

А В Т О Б У С

ЛиА 3 - 5256

и его модификации

**Руководство
по эксплуатации**

АТЛАСЫ АВТОМОБИЛЕЙ

**МОСКВА
2001**

УДК 629.083
ББК 39 33-08

Под общей редакцией к. т. н. В. В. Степаненко

Коллектив авторов:

В. В. Демкин, А. П. Дремин, К. И. Зацепилов, В. Л. Ключкин,
Н. К. Ключкин, В. А. Мельников, А. М. Порохня, М. П. Шабынин,
Е. М. Шрейбер

В рецензировании Руководства принимали участие:

А. П. Вopilin, Е. Н. Григорьев, А. В. Кондратьев, Ю. А. Крючков,
Т. А. Матушкина, Ю. А. Махоткин, Л. В. Петров, О. А. Солина,
Б. В. Сорокин, С. Ю. Хорина

Автобус ЛиАЗ-5256 и его модификации. Руководство по эксплуатации М.: Атласы автомобилей, 2001. – 512 с., илл.

В книге дано описание конструкции автобуса ЛиАЗ-5256 и его модификаций, приведены рекомендации по определению и устранению неисправностей, регулировке узлов и систем, правила эксплуатации. Книга предназначена для водителей и специалистов автотранспортных предприятий. Может быть полезна в качестве учебного пособия студентам ВУЗов и техникумов.

Налоговая льгота - общероссийский классификатор продукции ОК-005-93, том 2, код 9530000 - книги, брошюры

ЛР № 071684 от 17 06 98 г

Формат 60×90 ¹/₁₆ Печать офсетная Бумага офсетная
Объем 32 п л + 1,0 п л цветные электросхемы Тираж 5700 экз Заказ 18153

ООО «Атласы автомобилей» 103030, Москва, Сушеvская ул , 21

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии АО «Молодая гвардия»
103030, Москва, Сушеvская ул , 21

Качество печати соответствует качеству предоставленных диапозитивов

ISBN 5-8245-0111-4

© ООО «Ликийский автобус»

© Оформление, Атласы автомобилей, 2001

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7	Регулировка тепловых зазоров	89
ВВЕДЕНИЕ	8	в механизме газораспределения	89
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ . . .	10	Проверка и регулировка угла опережения	90
Требования безопасности	11	впрыска топлива по меткам	90
Общие требования	11	Снятие головки цилиндра	91
Требования безопасности при пуске		Установка головки цилиндра	91
двигателя	11	Снятие ТНВД	92
Меры безопасности при трогании с места,		Установка ТНВД	92
движении и стоянке	12	Регулировка ТНВД на стенде	93
Меры безопасности при обслуживании		Регулировка автоматической муфты	
и ремонте	13	опережения впрыска топлива	98
Меры безопасности при буксировке		Снятие разборка и обслуживание	
автобуса	13	форсунок	99
Техническая характеристика	14	Сборка и установка форсунок	100
Управление автобусом	19	Регулировка форсунок на стенде	100
Органы управления и контрольные		Замена масла в автоматической муфте	
приборы	19	опережения впрыска топлива	101
Пуск двигателя	29	Обслуживание фильтра грубой очистки	
Останов двигателя	34	топлива	101
Начало движения	34	Промывка и замена фильтрующих	
Режим движения	35	элементов фильтра тонкой очистки	
Торможение	37	топлива	102
Остановка и стоянка	39	Промывка топливного бака	102
Буксировка	40	Обслуживание воздушного фильтра	102
Управление жидкостным подогревателем	41	Проверка герметичности воздушного	
Обкатка нового автобуса	41	тракта	103
Техническое обслуживание	42	Обслуживание системы охлаждения	104
Виды технического обслуживания	42	Обслуживание электрофакельного	
Периодичность технического		устройства (ЭФУ)	105
обслуживания	43	Глава 3. ДВИГАТЕЛЬ САТ 3116. . .	106
Правила хранения и консервации	44	Общие сведения	106
Правила хранения	44	Блок цилиндров и головка блока	108
Консервация	44	Кривошипно-шатунный механизм	109
Расконсервация	45	Механизм газораспределения	109
Глава 2. ДВИГАТЕЛЬ		Система смазки	110
КАМАЗ-7408.10	46	Система питания топливом	115
Общие сведения	46	Системы питания воздухом и выпуска	
Блок, гильзы и головки цилиндров	46	отработавших газов	129
Кривошипно-шатунный механизм	49	Система охлаждения	136
Механизм газораспределения	51	Подвеска силового агрегата	139
Привод агрегатов	53	Особенности технического	
Система смазки	54	обслуживания	141
Система питания топливом	59	Замена масла в картере двигателя	141
Система питания воздухом	76	Замена масляного и топливного	
Система выпуска газов	77	фильтрующих элементов	141
Система охлаждения	77	Особенности заправки топлива	142
Подвеска силового агрегата	85	Обслуживание фильтра грубой очистки	
Особенности технического		топлива (при наличии)	142
обслуживания	87	Обслуживание влагоотделителя — фильтра	
Проверка уровня масла в картере		грубой очистки	142
двигателя	87	Промывка топливного бака	142
Замена масла в картере		Обслуживание воздушного фильтра	142
двигателя	87	Проверка герметичности впускного	
Замена фильтрующих элементов масляного		воздушного тракта	143
фильтра тонкой очистки	88	Обслуживание системы охлаждения	143
Промывка ротора центробежного фильтра	88	Установка поршня первого цилиндра	
.	88	в верхнюю мертвую точку (ВМТ)	143
		Регулировка равномерности подачи	
		топлива форсунками	144
		(синхронизация работы форсунок)	144
		Регулировка дозировки топлива	148

Синхронизация подачи топлива	153	Конструкция	206
Регулировка зазоров в клапанном механизме	157	Особенности технического обслуживания	216
Раздельная проверка цилиндров двигателя	158	Замена масла в коробке передач	216
Проверка готовности двигателя к пуску	159	Очистка сапуна коробки передач	217
		Обслуживание тросового привода переключения передач	217
Глава 4. СЦЕПЛЕНИЕ КАМАЗ 142	160	Возможные неисправности и способы их устранения	218
Общие сведения	160	Глава 8. ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ D851.2 VOITH	219
Конструкция	160	Общие сведения	219
Особенности технического обслуживания	166	Установка ГМП на двигателе КамАЗ-7408 10	219
Регулировка свободного хода педали сцепления	166	Установка ГМП на двигателе Cat 3116	219
Регулировка свободного хода муфты выключения сцепления	167	Особенности технического обслуживания	220
Контроль уровня жидкости в баке	167	Регулировка положения датчика нагрузки и датчика «кикдаун»	220
Прокачка гидропривода сцепления	167	Контроль уровня масла в картере ГМП	223
Слив конденсата из пневмогидравлического усилителя	168	Замена масла в картере ГМП	223
Замена пневмогидравлического усилителя	168	Замена фильтрующего элемента масляного фильтра ГМП	224
Снятие и установка сцепления	168	Действия водителя при отказе ГМП	225
Возможные неисправности и способы их устранения	170	Возможные неисправности и способы их устранения	226
Глава 5. СЦЕПЛЕНИЕ ФИРМЫ LIRE	172	Глава 9. КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА ТРАНСМИССИИ	227
Общие сведения	172	Конструкция	227
Конструкция	172	Особенности технического обслуживания	228
Особенности технического обслуживания	180	Возможные неисправности и способы их устранения	229
Проверка сцепления на полное выключение	180	Глава 10. ЗАДНИЙ МОСТ	230
Прокачка гидропривода сцепления	180	Общие сведения	230
Проверка состояния сцепления	183	Конструкция	230
Замена (ремонт) узлов и деталей, регулировка сцепления	183	Особенности технического обслуживания	238
Регулировка величины перемещения штифта вилки механизма выключения сцепления (штока пневмогидроусилителя)	187	Проверка уровня масла	238
Возможные неисправности и способы их устранения	187	Проверка и регулировка люфта в подшипниках ступиц задних колес	239
Глава 6. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ КАМАЗ-141	189	Проверка герметичности заднего моста	240
Общие сведения	189	Проверка и регулировка люфта фланца ведущего вала	240
Конструкция	190	Очистка сапуна заднего моста	242
Особенности технического обслуживания	202	Замена масла в главной передаче и в колесных редукторах	243
Проверка уровня масла в картере коробки передач	202	Возможные неисправности и способы их устранения	244
Замена масла в коробке передач	202	Глава 11. ПОДВЕСКА	246
Проверка герметичности гофрированных чехлов тросов	202	Конструкция	246
Снятие и установка тросов	203	Особенности технического обслуживания	254
Возможные неисправности и способы их устранения	204	Проверка состояния реактивных штанг	254
Глава 7. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ S6-85 (ZF)	205	Проверка правильности расположения балки передней оси	254
Общие сведения	205	Проверка правильности расположения заднего моста	254

Проверка работоспособности регулятора положения кузова	254	Проверка работоспособности компрессора	342
Регулировка высоты пола автобуса	255	Проверка пневмосистемы в целом	344
Возможные неисправности и способы их устранения	256	Проверка контуров привода рабочих тормозов задней оси (I) и передней оси (II)	345
Глава 12. ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ 259		Проверка контуров привода стояночного тормоза (IIIа) и аварийного растормаживания (IIIб)	346
Конструкция	259	Проверка контура дополнительных потребителей (IV)	347
Особенности технического обслуживания	261	Обслуживание тормозного механизма	347
Смазка шкворней поворотных кулаков	261	Обслуживание тормозных камер	354
Проверка состояния шкворневых узлов	261	Возможные неисправности и способы их устранения	357
Разборка и ремонт шкворневого узла	262	Неисправности тормозных механизмов	357
Проверка состояния подшипников ступиц передних колес	263	Неисправности пневмосистемы	359
Проверка состояния сальников ступиц передних колес	264	Глава 16. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ. 363	
Смазка подшипников ступиц передних колес	264	Система электроснабжения	365
Регулировка схождения передних колес	265	Аккумуляторные батареи	365
Проверка углов установки колес	266	Генераторная установка	367
Возможные неисправности и способы их устранения	266	Дистанционный выключатель аккумуляторных батарей («массы»)	370
Глава 13. КОЛЕСА 267		Система управления двигателем	373
Конструкция	267	Управление пуском двигателя	373
Техническое обслуживание	269	Управление остановом двигателя	381
Ежедневное обслуживание (ЕО)	269	Система термостарта двигателя КамАЗ-7408 10	384
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	269	Нагреватель всасываемого воздуха двигателя САТ 3116	386
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	270	Управление вспомогательным моторным тормозом (для автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач)	387
Монтаж шин	270	Система управления ГМП	387
Накачка бескамерных шин	273	Система освещения	388
Демонтаж шин	275	Наружное освещение	389
Снятие колес с автобуса	275	Освещение маршрутоуказателей и проемов дверей	394
Установка колес на автобус	276	Освещение салона	394
Глава 14. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ 278		Службное освещение	396
Конструкция	278	Система сигнализации и контроля	396
Особенности технического обслуживания	289	Наружная сигнализация	396
Проверка свободного хода рулевого колеса	289	Звуковой сигнал	406
Техническое обслуживание углового редуктора	290	Приборы и внутренняя сигнализация	407
Техническое обслуживание рулевого механизма	291	Дополнительное оборудование	415
Техническое обслуживание гидроусилителя с гидросистемой	292	Отопление и вентиляция	415
Возможные неисправности и способы их устранения	293	Управление приводами дверей	418
Глава 15. ТОРМОЗА 295		Стеклоочистители и стеклоомыватели	423
Тормозные механизмы	296	Обогрев зеркал	425
Тормозные камеры	300	Радиооборудование	426
Пневмосистема автобуса	305	Коммутационная аппаратура	426
Система воздушоснабжения	311	Особенности технического обслуживания	428
Пневмопривод тормозов	323	Обслуживание аккумуляторных батарей	428
Особенности технического обслуживания	338	Обслуживание генераторной установки	432
Обслуживание пневмосистемы привода тормозов	338	Обслуживание стартера	437
		Обслуживание отопительной системы	439
		Обслуживание дистанционного выключателя аккумуляторных батарей («массы»)	440
		Обслуживание системы освещения	440
		Возможные неисправности и способы их устранения	441

Неисправности аккумуляторов	441	Неисправности дверей и их привода	477
Неисправности генераторной установки	442	Неисправности жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса	479
Неисправности освещения, приборов и сигнализации	443		
Глава 17. КУЗОВ И ЕГО ОБОРУДОВАНИЕ	444	Приложения	481
Кузов	444	ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечни операций технического обслуживания	481
Каркас кузова	444	Ежедневное обслуживание (ЕО)	481
Пол, наружная облицовка и окна	445	Техническое обслуживание ТО-1000	481
Поручни и перегородки	446	Техническое обслуживание ТО-4000	483
Сиденья салона	446	Первое техническое обслуживание (ТО-1)	484
Сиденье водителя	447	Второе техническое обслуживание (ТО-2)	485
Двери и их привод	451	Сезонное техническое обслуживание (СТО)	487
Стеклоочистители и стеклоомыватели	456	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Горюче-смазочные материалы и технические жидкости	489
Маршрутоуказатели	457	Указания по выбору и применению	489
Зеркала	459	Химмотологическая карта	493
Шторы окон кабины	459	ПРИЛОЖЕНИЕ В Инструмент и принадлежности	501
Система отопления и вентиляции	459	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Подшипники качения	503
Передний отопитель	460	ПРИЛОЖЕНИЕ Д Приводные ремни	509
Отопители салона и кабины	462	ПРИЛОЖЕНИЕ Е Сменные фильтрующие элементы	510
Жидкостный подогреватель и циркуляционный насос	462	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Принципальные схемы электрооборудования	511
Аварийно-вентиляционные люки	471	Чтение электрических схем	511
Особенности технического обслуживания	473		
Обслуживание кузова	473		
Обслуживание дверей и их привода	473		
Обслуживание жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса	474		
Возможные неисправности и способы их устранения	477		

ПРЕДИСЛОВИЕ

Чтение такой книги, как эта, занятие не очень увлекательное. Чаще всего в нее заглядывают тогда, когда все другие попытки разобраться в неисправности окажутся бесполезными.

И все-таки я советую иногда в свободную минутку полистать эту скучную книжку, не дожидаясь, когда что-то сломается.

Говорят, человек может столько, сколько знает, знание — сила. Вот, например, на стр. 28 в пояснениях к рисунку 1-10 сказано, что после пуска двигателя переключатель термостарта надо не забывать повернуть против часовой стрелки до упора в исходное положение. Водители, которые этого не знают, оставляют переключатель в первом фиксированном положении, и аккумуляторы быстро разряжаются без подзарядки.

В одном и том же автобусном парке, например, в Санкт-Петербурге, по одному и тому же маршруту работают 8 автобусов ЛиАЗ-525625 с двигателем Cat 3116 и сцеплением Lipe, но на 6 машинах ведомый диск меняют через 20—30 тыс км, а на двух, где водители более грамотные — через 60—70 тыс км.

Поэтому в одном из автопредприятий г.Тольятти нет больших проблем с клиновыми разжимными механизмами тормозов, и водители довольны надежными и эффективными тормозами, а в другом городе чертыхаются и матерятся, проклиная эти тормоза, забывая, или не зная элементарные правила их эксплуатации.

Есть, конечно, досадные отказы и неисправности из-за некачественного изготовления, из-за несовершенства конструкции, но не малая доля их от того, что просто чего-то не знали при эксплуатации, ремонте или техническом обслуживании.

Помните, что работники завода по мере своих сил делают все, чтобы поскорее устранить все известные и вам, и нам недостатки нашего автобуса. И не завидуйте разным «Турксидесам» Российский ЛиАЗ-5256 в хороших руках тоже неплохая «рабочая лошадка».

Доброго вам пути!



В. Степаненко

и

и

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство содержит сведения по устройству и правила эксплуатации модификаций автобуса ЛиАЗ-5256, указанных ниже в таблице.

Модификация автобуса	Модель двигателя	Коробка передач	
		тип	модель
ЛиАЗ-5256	КамАЗ-7408.10	гидромеханическая	D851.2 фирмы VOITH
		механическая	КамАЗ-141 (КамАЗ-14)
ЛиАЗ-525625	Cat 3116 фирмы Caterpillar	механическая	S6-85 фирмы ZF
		гидромеханическая	D851.2 фирмы VOITH

Базовой для указанных модификаций является модель автобуса ЛиАЗ-5256 с двигателем КамАЗ-7408.10 и гидромеханической коробкой передач (ГМП) Львов-3. Однако она с 1995 г. не выпускается и поэтому настоящее Руководство применимо к базовой модели постольку, поскольку базовые узлы, системы и агрегаты используются в описанных в этой книге модификациях. Подробные сведения о базовой модели — см. «Автобус ЛиАЗ-5256. Руководство по эксплуатации», Москва, издательство «Транспорт», 1991 г.

Сведения, приведенные в данном Руководстве, как правило, относятся к обеим указанным в таблице модификациям автобуса.

Для удобства пользования Руководством приняты следующие обозначения:

- Кам** — сведения относятся только к автобусам с двигателем КамАЗ-7408.10;
- Cat** — сведения относятся только к автобусам с двигателем Cat 3116;
- ГМП** — сведения относятся к автобусам с гидромеханической коробкой передач (ГМП) D851.2 фирмы VOITH;
- Мех.** — сведения относятся к автобусам с механическими коробками передач (КП) КамАЗ-141 и S6-85 (ZF);
- Кам-ГМП** — сведения относятся к одной конкретной модификации автобуса (в данном примере к автобусу ЛиАЗ-5256 с двигателем КамАЗ-7408.10 и ГМП D851.2);

Соответствующие абзацы текста выделены рамкой.

Руководство рассчитано на водителей и технический персонал, обслуживающий автобусы.

По вопросам организации технической эксплуатации автобусов ЛиАЗ следует обращаться по адресу:

142670, Московская обл., Орехово-Зуевский район, г. Ликино-Дулево, ул. Калинина, д. 1, ООО «Ликинский автобус».

По вопросам организации технической эксплуатации двигателя Cat 3116 и сцепления фирмы LIRE следует обращаться по адресу:

103006 г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 2/4, строение 13.

Замечания и предложения по эксплуатационной документации автобуса следует направлять по адресам:

142670, Московская обл., Орехово-Зуевский район, г. Ликино-Дулево, ул. Калинина, д. 1, ООО «Ликинский автобус».

423063 г. Ульяновск, ул. Кирова, д.6, ПАТП-2, отдел исследований эксплуатационной надежности автобусов ЛиАЗ.

Следует иметь в виду, что изготовители автобуса и комплектующих его изделий постоянно вносят изменения в конструкцию отдельных узлов, поэтому фактическое исполнение может отличаться от описанного в данном Руководстве.

.. h
+ + "

h
!

Глава 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Автобус предназначен для перевозки пассажиров в городах и для пригородного сообщения по дорогам с усовершенствованным покрытием, рассчитанным на осевую нагрузку 98 кН (10 тс).

Автобус имеет цельнометаллический кузов несущей конструкции вагонной компоновки.

Модификации автобуса отличаются между собой в основном комплектацией силового агрегата (см. «Введение»). Все остальные системы и агрегаты автобуса максимально унифицированы.

Все модификации автобуса могут быть изготовлены как в трехдверном (рис. 1-1), так и в двухдверном (рис. 1-2) вариантах. Для внутригородских перевозок используется в основном трехдверный автобус, а для пригородных — двухдверный.



Рис. 1-1. Общий вид автобуса (трехдверный вариант)



Рис. 1-2. Общий вид автобуса (двухдверный вариант)

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

К работе на автобусе допускаются только специально обученные водители.

Запрещается заезжать на заправочную станцию с работающим жидкостным подогревателем.

На автобусе должны постоянно находиться готовые к применению два огнетушителя — один в кабине водителя и один в салоне.

У водителя должна иметься аптечка с набором средств для экстренной медицинской помощи.

Запрещается эксплуатация автобуса, если количество масла в двигателе, коробке передач (ГМП) или в приводе рулевого управления ниже минимально допустимого уровня.

Запрещается эксплуатация автобуса с неисправным гидроусилителем рулевого управления. Допускается непродолжительное движение автобуса с неисправным гидроусилителем только до гаража без пассажиров со скоростью не более 40 км/ч.

Запрещается эксплуатация автобуса с шинами, которые по размеру, индексу нагрузки и индексу скорости не соответствуют данным, приведенным в разделе «Техническая характеристика».

Запрещается эксплуатация автобуса, если на колесах одной из его осей установлены шины с различным рисунком протектора.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПУСКЕ ДВИГАТЕЛЯ

Перед пуском двигателя необходимо убедиться в том, что стояночный тормоз включен, а на контроллере нажата клавиша «N» (нейтраль) (рычаг переключения передач установлен в нейтральное положение).

Запрещается пуск двигателя при отключенном плюсовом проводе генератора, так как это приводит к возникновению на генераторе повышенного напряжения, опасного для диодов выпрямительного блока.

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 10 с. Допустимое число последовательных попыток пуска двигателя не должно превышать трех. Если двигатель после этого не запускается, необходимо найти и устранить неисправность или, по меньшей мере, выдержать двухминутную паузу перед следующим включением стартера.

Cat После пуска недопустима работа непрогретого двигателя Cat 3116 с большой частотой вращения коленчатого вала (более 1200 мин⁻¹), особенно зимой, так как это может привести к «прихвату» клапанов или разрушению подшипников турбокомпрессора, к которым в первоначальный момент масло поступает с запаздыванием.

Не рекомендуется работа двигателя на холостом ходу свыше 10 мин. При необходимости более продолжительной работы двигателя в режиме холостого хода следует поднять частоту вращения двигателя до 1200—1400 мин⁻¹.

При подготовке двигателя к запуску после выполнения работ, связанных с ремонтом топливной системы или регулятора оборотов, необходимо выполнить следующее:

- отсоединить резиновый патрубок от турбокомпрессора;
- приготовить металлическую пластину достаточных размеров, чтобы быть готовым полностью перекрыть входное отверстие турбокомпрессора при работе двигателя «вразнос»;
- пустить двигатель. Если двигатель очень быстро увеличивает частоту вращения или его работа становится неуправляемой (работает «вразнос»), немедленно закрыть пластинкой воздухозабор турбокомпрессора. Это прекратит доступ воздуха, и двигатель заглохнет.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Будьте осторожны, закрывая отверстие воздухозабора пластинкой. Из-за интенсивного всасывания воздуха пластинку мгновенно прижимает к торцу отверстия. Чтобы избежать травмы, не держите пальцы между пластинкой и отверстием воздухозабора.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТРОГАНИИ С МЕСТА, ДВИЖЕНИИ И СТОЯНКЕ

Допускается начинать движение автобуса с легкой или средней нагрузкой двигателя только после прогрева двигателя (охлаждающей жидкости) до температуры 40° С. Нельзя допускать работу двигателя с полной нагрузкой при температуре охлаждающей жидкости ниже 70° С, так как при этом значительно ухудшается сгорание топлива, на стенках гильз конденсируются продукты неполного сгорания, резко возрастает износ гильз и поршневых колец.

Нельзя начинать движение автобуса при давлении в контурах пневматического привода тормозных механизмов ниже 570 кПа (5,8 кгс/см²), то есть пока не погаснут контрольные лампы падения давления воздуха.

ГМП ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При трогании с места на крутых подъемах отпускайте стояночный тормоз после того, как начали нажимать на педаль управления подачей топлива, тогда к моменту растормаживания автобуса в ГМП уже включится первая передача. При загорании сигнальной лампы аварийной температуры масла в ГМП воздержитесь от использования гидрозамедлителя до полной стабилизации температурного режима.

Запрещается оставлять автобус с работающим двигателем и не включенным стояночным тормозом. Контроллер ГМП должен быть установлен в положение «N» — нейтраль (для автобусов с ГМП); рычаг переключения передач должен быть установлен в нейтральное положение (для автобусов с механической коробкой передач).

При стоянке автобуса более 1 ч следует отключать аккумуляторные батареи выключателем 27 (см. рис. 1-6, 1-7). При стоянке автобуса бо-

лее суток следует также отключать аккумуляторные батареи во избежание их разрядки отсоединением провода от клеммы «+» аккумуляторных батарей.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ

Недопустимо подогревать двигатель открытым пламенем или пользоваться открытым огнем при устранении неисправностей аппаратов и трубопроводов различных систем автобуса.

Необходимо помнить, что низкотемпературные охлаждающие жидкости (Тосол, «Лена»), применяемые в системах отопления и охлаждения двигателя, ядовиты, поэтому обращаться с ними следует осторожно.

Допускается лишь в исключительных случаях кратковременное применение воды в системе охлаждения.

Запрещается пуск и кратковременная работа двигателя после слива воды для удаления ее остатков.

Запрещается применение воды в системе охлаждения при минусовых температурах.

Запрещается приводить во вращение генератор на двигателе без присоединения к нему регулятора напряжения.

Нельзя эксплуатировать автобус без специальной «массовой» перемычки между двигателем и кузовом автобуса, так как без такой перемычки электрические аппараты могут быть повреждены электрическим разрядом.

Не применяйте предохранители, не соответствующие по номинальной силе тока значениям, указанным в пояснениях к рис. 1-9, 1-10 и 1-11.

При выполнении электросварочных работ снимайте плюсовую клемму с аккумулятора.

ГМП При выполнении электросварочных работ на автобусах с ГМП отсоединяйте также кабель 1 (см. рис. 16-17) (соединяющий электронный блок управления ГМП с блоком магнитных клапанов ГМП) от электронного блока управления во избежание выхода блока из строя.

Нельзя отключать аккумуляторную батарею при работающем двигателе во избежание повреждений диодов генератора и полупроводниковых приборов регулятора напряжения.

Запрещается курить, проверяя уровень электролита в аккумуляторных батареях, так как они выделяют взрывоопасные испарения.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ БУКСИРОВКЕ АВТОБУСА

Разрешается буксировка автобуса **ТОЛЬКО НА ЖЕСТКОЙ ЦЕПКЕ.**

ГМП При необходимости длительной буксировки (более 2 км) с неисправной ГМП следует:

- нажать на контроллере ГМП клавишу «N» (нейтраль);
- отсоединить электроразъем кабеля 2 (см. рис. 16-17) управления от ГМП или от электронного блока управления ГМП;
- отсоединить карданный вал от заднего моста.

Таблица 1 - 1

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Характеристика	ЛиАЗ-5256		ЛиАЗ-525625	
	ГМП D851.2	КП КамАЗ-141	КП S6-85 (ZF)	ГМП D851.2
Колесная формула	4×2			
Вместимость (максимальное число пассажиров):				
в трехдверном варианте	117			
в двухдверном варианте	95			
Число сидений:				
в трехдверном варианте	24			
в двухдверном варианте	46			
Максимальная скорость, км/ч	70	95	80	70
Максимальный преодолеваемый подъем %, не менее	20			
Расход топлива (по результатам заводских испытаний), л/100 км:				
летом	40	39,2	30—32	32
зимой	43	42	33—35	35
Расход топлива жидкостным подогревателем, л/ч	3±0,3			
Тормозной путь от скорости 60 км/ч с полной нагрузкой, м, не более:				
при торможении рабочей тормозной системой	32,1			
при торможении запасной тормозной системой	64,4			
Радиус поворота (минимальный), м, не более				
по внешнему колесу	9,5			
габаритный	11,5			
Ширина коридора при повороте с габаритным радиусом 11,5 м, м, не более	6,7			
Масса автобуса, кг:				
в трехдверном исполнении снаряженного	9600		9305	
при максимальной нагрузке	17835		17436	
в двухдверном исполнении снаряженного	9850		9445	
при максимальной нагрузке	16400		15980	

Продолжение табл. 1-1

Характеристика	ЛиАЗ-5256		ЛиАЗ-525625	
	ГМП D851.2	КП КамАЗ-141	КП S6-85 (ZF)	ГМП D851.2
Максимальная нагрузка на оси, кН (кгс):				
в трехдверном исполнении				
на переднюю ось	62,5 (6381)		63 (6408)	
на заднюю ось	112 (11454)		107 (11028)	
в двухдверном исполнении				
на переднюю ось	58,3 (5950)		57 (5825)	
на заднюю ось	102,5 (10450)		100 (10155)	
Габаритные размеры автобуса	См. рис 1-3			
ДВИГАТЕЛЬ				
Модель	КамАЗ-7408.10		Cat 3116	
Тип	дизельный, с непосредственным впрыском			
Рабочий объем, л	10,85		6,6	
Диаметр цилиндра, мм	120		105,025±0,025	
Ход поршня, мм	120		127	
Мощность, кВт (л.с.)	144 (195)		172 (234)	
при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	2200		1560	
Крутящий момент, Н.м	650		820	
при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	1400—1600		1560	
Расположение цилиндров	V-образное, под углом 90°		рядное	
Количество цилиндров	8		6	
Количество клапанов на цилиндре	2			
КОРОБКА ПЕРЕДАЧ				
Тип	гидромеханическая	механическая	механическая	гидромеханическая
Модель	D851.2 фирмы VOITH	КамАЗ-141 (КамАЗ-14)	S6-85	D851.2 фирмы VOITH
Передаточные числа ¹ :				
первая передача	5,8	5,62 (7,82)	7,72 (6,75)	5,8
вторая передача	1,43	2,89 (4,03)	4,42 (3,87)	1,43
третья передача	1	1,64 (2,50)	2,86 (2,36)	1
четвертая передача	—	1 (1,33)	1,92 (1,47)	—
пятая передача	—	0,724 (1,0)	1,30 (1,00)	—

¹ Для коробки передач S6-85 первая цифра относится к коробке передач «прямой передачей», а вторая — «с ускоряющей».

Продолжение табл. 1-1

Характеристика	ЛиАЗ-5256		ЛиАЗ-525625	
	ГМП D851.2	КП КамАЗ-141	КП S6-85 (ZF)	ГМП D851.2
шестая передача	—	—	1,00 (0,83)	—
задний ход	4,41	5,3 (7,38)	7,10 (6,21)	4,41
КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА ТРАНСМИССИИ				
Тип	МАЗ, один карданный вал без промежуточных опор			
ЗАДНИЙ (ВЕДУЩИЙ) МОСТ				
Модель	Raba 118.23 или ИЗТМ 20 2400020 или Мадара-325			
Тип	с центральным коническим редуктором и колесными планетарными редукторами			
Передаточные числа (Raba 118.23): общее центрального конического редуктора колесного редуктора	5,44 1,571 3,461			
ПОДВЕСКА				
Передняя подвеска	зависимая пневматическая с двумя пневмобаллонами, регулятором положения кузова и двумя гидравлическими амортизаторами			
Задняя подвеска	зависимая пневматическая с четырьмя пневмобаллонами, двумя регуляторами положения кузова и четырьмя гидравлическими амортизаторами			
ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ				
Тип	ЛиАЗ-5256, с неразрезной балкой			
КОЛЕСА				
Количество колес: на передней оси на задней оси запасных	2 4 1			
Обод: тип размер	дисковый неразборный, с углом наклона полки 15° 8,25"×22,5"			
Шины: тип размер индекс нагрузки, не ниже индекс скорости, не ниже	бескамерные, низкопрофильные, радиальные 11/70R 22,5 (280/70R 572) 146/143 G			

Продолжение табл. 1-1

Характеристика	ЛиАЗ-5256		ЛиАЗ-525625	
	ГМП D851.2	КП КаМАЗ-141	КП S6-85 (ZF)	ГМП D851.2
РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ				
Тип	МАЗ			
Модель	64229-3400010-40			
Передаточное число	23,6			
Гидроусилитель	модели ЦГ 70-280-3405005			
ТОРМОЗА				
Рабочая тормозная система	тормозные механизмы на всех колесах с пневмоприводом, раздельным по осям			
Стояночная тормозная система	тормозные механизмы задних колес с приводом от тормозных камер с энергоаккумулятором, с пневматическим управлением			
Запасная тормозная система	функции запасной выполняет стояночная тормозная система			
Система аварийного растормаживания	дополнительный независимый пневматический контур для управления тормозными камерами с энергоаккумуляторами			
Тормозной механизм	колодочный тормоз барабанного типа с разжимным клиновым механизмом, с автоматической регулировкой зазора			
Вспомогательная тормозная система	3-ступенчатый гидрозамедлитель ГМП	моторный тормоз в системе выпуска отработавших газов двигателя	3-ступенчатый гидрозамедлитель ГМП	
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ				
Тип тока	постоянный			
Номинальное напряжение, В	24			
Генератор: модель тип мощность, кВт	65.3701 переменного тока с выпрямителем 2,2			
Стартер	модели СТ142Б		103-0875	
Аккумуляторные батареи количество модель емкость, А.ч	2 6СТ-190ТР 190			

Продолжение табл 1-1

Характеристика	ЛиАЗ-5256		ЛиАЗ-525625	
	ГМП D851.2	КП КамАЗ-141	КП S6-85 (ZF)	ГМП D851.2
КУЗОВ И ЕГО ОБОРУДОВАНИЕ				
Двери: количество в трехдверном варианте в двухдверном варианте привод			3 2	электropневматический
Отопление	жидкостное с использованием тепла системы охлаждения двигателя			
Вентиляция	естественная через вентиляционные люки и форточки боковых окон; принудительная потолочными вентиляторами (по отдельным заказам потребителей)			
ЗАПРАВОЧНЫЕ ЕМКОСТИ, л				
Топливный бак	230			
Система смазки двигателя	21,6		20 (33 с учетом рекуператора)	
Система охлаждения двигателя и отопления салона	92	80	76	82
Масляная система ГМП	28	—	—	28
Гидропривод сцепления	—	1,5	2	—
Картер механической коробки передач	—	8,5	11,5	—
Картер главной передачи заднего моста:				
Рава 118.23			9	
ИЗТМ 20.2400020			10,5	
Мадара-325			7,5	
Колесный редуктор заднего моста:				
Рава 118.23			2,5	
ИЗТМ 20.2400020			3	
Мадара-325			2,5	
Гидросистема рулевого управления	8,5		9,5	
Картер углового редуктора рулевого управления	0,85			
Бачок омывателя ветрового стекла	2			

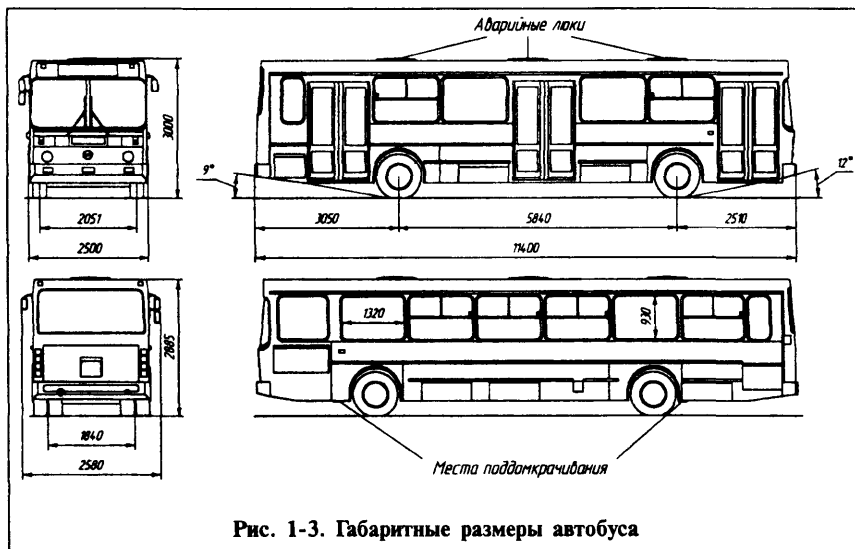


Рис. 1-3. Габаритные размеры автобуса

УПРАВЛЕНИЕ АВТОБУСОМ

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Ниже показаны на рисунках и описаны органы управления и контрольные приборы автобуса.

На рис. 1-4 дан общий вид щитка приборов и органов управления для автобусов с ГМП, а на рис. 1-5 — для автобусов с механической коробкой передач.

Позициями на рис. 1-4 и 1-5 обозначены:

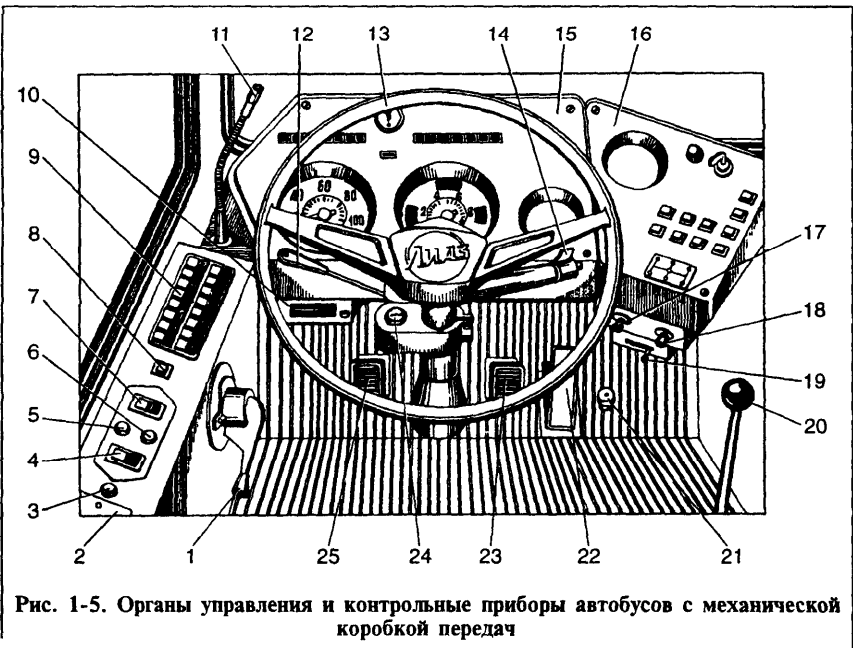
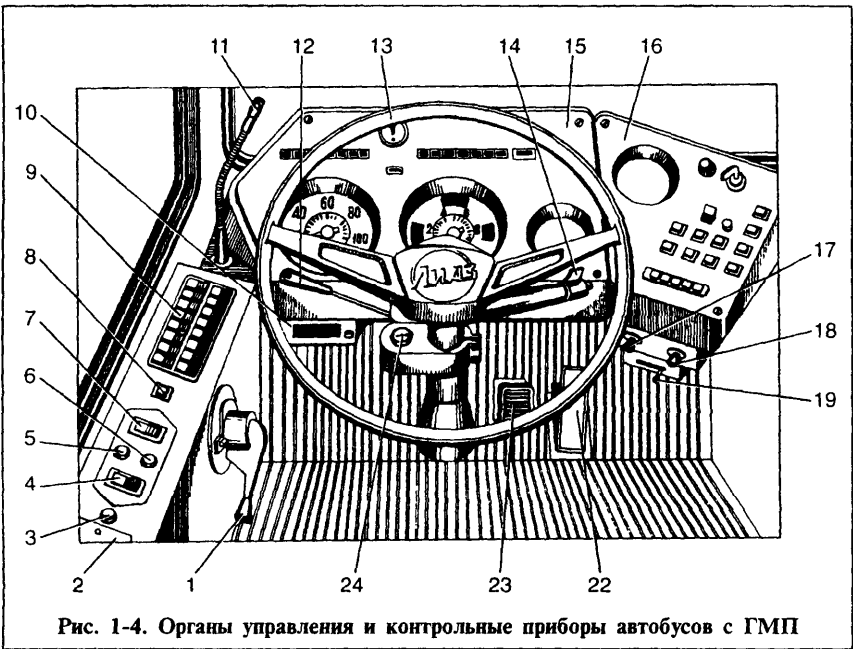
1 — рукоятка стояночного тормоза, которая фиксируется в двух крайних положениях. В нижнем положении рукоятки стояночный тормоз выключен;

2 — блоки предохранителей (подробнее см. рис. 1-9);

3 — кнопка крана аварийного растормаживания;

4 — клавиша выключателя жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса (одновременно);

5 — контрольная лампа работы жидкостного подогревателя. Лампа загорается при включении подогревателя клавишей 4 и при нормальной работе подогревателя горит все время до его выключения клавишей 4. Лампа гаснет примерно через 30 с после включения, если не произошел розжиг. Лампа не загорается или гаснет, если при включении или в процессе работы подогревателя в электрической цепи имелась или возникла неисправность (перегорели предохранители, отказал электронный блок управления подогревателем, отказал насос, сработал тепловой предохранитель и др.);



6 — контрольная лампа циркуляционного насоса. Лампа загорается при автономном включении циркуляционного насоса клавишей 7. Лампа горит в течение всего времени работы насоса и гаснет при его отключении (автоматическом или ручном);

7 — клавиша автономного выключателя циркуляционного насоса;

8 — кнопка омывателя ветрового стекла. При нажатии на кнопку включаются стеклоочистители с одновременной подачей омывающей жидкости на стекла, при отпускании кнопки стеклоочистители выключаются, подача жидкости прекращается. При работающих стеклоочистителях, включенных отдельно, кнопка управляет только подачей жидкости, омывающей стекла;

9 — панель клавишных переключателей (подробнее см. рис. 1-8);

10 — блок громкоговорящего устройства с выключателем;

11 — микрофон;

12 — рычаг переключателя указателей поворота и звукового сигнала (подробнее см. рис. 1-13);

13 — рулевое колесо;

14 — рычаг комбинированного переключателя света (подробнее см. рис. 1-13);

15 — центральный щиток приборов (подробнее см. рис. 1-6, 1-7);

16 — правый щиток приборов (подробнее см. рис. 1-6, 1-7);

17 — рукоятка механизма, регулирующая направление воздушного потока. При вытянутой рукоятке воздушный поток направлен по воздуховодам в ноги водителя, при утопленной воздух поступает в кабину через щели дверки ниши отопителя;

18 — рукоятка механизма управления крышкой люка отопителя. При вытянутой рукоятке люк закрыт;

19 — рукоятка управления шторкой заборника воздуха с улицы. При крайнем правом положении рукоятки канал заборника закрыт, при левом — полностью открыт;

Мех 20 — рычаг переключения передач;

Кам-мех 21 — кнопка крана включения вспомогательной тормозной системы (моторного тормоза);

22 — педаль управления подачей топлива.

ГМП При нажатии педали до пружинящего упора обеспечивается максимальная подача топлива. При переходе через пружинящий упор и нажатии педали до твердого упора включается датчик максимальной нагрузки («кикдаун»), при этом ощущается нажатие на кнопку датчика. При включенном «кикдауне» разгон автобуса происходит более интенсивно;

23 — педаль тормоза;

ГМП В начале хода педали при включенной клавише гидрозамедлителя (см. рис. 1-6, поз. 21) последовательно включаются три ступени вспомогательной тормозной системы, затем рабочая тормозная система;

24 — замок включения приборов и стартера (подробнее см. рис. 1-12);
25 — педаль сцепления.

Справа от щитка приборов на вертикальной панели находится дублирующая кнопка закрытия служебной створки передней двери. Нажать эту кнопку водитель может, выйдя из автобуса. Дублирующая кнопка открытия служебной створки передней двери расположена под бампером.

На рис. 1-6 дан общий вид центрального и правого щитка приборов для автобусов с ГМП, а на рис. 1-7 — для автобусов с механической коробкой передач.

Позициями на рис. 1-6 и 1-7 обозначены:

1 — кнопка включения аварийной сигнализации. Для включения необходимо нажать кнопку и отпустить. При этом одновременно включаются все указатели поворота в мигающем режиме. При повторном нажатии кнопки аварийная сигнализация отключается;

2...8 — блок контрольных ламп:

2 — контрольная лампа (красная) аварийного выключателя. Лампа мигает при аварийном отключении двигателя и электропитания аварийным выключателем 24;

Кам 3 — контрольная лампа (красная) сигнализатора засоренности масляного фильтра. Загорается, когда в фильтре открывается перепускной клапан и грязное масло поступает в главную масляную магистраль. Допускается лишь кратковременная работа холодного двигателя с открытым перепускным клапаном при его пуске. Эксплуатация автобуса с неисправным сигнализатором засоренности масляного фильтра запрещена;

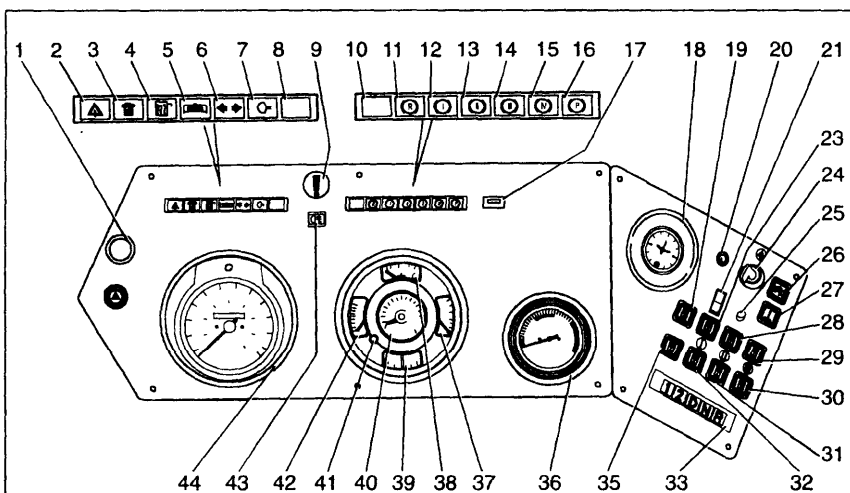


Рис. 1-6. Центральный и правый щитки приборов кабины водителя для автобусов с ГМП

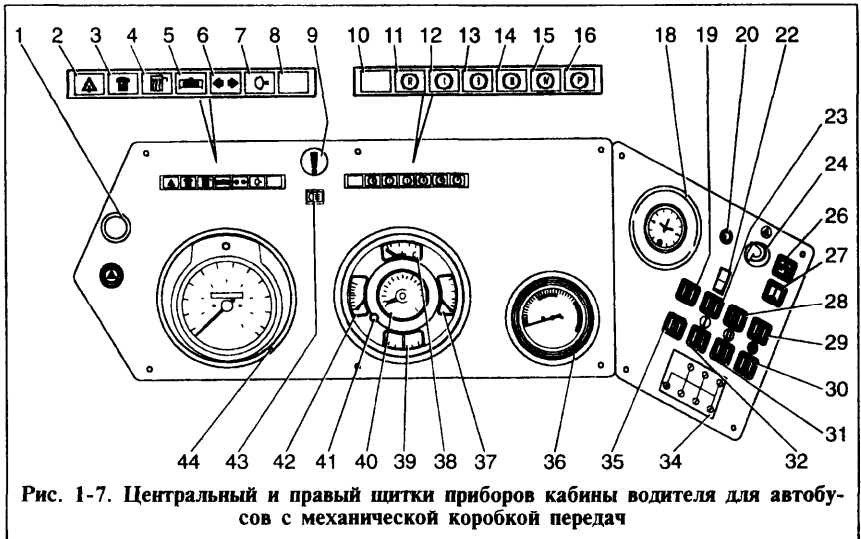


Рис. 1-7. Центральный и правый щитки приборов кабины водителя для автобусов с механической коробкой передач

- 4 — контрольная лампа (зеленая) включения обогрева зеркал. Загорается при нажатии выключателя обогрева зеркал (см. рис. 1-8, поз. 3);
- 5 — контрольная лампа (зеленая) сигнализации о включении освещения маршрутоуказателя и о подаче электропитания для освещения проемов дверей при их открытии (фонари освещения дверей включаются при открытии дверей);
- 6 — контрольная лампа (зеленая) включения указателей поворота. Мигает при включении правого или левого указателя поворота;
- 7 — контрольная лампа (оранжевая) включения передачи заднего хода и фонаря заднего хода;
- 8 — кнопка для проверки исправности контрольных ламп. При нажатии на кнопку должны загораться лампы 2—7;
- 9 — общая контрольная лампа неисправности. Лампа дублирует все другие лампы неисправности с целью большей информативности (чтобы водитель быстрее обратил внимание на неисправность);
- 10...16 — блок контрольных ламп:
- 10 — кнопка для проверки исправности контрольных ламп. При нажатии на кнопку должны загораться лампы 11—16;
- 11 — контрольная лампа (оранжевая) включения вспомогательной тормозной системы: гидрозамедлителя (для автобусов с ГМП) или моторного тормоза (для автобусов с механической коробкой передач);
- 12¹ — контрольная лампа (красная) падения давления в контуре привода рабочих тормозов задней оси;
- 13¹ — контрольная лампа (красная) падения давления в контуре привода рабочих тормозов передней оси;

¹ Контрольные лампы 12, 13 загораются при падении давления в соответствующих пневматических контурах ниже 570 кПа (5,8 кгс/см²).

14¹ — контрольная лампа (красная) падения давления в контуре привода стояночного тормоза и в контуре аварийного растормаживания;

15¹ — контрольная лампа (красная) падения давления в контуре питания дополнительных потребителей (пневматической подвески, привода муфты вентилятора, привода управления дверьми и др.);

16 — контрольная лампа (красная) включения стояночного тормоза. При включении стояночного тормоза контрольная лампа мигает;

ГМП 17 — сигнальная лампа (красная) аварийной температуры масла в ГМП;

18 — часы. При отключении «массы» часы не работают;

19 — кнопка открытия служебной створки передней двери;

20 — выключатель подсветки приборов и регулятор их освещения;

ГМП 21 — клавиша включения гидрозамедлителя. При нажатой клавише задействован трехступенчатый гидрозамедлитель, действующий на всех передачах, кроме первой, совместно с торможением силовым агрегатом;

Cat-mex 22 — клавиша включения вспомогательного (моторного) тормоза. При включении вспомогательного тормоза загорается контрольная лампа 11;

23 — кнопка открытия передней двери салона. При нажатии под кнопкой загорается сигнальная лампа открытия передней двери;

24 — аварийный выключатель. Служит для останова двигателя с одновременным включением аварийной сигнализации (при повороте рукоятки по часовой стрелке из положения «0» в первое фиксированное положение «1») и отключения аккумуляторных батарей (при повороте рукоятки во второе нефиксированное положение «2»);

ГМП 25 — кнопка разблокировки заднего хода. Без нажатия на эту кнопку невозможно движение автобуса задним ходом (см. подраздел «Режим движения»);

26 — кнопка останова двигателя;

27 — выключатель аккумуляторных батарей («массы»). При включении аккумуляторных батарей загорается контрольная лампа (зеленая) в кнопке выключателя (или на шкале спидометра);

28² — кнопка открытия средней двери. При нажатии под кнопкой загорается контрольная лампа открытия средней двери;

29 — кнопка открытия задней двери. При нажатии под кнопкой загорается контрольная лампа открытия задней двери;

¹ Контрольные лампы 14, 15 загораются при падении давления в соответствующих пневматических контурах ниже 570 кПа (5,8 кгс/см²).

² В первоначальном варианте автобуса кнопка 28 отсутствует.

30 — кнопка закрытия задней двери. После закрытия задней двери гаснет контрольная лампа кнопки 29;

31¹ — кнопка закрытия средней двери. После закрытия средней двери гаснет контрольная лампа кнопки 28;

32 — кнопка закрытия передней двери. После закрытия передней двери гаснет контрольная лампа кнопки 23;

ГМП	33 — контроллер управления ГМП (подробнее см. рис. 1-15);
------------	---

Мех.	34 — схема переключения передач (подробнее см. рис. 1-16, 1-17);
-------------	--

35 — кнопка закрытия служебной створки передней двери;

36 — тахометр;

37...42 — *комбинированный прибор КП129, включающий:*

37 — указатель давления масла в системе смазки двигателя.

В шкалу указателя давления масла вмонтирована сигнальная лампа (красная), которая загорается при аварийном падении давления масла в системе смазки;

38 — указатель температуры охлаждающей жидкости. В шкалу указателя температуры вмонтирована сигнальная лампа (красная), которая загорается при аварийном повышении температуры в системе охлаждения двигателя;

39 — указатель зарядного (разрядного) тока в цепи аккумуляторных батарей;

40 — двухстрелочный манометр для контроля давления воздуха в тормозной системе. Белая стрелка показывает давление в рабочем контуре передней оси, красная — в рабочем контуре задней оси;

41 — сигнальная лампа (красная), сигнализирующая о падении давления воздуха в накопительном баллоне системы снабжения сжатым воздухом ниже допустимого значения — 570 кПа (5,8 кгс/см²);

42 — указатель уровня топлива в баке;

43 — контрольная лампа (желтая) заднего противотуманного фонаря;

44 — спидометр.

На рис. 1-8 изображена панель клавишных переключателей (см. рис. 1-4, 1-5 поз. 9).

Позициями на рис. 1-8 обозначены:

1 — переключатели двухрежимных стеклоочистителей;

2 — выключатель потолочных вентиляторов в салоне (при их наличии);

3 — выключатель обогрева зеркал. При включении загорается контрольная лампа 4 (см. рис. 1-6, 1-7) на левом блоке контрольных ламп щитка приборов;

4 — выключатель освещения маршрутоуказателей, фонарей освещения проемов дверей при их открытии. При включении загорается контрольная лампа на левом блоке контрольных ламп щитка приборов (см. рис. 1-6, 1-7, поз. 5);

¹ В двухдверном варианте автобуса кнопка 28 отсутствует.

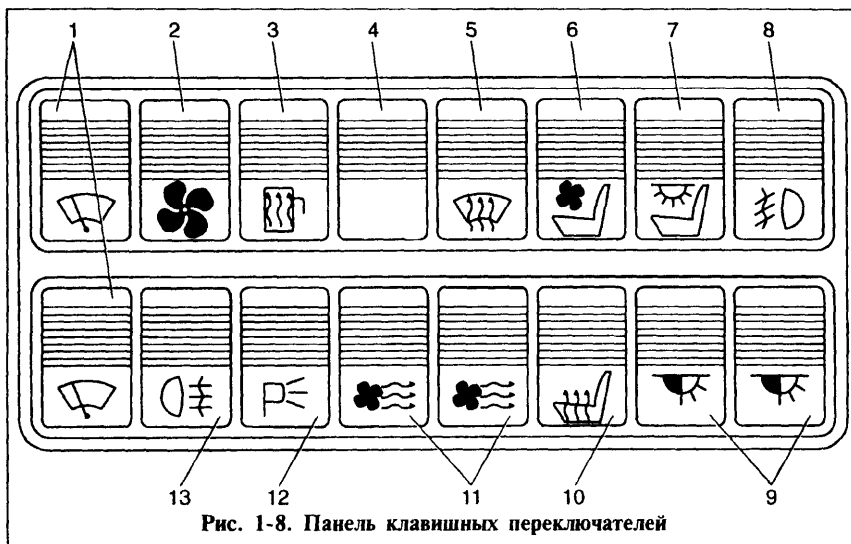


Рис. 1-8. Панель клавишных переключателей

5 — переключатель двухрежимного переднего отопителя (обогрев ветрового стекла и кабины водителя);

6 — выключатель поворотного вентилятора кабины водителя;

7 — выключатель освещения кабины водителя;

8 — выключатель противотуманных фар;

9 — выключатели плафонов освещения салона. При включении одного из выключателей загорается по одной лампе в каждом плафоне, что соответствует 50% от общей освещенности салона автобуса;

10 — выключатель отопителя кабины водителя;

11 — переключатели двухрежимных отопителей салона автобуса. При включении одного включаются два отопителя в салоне автобуса;

12 — выключатель стояночных огней. Огни можно включать и при выключенной «массе»;

13 — выключатель заднего противотуманного фонаря. При включении загорается контрольная лампа на центральном щитке приборов (см. рис. 1-6, 1-7 поз. 43).

На рис. 1-9 изображена схема расположения предохранителей на левом щитке приборов (см. рис. 1-4, 1-5 поз. 2).

Позициями на рис. 1-9 обозначены:

1, 2, 3 — блоки плавких предохранителей ПР-112. В блоках 1 и 2 первый предохранитель (крайний слева) рассчитан на номинальную силу тока 16 А, остальные — на номинальную силу тока 8 А; в блоке 3 шестой слева на 16 А, остальные — на 8 А. В блоке 1 маркировку «ГМП» имеет предохранитель на автобусах с ГМП.

Соответствующий ему предохранитель на автобусах с механической коробкой передач имеет маркировку «Коробка передач»;

4, 5, 6 — термометаллические предохранители.



Рис. 1-9. Схема расположения предохранителей

На рис. 1-10 изображен щиток мотоотсека для автобусов (с двигателем КамАЗ-7408.10, а на рис. 1-11 — для автобусов с двигателем Cat 3116.

Позициями на рис. 1-10 и 1-11 обозначены:

- 1 — выключатель контрольно-измерительных приборов и контрольных ламп;
- 2 — контрольная лампа (зеленая) включения приборов. Загорается при включении выключателя 1, а также при положениях «I», «II» ключа в замке (подробнее см. рис. 1-12);
- 3 — выключатель аккумуляторных батарей («массы»);
- 4 — контрольная лампа (красная) давления масла двигателя. Загорается при аварийном падении давления в системе смазки двигателя;

Кам 5 — контрольная лампа (красная) включения пускового устройства ЭФУ. Лампа загорается при готовности системы к пуску двигателя не позднее чем через 1,5—2 мин после нажатия на кнопку выключателя 6;
 6 — кнопочный выключатель ЭФУ;

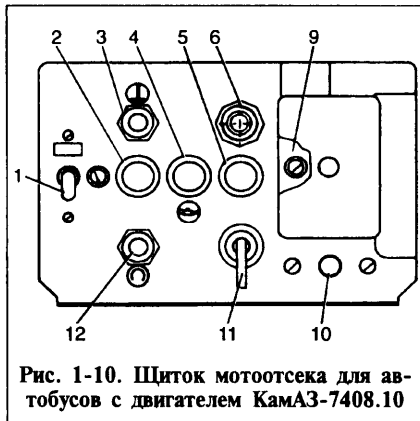


Рис. 1-10. Щиток мотоотсека для автобусов с двигателем КамАЗ-7408.10

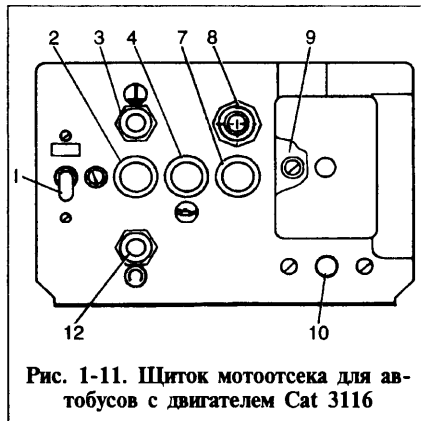


Рис. 1-11. Щиток мотоотсека для автобусов с двигателем Cat 3116

Cat 7 — контрольная лампа (красная) нагревателя всасываемого воздуха. Загорается при включении кнопочного выключателя 8;
8 — кнопочный выключатель нагревателя всасываемого воздуха;

9 — главный блок плавких предохранителей (два плавких предохранителя на номинальную силу тока 60 А каждый);

10 — термобиметаллический тепловой предохранитель (приборов);

Кам 11 — переключатель термостарта (пуск двигателя с использованием ЭФУ). Переключатель имеет три положения — исходное выключенное («0») и два включенных: «1» (фиксированное) — отключается цепь возбуждения генератора и подается напряжение к кнопке накала свечей ЭФУ; «2» (нефиксированное) — включается стартер при запуске двигателя с использованием ЭФУ. После пуска двигателя переключатель необходимо повернуть против часовой стрелки до упора в исходное положение (иначе, если оставить его в положении «1», не будут подзарядаться аккумуляторные батареи);

12 — кнопочный выключатель стартера (для двигателя КамАЗ-7408.10 используется при пуске двигателя без применения ЭФУ);

На рис. 1-12 показана схема положений ключа выключателя приборов и стартера («замок»).

«III» — в этом положении ключ вставляется и вынимается из замка. Независимо от того, вставлен ключ в замок или нет, вал руля заперт противоугонным устройством, но можно включить аварийную сигнализацию, стояночные огни, привод дверей, переносные лампы; нажатием кнопки выключателя 27 (см. рис. 1-6, 1-7) можно включить или выключить аккумуляторные батареи;

«0» — в этом положении отключается противоугонное устройство;

«I» — в этом положении работают контрольно-измерительные приборы. Запитаны все потребители электроэнергии, которые можно включить соответствующими органами управления;

«II» — в этом нефиксированном положении включается стартер.

На рис. 1-13 показан переключатель указателей поворота и звукового сигнала (см. рис. 1-4, 1-5, поз. 12) и рычаг комбинированного переключателя света (см. рис. 1-4, 1-5, поз. 14).

Позициями на рис. 1-13 обозначены:

1 — рычаг переключателя указателей поворота и звукового сигнала. При перемещении назад включаются указатели левого поворота, а при перемещении вперед — правого. Рычаг имеет автоматическое устройство для возвращения в нейтральное положение после окончания поворота и возвращения рулевого колеса в положение, соответствующее пря-



Рис. 1-12. Замок включения приборов и стартера

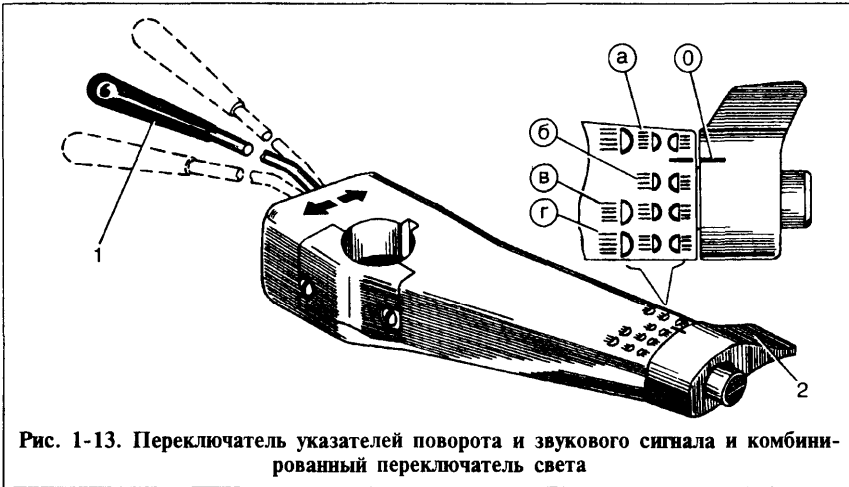


Рис. 1-13. Переключатель указателей поворота и звукового сигнала и комбинированный переключатель света

молинейному движению автобуса. При перемещении рычага вверх включается звуковой сигнал;

2 — рычаг комбинированного переключателя света. Рычаг имеет выключенное положение («0») и четыре включенных — три фиксированных и одно нефиксированное: в положении «а» (нефиксированном) включаются фары для кратковременной сигнализации; в положении «б» включены передние и задние габаритные фонари и лампы освещения номерных знаков; в положении «в» — то же, что в положении «б» плюс ближний свет фар; в положении «г» — то же, что в положении «а» плюс дальний свет фар.

ПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Предпусковая подготовка

Перед пуском двигателя необходимо:

— проверить уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке (проверяется на холодном двигателе). Для этого надо открыть кран на расширительном бачке. Если жидкость из крана не течет, уровень охлаждающей жидкости недостаточен. Следует долить жидкость до уровня, когда она потечет из открытого крана. На автобусах последних выпусков (с 1999 г.) для определения уровня охлаждающей жидкости устанавливается водомерная трубка;

— проверить уровень масла в картере двигателя (проверяют не ранее, чем через 15 мин после остановки двигателя, установив автобус на ровной площадке). Уровень масла проверяют по меткам на шупе, который перед замером следует протереть.

Кам Уровень масла должен быть между метками «В» и «Н». При снижении уровня ниже метки «Н» необходимо масло долить до метки «В».

Cat Уровень масла должен быть между отметками ADD (добавить) и FULL (полный). При снижении уровня ниже отметки ADD необходимо масло долить;

— убедиться, что стояночный тормоз включен, а на контроллере нажата клавиша «N» (на автобусах с ГМП) или рычаг переключения передач установлен в нейтральное положение (на автобусах с механической коробкой передач).

ВНИМАНИЕ: Пуск двигателя не произойдет, если контроллер не установлен в положение «N» (рычаг переключения передач не установлен в нейтральное положение).

Пуск двигателя возможен как из кабины, так и из моторного отсека.

При температуре окружающего воздуха ниже +5°С рекомендуется применять средства подогрева:

Кам — жидкостный подогреватель или ЭФУ (на автобусах с двигателем КамАЗ-7408.10). Пользоваться ЭФУ можно только при пуске двигателя из моторного отсека.

Cat — жидкостный подогреватель или нагреватель всасываемого воздуха (на автобусах с двигателем Cat 3116). Пользоваться нагревателем всасываемого воздуха можно только при пуске двигателя из моторного отсека.

Пуск двигателя из кабины

Пуск двигателя из кабины возможен только при закрытой задней крышке мотоотсека и при нажатой клавише «N» контроллера (для автобусов с ГМП) или при нейтральном положении рычага переключения передач (для автобусов с механической коробкой передач).

Порядок пуска:

- вставить ключ в замок и повернуть в положение «0» (см. рис. 1-12);
- включить «массу», нажав кнопку выключателя 27 (см. рис. 1-6, 1-7);
- повернуть ключ в фиксированное положение «I» (см. рис. 1-12);
- нажать педаль управления подачей топлива на 1/2 хода (на автобусах с двигателем КамАЗ-7408.10) или на 1/3 хода (на автобусах с двигателем Cat 3116);
- включить стартер, повернув ключ в нефиксированное положение «II»;
- после пуска двигателя немедленно (во избежание разноса стартера) отпустить ключ в фиксированное положение «I»;
- установить педаль управления подачей топлива в положение, соответствующее минимальной частоте вращения коленчатого вала;
- проконтролировать давление в системе смазки по штатному прибору (давление должно быть не менее 100 кПа (1 кгс/см²)).

Если двигатель с первого раза не запустился, через 15—30 с пуск двигателя повторить.

Пуск холодного двигателя из кабины с применением жидкостного подогревателя

Пуск необходимо выполнять следующим образом:

— включить жидкостный подогреватель клавишей 4 (см. рис. 1-4, 1-5). При этом должна загореться контрольная лампа 5. В течение примерно 30 с надо следить за лампой 5. Если она погаснет — розжиг не произошел. Повторить попытку запуска можно только после того, как закончится продувка. Это произойдет через 2—3 мин, после чего нужно выключить и снова включить клавишу 4. Минимальное время подогрева, после которого можно приступить к пуску двигателя, зависит от температуры окружающего воздуха и составляет 15—30 мин;

— пустить двигатель как указано выше (см. «Пуск двигателя из кабины»). Возможен также пуск из мотоотсека (см. ниже «Пуск двигателя из мотоотсека»).

Пуск двигателя из мотоотсека

Порядок пуска следующий:

- открыть крышку пульта мотоотсека;
- включить «массу», для чего нажать кнопку 3 (см. рис. 1-10, 1-11);
- установить тумблер выключателя приборов 1 в верхнее положение (при этом должны загореться контрольные лампы — включения приборов 2 и давления масла 4);

Кам — установить рычаг управления подачей топлива в положение, соответствующее 1/2 ее хода. При необходимости (при стоянке более суток) подкачать топливо ручным насосом системы питания двигателя;

Cat — установить рукоятку ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее 1/3 ее хода. При необходимости (после стоянки более суток) подкачать топливо ручным насосом системы питания двигателя. Для этого следует предварительно повернуть флажок выключателя 2 (рис. 1-14) на насосе так, чтобы он был направлен вдоль оси поршня. После подкачки топлива флажок следует вернуть в исходное положение, показанное на рисунке. (Имеется вариант конструкции ручного топливоподкачивающего насоса без выключателя. В таком случае нужно сразу подкачивать топливо ручкой 4 насоса);

— включить стартер, для чего нажать на кнопку выключателя 12 (см. рис. 1-10, 1-11);

— с началом работы двигателя немедленно отпустить кнопку выключателя 12 (после пуска двигателя контрольная лампа давления масла 4 должна погаснуть);

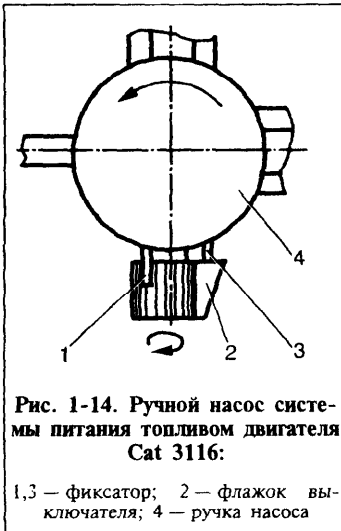


Рис. 1-14. Ручной насос системы питания топливом двигателя Cat 3116:

1,3 — фиксатор; 2 — флажок выключателя; 4 — ручка насоса

— установить рукоятку ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее минимальной частоте вращения коленчатого вала;

Если двигатель не запустился, через 15—30 с пуск двигателя повторить;

— закрыть крышку пульта мотоотсека.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: 1. Если после пуска двигателя из мотоотсека не требуется останавливать двигатель, то необходимо, запустив двигатель, перейти в кабину и установить ключ в положение «I» (см. рис. 1-12), а затем вернуться и обязательно установить тумблер выключателя 1 (см. рис. 1-10, 1-11) в нижнее положение. В противном случае не будет возможности экстренного останова двигателя из кабины ключом (но сохраняется возможность останова двигателя кнопкой 26 и аварийным выключателем 24 (см. рис. 1-6, 1-7).

2. Не следует заранее, перед пуском двигателя из мотоотсека, переводить в кабине ключ в положение «I», так как в этом случае не будет возможен экстренный останов двигателя из мотоотсека.

Пуск холодного двигателя КамАЗ-7408.10 из мотоотсека с применением электрофакельного устройства (ЭФУ)

Пуск необходимо выполнять в такой последовательности:

- открыть крышку пульта мотоотсека ;
- включить «массу», для чего нажать кнопку выключателя 3 (см. рис. 1-10);
- установить тумблер выключателя приборов 1 в верхнее положение (при этом должны загореться контрольные лампы — включения приборов 2 и давления масла 4);
- установить рычаг ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее 1/2 ее хода. При необходимости (после стоянки более суток) подкачать топливо ручным насосом системы питания двигателя;
- установить переключатель термостарта 11 в фиксированное положение «1»;
- нажать кнопку выключателя 6 и держать ее, наблюдая за контрольной лампой 5 (если в течение 1,5—2 мин лампа не загорается, кнопку отпустить и искать неисправность в цепи ЭФУ);
- в момент загорания лампы 5, продолжая удерживать кнопку выключателя 6, включить стартер, повернув переключатель 11 в нефиксированное положение «2» и удерживая его до начала работы двигателя, но не более 10 с;
- как только двигатель начнет работать, выключить стартер, для чего отпустить переключатель 11 в фиксированное положение «1», а за-

т.г.м установить переключатель в исходное положение, повернув его против часовой стрелки до упора. Если этого не сделать, генератор не будет заряжать аккумуляторные батареи;

— если с первого раза двигатель не запустился, повторить попытки (см. «Пуск двигателя из кабины»). Кнопку выключателя 6 следует удерживать до устойчивой работы двигателя, но не более 1 мин (начиная с первой попытки);

— установить рычаг ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее минимальной частоте вращения коленчатого вала;

— установить выключатель 1 в нижнее положение, закрыть крышку мотоотсека.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если после пуска двигателя из мотоотсека не требуется останавливать двигатель, то необходимо, запустив двигатель, перейти в кабину и установить ключ в положение «I» (см. рис. 1-12), а затем вернуться и установить тумблер выключателя 1 (см. рис. 1-10) мотоотсека в нижнее положение.

Пуск холодного двигателя Cat 3116 из мотоотсека с применением нагревателя всасываемого воздуха

Пуск необходимо выполнять в такой последовательности:

— открыть крышку пульта мотоотсека ;

— включить «массу», для чего нажать кнопку выключателя 3 (см. рис. 1-11);

— установить тумблер выключателя приборов 1 в верхнее положение (при этом должны загореться контрольные лампы — включения приборов 2 и давления масла 4);

— при необходимости (после стоянки более суток) подкачать топливо ручным насосом;

— установить рукоятку ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее 1/3 рабочего хода;

— нажать кнопку выключателя 8 нагревателя всасываемого воздуха и удерживать ее 30 с. При этом должна гореть контрольная лампа 7;

— отпустить кнопку выключателя 8 и сразу же, без промедления включить стартер, для чего нажать кнопку выключателя 12;

— с началом работы двигателя отпустить кнопку выключателя 12 стартера (после пуска двигателя контрольная лампа давления масла 4 должна погаснуть);

— установить рукоятку ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее минимальной частоте вращения коленчатого вала;

— закрыть крышку пульта мотоотсека.

При неустойчивой работе двигателя после пуска можно при работающем двигателе снова включить нагреватель всасываемого воздуха — нажать кнопку выключателя 8.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если после пуска двигателя из мотоотсека не требуется останавливать двигатель, то необходимо, запустив двигатель, перейти в кабину и установить ключ в положение «I» (см. рис. 1-12), а затем вернуться и установить тумблер 1 (см. рис. 1-11) мотоотсека в нижнее положение.

Подключение внешнего источника электроэнергии для пуска двигателя

В нише аккумуляторных батарей с правой стороны имеются два гнезда для подключения внешнего дополнительного источника питания, которым пользуются, как правило, в холодное время года или при разряженных аккумуляторах.

Работа двигателя Cat 3116 на холостом ходу

После пуска недопустима работа непрогретого двигателя с большой частотой вращения коленчатого вала (более 1200 мин^{-1}), особенно зимой, так как это может привести к «прихвату» клапанов или разрушению подшипников турбокомпрессора, к которым в первоначальный момент масло поступает с запаздыванием.

В то же время следует избегать длительной (свыше 10 мин) работы двигателя на холостом ходу, т. к. это приводит к течи масла через соединения выпускного коллектора, износу деталей двигателя.

ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ

Останов двигателя из кабины

Останов двигателя выполняется нажатием кнопки 26 (см. рис. 1-6, 1-7) или поворотом ключа в фиксированное положение «0» (см. рис. 1-12).

Останов двигателя из мотоотсека

Для останова необходимо перевести тумблер выключателя 1 (см. рис. 1-10, 1-11) на щитке мотоотсека в нижнее положение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед пуском двигателя из мотоотсека не следует в кабине переводить ключ замка в положение «1» (см. рис. 1-12), иначе экстренно остановить двигатель из мотоотсека не удастся.

Останов двигателя аварийным выключателем

Автобус оборудован системой аварийного останова двигателя. При повороте рычажка аварийного выключателя 24 (см. рис. 1-6, 1-7) по часовой стрелке в первое (фиксированное) положение «1» двигатель останавливается (независимо от положения замка и тумблера выключателя на щитке мотоотсека) и включается аварийная сигнализация. При повороте во второе (нефиксированное) положение «2» отключаются аккумуляторы.

НАЧАЛО ДВИЖЕНИЯ

Движение автобуса рекомендуется начинать при прогревом двигателя. Температура охлаждающей жидкости двигателя при этом должна быть не ниже 40°C .

Давление воздуха в пневмосистеме автобуса к началу движения должно быть не менее 570 кПа ($5,8 \text{ кгс/см}^2$). Контроль за наполнением пневматической системы выполняется по штатным манометрам и блоку контрольных ламп. По мере заполнения контуров пневмосистемы контрольные лампы гаснут. Когда все четыре лампы погаснут, можно начинать движение. Не следует начинать движение, если продолжает гореть общая контрольная лампа неисправности.

ГМП При трогании автобуса с места необходимо включить на контроллере клавишу, соответствующую выбранному режиму движения (см. ниже подраздел «Режим движения»), через 1—2 с отключить стояночный тормоз, нажать на педаль управления подачей топлива.

Перед началом движения задним ходом необходимо предварительно включить на контроллере клавишу «N», нажать на контроллере клавишу «R» и нажать кнопку разблокировки заднего хода (см. рис. 1-6, поз. 25).

Если автобус стоит на подъеме, то следует увеличить подачу топлива перед отключением стояночного тормоза, чтобы автобус при трогании с места не откатывался назад.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Будьте осторожны при трогании с места на крутых подъемах. Отпускайте стояночный тормоз после того, как начали нажимать на педаль управления подачей топлива, тогда к моменту расстартаживания автобуса в ГМП уже включится первая передача.

ВНИМАНИЕ: Не нажимайте на педаль подачи топлива одновременно или до включения клавиши контроллера. Если совершена эта ошибка и передача не включается, следует сбавить частоту вращения двигателя до холостого хода (отпустить педаль управления подачей топлива), нажать на клавишу «N» контроллера и после этого вновь нажать клавишу выбранного режима работы.

РЕЖИМ ДВИЖЕНИЯ

Выбор режима движения для автобусов с ГМП

Автобус имеет три режима движения вперед — «D», «1», «2» и один режим движения назад — «R». Режимы включаются соответствующими клавишами контроллера (рис. 1-15).

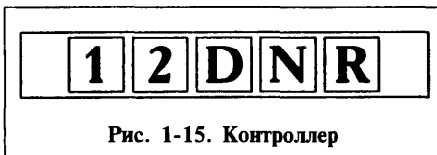


Рис. 1-15. Контроллер

Клавиши контроллера имеют следующее назначение:

«N» — нейтральное положение (передачи выключены, двигатель работает в режиме холостого хода);

«D» — режим автоматического переключения передач — от первой до третьей и обратно с третьей до первой. Это основной режим движения автобуса;

«1» — включается первая передача и никаких автоматических переключений передач не происходит. Режим используется при маневрировании тихим ходом и при движении на участке с большим дорожным сопротивлением;

«2» — происходит автоматическое переключение передач с первой на вторую и обратно (третья передача не включается). Данный режим выбирается, если по условиям нагрузки (например, полностью загруженный автобус поднимается в гору) или по условиям дорожного дви-

жения (например, при движении в колонне с ограниченной скоростью) происходит частое переключение со второй передачи на третью и обратно («раскачка»);

«R» — движение задним ходом.

Клавиши «1» и «2» являются вспомогательными.

ВНИМАНИЕ: Длительное движение на режимах «1» и «2» нецелесообразно, так как при этом повышается расход топлива.

Переключение клавиш «D», «1», «2» можно выполнять при движении автобуса в любой последовательности без применения клавиши «N».

Переключение с переднего хода на задний и обратно возможно только после нажатия клавиши «N».

Для движения задним ходом необходимо при заторможенном автобусе и холостом ходе двигателя нажать клавишу «R» и кнопку разблокировки заднего хода (см. рис. 1-6, поз. 25). При снятии с тормоза и последующем нажатии на педаль управления подачей топлива автобус начнет движение назад. Скорость регулируется только подачей топлива.

ВНИМАНИЕ: Во избежание отказа ГМП не устанавливайте режим «R» до полной остановки автобуса.

Датчик максимальной нагрузки («кикдаун») служит для максимального использования динамических возможностей автобуса. Он установлен под педалью управления подачей топлива. Включение «кикдауна» происходит тогда, когда педаль переходит через положение максимальной подачи топлива (пружинящий упор) до твердого упора, при этом ощущается нажатие на кнопку датчика. При полном нажатии на педаль управления подачей топлива и включении датчика «кикдаун» разгон продолжается более интенсивно, поскольку «кикдаун» обеспечивает определенную задержку переключения на высшую передачу, либо (если тяги на данной передаче недостаточно) автоматически включает низшую передачу раньше, чем это необходимо при нормальных условиях движения.

Режим движения для автобусов с механической коробкой передач

Переключение передач выполняется механически с помощью рычага. Схемы переключения передач приведены на рис. 1-16 и 1-17.

Движение автобуса начинают с первой передачи.

Передачи необходимо переключать плавным нажатием на рычаг без рывков. Рекомендуется кратковременно задерживать рычаг в нейтральном положении. Почувствовав сопротивление перемещению рычага, не включайте передачу резкими толчками. Плавно усиливайте давление на рычаг до полного включения синхронизатора. Если не удастся включить передачу при трогании автобуса с места, вторично выключите сцепление и снова включите передачу.

При выборе момента переключения передач и скорости движения для лучшего использования мощности двигателя и его динамических качеств контролируйте частоту вращения коленчатого вала по тахометру.

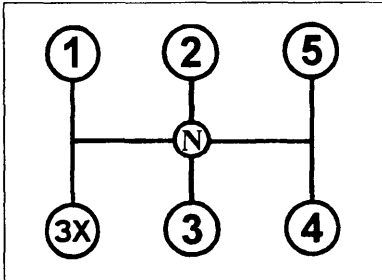


Рис. 1-16 Схема переключения передач на автобусе ЛиАЗ-5256 с механической коробкой передач

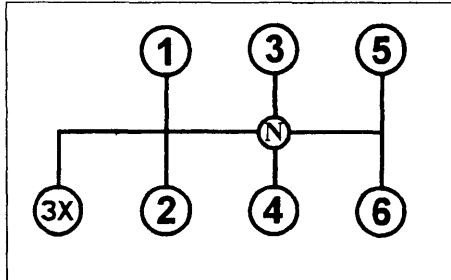


Рис. 1-17 Схема переключения передач на автобусе ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач

С целью повышения срока службы синхронизаторов рекомендуется при переходе с высших передач на низшие применять двойное выключение сцепления с кратковременным нажатием на педаль подачи топлива.

Передачу заднего хода в коробке передач можно включать только после полной остановки автобуса.

При движении автобуса не следует держать ногу на педали сцепления, так как это приводит к частичному выключению сцепления и пробуксовыванию ведомого диска, что вызывает повышенный износ фрикционных накладок и других деталей сцепления.

При движении автобуса на спусках с уклоном более 3° для замедления движения используйте низшие передачи в сочетании со вспомогательной и рабочей тормозными системами (см. ниже «Торможение»).

ТОРМОЖЕНИЕ

Торможение рабочей тормозной системой

Управление рабочей тормозной системой осуществляется педалью (см. рис. 1-4, 1-5, поз. 23).

При использовании рабочей тормозной системы следует избегать резких торможений, так как это может привести к блокировке колес.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При блокировке колес возможны заносы автобуса и значительно возрастает тормозной путь.

Торможение запасной тормозной системой

В качестве запасной тормозной системы используется стояночный тормоз. Для торможения надо оттянуть наконечник рукоятки стояночного тормоза и повернуть рукоятку вверх на себя. Эффективность торможения регулируется изменением угла поворота рукоятки, но в любом случае она невысока, так как тормозятся только задние колеса. В крайнем верхнем положении рукоятка фиксируется. При таком положении рукоятки запасная тормозная система срабатывает на полную мощность. Если отпустить рукоятку стояночного тормоза в промежуточном

положении, она автоматически возвратится в исходное положение, и торможение прекратится.

Торможение вспомогательной тормозной системой

Для автобусов с ГМП в качестве вспомогательной тормозной системы используется гидрозамедлитель ГМП. Торможение гидрозамедлителем на всех передачах, кроме первой, действует совместно с торможением силовым агрегатом. Для приведения гидрозамедлителя в готовность к работе необходимо включить клавишу 21 (см. рис. 1-6).

Дальнейшая работа вспомогательной тормозной системы будет осуществляться при нажатии педали рабочего тормоза. Конструкцией педали предусмотрено первоначальное включение последовательно трех ступеней гидрозамедлителя и только затем включается рабочая тормозная система.

Действие гидрозамедлителя не зависит от того, какая в данный момент включена передача. Следовательно, при движении под уклон нет необходимости в переключении на низшие передачи.

Использование вспомогательной тормозной системы особенно полезно на затяжных спусках, поскольку это предохраняет тормозные механизмы рабочей тормозной системы от перегрева и преждевременного износа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Гидрозамедлитель не следует включать:

- на скользкой дороге (в гололед), так как он воздействует только на ведущие колеса, что может привести к заносу автобуса;
- при перегреве масла ГМП после загорания сигнальной лампы 17 (см. рис. 1-6).

Если гидрозамедлитель был включен ранее, его нужно отключить клавишей 21.

Для автобусов с механической коробкой передач вспомогательная тормозная система (моторный тормоз) включается:

- в автобусе ЛиАЗ-5256 — кнопкой 21 (см. рис. 1-5), расположенной на полу кабины, справа от педали управления подачей топлива;
- в автобусе ЛиАЗ-525625 — клавишей 22 (см. рис. 1-7);

При включении вспомогательной тормозной системы следует отпустить педаль управления подачей топлива.

Вспомогательную тормозную систему (моторный тормоз) следует включать для замедления движения автобуса на затяжных спусках.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Вспомогательный (моторный) тормоз только замедляет движение, не позволяя автобусу набирать скорость на затяжных спусках. Он не предназначен для остановки автобуса, им нельзя пользоваться для экстренного торможения или как стояночным.

Аварийное растормаживание

Если в результате аварийного падения давления в контуре привода стояночного тормоза автобус при движении самопроизвольно затормозился, для эвакуации автобуса с опасного места (перекрестка, проезда

и т. п.) предусмотрена система аварийного растормаживания. Для аварийного растормаживания нужно нажать на кнопку 3 (см. рис. 1-4, 1-5) и держать ее нажатой. Запас воздуха в контуре аварийного растормаживания обеспечивает трехкратное растормаживание независимо от времени, в течение которого удерживают кнопку нажатой.

ОСТАНОВКА И СТОЯНКА

Остановка автобуса

Для автобусов с ГМП. Для остановки автобуса следует отпустить педаль управления подачей топлива и остановить автобус одним из описанных выше способов торможения.

Автобус может быть остановлен в любой момент, независимо от того, какая клавиша включена на контроллере. При этом в ГМП автоматически включается первая передача, соответствующая началу движения.

Если одновременно выполнены три условия — автобус остановлен, приведены в действие тормоза и отпущена педаль управления подачей топлива, то в ГМП автоматически включается нейтраль.

Поэтому при кратковременной остановке клавиша выбранного режима может оставаться включенной.

При длительной остановке автобус должен быть заторможен стояночным тормозом, а в ГМП включена нейтраль (нажата клавиша «N» контроллера).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В автобусе с ГМП между двигателем и ведущими колесами нет жесткой механической связи и в отличие от автомобилей с обычными механическими коробками передач их нельзя удержать «на передаче» даже при незначительном уклоне.

Для автобусов с механической коробкой передач. Для остановки автобуса следует отпустить педаль управления подачей топлива, нажать на педаль сцепления, перевести рычаг переключения передач в нейтральное положение и остановить автобус одним из описанных выше способов торможения.

Стоянка автобуса

На стоянке автобус затормаживается стояночным тормозом — рукоятка стояночного тормоза устанавливается в крайнее верхнее (фиксированное) положение, на контроллере включается клавиша «N» (на автобусах с ГМП) или рычаг переключения передач устанавливается в нейтральное положение (на автобусах с механической коробкой передач).

При стоянке на уклоне с внешней стороны колес (в сторону уклона) подкладываются противооткатные упоры.

При стоянке более 1 ч следует отключать аккумуляторные батареи выключателем «массы» (см. рис. 1-6, 1-7, поз. 27), а при стоянке более 1 суток также отсоединять провод от клеммы «+» аккумуляторных батарей.

Перед постановкой автобуса на длительную стоянку, двигаясь задним ходом к высокому препятствию (стена, забор и т.п.), необходимо следить за тем, чтобы между задним бампером и препятствием остава-

лось расстояние не менее 1,5 м, так как после длительной стоянки пускать двигатель приходится, как правило, из мотоотсека (особенно зимой с использованием средств подогрева), для чего необходимо открывать заднюю крышку мотоотсека, а близкое препятствие может этому помешать.

БУКСИРОВКА

Буксировать автобус разрешается только на жесткой сцепке.

При отсутствии давления воздуха в пневматическом контуре привода задних тормозов задние колеса автобуса заторможены усилием пружин энергоаккумуляторов. В этом случае перед буксировкой следует подать сжатый воздух от пневмосистемы буксирующего тягача через гибкий шланг к клапану контрольного вывода автобуса, расположенному под передним бампером. После заполнения воздухом пневмосистемы автобуса колеса растормозятся.

В том случае, когда из-за негерметичности пневмоконтра привода задних тормозов автобуса или по каким-либо другим причинам не удается подать воздух от тягача, растормаживать задние колеса следует механическим путем.

Для этого необходимо:

- повернуть рукоятку стояночного тормоза в положение, соответствующее торможению, тем самым сбрасывая остаточное давление из пневматической полости энергоаккумулятора тормозной камеры;
- открыть крышки люков в полу салона над задними тормозными камерами;
- отвернуть пластмассовую крышку на торце корпуса энергоаккумулятора;
- вставить в два противоположных отверстия на корпусе энергоаккумулятора, в которых имеются пластмассовые направляющие втулки, специальное приспособление — скобу;
- ударить слегка по тыльной стороне скобы рукой или молотком (нажать монтажной лопаткой). При этом скоба входит глубже в камеру, слышен щелчок — тормозная камера расторможена;
- удалить скобу из энергоаккумулятора, пластмассовую крышку установить на место;
- повторить указанные работы на второй тормозной камере;
- рукоятку стояночного тормоза установить в исходное (выключенное) положение.

При закачивании воздуха в пневмосистему автобуса энергоаккумулятор тормозной камеры автоматически возвращается в рабочее положение.

Приведенная выше методика механического растормаживания относится к тормозным камерам диафрагменного типа. На автобусе могут быть установлены тормозные камеры с энергоаккумулятором другой конструкции (поршневого типа). В таких камерах на торце крышки энергоаккумулятора имеется винт, который необходимо для растормаживания вывертывать из крышки камеры. При этом пружина энергоак-

кумулятора сжимается, и камера растормаживается. Для возвращения камеры в рабочее положение винт нужно ввернуть в крышку.

При буксировке автобуса с расторможенными механическим путем задними колесами и без давления воздуха в пневматической системе привода тормозов необходимо соблюдать соответствующие правила безопасности. Такая буксировка допускается в исключительных случаях на короткие расстояния (до 2 км) со скоростью, не превышающей 30 км/ч, например, при маневрировании в ремонтной зоне или на территории предприятия. При этом на контроллере должна быть нажата клавиша «N» (на автобусах с ГМП) или рычаг переключения передач установлен в нейтральное положение (на автобусах с механической коробкой передач).

ГМП При подозрении на неисправность механической части ГМП или при необходимости более длительной буксировки (более 2 км, при условии наличия сжатого воздуха в пневмосистеме привода тормозов) следует:

- установить на контроллере нейтраль («N»);
- отсоединить электроразъем кабеля 1 (см. рис. 16-17) от ГМП или от электронного блока управления;
- отсоединить карданный вал от заднего моста.

УПРАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТНЫМ ПОДОГРЕВАТЕЛЕМ

Жидкостный подогреватель предназначен для эффективного отопления кабины и салона автобуса, в том числе и на стоянке при неработающем двигателе, а также для предпускового разогрева и поддержания теплового состояния двигателя.

Жидкостный подогреватель с циркуляционным насосом управляется двумя клавишами 4 и 7 (см. рис. 1-4, 1-5), расположенными на левом щитке приборов в кабине водителя.

Клавишей 4 одновременно включаются жидкостный подогреватель и циркуляционный насос. При этом загорается контрольная лампа 5. Лампа 5 горит в течение всего времени нормальной работы подогревателя.

Клавиша 7 служит для автономного включения циркуляционного насоса (например, для ускоренного отвода тепла от двигателя или лучшей циркуляции охлаждающей жидкости в системе отопления автобуса). При автономном включении циркуляционного насоса загорается контрольная лампа 6.

Работой подогревателя автоматически управляет блок электронного управления. При нагреве охлаждающей жидкости до 78° С подогреватель по сигналу датчика температуры отключается, работает только циркуляционный насос (и электродвигатель подогревателя в режиме продувки в течение 2—3 мин).

При снижении температуры охлаждающей жидкости до 65° С подогреватель автоматически включается вновь.

Так периодически в процессе работы автобуса на линии подогреватель включается и выключается. При этом постоянно работает циркуляционный насос и горит контрольная лампа 5.

Если с первого раза (после нажатия клавиши 4) не произошел розжиг, то примерно через 30 с контрольная лампа 5 погаснет, а подогреватель будет работать 2—3 мин в режиме продувки. По истечении этого времени произойдет полное отключение подогревателя и циркуляционного насоса. После этого можно повторить включение подогревателя. Для этого надо клавишу 4 выключить и снова включить.

Если откажет датчик температуры, подогреватель перегреется и его отключит термозащитный предохранитель 15 (см. рис. 17-12), который находится на корпусе теплообменника подогревателя под пластмассовой крышкой. Чтобы подогреватель включить вновь, надо нажать на кнопку термозащитного предохранителя (до щелчка).

ОБКАТКА НОВОГО АВТОБУСА

Бережная эксплуатация и тщательное техническое обслуживание автобуса в период обкатки во многом определяют надежность его работы в дальнейшем.

Работая на новом автобусе, необходимо следить за нагревом ступиц колес и тормозных барабанов. При повышенном нагреве следует выявить причину и устранить неисправность. В течение первой тысячи километров пробега по возможности следует ограничивать нагрузку и скорость движения. Особо тщательно нужно выполнить техническое обслуживание ТО-1000 и ТО-4000. В период обкатки рекомендуется проверить работу всех механизмов и устройств, включая (независимо от времени года) средства обеспечения пуска двигателя при низких температурах.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Техническое обслуживание (ТО) автобуса подразделяется на два этапа:

- ТО в начальный период эксплуатации;
- ТО в основной период эксплуатации.

В начальный период эксплуатации автобуса выполняются следующие виды обслуживаний:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- ТО-1000;
- ТО-4000;
- первое — ТО-1;
- второе — ТО-2;

Техническое обслуживание в основной период эксплуатации подразделяется на следующие виды:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- первое — ТО-1;
- второе — ТО-2;

... ..

Основным назначением ЕО является общий контроль за состоянием узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения и поддержание надлежащего внешнего вида.

Основным назначением ТО-1000 и ТО-4000 является своевременное выявление и устранение дефектов, возникающих в начальный период эксплуатации в результате интенсивной приработки и изменения взаимоположения элементов конструкции.

Основным назначением ТО-1, ТО-2 и СТО является выявление неисправностей путем своевременного выполнения контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных и смазочно-очистительных работ.

Все виды ТО имеют индивидуальные перечни операций, т.е. ни одна операция ТО-1 не входит ни в ТО-2, ни в СТО; в свою очередь, операции ТО-2 не входят в СТО.

При проведении технического обслуживания допускается выполнение как отдельных видов ТО (ТО-1, ТО-2 или СТО), так и нескольких видов ТО одновременно (ТО-1 и ТО-2 и СТО, ТО-1 и СТО, ТО-2 и СТО).

Перечни операций технического обслуживания приведены в приложении А.

Химмотологическая карта (карта смазки) приведена в приложении Б.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ЕО автобуса выполняется раз в сутки перед выездом (часть работ) и по возвращении с линии. На стоянках после длительного движения необходимо также проверить техническое состояние автобуса в объеме ЕО.

В начальный период эксплуатации ТО-1000 выполняется один раз в интервале первых 500—1000 км пробега (если доставка автобуса осуществляется своим ходом, допускается проведение ТО-1000 сразу после его прибытия на АТП). ТО-4000 выполняется один раз в интервале первых 3—4 тыс. км пробега. ТО-1 выполняется два раза в интервале первых 7—8 тыс. км пробега и 11—12 тыс. км пробега. ТО-2 выполняется один раз в интервале первых 15—16 тыс. км пробега.

Выполнением ТО-2 в интервале 15—16 тыс. км завершается начальный период эксплуатации.

ТО в начальный период эксплуатации выполняется в указанных интервалах независимо от категории условий эксплуатации.

В основной период эксплуатации первое и второе ТО выполняются с периодичностью соответственно 5 тыс. и 20 тыс. км (для первой категории условий эксплуатации).

СТО выполняется два раза в год: весной и осенью. Работы по подготовке к зимнему сезону входят в дополнительные осенние работы.

Расчетная периодичность выполнения СТО для целей планирования — 32 тыс. км для первой категории условий эксплуатации.

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И КОНСЕРВАЦИИ

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

При длительном перерыве в эксплуатации работоспособность автобуса можно сохранить только при условии его правильного хранения.

Площадка для стоянки должна быть выбрана с таким расчетом, чтобы влага под автобусом не скапливалась.

Различают короткий (до 1 мес) и длительный сроки хранения автобуса. При длительном сроке хранения следует выполнить консервацию автобуса (см. «Консервация»).

При коротком сроке хранения следует выполнять следующие работы:

- выполнить смазочно-очистительные работы в объеме ТО-1;
- снять аккумуляторные батареи и подготовить их к хранению согласно указаниям завода-изготовителя батарей;
- через каждые 10 суток следует проверять давление в шинах и при необходимости подкачивать их.

КОНСЕРВАЦИЯ

При длительном сроке хранения автобуса (более 1 мес) следует выполнить консервацию. При этом необходимо сделать следующее:

- выполнить смазочно-очистительные работы в объеме ТО-1;
- при необходимости покрыть противокоррозионной мастикой и подкрасить поверхности кузова, механизмов и агрегатов шасси, где отсутствует или повреждена краска, отполировать кузов;
- при наличии щелей в оконных проемах их следует устранить, промазав герметиком УМС-50;
- покрыть техническим вазелином или предохранительным составом ПП-95/5, подогретым до температуры 60—70° С, ровным тонким слоем весь неокрашенный крепеж соединений, узлов и деталей двигателя, руля, передней оси и заднего моста, амортизаторов, тормозов, соединения проводов. Хромированные детали покрыть специальным защитным составом, состоящим из строительного битума БИ (20%) и бензина Б-70. Протереть бензином и покрыть специальным лаком М-1 ободки фар и заводской знак;
- слить топливо из бака, удалить из него грязь и отстой. Для предохранения от коррозии заправить бак чистым топливом. Завинтить пробку и смазать ее техническим вазелином;
- слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения и жидкость из бачков омывателей стекол;
- ослабить натяжение ремней водяного насоса, генератора и привода муфты вентилятора;
- снять аккумуляторные батареи и подготовить их к длительному хранению согласно указаниям завода-изготовителя;
- уложить в ящик инструмент и принадлежности, укомплектованные согласно комплектовочной ведомости. Предварительно покрыть их

металлические неокрашенные поверхности защитной смазкой и обернуть инструмент промасленной бумагой;

- снять щетки и рычаги стеклоочистителей, промазать их техническим вазелином, обернуть парафинированной бумагой и уложить в ящик;
- заклеить изоляционной односторонней прорезиненной лентой отверстие выхлопной трубы и сапуны агрегатов;
- очистить всю электропроводку от грязи и насухо протереть;
- установить автобус на металлические или деревянные подставки так, чтобы шины не касались пола (земли). Давление в шинах снизить до 200 кПа (2 кгс/см²).

РАСКОНСЕРВАЦИЯ

Расконсервацию автобуса и подготовку его к эксплуатации после длительного хранения необходимо производить в следующем порядке:

- подкачать шины до нормального давления, удалить подставки из-под основания кузова;
- удалить защитную смазку с деталей и узлов чистой мягкой тканью, смоченной бензином или уайт-спиритом, и протереть их насухо;
- удалить промасленную бумагу и ленту, которыми были оклеены детали автобуса;
- отрегулировать натяжение приводных ремней;
- привести в рабочее состояние и установить на автобус аккумуляторные батареи. Перед присоединением проводов к выводам аккумуляторных батарей тщательно протереть наконечники проводов;
- выполнить техническое обслуживание ТО-1;
- перед началом эксплуатации выполнить техническое обслуживание в объеме ЕО.

Глава 2

ДВИГАТЕЛЬ КамАЗ-7408.10

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Двигатель КамАЗ-7408 10 устанавливается на автобус ЛиАЗ-5256 в агрегате с автоматической гидромеханической коробкой передач модели D851 2 фирмы VOITH или с механической коробкой передач КамАЗ-141

Исполнения двигателей КамАЗ-7408 10 для разных коробок передач (механической или гидромеханической) отличаются конструкцией маховика

Основные технические данные по двигателю приведены в главе 1. Ниже приведены некоторые дополнительные технические данные двигателя КамАЗ-7408 10

Степень сжатия	17
Порядок работы цилиндров	1—5—4—2—6—3—7—8
Направление вращения коленчатого вала (по ГОСТ 22836—77)	правое
Минимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу, мин ¹	600
Давление масла в прогретом двигателе, кПа (кгс/см ²) при частоте вращения 2200 мин ¹	400—550 (4—5,5)
при минимальной частоте вращения холостого хода, не менее	100 (1)

Устройство двигателя показано на рис 2-1. На блоке 5 цилиндров установлены и закреплены узлы и детали двигателя. В расточках полублоков установлены гильзы цилиндров. Сверху гильзы цилиндров закрыты головками 18, отдельными на каждый цилиндр. Снизу блок цилиндров закрыт штампованным масляным картером 20.

В развале блока на пяти подшипниках скольжения расположен распределительный вал 19. Коленчатый вал 3 установлен в нижней части блока.

Вкладыши подшипников коленчатого вала 3 и нижних головок шатунов 4 тонкостенные, трехслойные, с рабочим слоем из свинцовистой бронзы.

БЛОК, ГИЛЬЗЫ И ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров 2 (рис 2-2) отлит за одно целое с верхней частью картера. Картерная часть связана с крышками 15 коренных опор поперечными болтами-стяжками 14, образуя прочную конструкцию. Бобышки крепления болтов головок цилиндров выполнены в виде приливов к поперечным стенкам блока и образуют рубашку охлаждения. Они равномерно распределены вокруг каждого цилиндра.

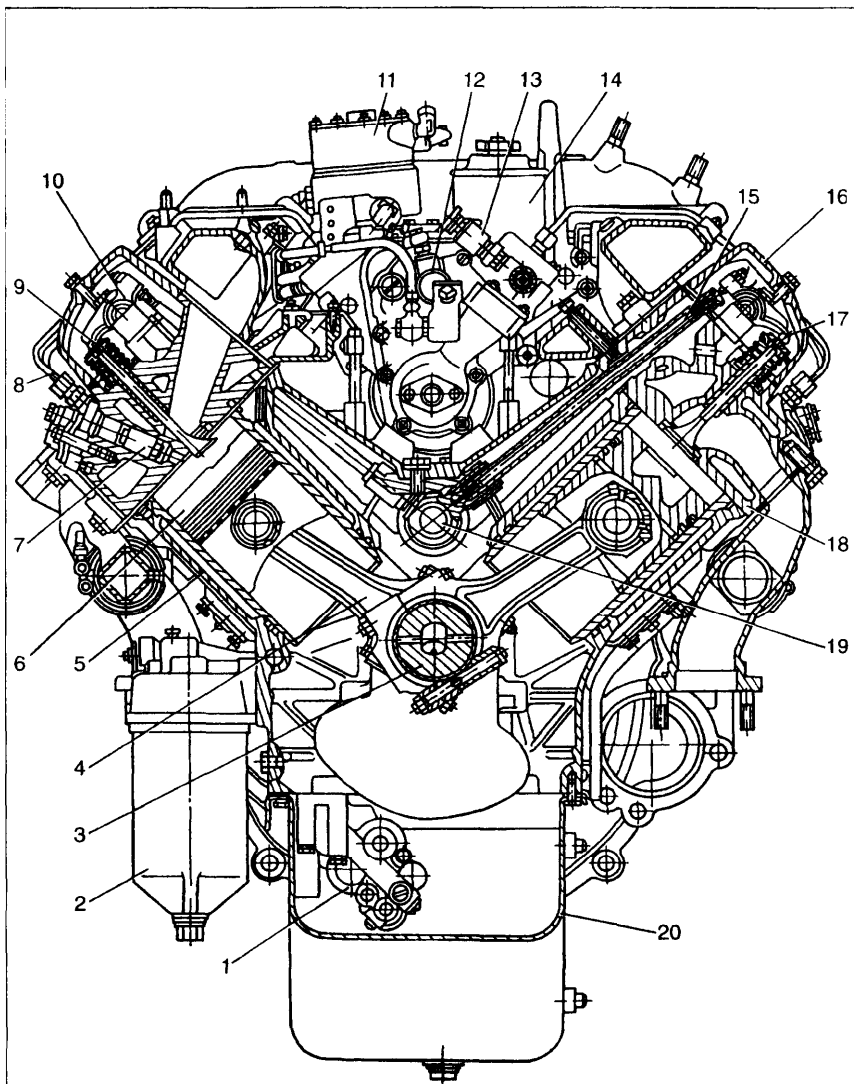


Рис 2-1 Двигатель КамАЗ-7408 10 (поперечный разрез):

1 — масляный насос, 2 — фильтр тонкой очистки, 3- коленчатый вал, 4 — шатун, 5 — блок цилиндров, 6 — поршень 7 — форсунка, 8 — топливный трубопровод, 9 — впускной клапан, 10 — коромысло, 11 — компрессор, 12 — насос высокого давления, 13 — топливоподкачивающий насос, 14 — насос гидроусилителя руля, 15 — штанга, 16 — крышка клапанного механизма, 17 — выпускной клапан, 18 — головка цилиндра, 19 — распределительный вал, 20 — масляный картер

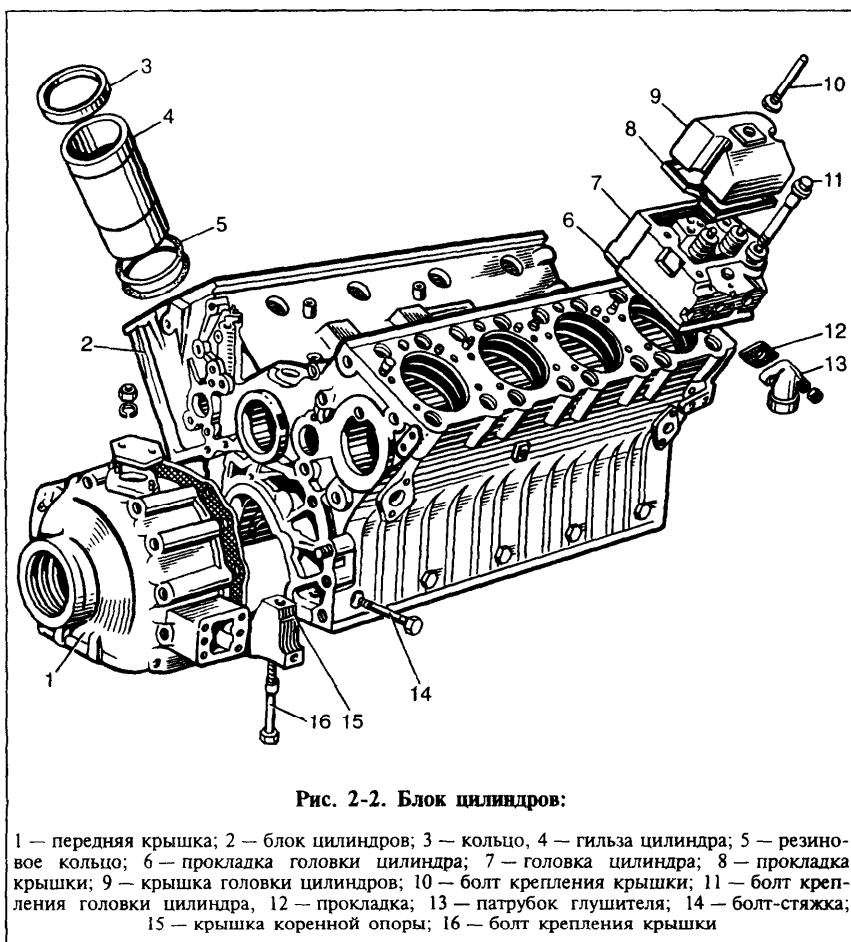


Рис. 2-2. Блок цилиндров:

1 — передняя крышка; 2 — блок цилиндров; 3 — кольцо; 4 — гильза цилиндра; 5 — резиновое кольцо; 6 — прокладка головки цилиндра; 7 — головка цилиндра; 8 — прокладка крышки; 9 — крышка головки цилиндров; 10 — болт крепления крышки; 11 — болт крепления головки цилиндра; 12 — прокладка; 13 — патрубок глушителя; 14 — болт-стяжка; 15 — крышка коренной опоры; 16 — болт крепления крышки

Гильзы цилиндров «мокрого типа», легкоъемные. В соединении «гильза-блок цилиндров» полость охлаждения уплотнена резиновыми кольцами 5 круглого сечения, установленными в расточки блока в нижней части. В верхней части установлено стальное кольцо 3 под бурт в проточке гильзы. Зеркало гильзы представляет собой редкую сетку впадин и площадок под углом к оси гильзы. При работе двигателя масло удерживается во впадинах, что улучшает прирабатываемость цилиндропоршневой группы.

Головки цилиндров индивидуальные для каждого цилиндра, невзаимозаменяемы между собой и с головками цилиндров двигателя КамАЗ-740. Головка имеет полость для охлаждающей жидкости, сообщающуюся с рубашкой охлаждения блока. Головки различаются между собой впускными клапанами. Передняя часть отверстия для охлаждающей жидкости из блока в

головку уплотняются резиновыми втулками, буртики которых заключены в стальной экран. Отверстия слива масла и головка по контуру уплотняются формованной резиновой прокладкой 6. Уплотнение стыка «головка-гильза цилиндра» беспрокладочное. Головка опирается на бурт гильзы цилиндра кольцом 3, запрессованным в головку.

Впускные и выпускные каналы расположены на противоположных сторонах головки. Впускной канал формирует в цилиндре двигателя вращательное движение воздушного потока определенной интенсивности.

Впускной клапан имеет две фаски: рабочую 91° и дополнительную 21° и невзаимозаменяем с впускным клапаном двигателя КамАЗ-740.10.

В головку запрессованы чугунные седла 2 и 3 (рис. 2-3) и металлокерамические направляющие втулки 4 и 14 клапанов. Втулка выпускного клапана невзаимозаменяема с втулкой двигателя КамАЗ-740.10.

Каждая головка закреплена на блоке четырьмя болтами 11 (см. рис. 2-2). Клапанный механизм закрыт крышкой 9 через уплотнительную прокладку 8.

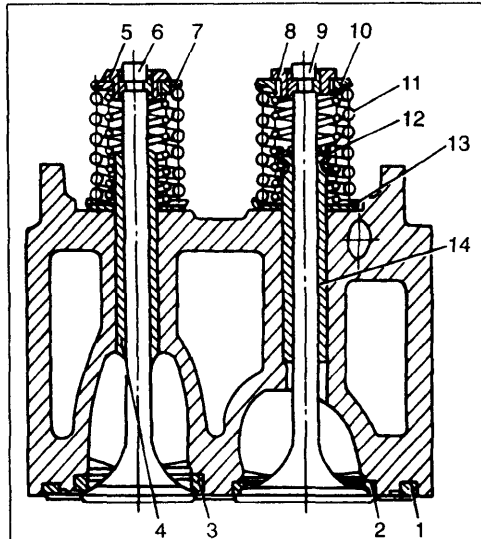


Рис. 2-3. Головка цилиндров с впускным и выпускным клапанами:

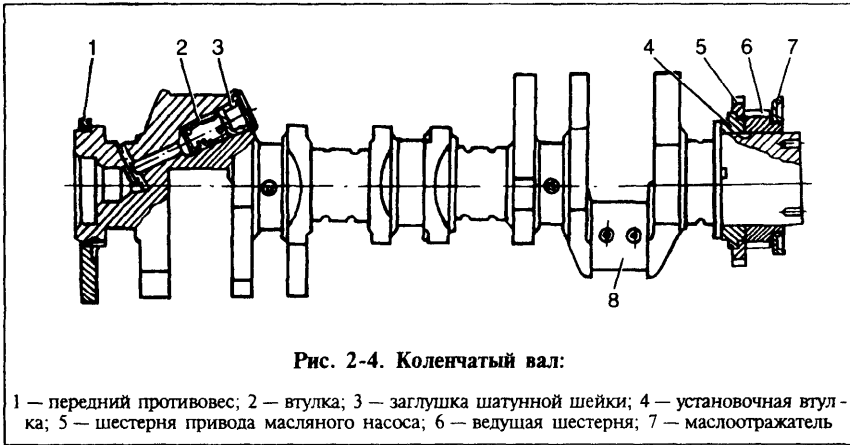
1 — опорное кольцо; 2 — седло впускного клапана; 3 — седло выпускного клапана; 4, 14 — направляющая втулка; 5 — втулка; 6 — выпускной клапан; 7 — тарелка; 8 — сухарь; 9 — впускной клапан; 10, 11 — пружины; 12 — манжета с пружиной; 13 — шайба; А — полость для охлаждающей жидкости

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Коленчатый вал (рис. 2-4) имеет пять коренных опор и четыре шатунные шейки. В шатунных шейках вала выполнены внутренние полости, которые сообщаются с масляными каналами в коренных шейках. В этих полостях под действием центробежной силы оседают загрязнения моторного масла. Загрязняющие частицы скапливаются во втулках 2. Полости снаружи закрыты заглушками 3.

На хвостовике коленчатого вала установлены шестерня 5 привода масляного насоса и ведущая шестерня 6 с маслоотражателем 7.

От осевых перемещений коленчатый вал зафиксирован четырьмя полукольцами, установленными в проточках задней коренной опоры так, что сторона с канавками прилегает к упорным торцам вала.



Хвостовик коленчатого вала уплотнен резиновым самоподжимным сальником, установленным в картере маховика.

Маховик (рис. 2-5) закреплен болтами на заднем торце коленчатого вала и точно зафиксирован на нем двумя штифтами и установочной втулкой. Зубчатый венец 2 маховика служит для пуска двигателя стартером.

Шатуны стальные, двутаврового сечения. Нижняя головка выполнена с прямым и плоским разъемом. Шатун окончательно обрабатывают в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов невзаимозаменяемы. На крышках шатунов нанесены метки спаренности в виде трехзначных порядковых номеров. Кроме того, на крышке шатуна выбит порядковый номер цилиндра. Подшипниками скольжения служат втулка верхней головки шатуна и съемные вкладыши. Крышка шатуна закреплена двумя шатунными болтами.

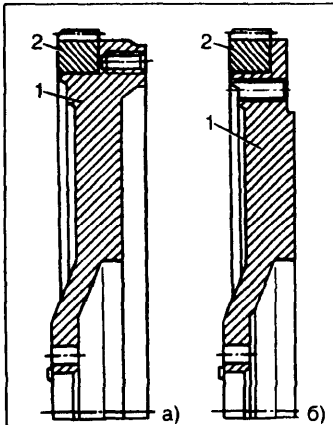


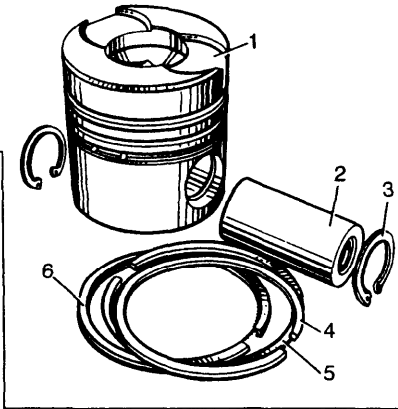
Рис. 2-5. Маховик:
а) двигателя для механической коробки передач; б) двигателя для ГМП

1 — корпус маховика; 2 — зубчатый венец

Поршни 1 (рис. 2-6) отлиты из алюминиевого сплава с вставкой из износостойкого чугуна под верхнее компрессионное кольцо. На поршне установлены два компрессионных кольца 4, 5 и одно маслоъемное кольцо 6. Компрессионные кольца в своем сечении представляют одностороннюю трапецию. Рабочая поверхность верхнего компрессионного кольца покрыта хромом, нижнего — молибденом. Маслоъемное кольцо — корробчатого сечения с витым пружинным расширителем и хромированной рабочей

Рис. 2-6. Поршень и его составные части:

1 — поршень; 2 — поршневой палец; 3 — стопорное кольцо; 4 — верхнее компрессионное кольцо; 5 — нижнее компрессионное кольцо; 6 — маслосъемное кольцо



поверхностью. В головке поршня выполнена цилиндрическая камера сгорания.

Поршень с шатуном соединены пальцем 2 плавающего типа, осевое перемещение пальца в поршне ограничено стопорными кольцами 3. Поршневой палец изготовлен из хромоникелевой стали.

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения (рис. 2-7, 2-8) предназначен для управления процессами впуска в цилиндры свежего воздушного заряда и выпуска из них отработавших газов.

Открытие и закрытие впускных и выпускных клапанов происходит в определенных положениях поршня, что обеспечивается совмещением меток на шестернях привода агрегатов.

Механизм газораспределения двигателя — верхнеклапанный. Кулачки рас-

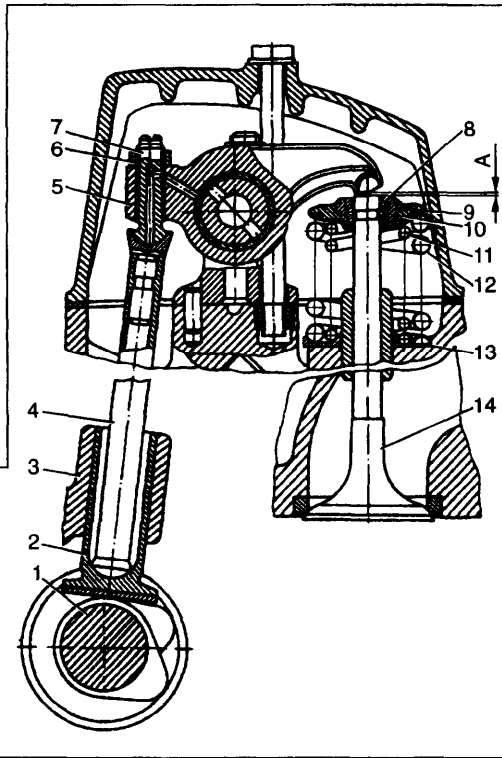
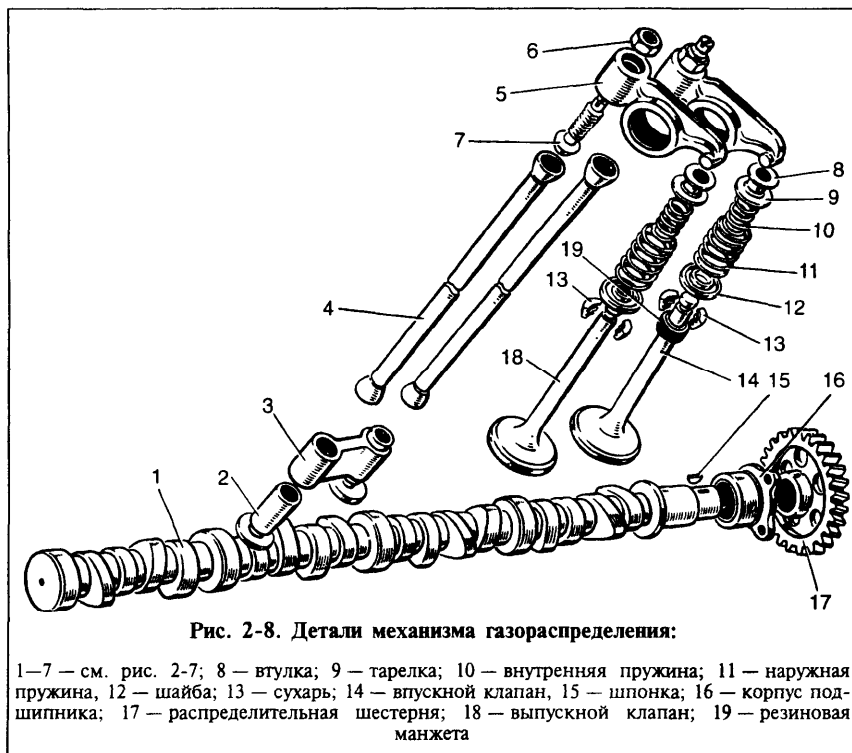


Рис. 2-7. Механизм газораспределения (разрез):

1 — распределительный вал; 2 — толкатель клапана; 3 — направляющие толкателей; 4 — штанга; 5 — коромысло клапана; 6 — контргайка; 7 — регулировочный винт; 8 — сухарь; 9 — втулка; 10 — тарелка; 11 — внутренняя пружина; 12 — наружная пружина; 13 — шайба; 14 — выпускной клапан



пределительного вала 1 в соответствии с фазами газораспределения приводят в действие толкатели 2. Штанги 4 сообщают качательное движение коромыслам 5, а последние, преодолевая сопротивление пружин 10 и 11, открывают клапаны 14 (рис. 2-8) и 18. Закрытие клапанов происходит под действием силы сжатых пружин.

Распределительный вал установлен в развале блока цилиндров на пяти подшипниках скольжения; подшипник задней опоры представляет собой втулку, запрессованную в съемный чугунный корпус; втулки, запрессованные в поперечине перегородки блока, служат подшипниками для остальных опор вала.

Осевое перемещение распределительного вала ограничено корпусом 16 подшипника (рис. 2-8), в торцы которого упираются с одной стороны ступица шестерни 17, с другой — упорный бурт задней опорной шейки вала. Корпус подшипника задней опоры закреплен на блоке тремя болтами.

Толкатели клапанов — грибовидной формы, с плоской тарелкой, пустотелые, внутренняя цилиндрическая часть толкателя заканчивается сферическим гнездом для упора нижнего конца штанги.

Клапаны, впускной и выпускной, изготовлены из жаропрочной стали. Диаметр головки выпускного клапана меньше диаметра головки

впускного клапана. Стержни обоих клапанов на длине 126 мм от торца при сборке покрывают графитом для улучшения приработки. Клапаны перемещаются в металлокерамических направляющих втулках.

Для предотвращения попадания масла в цилиндр по зазору «стержень клапана — направляющая втулка» на втулке впускного клапана установлена резиновая манжета 19 (рис. 2-8).

Направляющие 3 толкателей (рис. 2-7, 2-8) выполнены съемными для повышения ремонтоспособности блока. На двигателе установлены четыре направляющие, в которых перемещаются по четыре толкателя. Каждая направляющая установлена на двух штифтах и прикреплена к блоку цилиндров двумя болтами. Болты застопорены отгибными шайбами.

Штанги 4 толкателей стальные, трубчатые, с запрессованными и обжатыми наконечниками. Нижний наконечник имеет выпуклую сферическую поверхность, верхний выполнен в виде сферической чашечки для упора регулировочного винта коромысла.

Коромысло 5 клапана представляет собой двуплечий рычаг, имеющий передаточное отношение 1,55:1. В короткое плечо коромысла для регулирования зазора в клапанном механизме ввернут регулировочный винт 7 с контргайкой 6. Коромысла впускного и выпускного клапанов установлены консольно на осях, выполненных заодно со стойкой коромысел; стойка установлена на штифте и закреплена на головке двумя шпильками. Осевое перемещение коромысел ограничено пружинным фиксатором. К каждому коромыслу через отверстия в стойке коромысла подводится смазка.

Пружины 10 и 11 клапанов цилиндрические, с равномерным шагом витков и разным направлением навивки. На каждом клапане установлены две пружины. Нижними торцами пружины опираются на головку через стальную шайбу 13 (см. рис. 2-7), верхними — в тарелку 10. Тарелка упирается во втулку 9, соединенную со стержнем клапана двумя конусными сухарями 8. Разъемное соединение «втулка — тарелка» дает возможность клапанам проворачиваться относительно седла.

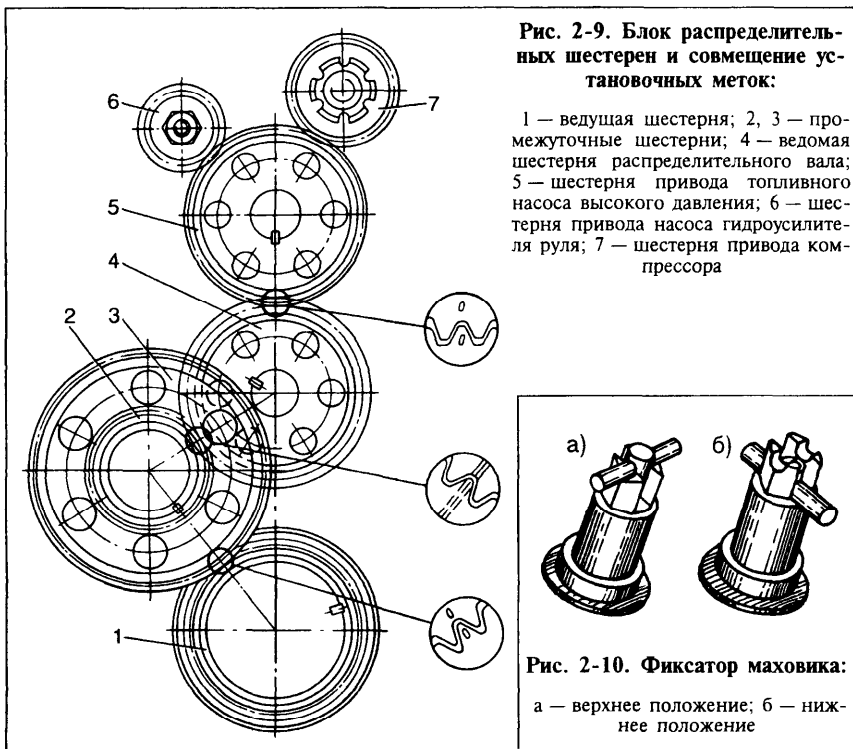
ПРИВОД АГРЕГАТОВ

Привод агрегатов (рис. 2-9) — шестеренчатый, с прямозубыми шестернями служит для привода вала газораспределительного механизма, топливного насоса высокого давления, компрессора, насоса гидроусилителя руля и масляного насоса.

Газораспределительный механизм приводится в действие от ведущей шестерни 1, установленной на шпонку на хвостовике коленчатого вала через блок промежуточных шестерен 2 и 3.

Блок промежуточных шестерен вращается на сдвоенном коническом роликоподшипнике, установленном на оси, закрепленной на заднем торце блока цилиндров. Шестерня 4 распределительного вала установлена на хвостовике вала на шпонку.

Привод топливного насоса высокого давления осуществляется валом, на котором установлена шестерня 5, находящаяся в зацеплении с шестерней 4 распределительного вала. Вращение от вала к топливному



насосу высокого давления передается через ведущую и ведомую полушестерни с упругими пластинами, которые компенсируют несоосность установки вала топливного насоса и вала шестерни.

С шестерней 5 привода топливного насоса находятся в зацеплении шестерня 7 привода компрессора и шестерня 6 привода насоса гидроусилителя руля.

Привод агрегатов закрыт картером маховика, закрепленным на заднем торце блока цилиндров. На картере маховика справа размещен фиксатор (рис. 2-10), применяемый для установки угла опережения впрыска топлива и регулирования тепловых зазоров в газораспределительном механизме. Ручка фиксатора при эксплуатации установлена в верхнем положении. В нижнее положение ее устанавливают при регулировочных работах, при этом фиксатор находится в зацеплении с маховиком.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя комбинированная, с «мокрым» картером. Масло под давлением подается к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, к подшипникам распределительного вала, втулкам

коромысел, топливному насосу высокого давления, компрессору. Предусмотрена пульсирующая подача масла к верхним сферическим опорам штанг толкателей.

Система смазки (рис. 2-11) включает: масляный насос 12; фильтр 14 очистки масла; масляный радиатор 10; центробежный фильтр 4 очистки масла (центрифуга); масляный картер 9; масляные каналы в блоке и головках цилиндров, передней крышке и картере маховика; клапаны для обеспечения нормальной работы системы; контрольные приборы; масляные трубопроводы; маслозаливную горловину.

Масляный насос 12 подает масло из картера через маслоприемник 11 и канал в правой части блока в фильтр тонкой очистки масла 14, где масло фильтруется и поступает в главную магистраль А, откуда распределяется по

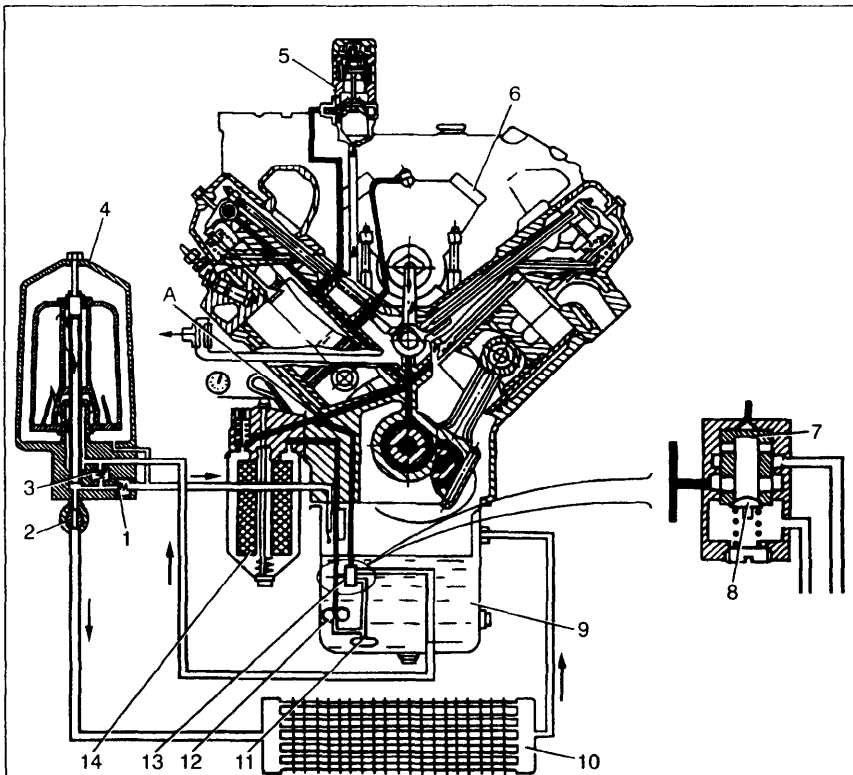


Рис. 2-11. Принципиальная схема системы смазки:

1 — сливной клапан; 2 — кран подачи масла в теплообменник; 3 — перепускной клапан; 4 — центробежный фильтр очистки масла (центрифуга); 5 — компрессор; 6 — топливный насос высокого давления (ТНВД); 7 — дифференциальный клапан; 8 — предохранительный клапан; 9 — масляный картер двигателя; 10 — масляный радиатор; 11 — маслоприемник; 12 — масляный насос; 13 — клапанное устройство; 14 — фильтр тонкой очистки масла; А — магистраль

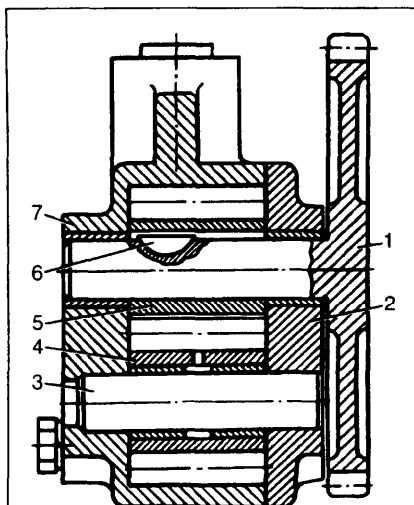


Рис. 2-12. Масляный насос:

1 — шестерня привода насоса, 2 — крышка корпуса; 3 — ось, 4 — ведомая шестерня; 5 — ведущая шестерня, 6 — корпус насоса

каналам к подшипникам и к другим узлам. Часть потока масла прокачивается через центробежный фильтр 4. Доля этой части от общего потока масла регулируется дифференциальным клапаном 7, который реагирует на разность давлений в нагнетательном и магистральном каналах, открывая или закрывая выход к центробежному фильтру. Из центробежного фильтра очищенное масло направляется к масляному радиатору 10 или (при закрытом кране 2) через сливной клапан 1 в масляный картер. Проходя через масляный радиатор 10 (когда он включен, т.е. открыт кран 2), масло охлаждается потоком воздуха, возникающим при движении автобуса или направляемым вентилятором. Клапан 3 перепускает масло в сливную магистраль при чрезмерном повышении давления перед центробежным фильтром в случае его засорения или повышенной вязкости холодного масла.

Масляный насос (рис. 2-12) закреплен анкерными болтами совместно с задней опорой коренного подшипника на блоке цилиндров. Привод его осуществляется от шестерни 1. Насос выполнен односекционным.

Клапанное устройство масляного насоса (рис. 2-13), состоящее из дифференциального регулирующего клапана 6 плунжерного типа и тарельчатого предохранительного клапана 5, размещено в отдельном корпусе. Плунжер клапана 6 выполнена канавка, регулирующая подачу масла в центробежный фильтр и масляный радиатор.

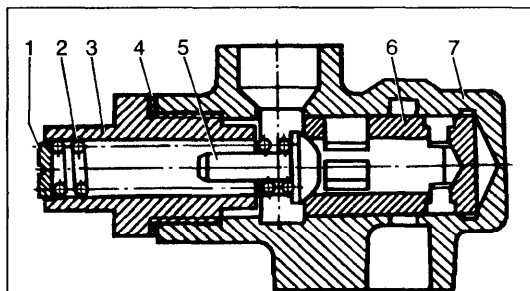


Рис. 2-13. Клапанное устройство:

1 — регулировочная шайба, 2 — пружина; 3 — пробка; 4 — прокладка; 5 — предохранительный клапан; 6 — дифференциальный клапан; 7 — корпус

Фильтр тонкой очистки масла (рис. 2-14) состоит из корпуса 1, двух колпачков 4 и сменных фильтрующих элементов 2. В корпусе фильтра установлен перепускной клапан 3 с сигнализатором засоренности фильтрующих элементов. Когда фильтры засоряются, перепускной клапан открывается, и грязное масло, минуя фильтры, поступает в двигатель.

Об этом сигнализирует контрольная лампа 3 на щитке приборов (см. рис. 1-6, 1-7).

Необходимо регулярно проверять исправность цепи сигнальной лампы, замыкая винт датчика на корпус (при этом сигнальная лампа должна загораться). Работать с забитыми фильтрами и открытым перепускным клапаном нельзя. Так можно быстро «запороть» двигатель.

В корпусе фильтра имеются также два резьбовых отверстия для установки датчиков давления и сигнализации о недопустимом падении давления масла в главной магистрали (ниже 70 кПа, или 0,7 кгс/см²).

Центробежный фильтр очистки масла (рис. 2-15) с активно-реактивным приводом ротора установлен на передней крышке блока цилиндров с левой стороны двигателя. Основными частями фильтра являются: корпус 1, колпак 4, ротор 3 с турбинкой 12, ось 11 ротора. Ротор 3 установлен на упорном шарикоподшипнике 6 на оси 11, ввернутой в корпус 1. Ротор 3 с колпаком 2 приводится во вращение струей масла, вытекающей из щели-сопла Б в оси 11 ротора и воздействующей на турбинку 12, а также реактивными силами, возникающими при выходе масла из ротора в канал оси через тангенциальные сопла А.

При работе двигателя масло под давлением подается в фильтр, обеспечивая вращение ротора. Под действием центробежных сил механические частицы отбрасываются к внутренней стенке колпака ротора и задерживаются. Очищенное масло через отверстие в оси ротора и трубку 18 поступает в масляный радиатор или (при закрытом кране 2, см. рис. 2-11) через сливной клапан 1 в корпусе фильтра, отрегулированный на давление 50—70 кПа (0,5—0,7 кгс/см²), в картер двигателя. Перепускной клапан, установленный в корпусе фильтра, отрегулирован на давление 600—650 кПа (6—6,5 кгс/см²), ограничивая его перед центрифугой.

Колпак 4 (см. рис. 2-15) фильтра закрепляется на оси 11 гайкой 9. При снятии колпака 4 пластина 16 отжимается пружинами 17, при этом пальцы 15 входят в отверстия диска ротора. Ротор стопорится, что облегчает демонтаж колпака 2 ротора при его очистке.

Во избежание нарушения балансировки при обслуживании фильтра на роторе и колпаке нанесены метки, которые необходимо совмещать при его сборке.

Масляный картер закреплен на нижней плоскости блока цилиндров болтами. Между картером и блоком установлена резинопровковая про-

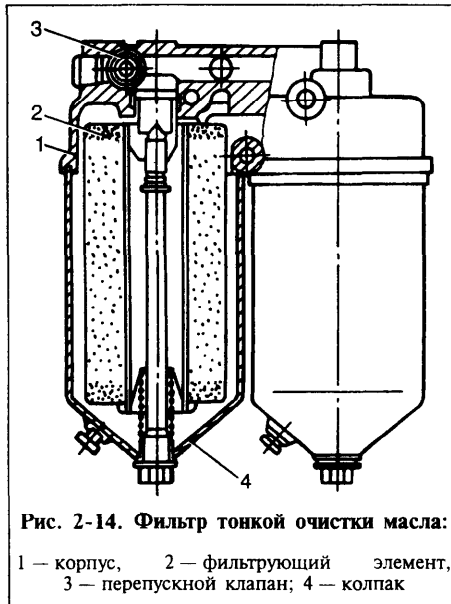


Рис. 2-14. Фильтр тонкой очистки масла:

- 1 — корпус, 2 — фильтрующий элемент, 3 — перепускной клапан; 4 — колпак

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Система питания топливом обеспечивает очистку топлива и равномерное распределение его по цилиндрам двигателя строго дозированными порциями.

Система питания топливом — разделенного типа, состоит из топливного бака 6 (рис. 2-16), электромагнитного клапана 3, фильтра грубой очистки топлива 2, фильтра тонкой очистки топлива 1, топливного насоса низкого давления 11, топливного насоса высокого давления (ТНВД) 9, форсунок 8, свеч 14 электрофакельного пускового устройства (ЭФУ), топливопроводов.

Топливо из бака 6 засасывается насосом низкого давления 11 через фильтр грубой очистки 2 и по топливопроводам низкого давления через фильтр тонкой очистки 1 подается к топливному насосу высокого давления 9, который в соответствии с порядком работы двигателя распределяет топливо по топливопроводам высокого давления и соответствующим форсункам.

Форсунки распыляют и впрыскивают топливо в камеры сгорания. Избыточное топливо, а вместе с ним и попавший в систему воздух, через перепускной клапан ТНВД и клапан-жиклер фильтра тонкой очистки

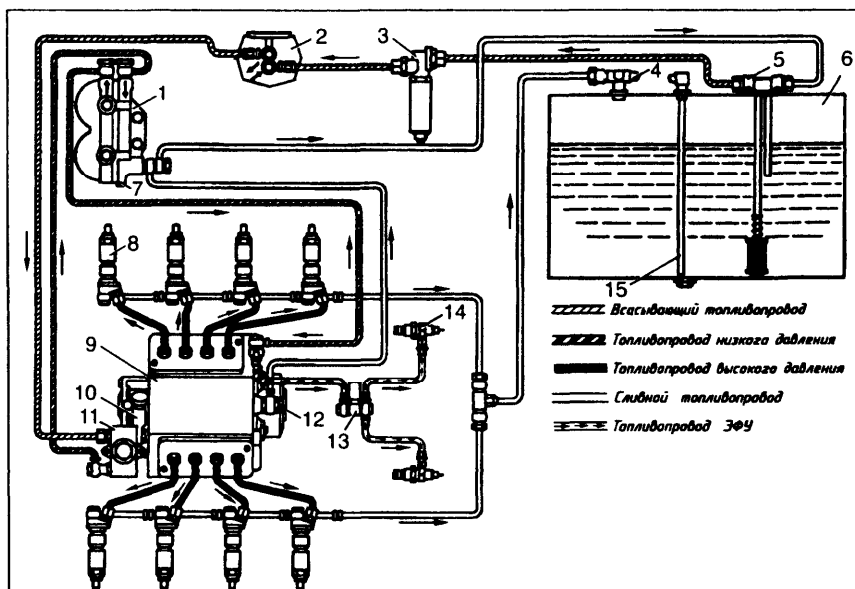


Рис. 2-16. Система питания топливом (схема):

- 1 — фильтр тонкой очистки; 2 — фильтр грубой очистки; 3 — электромагнитный клапан; 4 — тройник слива; 5 — топливозаборник; 6 — топливный бак; 7 — клапан-жиклер; 8 — форсунка; 9 — топливный насос высокого давления (ТНВД); 10 — ручной топливоподкачивающий насос; 11 — топливный насос низкого давления; 12 — перепускной клапан; 13 — электромагнитный клапан ЭФУ; 14 — факельная свеча ЭФУ; 15 — топливозаборник жидкостного подогревателя

ки по дренажным топливопроводам отводятся в топливный бак. Топливо, просочившееся через зазор между корпусом распылителя и иглой форсунки, сливается в бак через дренажные (сливные) топливопроводы.

Топливный насос высокого давления (ТНВД) (рис 2-17, 2-18) модели 332—30¹ предназначен для подачи в цилиндры двигателя в определен-

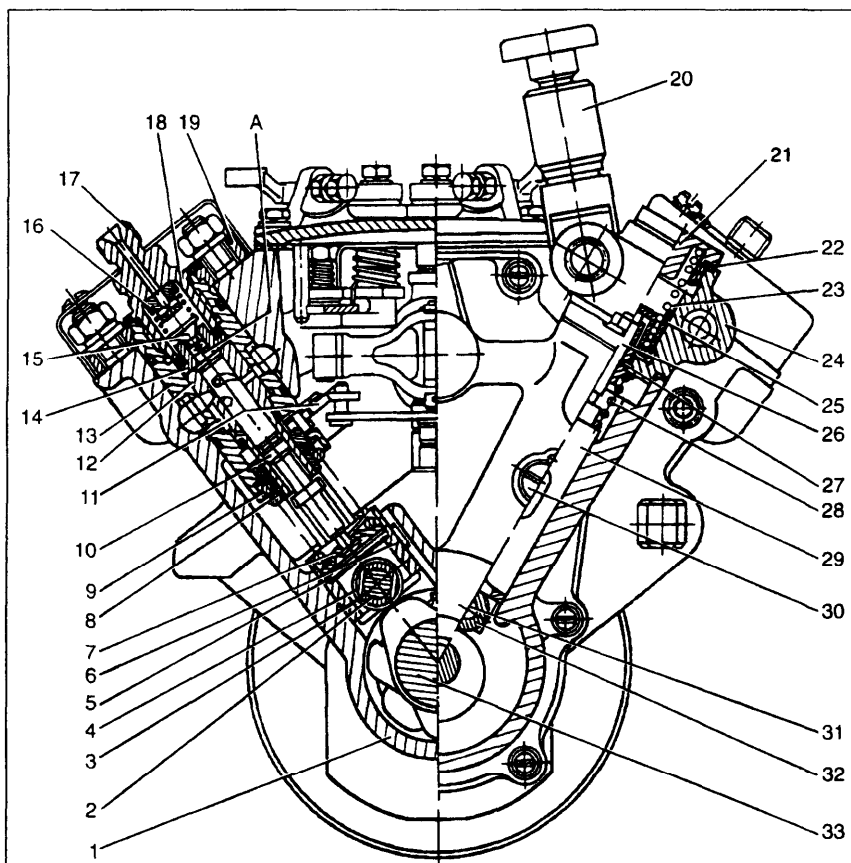


Рис. 2-17. Секция ТНВД, топливный насос низкого давления:

1 — корпус, 2 — ролик толкателя, 3 — ось ролика, 4 — втулка ролика, 5 — пята толкателя, 6 — сухарь, 7 — тарелка пружины толкателя, 8 — поворотная втулка, 9 — пружина толкателя, 10 — плунжер, 11 — рейка, 12 — втулка плунжера, 13 — корпус секции, 14 — седло нагнетательного клапана, 15 — нагнетательный клапан, 16 — регулировочные прокладки, 17 — штуцер, 18 — пружина, 19 — фланец корпуса, 20 — ручной топливоподкачивающий насос, 21 — пробка, 22 — прокладка, 23 — пружина, 24 — корпус насоса низкого давления, 25 — поршень, 26 — шток, 27 — втулка штока, 28 — пружина, 29 — толкатель, 30 — стопорный винт, 31 — ось ролика, 32 — ролик толкателя, 33 — кулачковый вал, А-полость

¹ На двигателе может устанавливаться также ТНВД модели 332 10

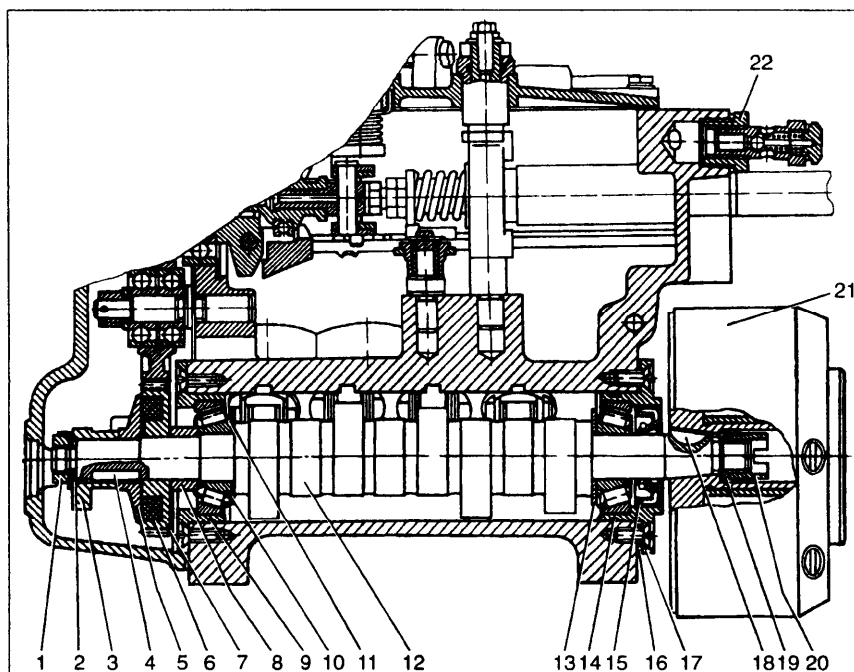


Рис. 2-18. Топливный насос высокого давления (ТНВД) (продольный разрез):

1 — гайка, 2 — стопорная шайба, 3 — эксцентрик привода насоса низкого давления, 4 — шпонка, 5 — фланец ведущей шестерни, 6 — сухарь ведущей шестерни, 7 — ведущая шестерня регулятора, 8 — упорная втулка, 9 — крышка подшипника, 10 — подшипник, 11 — шайба, 12 — кулачковый вал, 13 — шайба, 14 — уплотнительное кольцо, 15 — манжета, 16 — регулировочные прокладки, 17 — крышка подшипника, 18 — шпонка, 19 — пружинная шайба, 20 — гайка, 21 — муфта опережения впрыска топлива, 22 — перепускной клапан

ные моменты времени строго дозированных порций топлива под высоким давлением

В одном блоке с ТНВД размещены топливный насос низкого давления (рис 2-17) и ручной топливоподкачивающий насос В корпусе ТНВД установлены восемь секций топливного насоса высокого давления

Каждая секция ТНВД состоит из корпуса 13, втулки 12 с плунжером 10, поворотной втулки 8, нагнетательного клапана 15 Плунжер приводится в возвратно-поступательное движение от кулачкового вала 12 через ролик 2 толкателя, ось 3 которого крепится в сухаре 6 Пружина 9 через тарелку 7 постоянно прижимает ролик 2 к кулачку Толкатель от проворачивания зафиксирован сухарем 6, выступ которого входит в паз корпуса насоса

Кулачковый вал 12 (рис. 2-18) вращается в роликоподшипниках 10, установленных в крышках, прикрепленных к корпусу насоса. Осевой зазор кулачкового вала регулируется шайбами 11. Величина зазора должна быть не более 0,1 мм.

При движении плунжера вниз под действием пружины 9 (см. рис. 2-17) топливо под небольшим давлением, создаваемым топливным насосом низкого давления, поступает в надплунжерную полость А. При движении плунжера вверх топливо перепускается в топливоподводящий канал до тех пор, пока торцовая кромка плунжера не перекроет окна втулки 12. При дальнейшем движении плунжера давление в полости А возрастает. Когда давление достигнет величины, при которой открывается нагнетательный клапан 15, он приподнимается, и топливо поступает по топливопроводу высокого давления к форсунке. Движущийся плунжер продолжает сжимать топливо. Когда давление достигнет определенной величины, игла форсунки поднимется (см. ниже), и произойдет впрыск топлива в камеру сгорания цилиндра.

По мере движения плунжера вверх наступает момент, когда кромка винтовой канавки плунжера открывает отверстие во втулке, что вызывает падение давления в полости А и закрытие клапана 15.

Регулировка начала подачи топлива производится путем установки пяты 5 определенной толщины. При установке пяты большей толщины топливо будет подаваться раньше, меньшей толщины — позже. Для изменения количества подаваемого топлива в процессе работы двигателя плунжер 10 поворачивается во втулке 12 с помощью втулки 8, которая штифтом связана с рейкой 11 топливного насоса, а рейка, в свою очередь, связана с рычагом регулирования подачи топлива. При повороте плунжера кромка винтовой канавки поднимется или опустится относительно отверстия во втулке 12. Соответственно будет раньше или позже открываться отверстие во втулке 12 (при движении плунжера вверх), уменьшится или увеличится продолжительность подачи топлива к форсункам, а следовательно, и количество подаваемого топлива.

На переднем торце корпуса, на выходе топлива из насоса установлен перепускной клапан 22 (см. рис. 2-18), отрегулированный на давление 60—80 кПа (0,6—0,8 кгс/см²). Давление открытия клапана регулируется подбором регулировочных шайб внутри пробки клапана.

Смазка насоса циркуляционная, пульсирующая, под давлением от общей системы смазки двигателя.

Регулятор частоты вращения коленчатого вала (рис. 2-19) — механический, центробежный, двухрежимный¹, прямого действия, с прямым и обратным корректорами. Регулятор предназначен для автоматического поддержания заданной частоты вращения коленчатого вала, вне зависимости от нагрузки, в зонах малой и близкой к максимальной частот вращения путем изменения количества топлива, подаваемого в цилиндры.

Регулятор установлен в развале ТНВД. На кулачковом валу установлена ведущая шестерня 7 регулятора (см. рис. 2-18), вращение на которую передается через резиновые сухари 6. Ведомая шестерня, вращение на которую передается через промежуточную шестерню 6 (рис. 2-19), выполнена заодно с державкой 9 грузов, вращающейся на двух шарикоподшипниках. На державке на осях 10 установлены грузы 13. Груз выполнен в виде рычага, одно из плеч которого свободно, а другое через упорный

¹ На ТНВД модели 332-10 регулятор частоты вращения — всережимный.

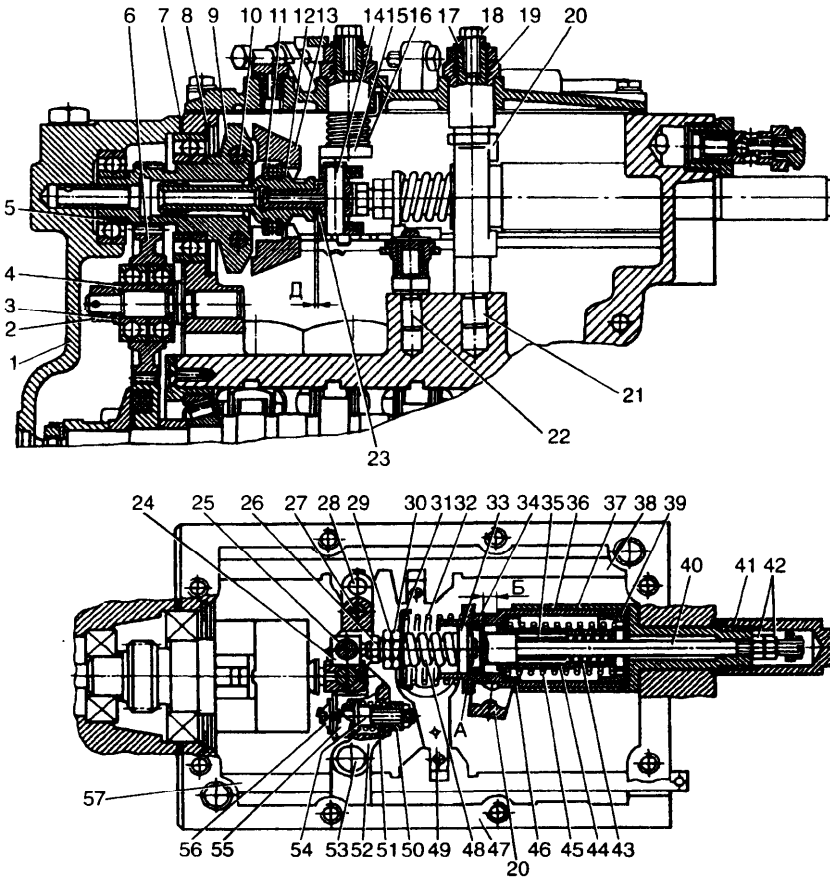


Рис. 2-19. Регулятор частоты вращения двигателя:

1 — задняя крышка; 2 — гайка; 3 — шайба; 4 — подшипник; 5 — регулировочная шайба; 6 — промежуточная шестерня; 7 — прокладка; 8 — стопорное кольцо; 9 — державка грузов; 10 — ось груза; 11 — упорный подшипник; 12 — муфта; 13 — груз; 14 — палец; 15 — рычаг останова; 16 — возвратная пружина рычага останова; 17 — вал рычага управления подачей топлива; 18 — болт; 19 — кольцо; 20 — поводок; 21, 22 — оси; 23 — пята; 24 — шток прямого корректора; 25 — палец; 26 — гайка; 27, 28 — штифты; 29, 30 — гайки; 31 — тарелка стартовой пружины; 32 — стартовая пружина; 33 — упорная тарелка; 34 — втулка штока корректора; 35 — втулка; 36 — гильза; 37 — стакан; 38, 57 — топливные рейки; 39 — регулировочная гайка; 40 — шток; 41 — колпачок; 42 — гайки; 43 — малая пружина холостого хода; 44 — втулка; 45 — большая пружина; 46 — тарелка; 47 — корпус; 48 — пружина прямого корректора; 49 — промежуточный рычаг реек; 50 — регулировочная гайка; 51 — пружина обратного корректора; 52 — рычаг муфты; 53 — ось; 54 — регулировочная гайка; 55 — рычаг рейки; 56 — шток обратного корректора

подшипник взаимодействует с муфтой 12. Муфта 12 может перемещаться в осевом направлении в отверстии державки 9. Один конец муфты выполен сферическим, а на другой напрессован упорный подшипник 11. Муфта 12 упирается в упорную пяту 23, которая посредством пальца 14 шарнирно соединена с рычагом 55 рейки. Рычаг 55 рейки через палец 14 связан с рычагом 52 муфты и через штифт 28 с рейкой 38. Второй конец рычага 52 муфты шарнирно установлен на оси 53, закрепленной на корпусе ТНВД.

Между рычагом 52 муфты и рычагом 55 рейки расположен обратный корректор, а на рычаге 55 рейки посредством пальца 25 шарнирно закреплен прямой корректор. В рычаг 55 рейки запрессован штифт 27, на который действует рычаг останова 15, перемещающий рычаги и связанную с ними рейку в сторону выключения подачи топлива в момент останова двигателя.

Рычаг 55 рейки через прямой корректор и шток 40 связан с пружинным элементом, который установлен в ступенчатую гильзу 36, запрессованную в корпус ТНВД. Гильза служит направляющей штока 40, на конец которого навинчены регулировочные гайки 42.

Пружинный элемент состоит из стакана 37 с кольцевым буртом А и резьбой для ввинчивания гайки 39. Внутри стакана размещены две пружины. Малая пружина 43 холостого хода служит для регулирования частоты вращения коленчатого вала в зоне малых частот вращения, а большая пружина 45 служит для регулирования частоты вращения в зоне частот вращения, близких к максимальной. Малая пружина 43 установлена между втулками 35 и 44, одна из которых упирается в бурт штока 40, а другая — в гайку 39. Стартовая пружина 32 установлена между тарелкой 31 и буртом стакана 37. В корпусе ТНВД установлен поводок 20 в виде вилки, взаимодействующей с буртом А стакана 37. Поводок связан с валом 17 рычага управления, размещенного на верхней крышке регулятора.

Узел прямого корректора состоит из штока 24, шарнирно закрепленного посредством пальца 25 на рычаге 55 рейки. На резьбовой конец штока навинчена втулка 34, законтренная гайкой 26. На втулку 34 установлены упорная тарелка 33, пружина 48, тарелка 31 стартовой пружины и две гайки 29.

Узел обратного корректора состоит из штока 56, закрепленного на рычаге 55 рейки, пружины 51 и гайки 50, навинченной на конец штока, которой регулируется ход обратного корректора. Пружина 51 размещена между рычагом 52 муфты и регулировочной гайкой 54, накрученной на шток 56.

Принципиальная схема регулятора приведена на рис. 2-20 (для упрощения схемы на ней не показаны настроечные и несущественные конструктивные элементы).

При работе двигателя на холостом ходу рычаг 61 управления подачей топлива опущен до упора 60, стакан 37 находится в крайнем правом положении, малая пружина 43 имеет минимальное сжатие, между штоком 40 и тарелкой 46 существует зазор Б. В этом положении коленчатый вал двигателя имеет минимальную частоту холостого хода. Для увеличения частоты вращения водитель нажимает на педаль 65 и тем самым через

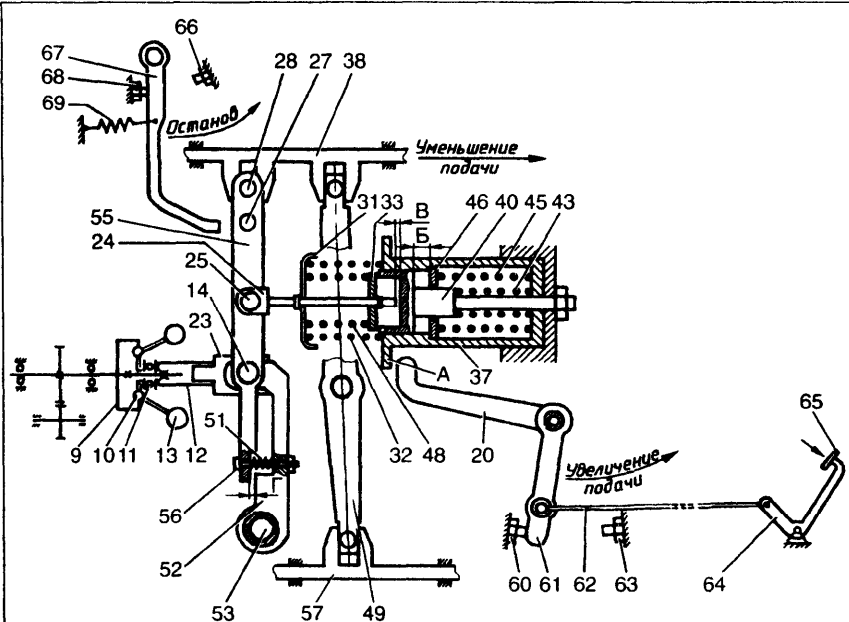
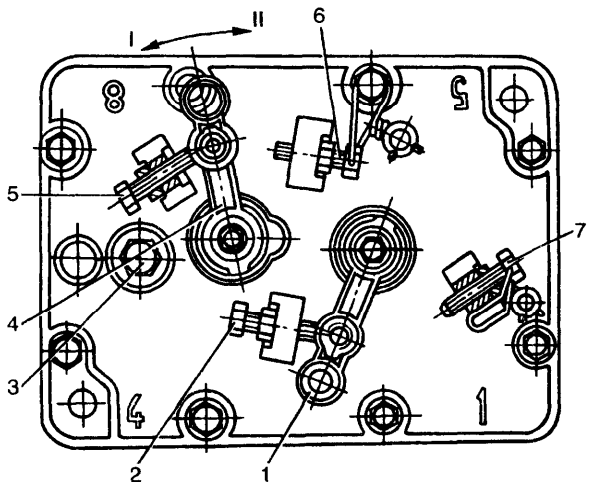


Рис. 2-20. Схема работы регулятора частоты вращения двигателя:

60 — болт (упор) ограничения минимальной частоты вращения, 61 — рычаг управления подачей топлива, 62 — привод рычага управления подачей топлива, 63 — болт (упор) ограничения максимальной частоты вращения, 64 — рычаг, 65 — педаль управления подачей топлива, 66, 68 — болты (упоры) ограничения хода рычага останова, 67 — рычаг останова, 69 — возвратная пружина. Остальные позиции те же, что на рис 2-19

Рис. 2-21 Крышка регулятора с рычагами подачи топлива и останова двигателя:

I — включено, II — выключено, 1 — рычаг управления подачей топлива, 2 — болт ограничения минимальной частоты вращения, 3 — пробка заливного отверстия, 4 — рычаг останова, 5 — болт регулирования пусковой подачи, 6 — болт ограничения хода рычага останова, 7 — болт ограничения максимальной частоты вращения



привод 62 поворачивает рычаг управления подачей топлива 61 против часовой стрелки. Рычаг 61 через поводок 20 воздействует на бурт А стакана 37, стакан перемещается влево, увеличивая сжатие малой пружины 43 и стартовой пружины 32. Возросшее усилие пружин 43 и 32 действует через шток 40 на шток 24, который, в свою очередь, через палец 25 действует на рычаг 55 рейки. Последний поворачивается вокруг оси 53 (вместе с рычагом 52 муфты) против часовой стрелки и перемещает рейку 38 влево, в сторону увеличения подачи топлива. Вторая рейка также перемещается благодаря наличию промежуточного рычага 49. Увеличение подачи топлива приводит к возрастанию частоты вращения. Грузы 13 расходятся и через подшипник 11 и муфту 12 поворачивают рычаг 55 по часовой стрелке до тех пор, пока центробежная сила и усилия пружин 43 и 32 не уравновесятся. Тем самым водитель задает скоростной режим, который в зоне малых частот вращения коленчатого вала автоматически поддерживается независимо от нагрузки.

Так, при уменьшении нагрузки на двигатель частота вращения коленчатого вала увеличивается, грузы 13 расходятся и перемещают подшипник 11 и муфту 12 вправо (по рисунку). Рычаг 55, преодолевая сопротивление пружин 43 и 32, поворачивается и перемещает рейку 38 топливного насоса в сторону уменьшения подачи топлива до стабилизации частоты вращения, заданной положением педали 65. При увеличении нагрузки центробежная сила грузов уменьшится, и регулятор под действием усилия пружин вернется в устойчивое положение.

Диапазон малых частот вращения коленчатого вала определяется величиной зазора Б между торцом головки штока 40 и тарелкой 46. Когда частота вращения коленчатого вала достигнет верхнего предела этого диапазона, торец головки штока упрется в тарелку 46 и через нее в большую пружину 45. Усилие большой пружины выбрано с таким расчетом, что при дальнейшем увеличении частоты вращения до определенного значения она не работает, т. е. не сжимается. В этом среднем скоростном диапазоне регулирование частоты вращения коленчатого вала осуществляется только изменением положения педали 65. В среднем диапазоне вся система промежуточных звеньев между рычагом 61 и рейкой 38 (стакан 37, большая пружина 45, тарелка 46 и шток 40) является жесткой и, следовательно, поворот рычага 61 в какую-либо сторону вызывает пропорциональное перемещение реек топливного насоса и соответственно увеличение или уменьшение подачи топлива.

В диапазоне больших частот вновь имеет место автоматическое поддержание регулятором скоростного режима, заданного водителем, как это описано выше для диапазона малых частот. Нижний предел этого диапазона определяется началом работы большой пружины 45. Максимальную частоту вращения коленчатого вала регулятор ограничивает, когда рычаг 61 дойдет до упора 63.

Назначение прямого корректора состоит в увеличении подачи топлива при снижении частоты вращения коленчатого вала двигателя в зоне больших частот вращения. Обратный корректор служит для уменьшения подачи топлива при снижении частоты вращения коленчатого вала в зоне малых частот вращения. Работа корректоров осуществляется за счет пружин 48 и 51. На заданном участке соответствующей зоны

одна из пружин сжимается или разжимается, способствуя таким образом ускорению или замедлению движения реек. При сжатии пружины 51 выбирается зазор Г (при работе обратного корректора), а при сжатии пружины 48 — зазор В (при работе прямого корректора).

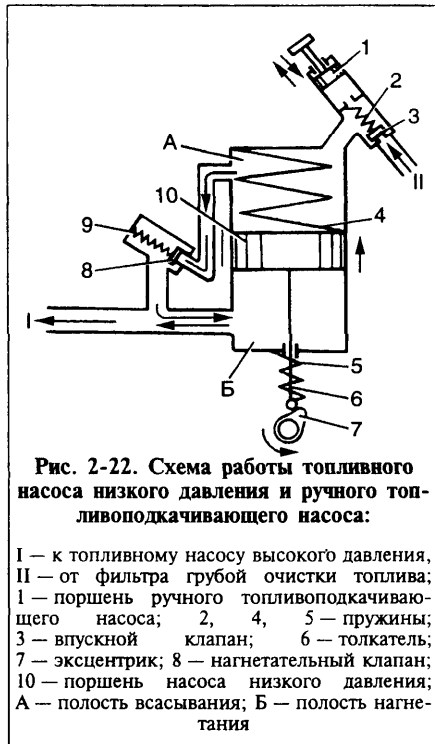
Подача топлива выключается поворотом рычага 67 останова до упора 66 (или соответственно 4 и 6 на рис. 2-21). При этом рычаг, преодолев усилие пружины 69 (см. рис. 2-20), через штифт 27 повернет рычаги 52 и 55; рейки переместятся до полного выключения топлива. При снятии усилия с рычага 67 останова он под действием пружины 69 возвратится в исходное положение, а стартовая пружина 32 вернет рычаги 52 и 55 и рейки ТНВД в положение подачи топлива, необходимой для пуска.

Топливный насос низкого давления (см. рис. 2-17) поршневого типа предназначен для подачи топлива от бака через фильтры грубой и тонкой очистки к впускной полости насоса высокого давления.

Насос установлен на задней крышке регулятора и приводится от эксцентрика кулачкового вала топливного насоса высокого давления. В корпусе 24 установлены поршень 25, пружина 23, втулка 27, шток 26, впускной и нагнетательный клапаны с пружинами. Эксцентрик кулачкового вала топливного насоса высокого давления через ролик 32, толкатель 29 и шток 26 сообщает поршню топливного насоса низкого давления возвратно-поступательное движение.

Схема работы топливного насоса низкого давления показана на рис. 2-22. При опускании толкателя поршень 10 под действием пружины 4 движется вниз. В полости всасывания А создается разрежение, и впускной клапан 3, сжимая пружину 2, пропускает в полость топливо. Одновременно топливо, находящееся в полости нагнетания Б, вытесняется в магистраль, минуя нагнетательный клапан 8, соединенный каналами с обеими полостями. В свободном положении нагнетательный клапан закрывает канал всасывающей полости.

При движении поршня 10 вверх топливо, заполнившее всасывающую полость А, через нагнетательный клапан 8 поступает в полость Б под поршнем, при этом впускной клапан 3 закрывается. При повышении давления в нагнетательной магистрали поршень не совершает полного хода вслед за толкателем, а остается в положении, которое определяется



равновесием сил от давления топлива с одной стороны, от усилия пружины 4 — с другой.

Ручной топливоподкачивающий насос служит для заполнения системы питания топливом и удаления из нее воздуха.

Насос — поршневого типа. Насос закреплен на фланце топливного насоса низкого давления болтом с уплотнительной медной шайбой. Топливоподкачивающий насос состоит из корпуса, поршня, цилиндра, рукоятки со штоком, опорной тарелки и уплотнения.

Топливную систему прокачивают движением рукоятки со штоком и поршнем вверх-вниз. При движении рукоятки вверх в подпоршневом пространстве создается разрежение. Впускной клапан 3 (рис. 2-22), сжимая пружину, открывается, и топливо поступает в полость А топливного насоса низкого давления. При движении рукоятки вниз нагнетательный клапан 8 открывается, и топливо под давлением поступает в нагнетательную магистраль.

После прокачки рукоятку необходимо повернуть на верхний резьбовой хвостовик цилиндра. При этом поршень прижмется к резиновой прокладке, уплотнив всасывающую полость топливного насоса низкого давления.

Автоматическая муфта опережения впрыска топлива (рис. 2-23) изменяет начало подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Применение муфты обеспечивает оптимальное для рабочего процесса начало подачи топлива по всему диапазону скоростных режимов. Этим обеспечивается экономичность и приемлемая жесткость процесса при различных скоростных режимах работы двигателя. Автоматическая муфта — центробежного типа, изменяет момент впрыска топлива за счет дополнительного поворота кулачкового вала ТНВД в ту или другую сторону относительно вала привода насоса.

Ведомая полумуфта 8 закреплена на конической поверхности переднего конца кулачкового вала топливного насоса шпонкой и гайкой с шайбой, ведущая полумуфта 1 — на ступице ведомой (может поворачиваться на ней). Между ступицей и полумуфтой установлена втулка 2. Грузы 6 качаются на осях 9, запрессованных в ведомую полумуфту, в плоскости, перпендикулярной оси вращения муфты. Проставки 7, закрепленные на осях ведущей полумуфты, упираются одним концом в пальцы грузов, а другим — в профильные выступы грузов. Пружины 5 стремятся удерживать грузы на упоре во втулку 2 ведущей полумуфты.

При увеличении частоты вращения коленчатого вала грузы под действием центробежных сил расходятся и своими профильными выступами воздействуют на проставки, которые, в свою очередь, воздействуют на пальцы грузов. Вследствие этого ведомая полумуфта поворачивается относительно ведущей в направлении вращения кулачкового вала, что вызывает увеличение угла опережения впрыска топлива. При уменьшении частоты вращения коленчатого вала грузы под действием пружин сходятся, ведомая полумуфта поворачивается вместе с валом насоса в сторону, противоположную направлению вращения вала, что вызывает уменьшение угла опережения подачи топлива.

Форсунка (рис. 2-24) предназначена для непосредственного впрыска опресованной дозы топлива в камеру сгорания. На двигателе применя-

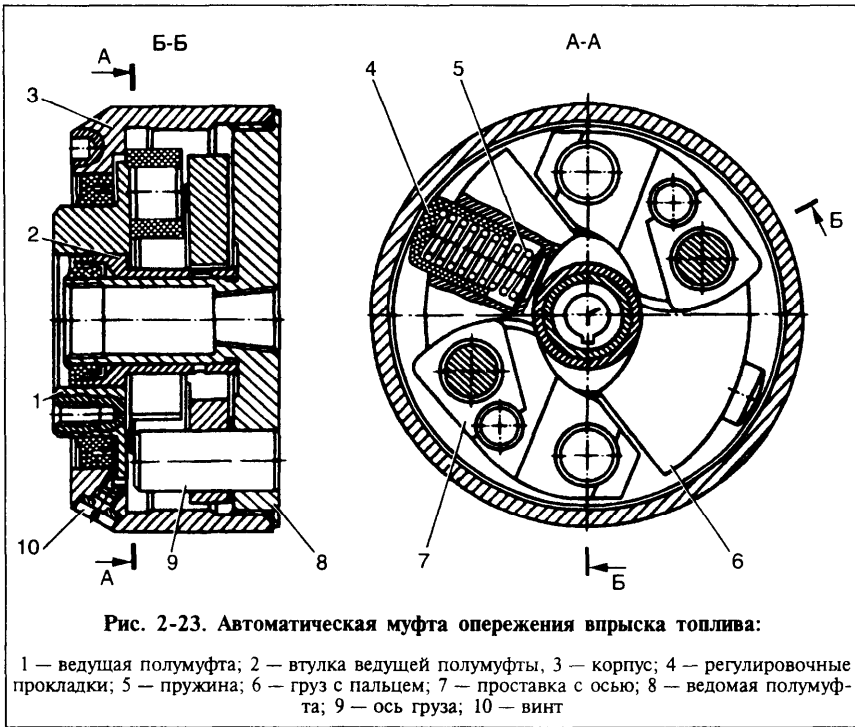


Рис. 2-23. Автоматическая муфта опережения впрыска топлива:

- 1 — ведущая полумуфта; 2 — втулка ведущей полумуфты, 3 — корпус; 4 — регулировочные прокладки; 5 — пружина; 6 — груз с пальцем; 7 — проставка с осью; 8 — ведомая полумуфта; 9 — ось груза; 10 — винт

ется форсунка модели 272 закрытого типа с многодырчатым распылителем и гидравлическим управлением иглой. Все детали форсунки собраны в корпусе 6. К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 2 присоединены проставка 3 и корпус 1 распылителя, внутри которого находится игла 14. Корпус и игла распылителя составляют прецизионную пару. Распылитель имеет четыре сопловых отверстия. Проставка 3 и корпус 1 зафиксированы относительно корпуса 6 штифтами. Пружина 13 упирается в штангу 5, которая передает усилие на иглу распылителя.

Топливо к форсунке подается под высоким давлением через штуцер 8, в котором установлен сетчатый фильтр 9. Далее по каналам корпуса, проставки и корпуса распылителя топливо поступает в полость между корпусом распылителя и иглой и, отжимая ее, впрыскивается в цилиндр. Просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя топливо отводится через каналы в корпусе форсунки. Форсунка установлена в головке цилиндра и закреплена скобой. Торец гайки распылителя уплотнен от прорыва газов гофрированной шайбой. Уплотнительное кольцо 7 предохраняет полость между форсункой и головкой цилиндров от попадания пыли и воды.

Электрофакельное устройство (ЭФУ) предназначено для облегчения пуска холодного двигателя при отрицательной температуре окружающего воздуха до минус 25° С («термостарт»).

При работе электрофакельного устройства топливо испаряется в штифтовых свечах накаливания, пары его смешиваются с воздухом и горючая смесь воспламеняется. Возникающий при этом факел подогревает поступающий в цилиндры двигателя воздух. Несгоревшая часть топлива в виде паров поступает в цилиндры, способствуя воспламенению.

Факельные свечи 14 (см. рис. 2-16) ввернуты во впускные коллекторы и соединены топливопроводом с электромагнитным клапаном 13.

Топливо к факельной свече подается по штуцеру и очищается от посторонних примесей с помощью фильтра 7 (рис. 2-25). Количество топлива дозируется жиклером 8. Внутри свечи топливо проходит по кольцевой полости между нагревательным элементом 2 и испарителем 5, где оно нагревается и испаряется. В нижней части свечи установлена объемная

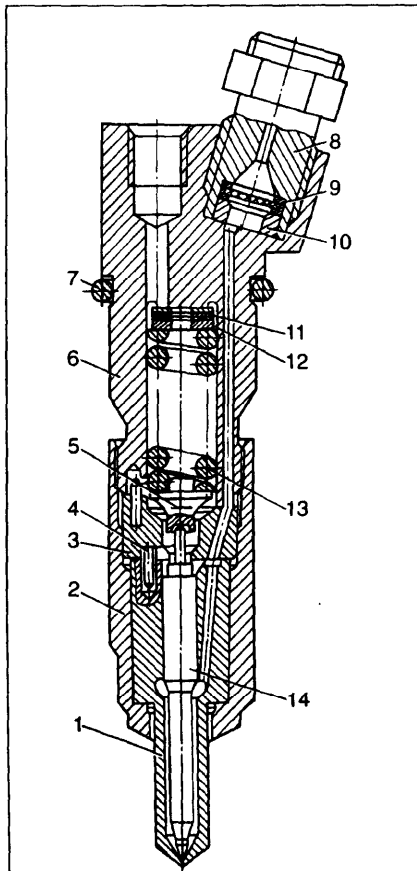


Рис. 2-24. Форсунка:

1 — корпус распылителя; 2 — гайка распылителя; 3 — проставка; 4 — установочные штифты; 5 — штанга; 6 — корпус; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — штуцер; 9 — фильтр; 10 — уплотнительная втулка; 11, 12 — регулировочные шайбы; 13 — пружина; 14 — игла распылителя

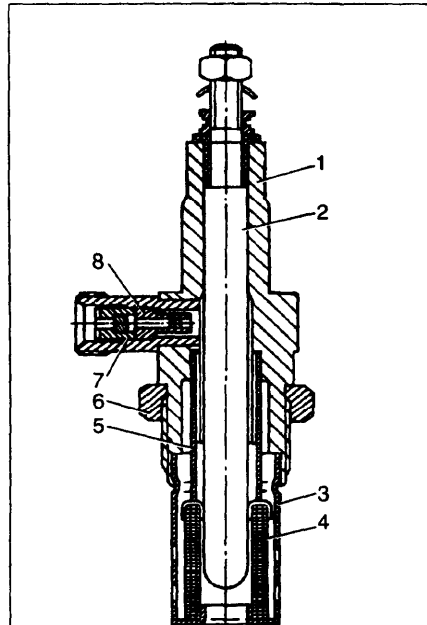


Рис. 2-25. Факельная свеча:

1 — корпус; 2 — нагреватель; 3 — защитная гильза; 4 — сетка; 5 — испаритель; 6 — контргайка; 7 — фильтр с прижимной гайкой; 8 — жиклер

сетка 4, наличие которой обеспечивает в небольшом объеме большую поверхность испарения и сгорания топлива.

Фильтр грубой очистки топлива (рис. 2-26) представляет собой отстойник, который предварительно очищает топливо, поступающее в топливоподкачивающий насос низкого давления. Он установлен на всасывающей магистрали системы питания. Стакан 2 соединен с корпусом 10 четырьмя болтами 7 и уплотнен кольцом 9. Снизу в бобышку колпака 8 ввернута сливная пробка 1. Топливо, поступающее из топливного бака через подводящий штуцер, стекает в стакан. Крупные частицы и вода собираются в нижней части стакана. Из верхней части через фильтрующую сетку 4 по отводящему штуцеру и топливопроводам топливо подается к топливоподкачивающему насосу низкого давления.

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 2-27) окончательно очищает топливо перед поступлением его в ТНВД. Он установлен в самой высокой части системы питания с целью сбора и удаления в бак проникшего в систему воздуха. Фильтр состоит из корпуса 1 и двух колпаков 8 с фильтрующими элементами 7. Снизу к колпакам приварены стержни 11, в которые ввернуты сливные пробки 10.

В корпус фильтра ввернут клапан-жиклер (рис. 2-28), через который удаляется воздух вместе с частью топлива. Сдвиг клапана-жиклера 4 начинается при давлении в полости А, равном 25—45 кПа (0,25—0,45 кгс/см²), перепуск топлива из полости А в топливный бак — при давлении 200—240 кПа (2—2,4 кгс/см²). Регулируется клапан подбором шайб 1.

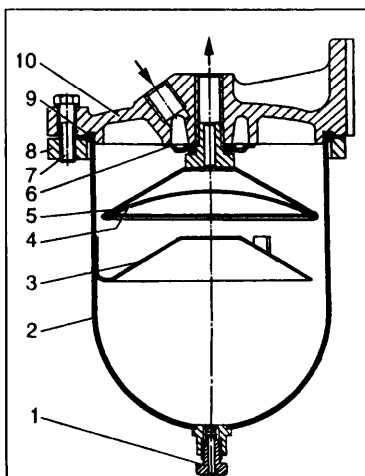


Рис. 2-26. Фильтр грубой очистки топлива:

1 - сливная пробка; 2 - стакан; 3 - успокоитель; 4 - фильтрующая сетка; 5 - отражатель; 6 - распределитель; 7 - болт; 8 - фланец; 9 - уплотнительное кольцо; 10 - корпус

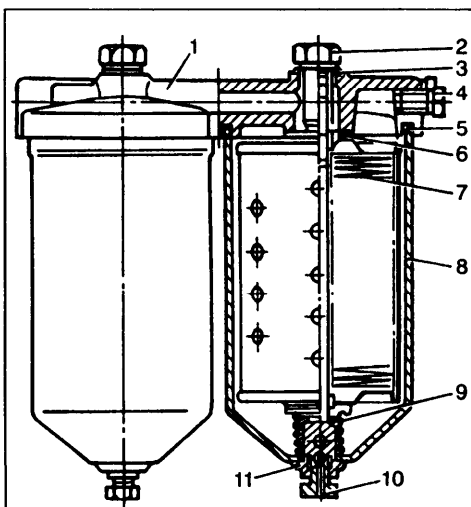


Рис. 2-27. Фильтр тонкой очистки топлива:

1 - корпус; 2 - болт; 3 - уплотнительная шайба; 4, 10 - пробки; 5, 6 - прокладки; 7 - фильтрующий элемент; 8 - колпак; 9 - пружина; 11 - стержень

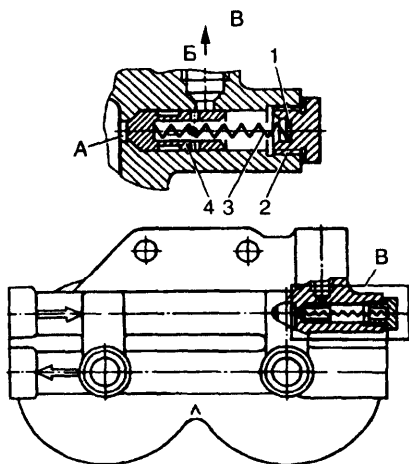


Рис. 2-28. Клапан-жиклер фильтра тонкой очистки топлива:

1 — регулировочная шайба; 2 — пробка клапана; 3 — пружина;
4 — клапан-жиклер; А-полость нагнетания; Б-к топливному баку

Привод управления подачей топлива (рис. 2-29, 2-30) представляет собой систему тросов, рычагов и тяг, через которые водитель воздействует на рычаг управления регулятором.

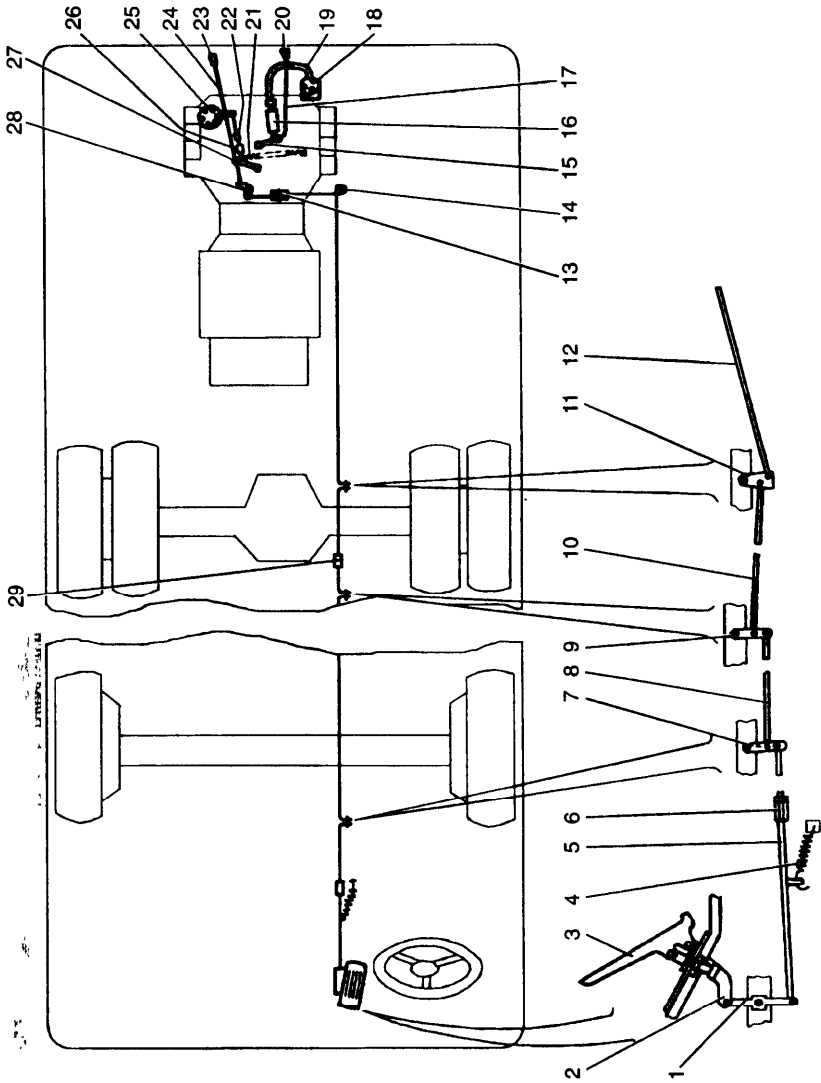
Привод для автобуса с ГМП (рис. 2-29) состоит из системы рычагов 1, 2, 7, 9, 11, соединенных между собой тягами 5, 8, 10. Конечным элементом привода является трос 12. Трос пропущен через направляющие ролики 13 и 14 и закреплен на рычаге 28. Возврат привода при отпускании педали происходит за счет возвратных пружин 4 и 21.

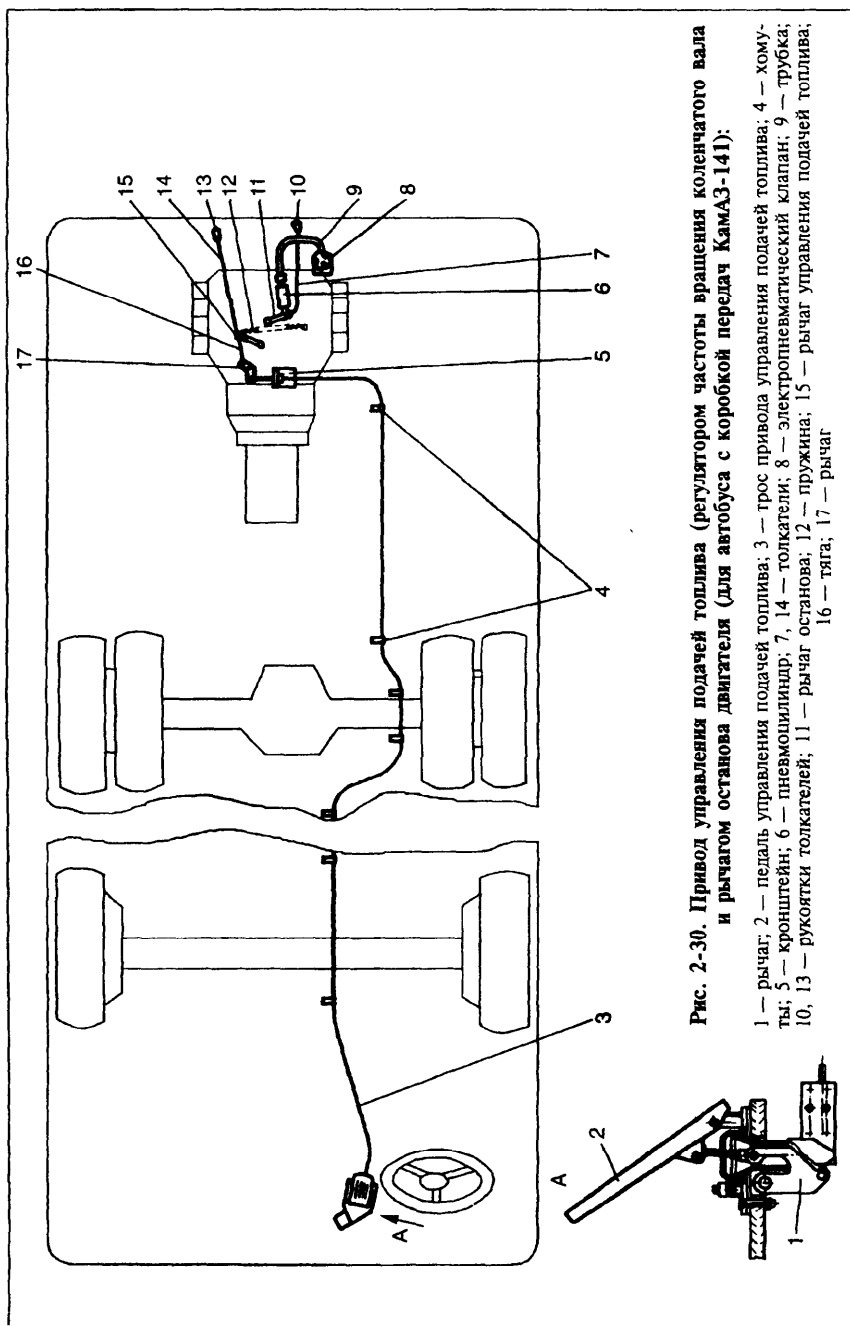
Для регулировки угла поворота рычага 27 и положения датчика нагрузки, обеспечивающего нормальную работу ГМП, на тягах имеются стяжные муфты 6, 22 и 29, с помощью которых изменяется длина тяг.

Привод для автобуса с коробкой передач КамАЗ-141 показан на рис. 2-30. При нажатии на педаль 2 управления подачей топлива усилие через трос 3 передается на вилку, шарнирно соединенную с рычагом 17. К такой же вилке на другом плече рычага 17 присоединена тяга 16, к которой также шарнирно присоединен рычаг 15. Резьбовые соединения вилки с наконечником троса 3 и тягой 16 позволяют изменять их длину при регулировке угла поворота рычага 15. Возврат привода при отпускании педали происходит за счет возвратной пружины 12.

Рис. 2-29. Привод управления подачей топлива (регулятором частоты вращения коленчатого вала) и рычагом останова двигателя (для автобуса с ГМП Д851.2):

1, 2, 7, 9, 11, 28 — рычаги; 3 — педаль управления подачей топлива; 4, 21 — возвратные пружины; 5, 8, 10 — тяги; 6, 22, 29 — стяжные муфты; 12 — трос; 13, 14 — направляющие ролики; 15 — рычаг останова двигателя; 16 — пневмоцилиндр; 17, 24 — толкатели; 18 — электропневматический клапан; 19 — трубка; 20, 23 — рукоятки толкателей; 25 — датчик нагрузки; 26 — тяга датчика нагрузки с компенсатором; 27 — рычаг управления подачей топлива





С вилкой тяги 16 шарнирно соединен толкатель 14 с рукояткой 13, помощью которого вручную управляют подачей топлива при запуске двигателя из мотоотсека.

Привод управления остановом двигателя — электропневматический. Он состоит из пневмоцилиндра 16 (см. рис. 2-29), электропневматического клапана 18 и соединительной трубки 19. Шток поршня пневмоцилиндра шарнирно сочленен с рычагом 15 останова двигателя. Для останова двигателя из мотоотсека предусмотрен толкатель 17 с рукояткой 20.

Электропневматический клапан (рис. 2-31) срабатывает при нажатии кнопки в кабине водителя. На электромагнит 1 клапана подает

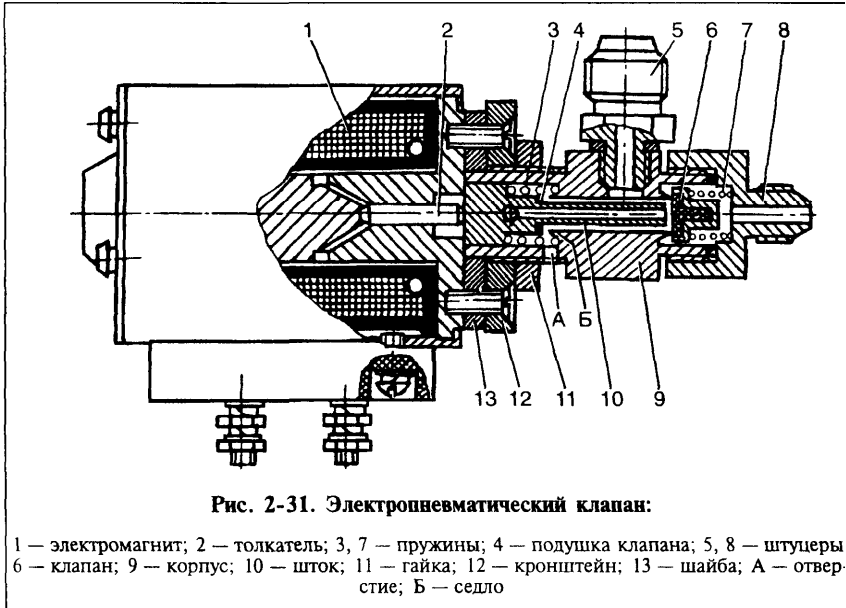


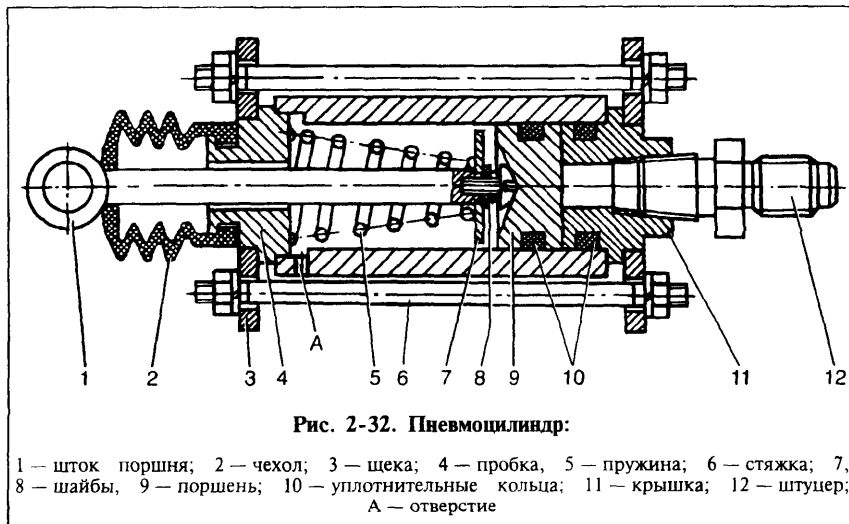
Рис. 2-31. Электропневматический клапан:

- 1 — электромагнит; 2 — толкатель; 3, 7 — пружины; 4 — подушка клапана; 5, 8 — штуцеры; 6 — клапан; 9 — корпус; 10 — шток; 11 — гайка; 12 — кронштейн; 13 — шайба; А — отверстие; Б — седло

ток, толкатель 2 выдвигается и через шток 10 открывает клапан 6. Сжатый воздух, постоянно подведенный к штуцеру 8, поступает в штуцер и далее по трубке в пневмоцилиндр. Одновременно с открытием клапана на 6 подушка 4 садится на седло Б, перекрывая связь полости пневмоцилиндра с атмосферой (через отверстие А).

В полости пневмоцилиндра (рис. 2-32) создается давление сжатого воздуха, перемещающее поршень 9, который через шток 1 поворачивает рычаг останова двигателя до упора.

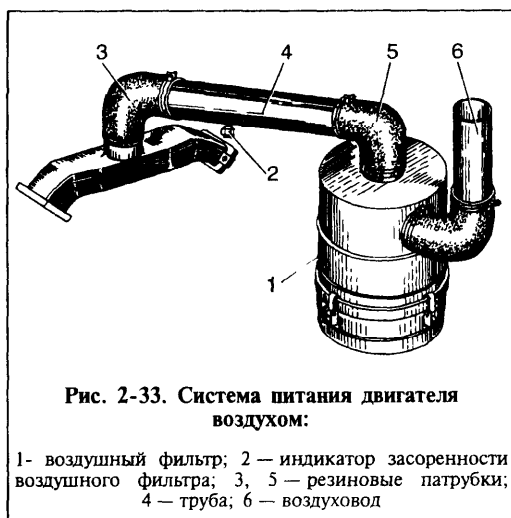
При прекращении подачи тока на электромагнит 1 (см. рис. 2-31) электропневматического клапана (при отпускании кнопки в кабине) шток 10 под действием пружины 3 перемещается к электромагниту, подушка 4 отходит от седла Б, а клапан 6 под действием пружины 7 закрывается. Подача сжатого воздуха в пневмоцилиндр прекращается, а оставшийся в пневмоцилиндре сжатый воздух сбрасывается в атмосферу чере



отверстие А. Поршень 9 (рис. 2-32) пневмоцилиндра под действием пружины 5 возвращается в исходное положение. Вместе с поршнем возвращаются в исходное положение шток 1 и рычаг останова двигателя.

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ

Система питания двигателя воздухом (рис. 2-33) предназначена для забора воздуха из атмосферы и очистки его от пыли.



Воздухозаборник расположен в задней части автобуса с правой стороны. Забор воздуха осуществляется через защитную декоративную сетку правой боковины автобуса, далее по металлическому коробу и воздуховоду 6 воздух направляется в воздушный фильтр 1.

Воздушный фильтр (рис. 2-34) предназначен для очистки поступающего в двигатель воздуха от пыли. Между крышкой 2 и корпусом 7 установлено воздуховод 6. Крышка 2 крепится к корпусу защелками и должна устанавливаться в положении в со-

ответствии с направлением стрелки «Вверх», выбитой на наружной поверхности крышки. Воздух через воздухозаборник и входной патрубок 10 попадает для предварительной очистки в первую ступень фильтра, где в результате закручивания потока воздуха в моноциклоне крупные частицы пыли выделяются из потока и оседают в бункере. Частично очищенный воздух поступает во вторую ступень фильтра для окончательной очистки, где, проходя через поры картона, оставляет на поверхности мелкие частицы пыли. Очищенный воздух поступает во впускные коллекторы двигателя, распределяющие воздух по цилиндрам. На всасывающей трубе 4 (см. рис. 2-33) снизу установлен индикатор 2, регистрирующий предельную засоренность фильтрующего элемента. При появлении в окне корпуса индикатора красного поля фильтрующий элемент подлежит техническому обслуживанию.

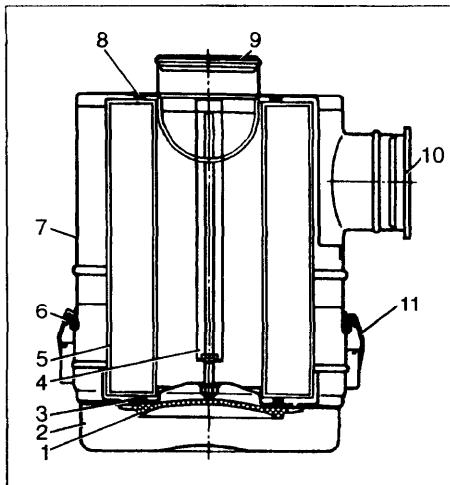


Рис. 2-34. Воздушный фильтр:

- 1 — заглушка пылесборника 2 — крышка; 3, 8 — уплотнители; 4 — кронштейн; 5 — фильтрующий элемент; 6 — уплотнительное кольцо; 7 — корпус; 9 — выходной патрубок; 10 — входной патрубок; 11 — защелка

СИСТЕМА ВЫПУСКА ГАЗОВ

Система выпуска газов предназначена для выброса в атмосферу отработавших газов. Система состоит из двух выпускных коллекторов, двух приемных труб и глушителя резонансного типа. Каждый выпускной коллектор обслуживает один ряд цилиндров. Коллекторы соединяются с головками цилиндров патрубками. Отработавшие газы подводятся по двум приемным трубам к тройнику, от которого по общей трубе отводятся к глушителю. В тройник встроены сифоны, выполняющие роль компенсатора смещений. Глушитель жестко закреплен на кузове. На срезе выхлопной трубы установлена насадка, направляющая поток отработавших газов под углом 35° к оси автобуса.

Между выпускными коллекторами и приемными трубами возможна установка заслонок вспомогательной тормозной системы (моторного тормоза), управляемых пневмоприводом (см. гл. 15 «Тормоза»).

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателя — жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

В систему охлаждения двигателя автобуса с механической коробкой передач КамАЗ-141 (рис. 2-35) входят: водяной насос 20, радиатор 15, термостаты 4, вентилятор 14, клапан 18 включения муфты вентилятора, трубопроводы и каналы в блоке и головках цилиндров двигателя и компрессора, расширительный бачок 6.

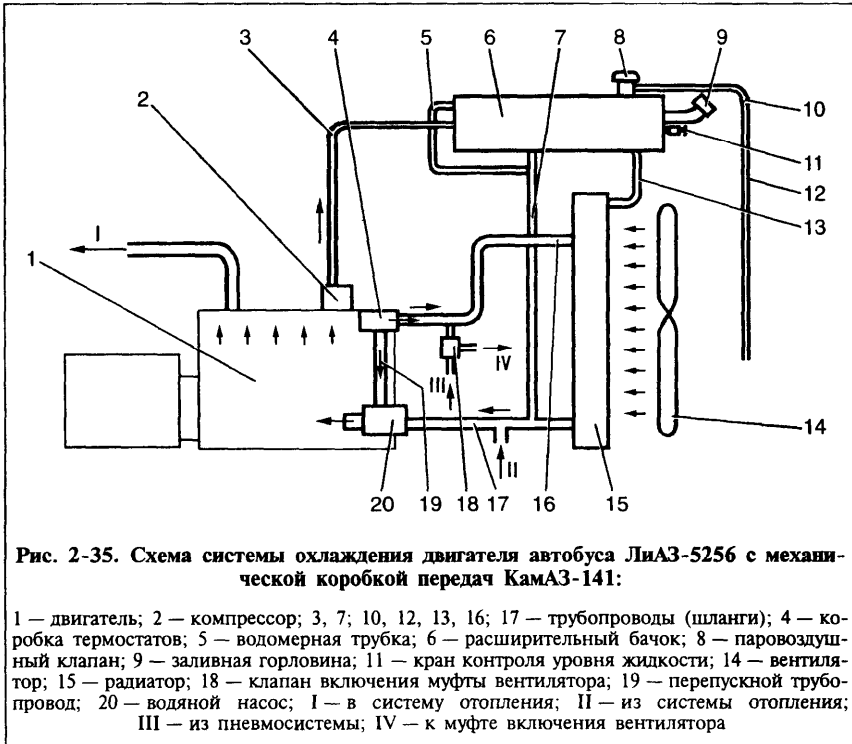


Рис. 2-35. Схема системы охлаждения двигателя автобуса ЛиАЗ-5256 с механической коробкой передач КамАЗ-141:

1 — двигатель; 2 — компрессор; 3, 7; 10, 12, 13, 16; 17 — трубопроводы (шланги); 4 — коробка термостатов; 5 — водомерная трубка; 6 — расширительный бачок; 8 — паровоздушный клапан; 9 — заливная горловина; 11 — кран контроля уровня жидкости; 14 — вентилятор; 15 — радиатор; 18 — клапан включения муфты вентилятора; 19 — перепускной трубопровод; 20 — водяной насос; I — в систему отопления; II — из системы отопления; III — из пневмосистемы; IV — к муфте включения вентилятора

Во время работы двигателя циркуляция охлаждающей жидкости в системе создается водяным насосом 20 центробежного типа. Жидкость нагнетается в водяную полость правого ряда цилиндров. Омывая наружные поверхности гильз цилиндров, охлаждающая жидкость через отверстия в верхних привалочных плоскостях блока цилиндров поступает в водяные полости головок цилиндров.

Из головок цилиндров горячая жидкость поступает в коробку 4 термостатов, из которой в зависимости от температуры жидкости направляется или в радиатор, или к водяному насосу. Если температура охлаждающей жидкости ниже нормы, термостаты закрываются. Охлаждающая жидкость направляется по перепускному трубопроводу 19 в верхнее входное отверстие водяного насоса. Когда температура охлаждающей жидкости нормализуется, термостаты открываются. Основная часть потока охлаждающей жидкости проходит через выпускной патрубок и поступает в радиатор 15. Остальная часть потока через перепускной тру-

бопровод 19 попадает во всасывающую полость водяного насоса. Термостаты являются важным элементом системы охлаждения, так как без них двигатель перегревался бы в жаркую погоду и не смог бы прогреться в холодную.

Циркулирующая через радиатор жидкость охлаждается воздухом, подаваемым вентилятором 14. Вентилятор включается автоматически при достижении температуры охлаждающей жидкости $(86 \pm 2)^\circ \text{C}$ с помощью термосилового датчика, расположенного в корпусе клапана 18. Датчик открывает клапан, через который подается сжатый воздух в муфту включения вентилятора.

Расширительный бачок 6 служит для компенсации изменения объема охлаждающей жидкости при ее нагревании и охлаждении и для удаления из системы воздуха.

В системе охлаждения двигателя автобуса с ГМП (рис. 2-36) охлаждающая жидкость, выходящая из радиатора, поступает в жидкостно-масляный теплообменник 24 гидромеханической передачи, а из него — на вход водяного насоса 18. В остальном система не отличается от вышеописанной для автобуса с механической коробкой передач.

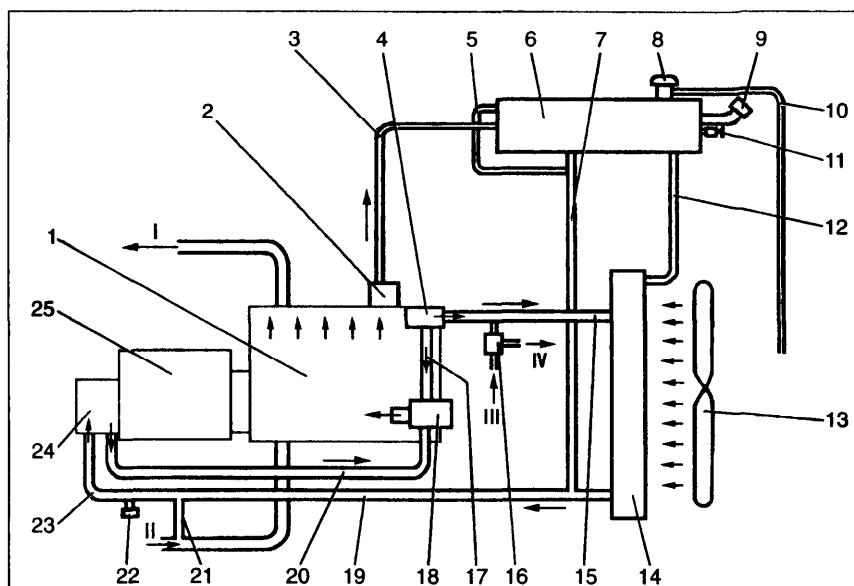


Рис. 2-36. Схема системы охлаждения двигателя автобуса ЛиАЗ-5256 с ГМП D851.2:

- 1 - двигатель; 2 - компрессор; 3, 7, 10, 12, 15, 19, 20, 21, 23 - трубопроводы (шланги); 4 - термостаты; 5 - водомерная трубка; 6 - расширительный бачок; 8 - паровоздушный клапан; 9 - заливная горловина; 11 - кран контроля уровня жидкости; 13 - вентилятор; 14 - радиатор; 16 - клапан включения муфты вентилятора; 17 - перепускной клапан; 18 - водяной насос; 22 - сливная пробка; 24 - теплообменник гидромеханической передачи; 25 - гидромеханическая передача (ГМП); I - в систему отопления; II - из системы отопления; III - из пневмосистемы; IV - к муфте включения вентилятора

Общий вид системы охлаждения на автобусе ЛиАЗ-5256 с коробкой передач КамАЗ-141 показан на рис. 2-37, а на автобусе ЛиАЗ-5256 с ГМП D851.2 — на рис. 2-38.

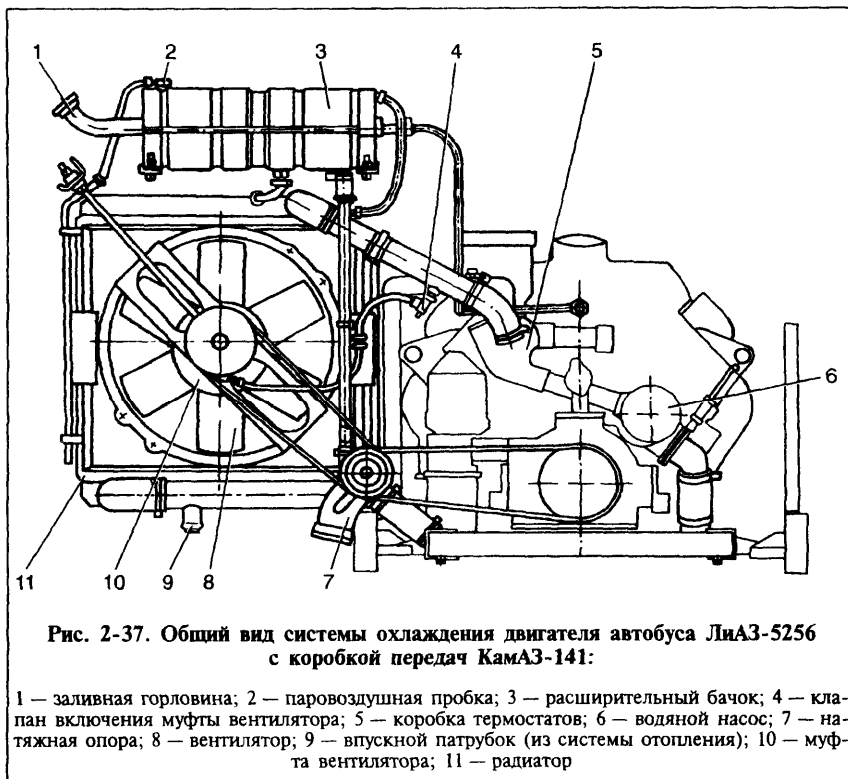


Рис. 2-37. Общий вид системы охлаждения двигателя автобуса ЛиАЗ-5256 с коробкой передач КамАЗ-141:

1 — заливная горловина; 2 — паровоздушная пробка; 3 — расширительный бачок; 4 — клапан включения муфты вентилятора; 5 — коробка термостатов; 6 — водяной насос; 7 — натяжная опора; 8 — вентилятор; 9 — впускной патрубок (из системы отопления); 10 — муфта вентилятора; 11 — радиатор

Водяной насос (рис. 2-39) центробежного типа установлен на передней части блока цилиндров справа. Вал 8 вращается в подшипниках 3 и 4 с односторонним резиновым уплотнением.

Манжета 7 препятствует вытеканию охлаждающей жидкости из водяной полости насоса. Она запрессована в корпус 14 водяного насоса, а ее графитовое кольцо постоянно прижато к упорному стальному кольцу 10. Между упорным кольцом и крыльчаткой установлено уплотнительное резиновое кольцо 9 в обойме 13. Высокое качество изготовления торцов графитового и стального колец обеспечивает надежное контактное уплотнение водяной полости насоса.

Для контроля исправности торцевого уплотнения в корпусе насоса имеется дренажное отверстие. Заметная течь жидкости через это отверстие свидетельствует о неисправности уплотнения насоса. Необходимо помнить, что закупорка отверстия приводит к выходу из строя подшипников

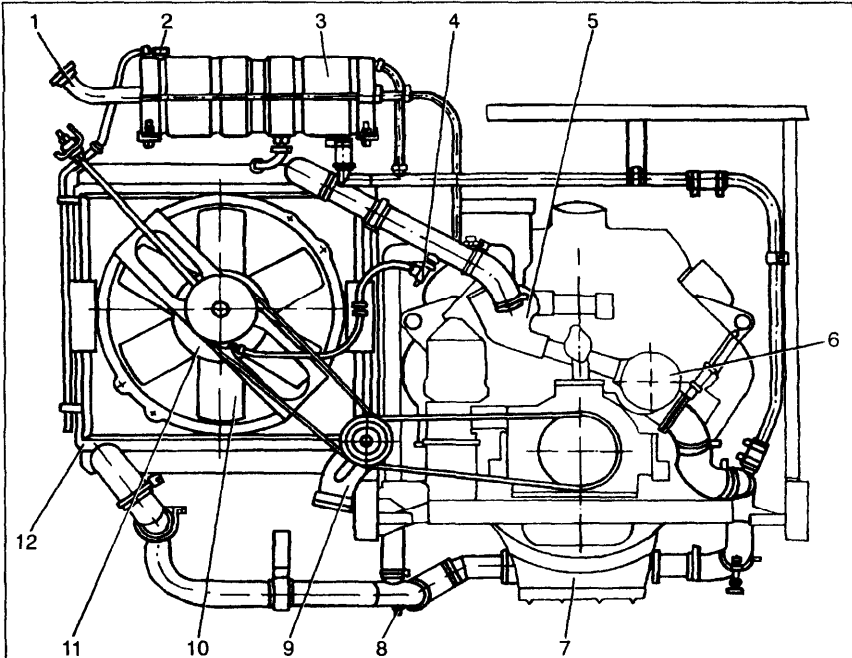
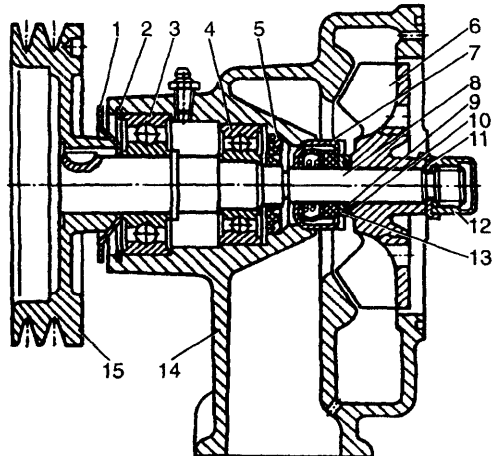


Рис. 2-38. Общий вид системы охлаждения двигателя автобуса ЛиАЗ-5256 с ГМП D851.2:

1 — заливная горловина; 2 — паровоздушная пробка; 3 — расширительный бачок; 4 — клапан включения муфты вентилятора; 5 — коробка термостатов; 6 — водяной насос; 7 — теплообменник ГМП; 8 — сливная пробка; 9 — натяжная опора; 10 — вентилятор; 11 — муфта вентилятора; 12 — радиатор

Рис. 2-39. Водяной насос:

1 — пылеотражатель; 2 — упорное кольцо; 3, 4 — шарикоподшипники; 5 — манжета; 6 — крыльчатка; 7 — манжета; 8 — вал; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — упорное стальное кольцо; 11 — шайба; 12 — колпачковая гайка; 13 — обойма; 14 — корпус; 15 — шкив



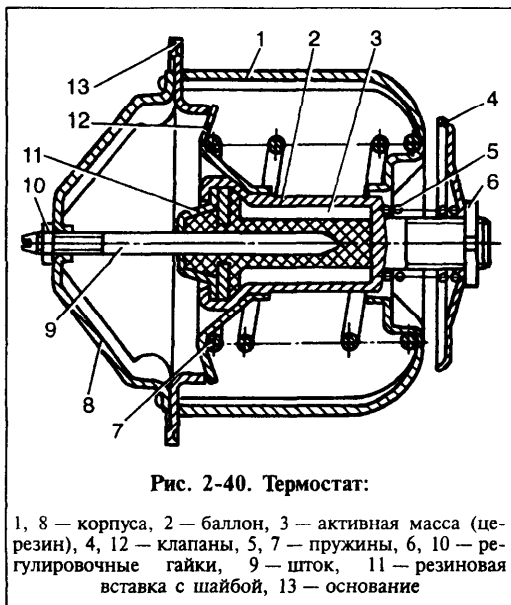


Рис. 2-40. Термостат:

1, 8 — корпуса, 2 — баллон, 3 — активная масса (церезин), 4, 12 — клапаны, 5, 7 — пружины, 6, 10 — регулировочные гайки, 9 — шток, 11 — резиновая вставка с шайбой, 13 — основание

(церезин) 3, заключенная в баллоне 2, плавится, увеличиваясь в объеме. При этом баллон 2 перемещается вправо, открывая клапан 12, а клапан 4 закрывает вход в перепускной трубопровод к водяному насосу. Охлаждающая жидкость начинает циркулировать через радиатор. В диапазоне температур от 80 до 93° С охлаждающая жидкость циркулирует через радиатор и перепускной трубопровод на вход насоса, клапаны 4 и 12 открыты частично. При температуре (93±2)° С происходит полное открытие клапана 12 и закрытие клапана 4, при этом вся жидкость циркулирует через радиатор. При снижении температуры охлаждающей жидкости до 80° С и ниже объем активной массы (церезина) уменьшается, и клапаны 4 и 12 под действием пружин 7 и 5 занимают первоначальное положение.

Контроль за температурой охлаждающей жидкости осуществляется указателем на щитке приборов в кабине водителя. При возрастании температуры до 98° С в указателе загорается сигнальная лампа аварийного перегрева охлаждающей жидкости.

Радиатор — трубчато-ленточного типа, с трубками овального сечения. Он состоит из верхнего и нижнего бачков, остова и боковых стоек. Радиатор крепят на автобусе в двух точках на резиновых подушках.

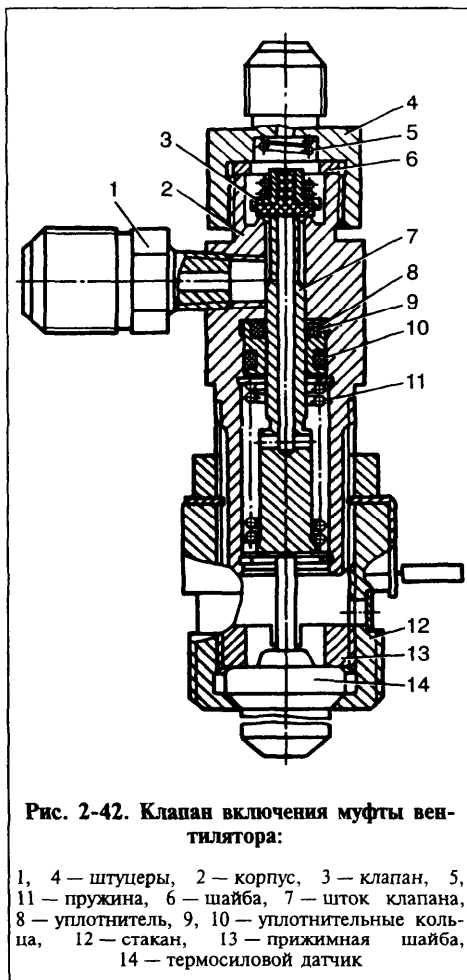
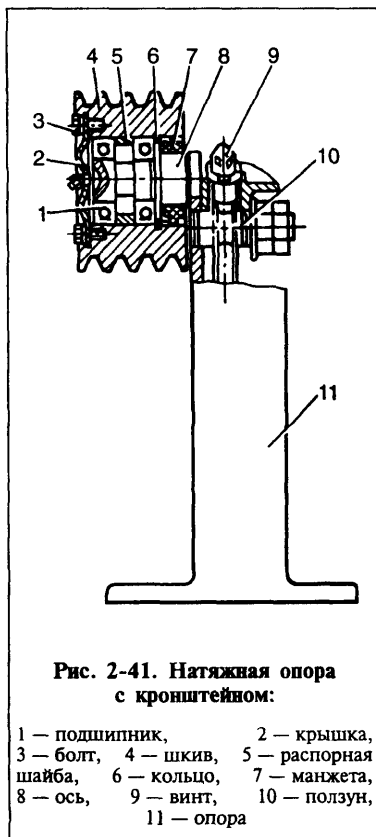
Вентилятор — шестилопастной, имеет ременный привод от шкива коленчатого вала через шкив натяжной опоры (см. рис. 2-37, 2-38).

Натяжная опора (рис. 2-41) служит для регулирования натяжения ремней привода вентилятора. Регулирование осуществляется поворотом винта 9, имеющего резьбовое соединение с ползуном 10. Ползун вместе

При эксплуатации необходимо периодически пополнять смазку в подшипниках через пресс-масленку в корпусе насоса до появления смазки из дренажного отверстия.

Коробка термостатов с двумя термостатами размещена на двигателе. Устройство термостата показано на рис. 2-40.

На холодном двигателе вход жидкости в радиатор перекрыт клапаном 12, а вход в перепускной трубопровод к водяному насосу открыт клапаном 4. Охлаждающая жидкость циркулирует, минуя радиатор, что ускоряет прогрев двигателя. При достижении температуры охлаждающей жидкости (80±2)° С активная масса



со шкивом перемещается в пазе опоры 11, тем самым изменяя расстояние между шкивами и, следовательно, натяжение ремней.

Клапан включения муфты вентилятора (рис. 2-42) служит для подачи сжатого воздуха в муфту включения вентилятора при достижении температуры охлаждающей жидкости $(86 \pm 2)^\circ \text{C}$. Чувствительным элементом служит термосилового датчик 14, расположенный в корпусе клапана включения муфты вентилятора. При нагревании датчика 14 его шток нажимает на шток 7, который, преодолевая усилие пружины 5, открывает клапан 3, после чего сжатый воздух поступает в силовые цилиндры муфты включения вентилятора.

Внутреннюю полость корпуса клапана заполняют смазкой. Герметичность полости обеспечивается уплотнительными элементами 8, 9 и 10. Коническая поверхность стыка датчика 14 и стакана 12 уплотняется смазкой.

Муфта вентилятора (рис. 2-43) предназначена для включения и выключения вентилятора по сигналу датчика температуры охлаждающей жидкости. В корпусе муфты 23 установлен вал 19, на одном конце которого находится шкив 18 привода вентилятора, на другом — ведущий диск 4 муфты. Крыльчатка 8 вентилятора соединена с ведомым диском 7, на котором закреплен керамический диск 6.

На фланце корпуса муфты установлены два силовых цилиндра 15 с поршнями 14, к которым подведены трубопроводы от клапана включения муфты вентилятора. При срабатывании датчика температуры охлаждающей жидкости клапан включения муфты начинает подавать к силовым цилиндрам муфты сжатый воздух. Поршни 14, перемещаясь влево, воздействуют на переходник 12, а тот, в свою очередь, на ползун 3.

Ползун перемещается по наружной цилиндрической поверхности корпуса муфты вместе с подшипником 5 и ведомым диском 7. Ведомый диск входит в соприкосновение с ведущим диском 4, после чего крыльчатка вентилятора начинает вращаться. Пружина 26 после прекращения по-

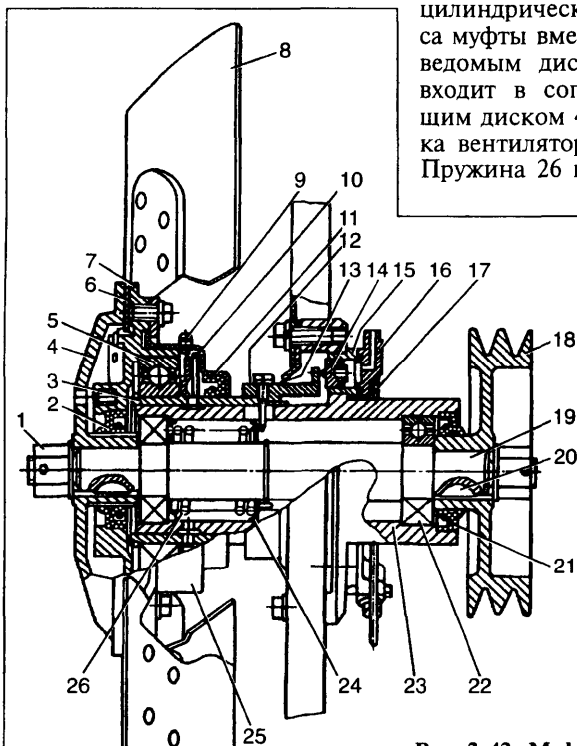


Рис. 2-43. Муфта вентилятора:

1 — гайка; 2, 11, 21 — манжеты; 3 — ползун; 4 — ведущий диск; 5, 22 — подшипники; 6 — керамический диск; 7 — ведомый диск; 8 — крыльчатка; 9 — винт; 10 — масляный диск; 12 — переходник; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — поршень; 15 — силовой цилиндр; 16 — крышка; 17 — трубка; 18 — шкив; 19 — вал; 20 — шпонка; 23 — корпус муфты; 24 — шайба; 25 — крышка; 26 — пружина

дачи сжатого воздуха возвращает ведомый диск, ползун с подшипником и переходник 12 в исходное положение, при котором вращение вентилятора прекращается.

Расширительный бачок 3 (см. рис. 2-37, 2-38) служит для компенсации изменения объема жидкости при ее расширении от нагревания и вследствие испарения, для удаления из системы охлаждения воздуха, а также для контроля степени заполнения системы охлаждения.

В горловине расширительного бачка установлена паровоздушная пробка 2 с впускным (воздушным) и выпускным (паровым) клапанами. Выпускной клапан поддерживает в системе охлаждения избыточное давление до 65 кПа (0,65 кгс/см²). Впускной клапан препятствует созданию в системе разрежения при остывании охлаждающей жидкости. Он открывается и сообщает систему охлаждения с атмосферой при разрежении 1—13 кПа (0,01—0,13 кгс/см²).

Охлаждающую жидкость заливают в систему охлаждения двигателя через горловину 1, закрывающуюся пробкой. Уровень жидкости в системе контролируют с помощью крана или по водомерной трубке.

ПОДВЕСКА СИЛОВОГО АГРЕГАТА

Подвеска силового агрегата автобуса с механической коробкой передач состоит из передней опоры 3 (рис. 2-44, а) и двух задних опор 2. Подвеска силового агрегата автобуса с ГМП состоит из передней опоры 3 (рис. 2-44, б), двух задних опор 2 и поддерживающей опоры 1. На автобусах обеих модификаций конструкция передней и задних опор унифицирована.

Передняя опора (рис. 2-45) состоит из двух резиновых амортизаторов 2, расположенных с обеих сторон передней части двигателя, кронштейнов 1 и поперечины 3. Амортизатор состоит из резиновой подушки с заделанными в нее методом вулканизации двумя пластинами. Верхняя пластина привернута болтами к кронштейну, а нижняя — к поперечине. Кронштейны закреплены на передней крышке двигателя, поперечина — на основании каркаса кузова.

Задние опоры (рис. 2-46) расположены с обеих сторон картера маховика двигателя. Каждая опора состоит из резиновой подушки 4, башмака 2, крышки 7, стальной втулки 6 и кронштейна 5. Подушка выполняет роль гасителя колебаний. Для защиты резиновой подушки сверху опоры устанавливается защитный колпак 1. Для предохранения от смятия башмака, изготовленного из алюминиевого сплава, в него запрессована стальная втулка. Между крышкой и кронштейном установлены регулировочные прокладки 3.

Поддерживающая опора (рис. 2-47) имеет амортизатор с малой жесткостью и служит для гашения колебаний, возникающих при движении по плохим дорогам. Опора состоит из подушки 1, обоймы 3 и накладки 4 и закреплена на поперечине основания автобуса. Поддерживающая опора соединена тягой 2 с картером коробки передач.

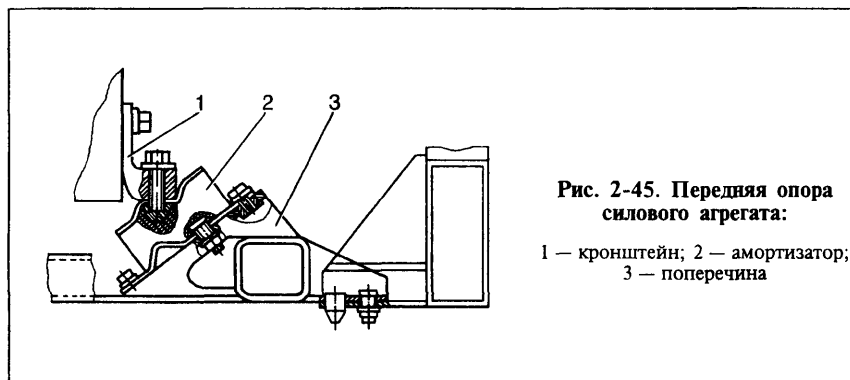
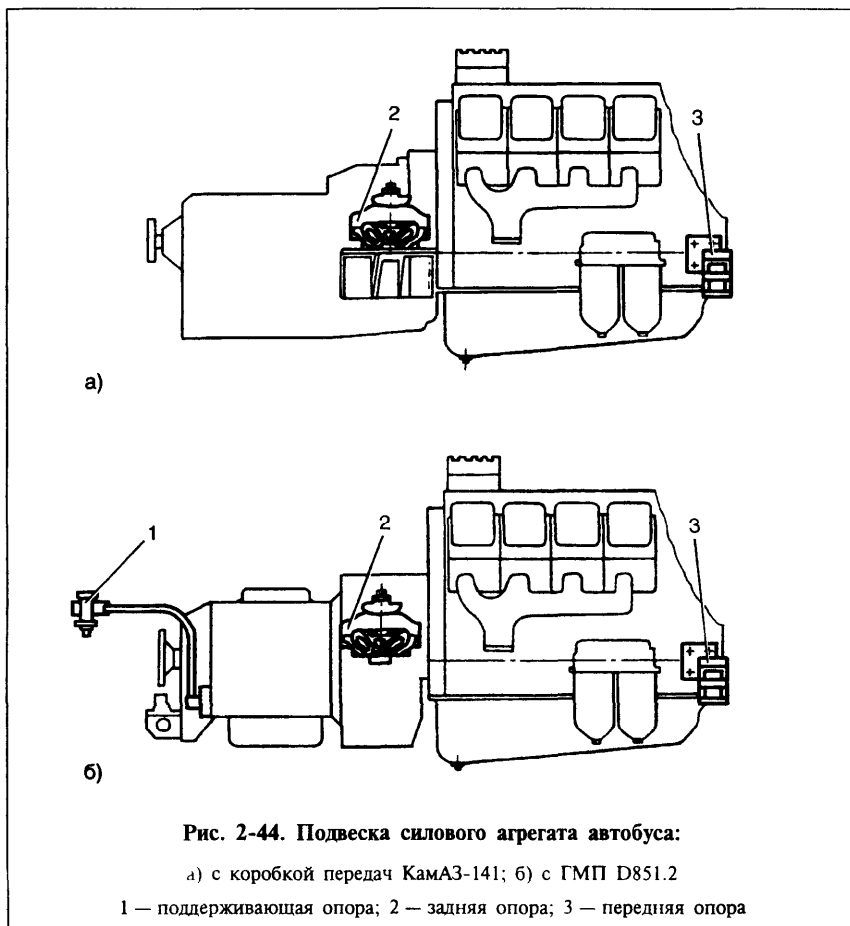


Рис. 2-46. Задняя опора силового агрегата:

1 — колпак; 2 — башмак; 3 — регулировочная прокладка; 4 — подушка; 5 — кронштейн; 6 — втулка, 7 — крышка

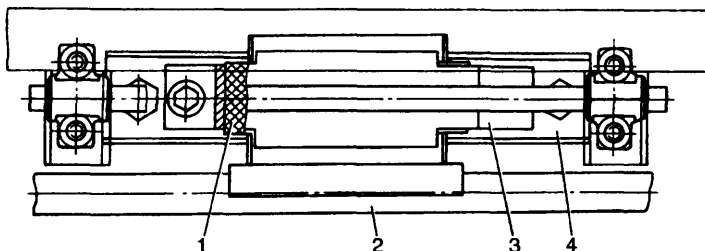
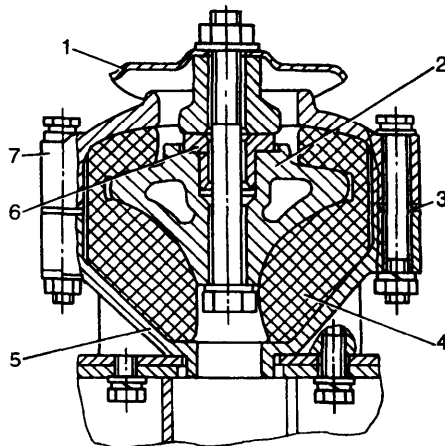


Рис. 2-47. Поддерживающая опора:

1 — подушка; 2 — тяга; 3 — обойма подушки; 4 — накладка подушки

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ

Уровень масла проверяют не ранее чем через 15 мин после остановки двигателя, установив предварительно автобус на ровной площадке. Уровень масла проверяют по меткам указателя уровня масла, который перед замером следует протереть. Уровень масла должен быть между метками «В» и «Н». При снижении уровня до метки «Н» необходимо добавить масло до верхней метки «В».

ЗАМЕНА МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ

Масло из картера сливают через пробку масляного картера после предварительного прогрева двигателя. Заливают масло в двигатель через

горловину, расположенную в задней части двигателя. Перед заливкой необходимо очистить горловину от пыли и грязи. Масло заливают из раздаточной колонки дозирующим пистолетом, при отсутствии колонки через воронку из чистой заправочной емкости.

ЗАМЕНА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ

Необходимо слить масло через сливные пробки из колпаков масляного фильтра и установить пробки на место. Снять колпаки, вынуть из них отработанные фильтрующие элементы и промыть колпаки в дизельном топливе. Перед установкой новых фильтрующих элементов необходимо убедиться в их целостности, а также в отсутствии мусора на внутренней поверхности элементов. Фильтрующие элементы с деформированными крышками и порванными шторами бракуются. Перед установкой колпаков необходимо проверить состояние уплотнительных колец и правильность их расположения в канавках корпуса фильтра. Закрепить колпаки с новыми фильтрующими элементами на корпусе. Запустить двигатель на 1—2 мин, чтобы заполнить систему смазки маслом и убедиться в отсутствии подтекания его под уплотнения колпаков масляного фильтра.

ПРОМЫВКА РОТОРА ЦЕНТРОБЕЖНОГО ФИЛЬТРА ОЧИСТКИ МАСЛА

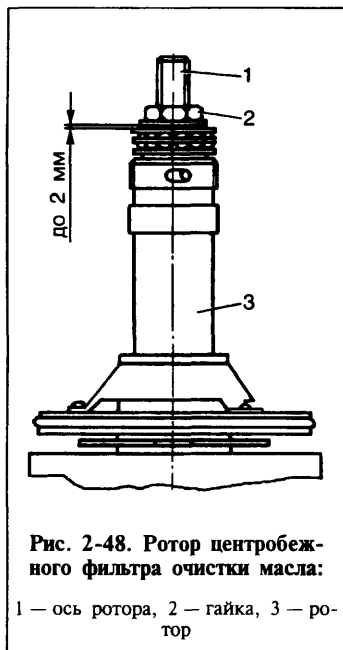


Рис. 2-48. Ротор центробежного фильтра очистки масла:

1 — ось ротора, 2 — гайка, 3 — ротор

Необходимо отвернуть гайку 9 (см. рис. 2-15) наружного колпака 4 и снять колпак. Повернуть ротор 3 вокруг оси так, чтобы стопорные пальцы 15 вошли в отверстия ротора. Отвернуть гайку 5 крепления колпака 2 ротора и снять колпак. Удалить из колпака ротора осадок и промыть колпак ротора в дизельном топливе. (При нормальной работе толщина отложений на внутренней поверхности колпака равна примерно 6—8 мм за 10 000 км пробега).

Проверить затяжку гайки 2 (рис. 2-48) крепления ротора на оси и, если требуется, подтянуть ее. Перед установкой колпака ротора отжать пластиной 16 (см. рис. 2-15) пальцы стопорного устройства и проверить вращение ротора на оси — ротор должен вращаться легко, без заедания. Установить колпак ротора, совместив метки (рис. 2-49) на колпаке и роторе. Установить наружный колпак 4 (см. рис. 2-15) и затянуть гайку 9 его крепления.

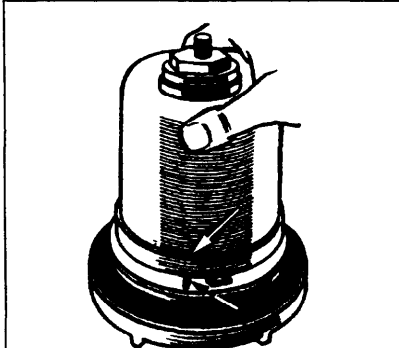


Рис. 2-49. Установка колпака ротора центробежного фильтра очистки масла по установочным меткам

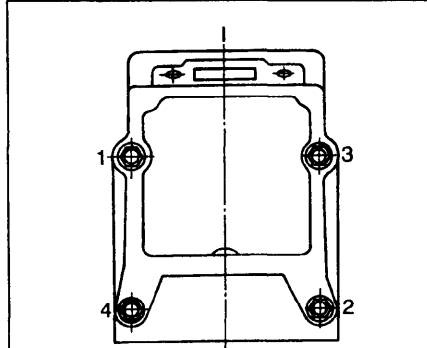


Рис. 2-50. Порядок затяжки болтов крепления головки цилиндров

РЕГУЛИРОВКА ТЕПЛОВЫХ ЗАЗОРОВ В МЕХАНИЗМЕ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Регулировку зазоров в механизме газораспределения нужно выполнять на двигателе не ранее чем через 30 мин после его остановки. Порядок регулировки следующий:

- снять крышки головок цилиндров;
- снять крышку люка, расположенную в нижней части картера сцепления (или крышку люка гидромеханической передачи);
- проверить затяжку болтов крепления головок цилиндров. При необходимости болты подтянуть (рис. 2-50);
- установить фиксатор маховика в нижнее положение (см. рис. 2-10);
- вставляя ломик поочередно в отверстия, расположенные по окружности маховика (на автобусе с ГМП упирая ломик поочередно в головки болтов крепления муфты ГМП к маховику), повернуть коленчатый вал в положение, при котором фиксатор войдет в углубление на маховике;
- проверить положение регулировочной шкалы (лимба) 6 (рис. 2-51) ведомой полумуфты 3 привода ТНВД. Если шкала находится наверху, то регулируются клапаны, обозначенные на рис. 2-52 буквой А, если внизу — клапаны, обозначенные буквой Б.

После регулировки зазоров клапанов при одном положении шкалы необходимо проверить коленчатый вал двигателя на один оборот до положения, при котором фиксатор войдет в углубление на маховике, и отрегулировать остальные клапаны.

Таким образом, в соответствии с приведенной на рис. 2-52 схемой в положении шкалы сверху, регулируются зазоры впускных клапанов цилиндров 1, 3, 7 и 8 и выпускных клапанов цилиндров 1, 4, 5 и 8 (клапаны А). Во втором положении (шкала снизу) регулируются зазоры впускных клапанов цилиндров 2, 4, 5 и 6 и выпускных клапанов цилиндров 2, 3, 6 и 7 (клапаны Б).

Рис. 2-51. Установка начала впрыска топлива в первом цилиндре по меткам:

1 — корпус ТНВД; 2 — автоматическая муфта опережения впрыска; 3 — ведомая полумуфта; 4 — стяжной болт; 5 — задний фланец ведущей полумуфты; 6 — регулировочная шкала; I, II, III — метки

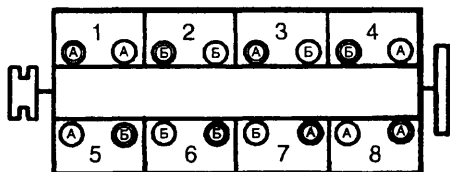
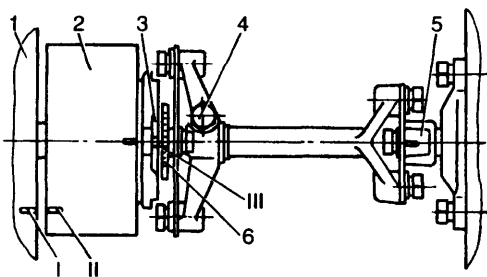


Рис. 2-52. Порядок регулировки зазоров клапанов механизма газораспределения при расположении меток на ведущей полумуфте привода ТНВД:

А — сверху; Б — снизу

● *впускные клапаны*

○ *выпускные клапаны*

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА ПО МЕТКАМ

Необходимо установить фиксатор маховика в нижнее положение (см. рис. 2-10) и повернуть коленчатый вал (как указано выше в подразделе «Регулировка тепловых зазоров в механизме газораспределения») в направлении вращения до положения, пока фиксатор не войдет в отверстие в маховике. Если в этот момент метки I и II (см. рис. 2-51) на корпусе 1 ТНВД и автоматической муфте 2 совместятся, угол опережения впрыска топлива установлен правильно. Если метки не совместятся, надо отрегулировать угол опережения впрыска топлива, для чего необходимо выполнить следующее:

— ослабить верхний болт ведомой полумуфты 3 привода, перевести фиксатор маховика в верхнее положение, повернуть коленчатый вал в направлении вращения и ослабить второй болт;

— развернуть корпус муфты опережения впрыска топлива в направлении, обратном ее рабочему вращению, до упора болтов в стенки пазов (рабочее вращение муфты по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода);

- установить фиксатор маховика в нижнее положение и повернуть коленчатый вал в направлении вращения до совмещения фиксатора с отверстием в маховике;
- медленно проворачивать муфту опережения впрыска топлива за фланец ведомой полумуфты только в направлении вращения привода топливного насоса до совмещения меток I и II на корпусах ТНВД и автоматической муфты;
- закрепить верхний болт ведомой полумуфты, установить фиксатор маховика в верхнее положение, повернуть коленчатый вал и закрепить второй болт. Проверить правильность установки угла опережения впрыска по совпадению меток, как описано выше.

СНЯТИЕ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРА

Для снятия головки цилиндра необходимо выполнять работы в такой последовательности:

- слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения двигателя;
- вывернуть болты крепления выпускного коллектора и снять коллектор;
- вывернуть болты крепления центрального впускного воздушного коллектора и снять его;
- вывернуть болты крепления впускного коллектора и водораспределительной трубы;
- ослабить крепление болтов впускного коллектора и водораспределительной трубы на других головках с целью получения необходимого зазора для снятия головки;
- отсоединить от головки топливные трубопроводы и защитить их внутренние полости от попадания пыли и грязи; снять крышку головки цилиндра, стойку с коромыслами и вынуть штанги;
- ослабить болты крепления головки цилиндра, соблюдая ту же последовательность, что и при затяжке, затем отвернуть их;
- снять головку цилиндра с двигателя; при необходимости снять резиновую прокладку и уплотнительные втулки водяных каналов головки цилиндра; осмотреть гильзу цилиндра и закрыть отверстие заглушкой для защиты от грязи или пыли;
- поверхность головки цилиндра очистить от нагара скребками из мягкого материала (дерево, текстолит) с применением чистого дизельного топлива и ветоши. Царапины и забоины, особенно в зоне уплотнений, не допускаются.

УСТАНОВКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРА

Снять защитную заглушку с отверстия гильзы цилиндра. Протереть чистой ветошью сопряженные плоскости блока цилиндров и головки цилиндра. Далее выполнить следующие работы:

- установить резиновую прокладку, втулки водяных каналов и головку цилиндра;
- продуть сжатым воздухом резьбовые отверстия под болты крепления головки цилиндра;
- смазать графитной смазкой болты крепления головки цилиндра и завернуть их в блок цилиндров, затянуть болты в последовательности, указанной на рис. 2-50, в три приема: первый — моментом 40—50 Н.м (4—5 кгс.м); второй — 120—150 Н.м (12—15 кгс.м); третий (окончательно) — моментом 160—180 Н.м (16—18 кгс.м);
- установить штанги толкателей и стойки коромысел в сборе с коромыслами. Затянуть гайки крепления стоек коромысел;
- отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами;
- установить крышку головки цилиндра с прокладкой и затянуть болт крепления крышки;
- удалить из отверстий трубопроводов заглушки и присоединить к головке все трубопроводы;
- затянуть болты крепления водораспределительной трубы и впускного коллектора на всех головках цилиндров;
- установить и закрепить выпускной коллектор;
- установить и закрепить центральный воздушный впускной коллектор;
- заполнить систему охлаждения двигателя охлаждающей жидкостью.

СНЯТИЕ ТНВД

Снять крышку люка передней части моторного отсека. Демонтировать центральный впускной коллектор. Отсоединить приводы управления ТНВД, топливные трубки высокого давления, трубки отвода и подвода масла к насосу.

Вывернуть болты крепления привода топливного насоса, четыре болта крепления топливного насоса и снять насос. При снятии обратить внимание на расположение меток III (см. рис. 2-51) на ведомой полумуфте привода (сверху или снизу) и запомнить положение привода.

УСТАНОВКА ТНВД

Необходимо установить ТНВД в сборе с автоматической муфтой опережения впрыска топлива таким образом, чтобы расположение меток III (см. рис. 2-51) на ведомой полумуфте привода соответствовало расположению их на снятом с двигателя ТНВД, затем установить стяжные болты крепления привода, не затягивая их, а потом установить и затянуть болты крепления насоса в последовательности «крест-накрест».

Проверить коленчатый вал до положения, соответствующего началу впрыска топлива в первом цилиндре, при этом метки III на ведомой полумуфте привода ТНВД будут сверху, а фиксатор маховика войдет в углубление на маховике. Перемещением фланца ведомой полумуфты совместить метки I и II, расположенные на корпусе ТНВД и автоматической муфте опережения впрыска топлива. Затянуть один из стяжных болтов 4 привода.

Переставить фиксатор маховика в верхнее положение (см. рис. 2-10), повернуть коленчатый вал на один оборот и затянуть второй стяжной болт 4 (см. рис. 2-51) привода.

Подсоединить к ТНВД трубопроводы высокого давления и затянуть гайки. Подсоединить трубки отвода и подвода масла. Подсоединить тягу управления подачей топлива, привод управления остановом двигателя.

Пустить двигатель и болтом 2 (см. рис. 2-21) отрегулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу, которая должна быть не более 600 мин^{-1} .

РЕГУЛИРОВКА ТНВД НА СТЕНДЕ

Требования к стенду

Снятый с двигателя ТНВД в сборе с автоматической муфтой опережения впрыска топлива устанавливают на стенде и проверяют начало подачи топлива секциями насоса, величину и равномерность подачи топлива, характеристику автоматической муфты опережения впрыска топлива.

Стенд для регулировки ТНВД должен быть укомплектован стендовым комплектом форсунок модели 272 или специальными стендовыми форсунками производства ЯЗДА с топливопроводами высокого давления. Длина топливопроводов высокого давления из стендового комплекта — 615—621 мм, внутренний объем — 1,8—2 см³. Стендовые форсунки совместно с закрепленным за каждой форсункой топливопроводом могут иметь отклонение пропускной способности для одного стендового комплекта не более $\pm 0,5 \text{ мм}^3/\text{цикл}$.

При отсутствии готового стендового комплекта производства ЯЗДА его подбирают из партии форсунок 272 и партии трубок высокого давления. При подборе замерять пропускную способность каждой пары форсунка-трубка необходимо на одной и той же секции ТНВД при одинаковых режимах.

Для проверки должно использоваться дизельное топливо марки Л по ГОСТ 305—82 или технологическая жидкость, представляющая собой смесь дизельного топлива марки Л с одним из промышленных масел И-12А, И-20А по ГОСТ 20799—88 или одним из авиационных масел МС-20, МС-14 по ГОСТ 21743—76. При этом вязкость топлива или смеси должна быть $(3,5\text{—}5,5) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ при температуре 25—30° С.

Регулировка начала подачи топлива

Убедиться в герметичности нагнетательных клапанов, проверив их методом опрессовки через подводящий клапан топливного насоса под давлением 170—200 кПа (1,7—2 кгс/см²) при положении реек, соответствующем включенной подаче. Давление контролируют манометром, установленным у подводящего штуцера корпуса топливного насоса. Отверстие перепускного клапана при этом заглушают резьбовой пробкой М14×1,5. Не допускается вытекание топлива из штуцера топливного насоса в течение 2 мин с момента подачи топлива.

Установить на выходные штуцеры трубки для контроля истечения топлива.

Проверить, а в случае необходимости отрегулировать давление начала открытия нагнетательных клапанов, которое должно быть в пределах 750—950 кПа (7,5—9,5 кгс/см²) при положении реек, соответствующем выключенной подаче, и заглушенной отверстии перепускного клапана. За давление открытия считают резкий скачок стрелки манометра, соответствующий моменту начала вытекания топлива из штуцера насоса. Давление регулируют установкой шайб под пружину нагнетательного клапана при вывернутом выходном штуцере.

Начало подачи топлива секциями насоса обуславливается углом поворота кулачкового вала насоса при вращении его по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода. Кулачковый вал следует проворачивать вручную через ведомую полумуфту автоматической муфты опережения впрыска топлива. Рейки должны находиться в положении, соответствующем максимальной подаче: рычаг управления 1 (см. рис. 2-21) упирается в болт 7 ограничения максимальной частоты вращения.

Начало подачи топлива секциями определяют по моменту прекращения струйного истечения топлива из штуцера по трубкам при давлении в магистрали насоса 1,5—2,5 МПа (15—25 кгс/см²) и при заглушенной отверстии перепускного клапана.

При положении кулачкового вала насоса, соответствующем моменту начала подачи топлива восьмой секцией, проверить совмещение метки I (см. рис. 2-51), выбитой на корпусе насоса, с меткой II на автоматической муфте опережения впрыска топлива. Допускается отклонение меток не более $\pm 30'$.

Если угол, при котором начинается подача топлива восьмой секцией, условно принять за ноль, то остальные секции должны начать подачу топлива при следующих значениях углов поворота кулачкового вала (табл. 2-1):

Таблица 2-1

Углы поворота кулачкового вала ТНВД по отношению к его восьмой секции в момент начала подачи топлива

Секция	8	4	5	7	3	6	2	1
Угол поворота, град	0	45	90	135	180	225	270	315

Отклонение начала подачи топлива любой секцией от приведенных значений допускается не более чем на $\pm 30'$. При отклонении начала подачи секциями на больший угол необходимо выполнить регулировку. При этом, если нарушилась регулировка начала подачи топлива восьмой секцией (нет совмещения меток), вначале необходимо отрегулировать ее, а затем относительно восьмой секции регулировать остальные. Геометрическое начало подачи топлива восьмой секцией топливного насоса должно соответствовать ходу плунжера 4,8—4,9 мм от начала подачи топлива до начала подъема плунжера при вращении кулачкового вала против часовой стрелки, если смотреть со стороны привода. Для замера хода плунжера необходимо отметить на лимбе стэнда момент начала подачи топлива восьмой секцией. Вывернуть выходной штуцер и вынуть нагнетательный клапан. Ввернуть специальный штуцер с индикаторной головкой. Повернуть кулачковый вал против часовой стрелки до минимального значения на индикаторной головке и выставить шкалу индикатора на 0. Провернуть кулачковый вал по часовой стрелке до совпадения на лимбе стэнда отметок момента начала подачи топлива восьмой секцией и замерить при этом по индикатору ход плунжера. Если ход плунжера в пределах 4,8—4,9 мм, то регулировка момента начала подачи восьмой секцией правильная и необходимо сделать новую метку на корпусе насоса, в противном случае следует отрегулировать ход плунжера подбором пяты толкателя нужной толщины.

Начало подачи топлива остальными секциями относительно восьмой регулируется также подбором пяты толкателя нужной толщины. Изменение ее толщины на 0,05 мм соответствует повороту кулачкового вала на угол $10'$. При установке пяты большей толщины топливо начинает подаваться раньше, меньшей — позже. Пята толкателя по толщине подбирается по номеру группы, который нанесен на поверхности пяты (табл. 2-2):

Таблица 2 - 2

Подбор толщины пяты толкателя для регулировки момента начала подачи топлива

Номер группы	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
Толщина, мм	3,60	3,65	3,70	3,75	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00

Продолжение табл. 2-2

Номер группы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Толщина, мм	4,05	4,10	4,15	4,20	4,25	4,30	4,35	4,40	4,45	4,50

Проверка и регулировка величины и равномерности подачи топлива

Перед проверкой полость насоса необходимо заполнить моторным маслом марки М-10Г₂к или М-10В₂к по ГОСТ 8581—78 или индустриальным маслом И-20А по ГОСТ 20799—88 в объеме 0,16—0,2 л через заливное отверстие под пробкой 3 (см. рис. 2-21), предварительно заглушив сливное отверстие пробкой.

Регулировать ТНВД следует при температуре технологической жидкости 25—30° С и давлении 60—100 кПа (0,6—1 кгс/см²) на входе в ТНВД.

Перед началом замеров должна быть сделана выдержка, достаточная для освобождения бюреток от собранной технологической жидкости и достижения устойчивой работы ТНВД (постоянство частоты вращения и подачи технологической жидкости).

Вращение привода ТНВД правое (по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода).

Регулировку необходимо выполнять в следующем порядке.

Проверить установку гаек 42 (см. рис. 2-19) регулировки номинальной подачи на штоке регулятора. Для этого необходимо снять верхнюю крышку ТНВД, отвернуть колпачок 41 штока, нажать в осевом направлении на шток 40 до соприкосновения гаек 42 с торцом гильзы 36 и проверить зазор Д между пятой 23 и муфтой 12 регулятора при сведенных до упора грузах. Зазор должен быть 4 мм.

Все дальнейшие проверочные и регулировочные работы надо выполнять при наведенном до упора колпачке 41 штока регулятора во избежание частичной выпрессовки гильзы регулятора из корпуса ТНВД и его разрегулировки.

Проверить момент начала выдвигания реек в сторону выключения подачи. Регулятор должен начинать перемещение реек при частоте вращения кулачкового вала 1140—1150 мин⁻¹ и при упоре рычага 1 (см. рис. 2-21) в болт 7 ограничения максимальной частоты вращения. При необходимости отрегулировать момент начала выдвигания реек болтом 7.

Проверить и отрегулировать цикловую подачу и равномерность подачи каждой секцией топливного насоса согласно табл. 2-3 при упоре рычага 1 управления подачей топлива в болт 7 ограничения максимальной частоты вращения.

Неравномерность подачи топлива определяется по формуле:

$$V = \frac{2(V_{\max} - V_{\min})}{V_{\max} + V_{\min}} \times 100,$$

где V_{\max} и V_{\min} — подача топлива секцией соответственно с максимальной и минимальной производительностью, мм³/цикл.

Подачу топлива каждой секцией насоса регулируют поворотом корпуса 13 (см. рис. 2-17) секции, для чего нужно вывернуть на 3—4 оборота гайку крепления топливопровода высокого давления у штуцера и ослабить гайки крепления фланца 19 корпуса секции (при необходимости переставить на 1—2 зуба стопорную шайбу штуцера 17). При повороте кор-

Таблица 2 - 3

Проверка цикловой подачи и равномерности подачи топлива

Показатель	Частота вращения кулачкового вала ТНВД, мин ⁻¹					
	1100±10 ¹	750±10	700±10	500±10	450±10	
Объем (цикловая подача) секциями насоса, мм ³ /цикл: при проверке	74,5—78,0	78,0—83,0	77,5—82,5	57,5—63,5	более 55,00	
	при регулировке	75,5—77,0	79,0—82,5	78,5—81,5		58,5—62,5
Неравномерность подачи, %, не более	при проверке	5	8	10	14	—
	при регулировке	—	6	8	12	—

пуса секции против часовой стрелки цикловая подача увеличивается, а по часовой стрелке — уменьшается. После регулирования затянуть гайки крепления фланца секции. Момент затяжки 25—40 Н.м (2,5—4 кгс.м).

Средняя цикловая подача при частоте вращения (900±10) мин⁻¹ должна быть не менее средней подачи при частоте вращения (1100±10) мин⁻¹ и меньше подачи при частоте вращения (750±10) мин⁻¹. Средние цикловые подачи при частоте вращения кулачкового вала (750—900) мин⁻¹ регулируют с помощью прямого корректора. При частоте вращения 750 мин⁻¹ регулировка выполняется изменением размера выступа штока прямого корректора. Для этого надо расконтрить гайку 26 (см. рис. 2-19) и повернуть втулку 34 для увеличения цикловой подачи против часовой стрелки, для уменьшения — по часовой стрелке (если смотреть со стороны привода ТНВД).

При частоте вращения 900 мин⁻¹ среднюю цикловую подачу регулируют изменением преднатяга пружины прямого корректора. Для этого следует расконтрить гайки 29 и 30 и, удерживая втулку 34 от поворота, вращать гайку 30 для увеличения подачи против часовой стрелки, для уменьшения — по часовой стрелке (если смотреть со стороны привода ТНВД).

Средние цикловые подачи при частоте вращения кулачкового вала 500—700 мин⁻¹ регулируют с помощью обратного корректора. При частоте вращения 700 мин⁻¹ регулировка выполняется изменением преднатяга пружины обратного корректора. Для этого надо вращать шток 56 за гайку 50 со вставленным шплинтом. При вращении гайки по часовой стрелке подача увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается.

При частоте вращения 500 мин⁻¹ среднюю цикловую подачу регулируют изменением хода обратного корректора. Для этого надо вращать гайку 50 без шплинта при неподвижном штоке 56. При вращении гайки по часовой стрелке подача увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается.

¹ Частота вращения при номинальной цикловой подаче.

Одновременно необходимо обеспечить среднюю цикловую подачу при частоте вращения кулачкового вала 450 мин^{-1} . Для этого следует отрегулировать пусковую подачу топлива болтом 5 (см. рис. 2-21), ограничивающим ход рычага останова 4 в сторону увеличения подачи топлива, при частоте вращения кулачкового вала $(100 \pm 10) \text{ мин}^{-1}$ и упоре рычага управления 1 в болт ограничения максимальной частоты вращения 7. Средняя пусковая подача должна быть $200\text{--}215 \text{ мм}^3/\text{цикл}$.

Проверить и при необходимости отрегулировать выключение подачи топлива через форсунки при упоре рычага управления 1 в болт ограничения минимальной частоты вращения 2. Полное выключение подачи топлива должно быть при частоте вращения кулачкового вала в пределах $380\text{--}460 \text{ мин}^{-1}$. Регулировать следует болтом 2.

Проверить неравномерность подачи топлива секциями топливного насоса при частичной средней цикловой подаче $15\text{--}20 \text{ мм}^3/\text{цикл}$ и частоте вращения кулачкового вала $(300 \pm 10) \text{ мин}^{-1}$. Неравномерность подачи топлива должна быть не более 40%.

Проверить и при необходимости отрегулировать положение болта 6, ограничивающего ход рычага останова 4 в сторону выключения. При упоре рычага останова 4 в этот болт запас хода реек в сторону уменьшения подачи должен быть не менее 0,5 мм.

Проверить и при необходимости отрегулировать болтом ограничения максимальной частоты вращения 7 средний объем подачи при частотах вращения $(1170 \pm 5) \text{ мин}^{-1}$ и $(1270 \pm 5) \text{ мин}^{-1}$, которая должна быть соответственно $60\text{--}69 \text{ мм}^3/\text{цикл}$ и не более $21 \text{ мм}^3/\text{цикл}$.

Проверить частоту вращения кулачкового вала, соответствующую полному выключению подачи топлива. Она должна быть не более 1335 мин^{-1} . Рычаг управления 1 должен упираться в болт 7.

Проверить частоту вращения, соответствующую началу выключения пусковой подачи топлива при упоре рычага 1 в болт 7. Частота вращения кулачкового вала должна быть в пределах $280\text{--}330 \text{ мин}^{-1}$. При частоте вращения кулачкового вала $(270 \pm 10) \text{ мин}^{-1}$ подача топлива должна быть не менее пусковой при 100 мин^{-1} , а при $(360 \pm 10) \text{ мин}^{-1}$ — не более $180 \text{ мм}^3/\text{цикл}$.

Проверить выключение подачи топлива рычагом останова 4. Подача топлива из форсунок всех секций топливного насоса на любом скоростном режиме должна полностью выключаться при повороте рычага останова до упора. Рейки топливного насоса должны занять положение, соответствующее пусковой подаче, при возвращении рычага останова в исходное положение.

Проверить выключение подачи топлива через форсунки при среднем положении рычага управления 1 и частоте вращения $1390\text{--}1410 \text{ мин}^{-1}$. Подача топлива не допускается.

РЕГУЛИРОВКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ МУФТЫ ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

Работу муфты проверяют с помощью стробоскопической лампы. При определенной частоте вращения кулачкового вала ТНВД углы разворота ведомой полумуфты по отношению к ведущей должны быть следующими (табл. 2-4):

Угол разворота автоматической муфты опережения впрыска

Частота вращения, мин ⁻¹	1290—1310	890—910	590—610
Угол разворота полумуфты, град	4,0—5,0	2,5—3,5	0,6—1,5

При необходимости следует отрегулировать углы разворота полу-муфт относительно друг друга регулировочными прокладками 4 (см. рис. 2-23) равной толщины, которые устанавливают под каждую пружину 5. Увеличение суммарной толщины прокладок вызывает уменьшение угла разворота.

СНЯТИЕ, РАЗБОРКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ФОРСУНКИ

Отсоединить от корпуса форсунки трубку высокого давления и дренажную трубку. Отвернуть гайку крепления скобы. Снять скобу и форсунку с уплотнительной шайбой и уплотнительным резиновым кольцом, предохранив распылитель от ударов и засорения.

Установить форсунку в приспособление для разборки (рис. 2-53). Отвернуть гайку 2 распылителя (см. рис. 2-24), снять корпус 1, предохранив иглу распылителя от выпадания. Корпус и игла распылителя составляют прецизионную пару, в которой замена одной из деталей не допускается.

Снять проставку 3, вынуть штангу 5, пружину 13 и регулировочные шайбы 11 и 12.

Вывернуть из корпуса штуцер и вынуть уплотнительную втулку.

Удалить нагар с наружной поверхности корпуса распылителя латунной щеткой. Промыть внутренние полости распылителя и иглу распылителя в бензине. Прочистить сопловые отверстия корпуса распылителя стальной проволокой диаметром 0,25 мм, подводящие каналы — вручную сверлом, внутренние полости корпуса распылителя — латунными скребками. Не допускается очистка корпуса распылителя острыми и твердыми предметами, а также наждачной бумагой. При разрушении сепюк фильтра в штуцере форсунки фильтр изменить.

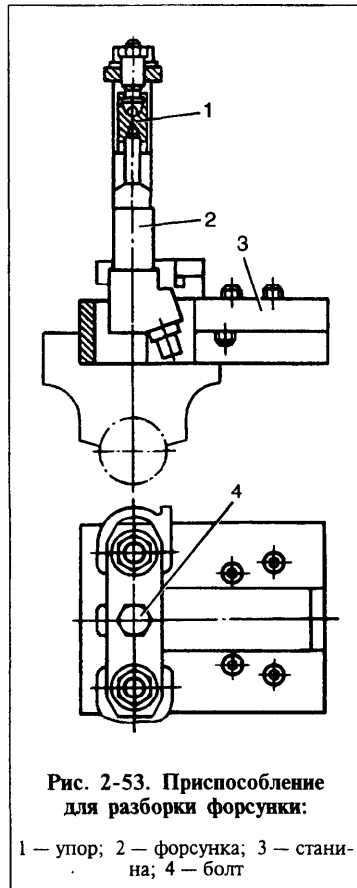


Рис. 2-53. Приспособление для разборки форсунки:

1 — упор; 2 — форсунка; 3 — станна; 4 — болт

При поломке пружины или потере ею упругости пружину необходимо заменить.

Проверить плавность перемещения иглы в корпусе распылителя. Игла, промытая в бензине, смазанная дизельным топливом и выдвинутая из корпуса на одну треть длины направляющей поверхности, при наклоне корпуса распылителя под углом 45° должна плавно, без заеданий, опуститься до упора под действием собственного веса. При заедании иглы заменить пару «корпус распылителя — игла». Запорный конус иглы распылителя не должен иметь износа, вызывающего подтекание топлива из сопловых отверстий. При подтекании топлива заменить пару «корпус распылителя — игла».

Проставка не должна иметь большого износа, рисок или следов коррозии. При наличии этих дефектов проставку заменить. Ход иглы распылителя должен быть не более 0,4 мм. При увеличении хода выше допустимого заменить пару «корпус распылителя — игла».

СБОРКА И УСТАНОВКА ФОРСУНКИ

Установить в корпус форсунки уплотнительное кольцо 7 (рис. 2-24) и завернуть штуцер в сборе с сетчатым фильтром. Установить регулировочные шайбы, пружину, штангу и проставку в корпус форсунки.

Промыть в бензине корпус распылителя и иглу, смазать профильтрованным дизельным топливом.

Проверить маркировку форсунок. Форсунки должны иметь маркировку «272». Установка форсунок других моделей не допускается, так как может привести к прогоранию поршней.

Установить корпус распылителя с иглой в сборе в корпус форсунки и, поджав корпус распылителя до упора в торец и полного сжатия пружины, навернуть гайку распылителя. Затянуть гайку распылителя. Надеть на корпус форсунки уплотнительное резиновое кольцо, а на корпус распылителя уплотнительную шайбу. Вставить форсунку в гнездо головки цилиндра, установить скобу и затянуть гайку её крепления. Установить дренажную трубку и трубку подвода топлива от ТНВД.

РЕГУЛИРОВКА ФОРСУНОК НА СТЕНДЕ

Снятые с двигателя форсунки устанавливают на стенд и проверяют у них давление начала впрыска, качество распыления и герметичность запорного конуса иглы распылителя.

Для проверки надо использовать дизельное топливо марки Л по ГОСТ 305—82 или технологическую жидкость, представляющую собой смесь дизельного топлива марки Л с одним из промышленных масел И-12А, И-20А по ГОСТ 20799—88 или одним из авиационных масел МС-20, МС-14 по ГОСТ 21743—76. При этом вязкость топлива или смеси должна быть $(4-6)10^{-6}$ м²/с при температуре 25—30° С.

Давление начала впрыска проверяют нагнетанием топлива в форсунку до впрыскивания. Оно должно быть не менее 20 МПа (200 кгс/см²). В случае пониженного давления отрегулировать его до значения 21,5—22,5 МПа (215—225 кгс/см²).

Качество распыления считается удовлетворительным, если при подаче топлива в форсунку с частотой 70—80 качков в минуту рычага насоса стенда, оно впрыскивается в туманообразном состоянии без капель из каждого отверстия распылителя. Начало и конец впрыска должны быть четкими. Впрыск топлива новой форсунки сопровождается характерным звуком, отсутствие которого у бывших в употреблении форсунок не является признаком некачественной работы.

Герметичность запорного конуса иглы распылителя определяют при давлении на 3—3,5 МПа (30—35 кгс/см²) менее давления начала впрыска. При этом в течение 15 с не должно быть отрыва капли (допускается увлажнение носика распылителя). При проверке на герметичность форсунка должна располагаться вертикально.

Форсунки регулируют на давление начала впрыска регулировочными шайбами, устанавливаемыми под пружину. При увеличении общей толщины регулировочных шайб давление повышается, при уменьшении понижается. Изменение толщины пакета регулировочных шайб на 0,05 мм приводит к изменению давления начала впрыска топлива на 0,3—0,5 МПа (3—5 кгс/см²).

ЗАМЕНА МАСЛА В АВТОМАТИЧЕСКОЙ МУФТЕ ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

Замену масла в автоматической муфте опережения впрыска топлива следует выполнять один раз в год (осенью) при СТО при проверке ТНВД.

Проверку уровня масла в муфте выполняют в начальный период эксплуатации при ТО-1000. Перед проверкой необходимо снять центральный впускной воздушный коллектор. Проворачивая коленчатый вал, надо расположить корпус муфты так, чтобы одно отверстие было наверху, а другое сбоку. Вывернуть пробки из этих отверстий. Доливать масло в корпус муфты следует через верхнее отверстие до появления его из бокового отверстия. Затем завернуть пробки.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ФИЛЬТРА ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

Операцию слива отстоя из фильтра необходимо выполнять с периодичностью ТО-1, а в случае заправки топливом с повышенным содержанием воды и грязи отстой необходимо сливать ежедневно. Часто при отворачивании сливных пробок отстой не сливается из-за образования воздушных пробок или засорения сливного отверстия. Обычно при этом пробку 1 (см. рис. 2-26) отворачивают совсем и ее отверстие прочищают проволокой. Над отверстием слива отстоя расположена тонкая фильтрующая сетка 4, которую во время очистки отверстия можно легко прорвать. Поэтому проволокой следует пользоваться осторожно, измеряя ее длину с размерами фильтра (конец проволоки, входящий в фильтр, не должен быть длиннее 60 мм). При сливе отстоя из фильтра надо устранить воздушные пробки прокачкой топлива ручным насосом.

С периодичностью ТО-2 надо снимать стакан 2 фильтра и промывать полость стакана и фильтрующую сетку. В зимнее время под отражателем 5 и стакане 2 фильтра образуется лед, удалить который можно, только растапливая его, опуская, например, стакан фильтра в ведро с горячей водой.

При разборке фильтра грубой очистки топлива рекомендуется тщательно осматривать сетку 4. Сетка в значительной мере способствует задержанию грязи и воды в фильтре грубой очистки топлива.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не допускайте эксплуатацию фильтра с разрушенной сеткой или с оторванным отражателем.

Перед сборкой фильтра рекомендуется заполнить стакан топливом, а после сборки подкачать топливо ручным насосом, убедившись при этом в герметичности уплотнений.

ПРОМЫВКА И ЗАМЕНА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

Необходимо вывернуть сливные пробки 10 (см. рис. 2-27) и слить топливо из фильтра. Вывернуть болты 2 крепления колпаков фильтра, снять колпаки 8, вынуть верхние уплотнительные прокладки 5 и 6 фильтрующих элементов и сами фильтрующие элементы 7.

Промыть колпаки дизельным топливом. Установить в каждый колпак новый фильтрующий элемент и прокладки фильтрующих элементов. Установить прокладки колпаков в корпус фильтра. Завернуть сливные пробки. Залить топливо в колпаки. Установить колпаки в сборе в корпус фильтра, завернуть болты. Пустить двигатель и убедиться в герметичности фильтра. Подтекание топлива устранить подтяжкой болтов крепления колпаков или заменой прокладок.

ПРОМЫВКА ТОПЛИВНОГО БАКА

Для этого необходимо снять топливный бак и промыть его сначала горячим 5%-ным раствором каустической соды до удаления отложений, а затем проточной водой.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА

Чистый воздух — необходимое условие надежной работы двигателя и в первую очередь цилиндра-поршневой группы. На автобусе установлен современный сухой воздушный фильтр, более эффективный, чем инерционно-масляный фильтр, но требующий к себе повышенного внимания.

Обслуживание воздушного фильтра заключается в очистке или замене фильтрующего элемента и контроле герметичности впускного тракта. Очистку фильтрующего элемента необходимо выполнять при каждом ТО-1.

Если фильтрующий элемент покрыт сухой пылью, то достаточно очистить элемент, продув его сжатым воздухом под давлением 300 кПа (3 кгс/см²), направляя струю воздуха внутрь фильтрующего элемента. Если фильтрующий элемент влажный или сильно загрязнен, то его следует просушить или заменить на новый. Но если автобус работает в условиях сильной запыленности, то фильтрующий элемент может заполниться пылью раньше, чем наступит очередное ТО-1. С сильно загрязненным фильтрующим элементом двигатель значительно теряет

мощность, «не тянет». Отдельные водители в таких случаях выбрасывают фильтрующий элемент и продолжают эксплуатацию автобуса без него, не подозревая, насколько это опасно.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Необходимо помнить, что 150 г пыли, прошедшие через воздушный тракт в двигатель, выводят его из строя. Надо принять за правило не только не ездить, но даже не запускать двигатель, пока не установлен фильтрующий элемент воздушного фильтра.

На двигателе установлен специальный индикатор засоренности воздушного фильтра, который сигнализирует о том, что необходима очистка фильтра. Сигнализирующим устройством индикатора является экран, зеленые, желтые и красные поля которого появляются в окнах индикатора при засоренности фильтра. При появлении красного поля фильтрующий элемент следует снять и продуть, при необходимости заменить новым. В верхней части индикатора расположена кнопка для сброса показаний индикатора. После очистки или замены фильтра следует нажать кнопку индикатора. В окне появится зеленое поле.

При установке фильтрующего элемента следует обязательно обращать внимание на его состояние и надежность закрепления.

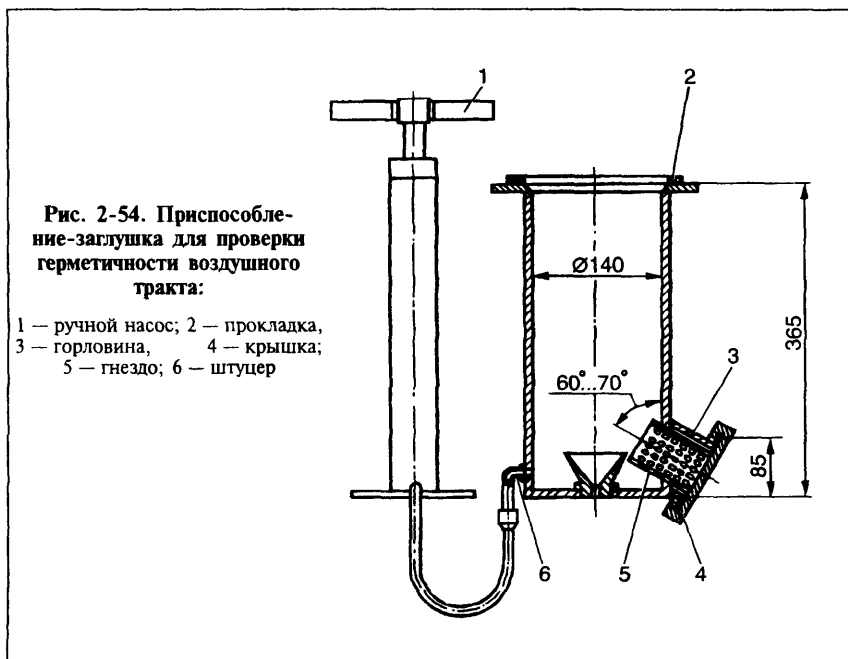
Не устанавливайте фильтры, имеющие дефекты (мятые, со сквозными разрывами штор, с деформированными торцевыми поверхностями, с оторванными уплотнительными кольцами). Наличие пыли на внутренней поверхности фильтра, стоявшего на автобусе, свидетельствует о неисправности фильтра.

ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВОЗДУШНОГО ТРАКТА

Значительный износ деталей цилиндро-поршневой группы двигателя, во много раз превышающий средний эксплуатационный, может возникнуть при нарушении герметичности впускного тракта, когда часть воздуха поступает в цилиндры двигателя неотфильтрованной. Для предотвращения эксплуатации автобусов с подсосом неочищенного воздуха через неплотности в тракте на участке от воздушного фильтра до двигателя необходимо проверять герметичность впускного тракта при ТО-1000, ТО-2, а также после каждого ремонта, связанного с разборкой соединений воздушного тракта.

Герметичность впускного тракта рекомендуется проверять с помощью специального приспособления-заглушки, устанавливаемого в воздушный фильтр вместо фильтрующего элемента. Воздух подается в полость заглушки через штуцер 6 (рис. 2-54) от ручного насоса 1. В нижней части корпуса заглушки имеется горловина 3, которая закрывается крышкой 4 со встроенным гнездом 5 для размещения дымообразующего материала. В качестве горловины 3 и крышки 4 рекомендуется использовать заливную горловину и крышку бензобака (например, от списанного автомобиля УАЗ).

Герметичность необходимо проверять следующим образом: установить фиксатор маховика в нижнее положение; повернуть коленчатый вал до положения, при котором фиксатор войдет в углубление маховика; снять фильтрующий элемент воздушного фильтра; установить вме-



сто фильтрующего элемента специальное приспособление-заглушку; поместить дымообразующий материал (промасленную ветошь) в крышку 4; поджечь дымообразующий материал и подождать, пока он разгорится; установить крышку с дымообразующим материалом в горловину заглушки и плотно ее закрыть; создать избыточное давление во впускном трубопроводе при помощи ручного насоса (10—15 качаний).

Места негерметичности определяют по появлению утечек дыма.

Система считается герметичной, если при выдержке под давлением в течение 1—2 мин дым не выходит через соединения.

ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

В качестве охлаждающей жидкости в системе охлаждения следует применять низкотемпературную жидкость.

Сведения о составе и плотности низкотемпературных жидкостей приведены в приложении Б.

При применении низкотемпературной жидкости необходимо контролировать ее плотность перед началом холодного периода года, а также после каждого ремонта системы охлаждения, связанного с утечкой охлаждающей жидкости. Никакие внешние признаки (цвет, запах т. д.) не позволяют верно судить о качестве охлаждающей жидкости.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

1. Во избежание разрушения двигателя обязательно проверяйте плотность охлаждающей жидкости.

2. Концентрированная жидкость Тосол-А, а также ее смесь с водой ядовиты, поэтому при обращении с ними следует соблюдать меры предосторожности.

Уход за системой охлаждения заключается в ежедневной проверке уровня жидкости, контроле герметичности соединений.

Уровень охлаждающей жидкости проверяется на холодном двигателе с помощью крана на расширительном бачке или по водомерной трубке (при ее наличии). При проверке с помощью крана следует его открыть; если из крана жидкость не течет, значит, уровень недостаточен.

Один раз в год осенью, при выполнении СТО охлаждающую жидкость следует заменять. Перед заменой жидкости надо убедиться в герметичности системы.

Контроль герметичности систем охлаждения выполняют с помощью приспособления для опрессовки системы охлаждения, которое устанавливают на заливную горловину расширительного бачка. Затем ручным насосом создают давление не более 70 кПа (0,7 кгс/см²).

Если давление в системе не падает в течение 5 мин, система считается герметичной.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА (ЭФУ)

Перед зимой при СТО надо очистить от грязи, промыть бензином и продуть сжатым воздухом металлокерамический фильтр и жиклеры факельных свечей ЭФУ. Свечи ремонту не подлежат.

После установки свечей ЭФУ на двигатель следует прокачать топливную систему двигателя, для чего при работающем двигателе нажать кнопку выключателя ЭФУ и после загорания контрольной лампы удерживать ее приблизительно 30 с.

Глава 3

ДВИГАТЕЛЬ CAT 3116

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Двигатель Cat 3116 фирмы Caterpillar устанавливается на автобус ЛиАЗ-525625 в одном агрегате с механической коробкой передач S6-85 фирмы ZF или в агрегате с гидромеханической передачей D851.2 фирмы VOITH. В данном Руководстве приведены некоторые сведения, касающиеся силового агрегата в целом (подвеска, особенности технического обслуживания и др.)

ВНИМАНИЕ: В двигателе применяются крепежные детали с метрической и дюймовой резьбой. При разборке снятые с двигателя крепежные детали должны быть по возможности сохранены для последующей сборки. Если необходима замена крепежных деталей на новые, последние должны подбираться в соответствии с типом резьбы и классом прочности заменяемой детали.

Крепежные детали с метрической резьбой имеют цифровое обозначение класса прочности на головках болтов и на гайках, например, на болтах 8.8, 10.9 и т. д., на гайках 8, 10 и т. д.

Основные технические данные по двигателю приведены в главе 1. Ниже приведены некоторые дополнительные технические данные двигателя Cat 3116:

Расположение цилиндров	рядное
Последовательность работы цилиндров	1—5—3—6—2—4
Вращение коленчатого вала (со стороны маховика)	против часовой стрелки
Давление масла SAE 10w30 на прогретом двигателе, кПа (кгс/см ²):	
при частоте вращения холостого хода, не менее	100 (1)
при частоте вращения 2000 мин ⁻¹ , не менее	200 (2)
при любой частоте вращения, не более	600 (6)

Расположение цилиндров и клапанов двигателя показано на рис. 3-1. Цифрами обозначены номера цилиндров, темными кружками — выпускные, светлыми — впускные клапаны.

На рис. 3-2 и 3-3 показан общий вид двигателя.

На заднем конце коленчатого вала закреплен маховик, от которого крутящий момент передается через трансмиссию на колеса автобуса.

ПРИМЕЧАНИЕ: Левая и правая стороны двигателя определяются, если смотреть со стороны маховика

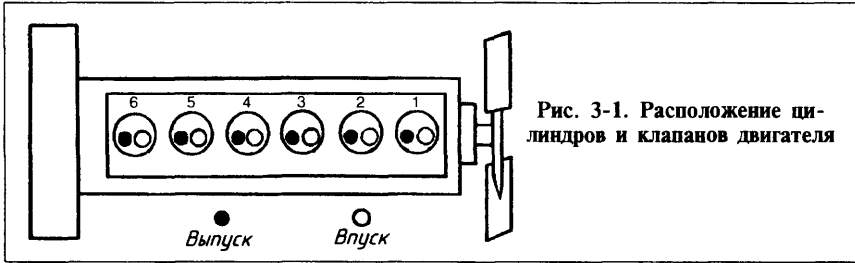


Рис. 3-1. Расположение цилиндров и клапанов двигателя

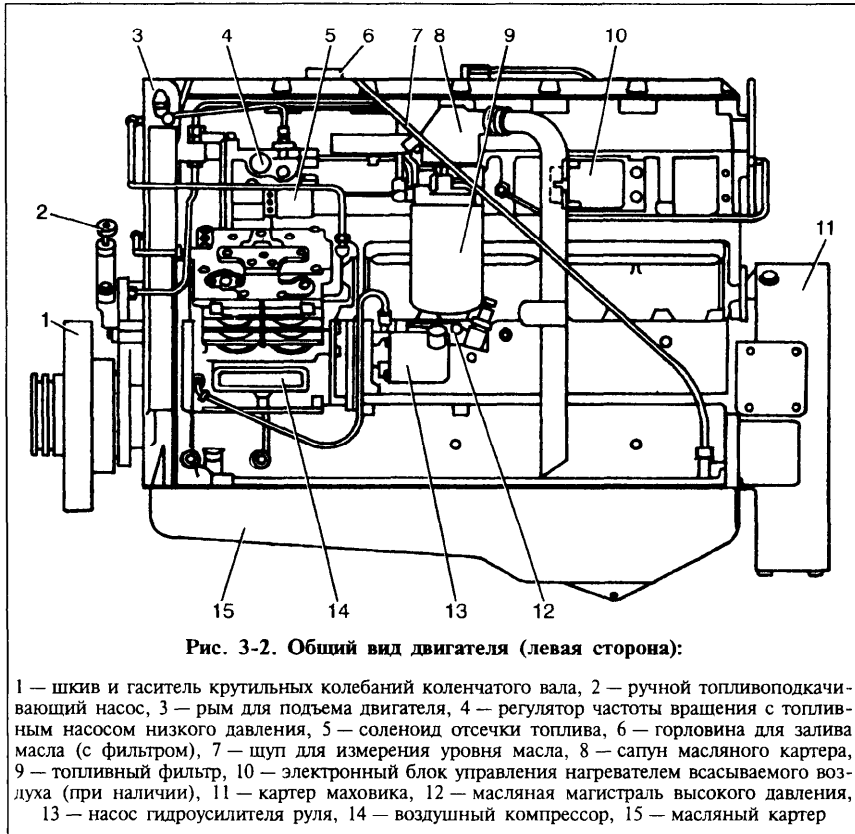
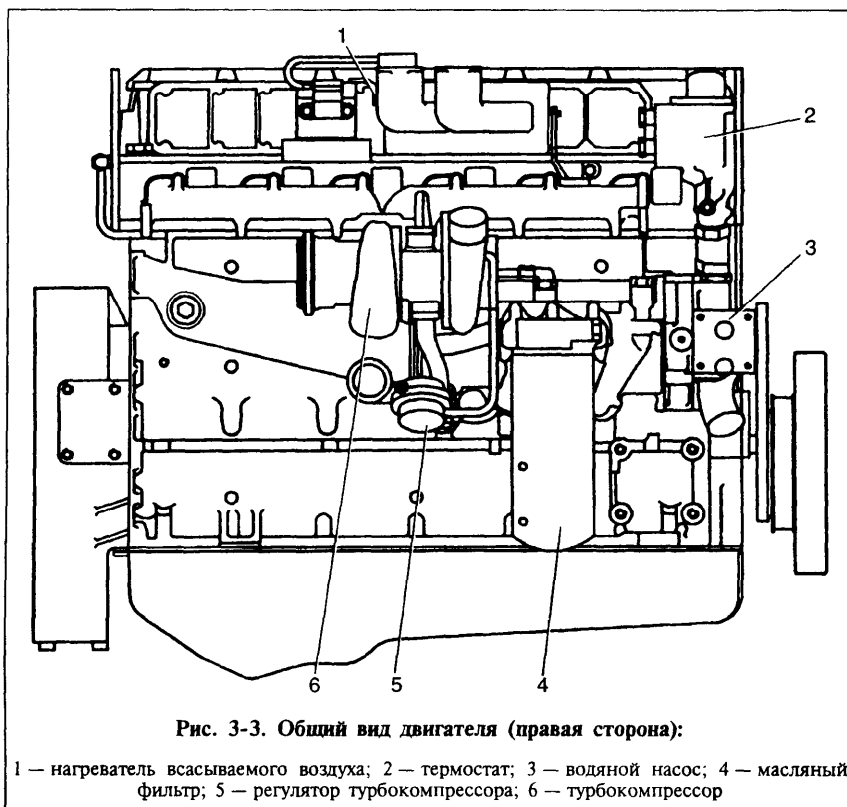


Рис. 3-2. Общий вид двигателя (левая сторона):

1 — шкив и гаситель крутильных колебаний коленчатого вала, 2 — ручной топливopодкачивающий насос, 3 — рым для подъема двигателя, 4 — регулятор частоты вращения с топливным насосом низкого давления, 5 — соленоид отсечки топлива, 6 — горловина для залива масла (с фильтром), 7 — шуп для измерения уровня масла, 8 — сапун масляного картера, 9 — топливный фильтр, 10 — электронный блок управления нагревателем всасываемого воздуха (при наличии), 11 — картер маховика, 12 — масляная магистраль высокого давления, 13 — насос гидроусилителя руля, 14 — воздушный компрессор, 15 — масляный картер

С передней стороны расположен шкив 1 (рис. 3-2) с гасителем крутильных колебаний коленчатого вала. От шкива посредством ременной передачи приводятся в действие водяной насос 3 (рис. 3-3), генератор и вентилятор (не являющийся частью двигателя). На правой стороне расположен также турбокомпрессор 6.

С левой стороны двигателя смонтированы воздушный компрессор 14 (см. рис. 3-2) и насос 13 гидроусилителя руля.



БЛОК ЦИЛИНДРОВ И ГОЛОВКА БЛОКА

Блок цилиндров имеет семь коренных подшипников. Крышки коренных подшипников крепятся к блоку двумя болтами каждая.

Снятие масляного картера открывает доступ к коленчатому валу, крышкам коренных подшипников, трубкам для разбрызгивания масла и масляному насосу.

Доступ к отсеку распределительного вала возможен через крышки левой стороны блока цилиндров. Эти крышки также являются опорой толкателей штоков. Подшипники распределительного вала запрессованы в блок цилиндров.

Между головкой блока и блоком установлена армированная металлом прокладка из безасбестового волокна. В прокладке имеются отверстия для прохода из блока в головку цилиндров охлаждающей жидкости. Прокладка также герметизирует каналы для подвода и слива масла между блоком и головкой. Впускные отверстия для воздуха находятся в

верхней части головки блока, а выпускные отверстия для отработавших газов — в правой стороне головки блока. Каждый цилиндр имеет один впускной и один выпускной клапан.

Направляющие клапанов запрессованы в головку блока цилиндров. Между двумя клапанами находится топливная форсунка. Топливо впрыскивается непосредственно в цилиндры под высоким давлением. Шток толкателя и коромысло управляют работой клапанов и форсунок.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Поршни, кольца и шатуны. Поршни — составной конструкции, имеют головку из легированной стали, соединенную поршневым пальцем с алюминиевой юбкой поршня. Трубки для разбрызгивания масла, расположенные в блоке цилиндров, направляют струйки масла под головки поршней для их охлаждения.

Поршневые кольца находятся в посадочных канавках головки поршня. В канавке маслосъемного (нижнего) кольца имеются отверстия, через которые масло возвращается в масляный картер двигателя.

Шатун имеет скос со стороны отверстия под палец. Это обеспечивает повышенную прочность шатуна и поршня в наиболее нагруженных местах. Крышка шатуна крепится к шатуну двумя болтами. Такая конструкция уменьшает ширину шатуна, что позволяет снимать его через цилиндр.

Коленчатый вал. У переднего конца коленчатого вала расположена группа шестерен для привода газораспределительного механизма, масляного насоса, регулятора частоты вращения, а также гаситель крутильных колебаний. От переднего ременного шкива коленчатого вала приводятся в действие вентилятор радиатора, водяной насос и генератор.

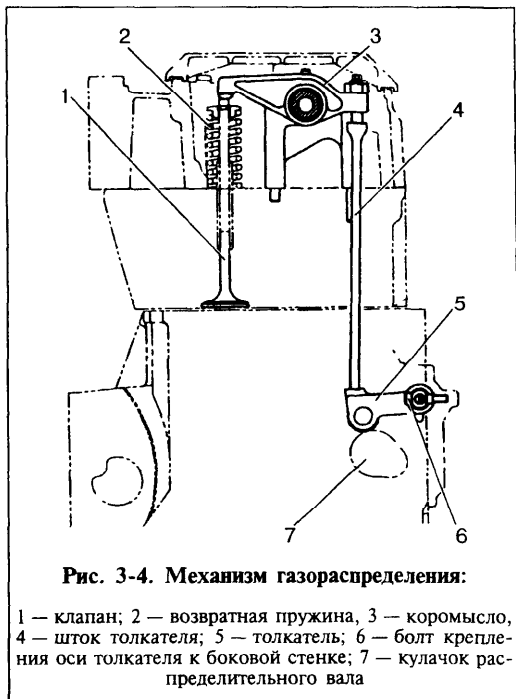
На обоих концах коленчатого вала установлены гидродинамические уплотнения. Переднее уплотнение находится в корпусе шестеренчатого приводного механизма. Заднее уплотнение установлено в опоре, закрепленной на задней стенке блока цилиндров. В коленчатом вале имеются отверстия, через которые подается масло для смазки подшипников шатуна.

Коленчатый вал опирается на семь коренных подшипников, которые смазываются под давлением через сверления в перегородках блока цилиндров. Упорные шайбы по обе стороны заднего коренного подшипника ограничивают осевую люфт коленчатого вала.

МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Распределительный вал находится в верхнем левом отсеке блока цилиндров. Привод распределительного вала осуществляется шестернями от переднего конца коленчатого вала через промежуточную шестерню. Вал опирается на пять подшипников.

При вращении распределительного вала каждый из его кулачков перемещает толкатель. Каждый цилиндр имеет три толкателя. Два крайних толкателя



ля перемещают штоки клапанов (впускного и выпускного). Средний толкатель перемещает шток, управляющий топливной форсункой. Распределительный вал должен быть синхронизирован с коленчатым валом. Кулачки распределительного вала так ориентированы относительно коленчатого вала, что они открывают и закрывают клапаны и топливную форсунку каждого цилиндра в нужные моменты времени.

Кулачок 7 (рис. 3-4) сообщает толкателю 5 и штоку 4 движение вверх-вниз. При движении штока вверх коромысло 3 поворачивается и своим большим плечом открывает клапан 1. Пружина 2 закрывает клапан 1, когда толкатель 5 и шток 4 опускаются.

СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя (рис. 3-5) — комбинированная. Масло находится в масляном картере и в дополнительной отдельной емкости — рекуператоре.

Давление масла в системе создается масляным насосом шестеренчатого типа, расположенным внутри картера, у основания блока цилиндров. Насос подает масло из поддона картера по маслопроводу 10 в маслоохладитель 14, встроенный внутри двигателя. Далее масло подается в масляный фильтр 15. Из масляного фильтра очищенное масло поступает по маслопроводу 19 к турбокомпрессору и в главную масляную магистраль 6. Часть масляного потока по маслопроводу 18 поступает в рекуператор 17, расположенный вне двигателя, где масло дополнительно охлаждается и очищается.

Из главной масляной магистрали масло поступает к коренным подшипникам 20, соплам 21 охлаждения поршней и к подшипникам 5 распределительного вала. По главной масляной магистрали масло из передней части блока цилиндров поступает в канал 7 в корпусе привода агрегатов.

Канал 7 разводит поток масла по двум направлениям. Из верхней части канала 7 масло направляется обратно в блок цилиндров и затем

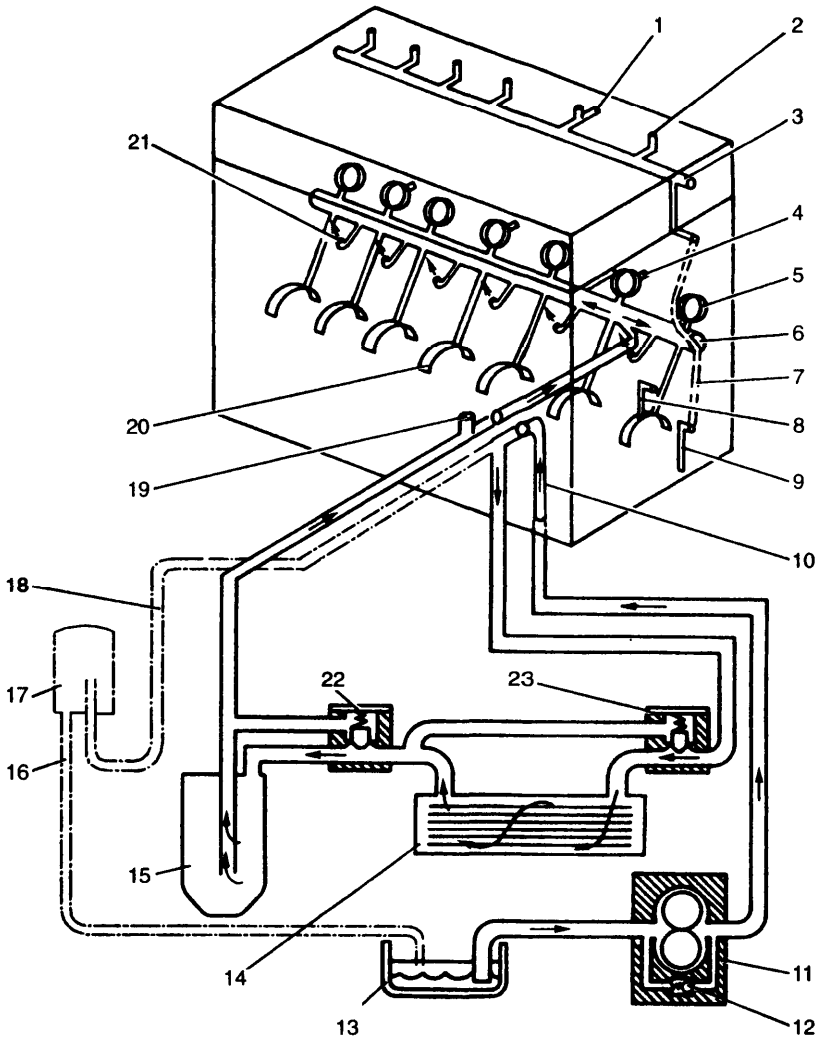


Рис. 3-5. Принципиальная схема системы смазки:

1 — канал к регулятору частоты вращения; 2 — канал к коромыслам; 3 — канал в головке блока; 4 — канал к боковым крышкам; 5 — подшипник распределительного вала; 6 — главная масляная магистраль; 7 — канал в корпусе привода агрегатов; 8 — канал к подшипнику шестерни распределительного вала; 9 — канал к подшипнику паразитной шестерни масляного насоса; 10, 16, 18 — маслопроводы; 11 — масляный насос; 12 — перепускной клапан; 13 — поддон картера; 14 — маслоохладитель; 15 — масляный фильтр; 17 — рекуператор (дополнительная емкость); 19 — маслопровод к турбокомпрессору; 20 — коренные подшипники; 21 — сопла охлаждения поршней; 22 — перепускной клапан масляного фильтра; 23 — перепускной клапан маслоохлаждения

вверх, в масляный канал 3 головки блока. Из нижней части канала 7 масло поступает в канал 9, через который оно подается в корпус масляного насоса для смазки его шестерни. После переднего коренного подшипника масло направляется в канал 8 для смазки промежуточной шестерни привода распределительного вала. Проходя по отверстиям коленчатого вала, масло направляется из каждого коренного подшипника к подшипникам шатуна.

По каналам 4 от подшипников распределительного вала масло проходит к боковым крышкам. Далее масло поступает в отверстия осей толкателей 5 (см. рис. 3-4), обеспечивая смазку подшипников в роликах толкателей.

Из канала 3 (рис. 3-5) через маслопровод 1 масло поступает к регулятору частоты вращения. Проходя через отверстия в опорах коромысел, масло обеспечивает смазку клапанов и деталей форсунок.

Через открытые выходы каналов масло сливается обратно в масляный картер двигателя.

В масляном насосе 11 имеется перепускной клапан 12, который регулирует давление выходящего из него масла. Если давление масла повышается, перепускной клапан открывается, и избыток масла возвращается к всасывающей стороне насоса.

Когда двигатель еще не прогрет (при пуске), перепускные клапаны 22 и 23 открыты, обеспечивая немедленную смазку всех деталей, поскольку высокая вязкость холодного масла затрудняет его прохождение через маслоохладитель 14 и масляный фильтр 15. Масляный насос направляет холодное масло через перепускные клапаны в обход маслоохладителя и масляного фильтра в маслопровод 19 к турбокомпрессору и в главную масляную магистраль 6 блока цилиндров. Когда двигатель прогреется, перепад давления в перепускных клапанах снижается и клапаны закрываются, обеспечивая нормальный режим потока масла через маслоохладитель и масляный фильтр.

Перепускные клапаны будут также открыты при снижении пропускной способности маслоохладителя или масляного фильтра. Такая особенность работы клапанов обеспечивает смазку двигателя вне зависимости от рабочего состояния маслоохладителя или масляного фильтра.

Сапун 2 (рис. 3-6) обеспечивает отвод прорвавшихся в масляный картер газов, тем самым предотвращая повышение давления в системе и возможное нарушение герметичности уплотнений.

На рис. 3-7 показано расположение элементов масляной системы на правой стороне двигателя.

Установка системы смазки. Система смазки, смонтированная непосредственно на двигателе, дополнена рекуператором масла, расположенным справа от двигателя (по ходу автобуса). В рекуператоре происходит дополнительная очистка и охлаждение масла. Масло, нагнетаемое масляным насосом двигателя, циркулирует, параллельно с основным направлением, также через рекуператор масла (см. рис. 3-5, поз. 17).

Впускной патрубок рекуператора 3 (рис. 3-8) подсоединен маслопроводом 4 к отверстию в корпусе масляного коллектора высокого давления

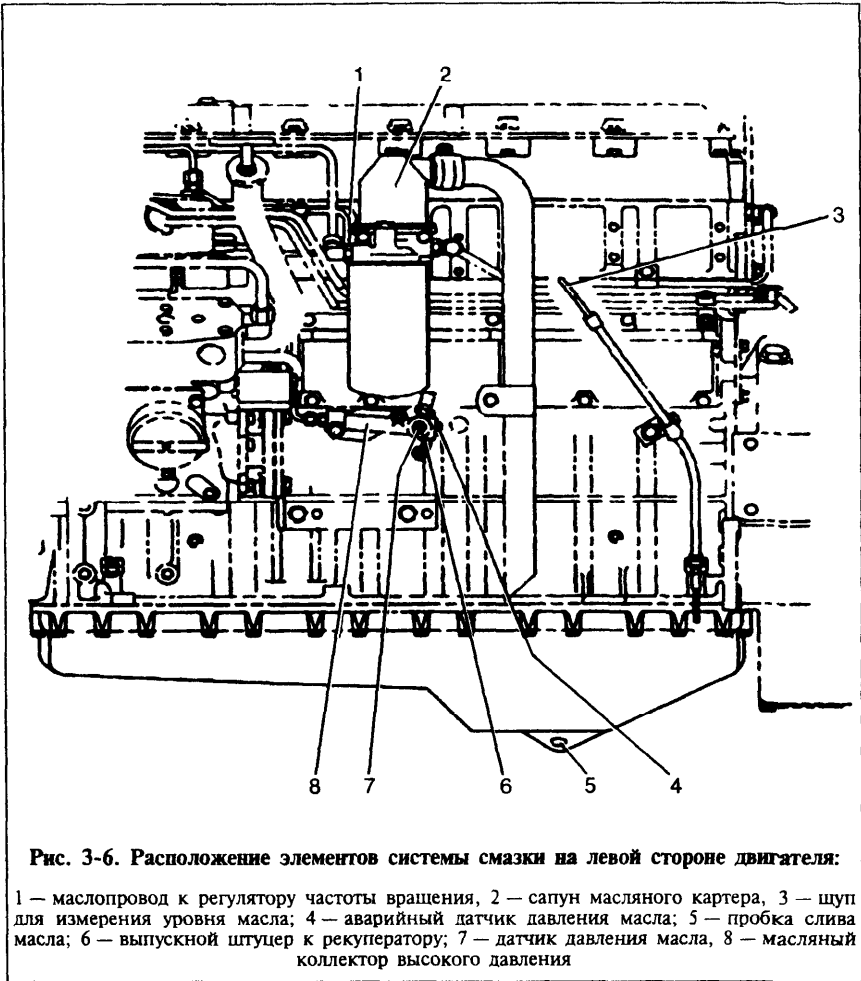


Рис. 3-6. Расположение элементов системы смазки на левой стороне двигателя:

1 — маслопровод к регулятору частоты вращения, 2 — сапун масляного картера, 3 — шуп для измерения уровня масла; 4 — аварийный датчик давления масла; 5 — пробка слива масла; 6 — выпускной штуцер к рекуператору; 7 — датчик давления масла, 8 — масляный коллектор высокого давления

8 (см. рис. 3-6), расположенного с левой стороны двигателя. По шлангу 5 (рис. 3-8) через выпускной патрубок рекуператора масло возвращается в масляный картер двигателя. Пробка 6 служит для слива отработанного масла.

ВНИМАНИЕ: В рекуператоре масла имеется фильтрующий элемент, который для данной системы не нужен, хотя и не препятствует ее нормальной работе. При засорении этого фильтрующего элемента его следует удалить, ничем не заменяя. Следует учесть при этом, что после удаления фильтрующего элемента из рекуператора необходимо компенсировать появившийся объем дополнительным количеством масла. Общий заправочный объем системы смазки в этом случае составит ~37 л.

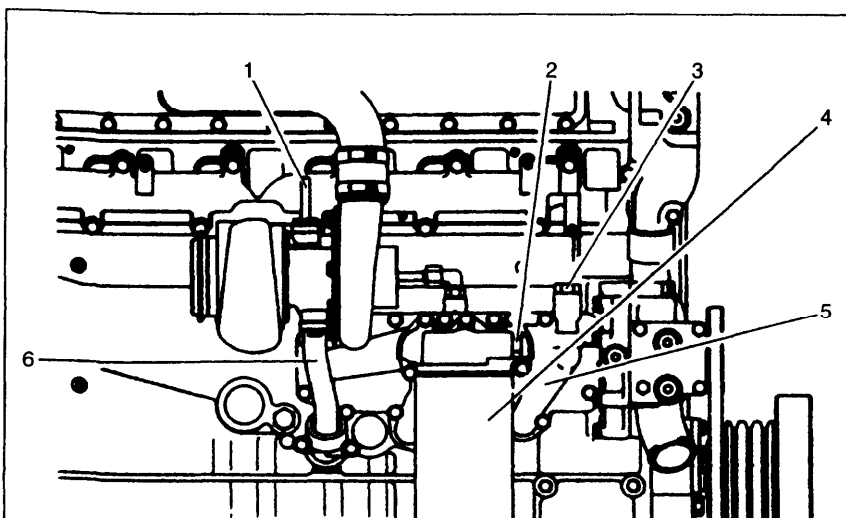


Рис. 3-7. Расположение элементов системы смазки на правой стороне двигателя:

1 — маслопровод к турбокомпрессору, 2 — перепускной клапан масляного фильтра, 3 — перепускной клапан маслоохладителя, 4 — масляный фильтр, 5 — маслоохладитель, 6 — сливной маслопровод турбокомпрессора

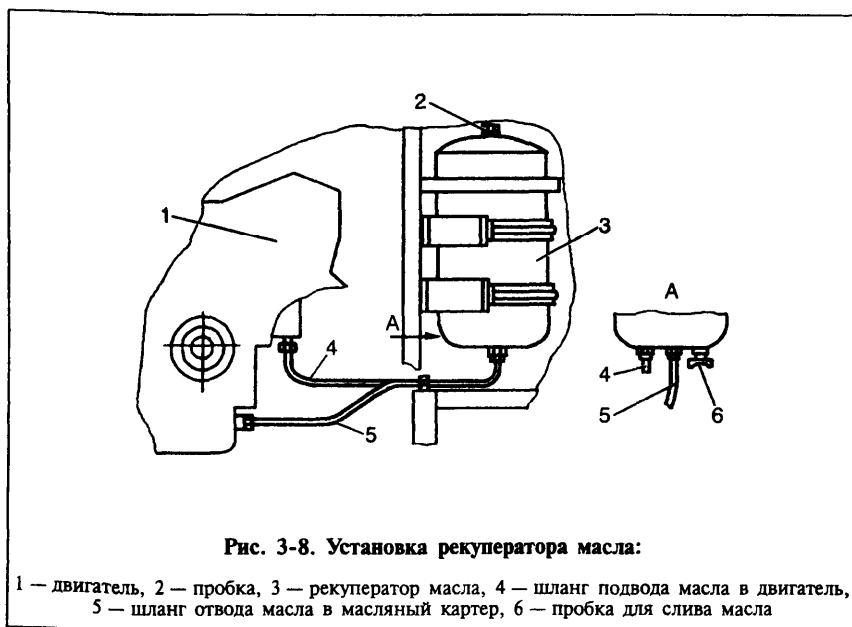


Рис. 3-8. Установка рекуператора масла:

1 — двигатель, 2 — пробка, 3 — рекуператор масла, 4 — шланг подвода масла в двигатель, 5 — шланг отвода масла в масляный картер, 6 — пробка для слива масла

СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Топливный насос низкого давления 3 (рис 3-9), расположенный в одном блоке с регулятором частоты вращения, подает топливо из бака 11 через электромагнитный клапан 13, фильтр грубой очистки 14 (при наличии), влагоотделитель — фильтр грубой очистки 15 и сетчатый фильтр 1, встроенный в топливопровод. Электромагнитный клапан 13 служит для отсечения подачи топлива при останове двигателя. Из топливного насоса топливо поступает в фильтр тонкой очистки 6, а затем в отверстие в головке блока 8. Это отверстие выходит в топливный канал в головке блока, который подходит ко всем форсункам 12, обеспечивая непрерывный приток топлива к ним. В форсунку встроен насос высокого давления, впрыскивающий топливо в камеру сгорания в заданный момент времени. Избыточное топливо отводится из головки блока и перед возвратом в топливный бак 11 проходит через дроссель 9, регулирующий давление, и обратный клапан 10. Дроссель 9 находится в сливном топливопроводе, он создает в топливном канале головки блока такое давление потока топлива, которое необходимо для работы двигателя на малой частоте вращения холостого хода. Обратный клапан 10 не позволяет топливу стекать из головки блока, когда двигатель выключен.

Если на вход топливной системы попал воздух, то с помощью ручного подкачивающего насоса 5 можно перед пуском двигателя заполнить топливом из бака фильтр и топливный канал в головке блока. Воздух из топливопроводов и других узлов при этом удаляется и на-

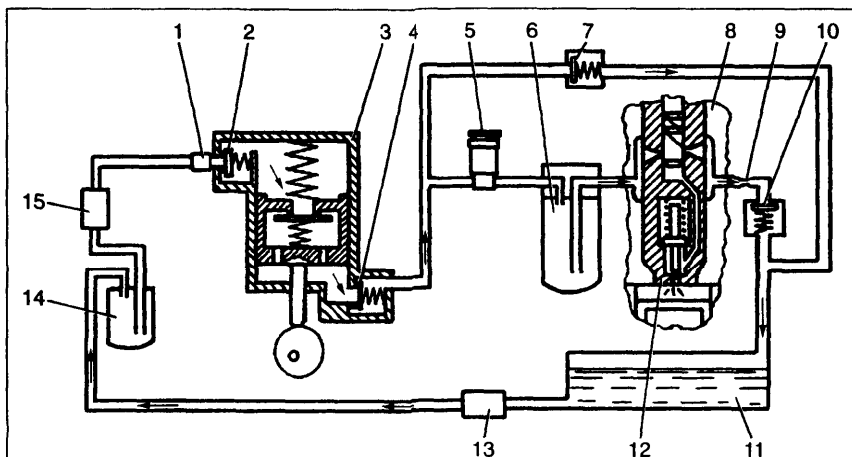
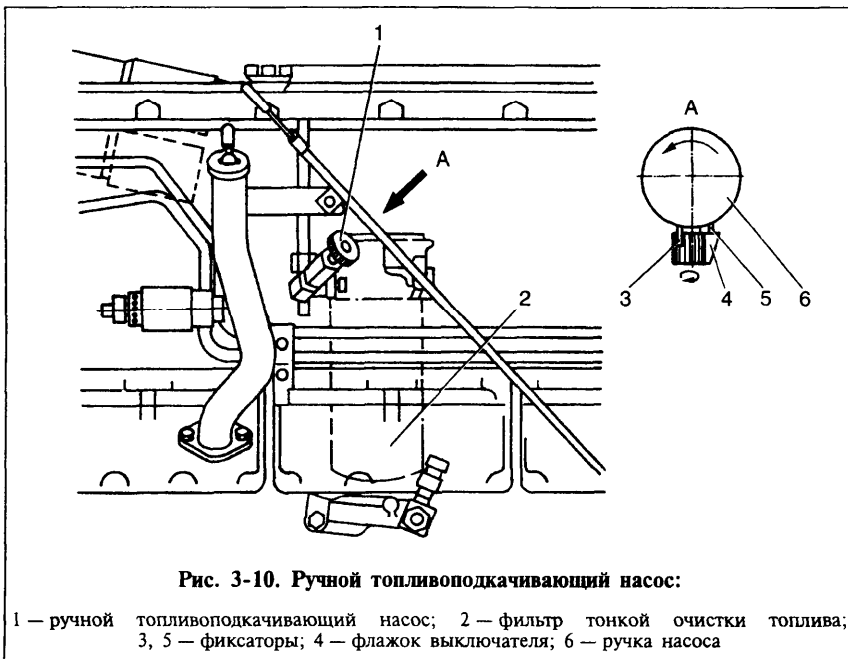


Рис. 3-9. Схема системы питания топливом:

1 — сетчатый фильтр, 2 — впускной обратный клапан, 3 — топливный насос низкого давления, 4 — выпускной обратный клапан, 5 — ручной топливоподкачивающий насос, 6 — фильтр тонкой очистки топлива, 7 — перепускной клапан, 8 — головка блока, 9 — дроссель (регулятор давления), 10 — обратный клапан, 11 — топливный бак, 12 — топливная форсунка со встроенным насосом высокого давления, 13 — отсечной электромагнитный клапан, 14 — фильтр грубой очистки (при наличии), 15 — влагоотделитель-фильтр грубой очистки



правляется обратно в топливный бак. Ручной топливоподкачивающий насос может располагаться на левой стороне двигателя у топливного фильтра (рис. 3-10, поз. 1) или в передней части двигателя около шкива (см. рис. 3-2, поз. 2).

В варианте, показанном на рис. 3-10, ручной насос имеет выключатель с флажком 4. Насос 2, показанный на рис. 3-2, не имеет выключателя. О пользовании насосом см. главу 1, раздел «Пуск двигателя из мотоотсека».

Расположение элементов системы питания топливом на двигателе показано на рис. 3-11.

Топливный насос низкого давления (рис. 3-12) находится в передней части корпуса регулятора частоты вращения. Насос приводится в действие кулачком 5 (см. также рис. 3-15, поз. 9), закрепленным на валу привода регулятора. Подъем и опускание поршня 8 и толкателя 6 обеспечивается кулачком 5 и пружиной 3.

Топливо поступает в насос через сетчатый фильтр 1 и впускной обратный клапан 2. Когда поршень 8 идет вверх, впускной обратный клапан 2 закрывается. Выпускной обратный клапан 4 тоже закрывается, не позволяя топливу из выпускного отверстия всасываться обратно в насос. Давление в камере над поршнем 8 возрастает до уровня, при котором открывается перепускной клапан 7 в поршне, и топливо заполняет канал А.

Когда поршень идет вниз, возрастающее давление в канале А закрывает перепускной клапан 7 в поршне и открывает выпускной обратный клапан 4, в результате чего топливо поступает в фильтр тонкой

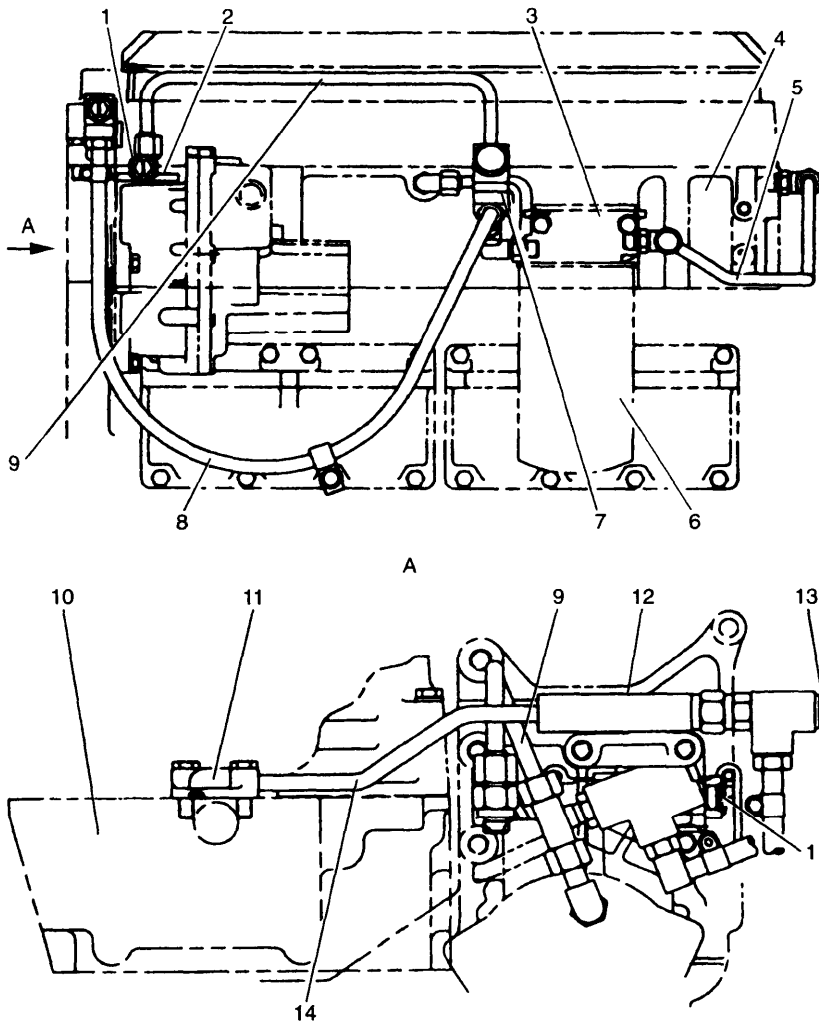
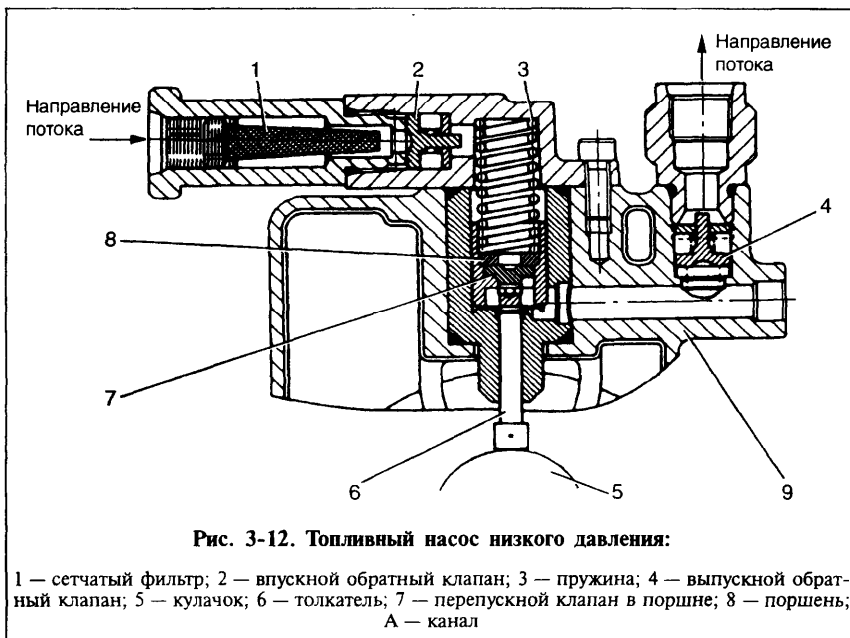


Рис. 3-11. Расположение элементов системы питания топливом на двигателе:

1 — заборный фланец топливного насоса низкого давления; 2 — топливный насос низкого давления (в одном блоке с регулятором частоты вращения); 3 — основание фильтра тонкой очистки топлива; 4 — штуцер для измерения частоты вращения; 5 — трубопровод от основания фильтра тонкой очистки топлива к каналу в головке блока; 6 — фильтр тонкой очистки топлива; 7 — перепускной клапан фильтра тонкой очистки топлива; 8 — перепускной шланг; 9 — трубопровод от топливного насоса низкого давления к основанию фильтра тонкой очистки топлива; 10 — головка блока; 11 — дроссель (регулятор давления); 12 — обратный клапан; 13 — выпускное отверстие для слива остатков топлива в бак; 14 — трубопровод от топливного канала в головке блока к обратному клапану слива топлива



очистки и двигатель. Впускной обратный клапан 2 открывается, и топливо заполняет камеру над поршнем 8.

Когда двигатель останавливают, пружины закрывают обратные клапаны.

Топливная форсунка со встроенным насосом высокого давления (рис. 3-13). Встроенный в форсунку насос высокого давления в заданный момент времени впрыскивает в камеру сгорания небольшое количество топлива. Топливо поступает из топливного канала А, охватывающего форсунку. Отдельные каналы у каждой форсунки соединены между собой сверлениями в головке блока. По каналам топливо непрерывно подается ко всем форсункам.

От канала системы охлаждения форсунки отделена гильзой 9. Одновременно гильза служит гнездом, в которое устанавливается форсунка.

Синхронизация впрыска топлива определяется поворотом кулачка 11 распределительного вала и положением по вертикали плунжера 5 в корпусе насоса 8. Угол поворота кулачка зависит от зацепления расположенных на передней части двигателя зубчатых колес на распределительном и коленчатом валах. Положение плунжера, а, следовательно, и синхронизацию впрыска, можно подрегулировать с помощью регулировочного винта 1.

При вращении распределительного вала толкатель 12 отслеживает профиль кулачка и через шток 16 заставляет качаться коромысло 2. Перемещение коромысла 2 передается на плунжер 5 через толкатель 3. Когда плунжер поднят до отказа вверх, топливо из топливного канала А

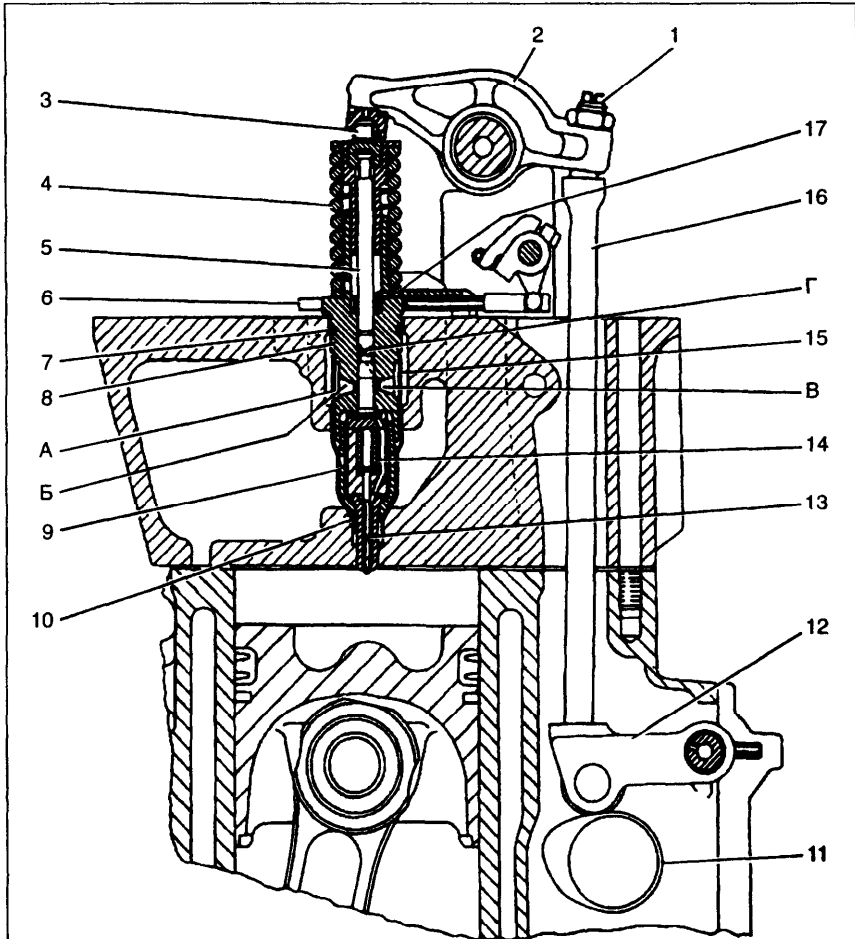


Рис. 3-13. Топливная форсунка со встроенным насосом высокого давления:

1 — регулировочный винт; 2 — коромысло; 3 — толкатель плунжера; 4 — пружина; 5 — плунжер; 6 — рейка; 7, 10 — уплотнительное кольцо; 8 — корпус насоса; 9 — гильза; 11 — кулачок распределительного вала; 12 — толкатель; 13 — игольчатый клапан; 14 — пружина; 15 — фильтр-втулка; 16 — шток толкателя; 17 — шестерня; А — топливный канал; Б — нижнее отверстие; В — верхнее отверстие; Г — спиральная канавка

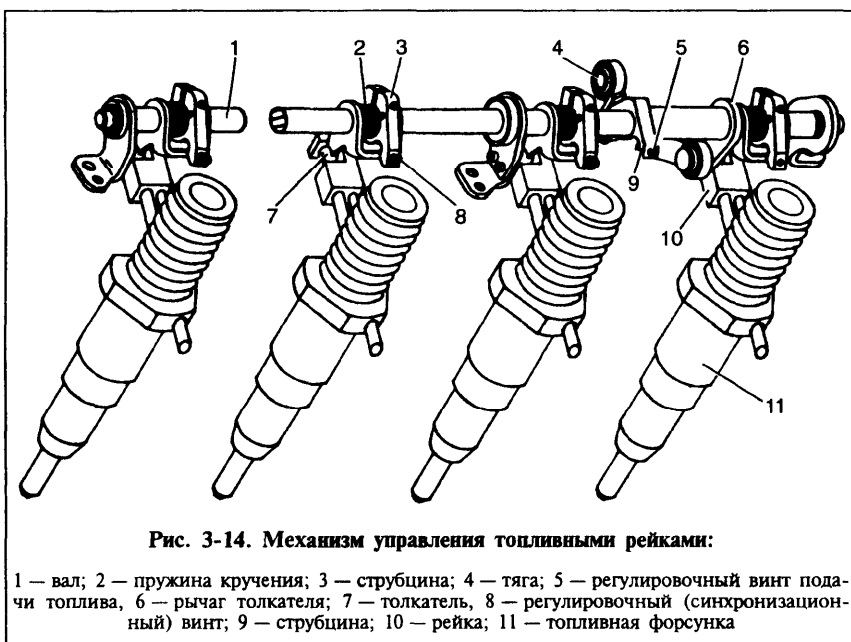
попадает внутрь форсунки через фильтр-втулку 15. Затем топливо заполняет пространство под плунжером 5. При движении плунжера вниз топливо из-под плунжера вытесняется через отверстия в корпусе насоса в топливный канал. Когда нижний конец плунжера перекрывает верхнее отверстие В, топливо продолжает поступать через нижнее отверстие Б. С момента, когда перекрывается и нижнее отверстие, начинается рабочий ход плунжера. Продолжая движение вниз, плунжер давит на

топливо, и когда его давление оказывается достаточным, чтобы открыть игольчатый клапан 13, топливо через отверстия в наконечнике форсунки впрыскивается в камеру сгорания. Это продолжается до тех пор, пока верхнее отверстие В не открывается в спиральную канавку Г на плунжере. В этот момент рабочий ход плунжера прекращается, и топливо под высоким давлением сбрасывается через верхнее отверстие В в топливный канал. Давление падает, позволяя пружине 14 закрыть игольчатый клапан 13. Этим заканчивается цикл впрыска топлива.

Плунжер продолжает двигаться вниз, пока толкатель 12 не поднимется до выступа кулачка. После этого возвратная пружина 4 поднимает плунжер, а пространство под плунжером заполняется топливом. Теперь форсунка готова к следующему циклу.

Плунжер может перемещаться не только вертикально; шестерня 17 может поворачивать плунжер внутри корпуса 8. Эта шестерня, свободно скользящая вдоль плунжера, находится в зацеплении с рейкой 6. Поворот шестерни изменяет момент открытия верхнего отверстия В в спиральную проточку Г, а это влияет на количество топлива, впрыскиваемого в каждую камеру сгорания. Например, если рейка 6 смещается вправо, то плунжер поворачивается против часовой стрелки (если смотреть сверху). Расстояние от нижнего торца плунжера до спиральной канавки (по образующей цилиндра, проходящей через отверстие В) увеличивается, и в камеру сгорания впрыскивается больше топлива.

Механизм управления топливными рейками (рис. 3-14) является промежуточным звеном между регулятором частоты вращения (см. ниже) и



топливными форсунками всех цилиндров. Выходная тяга 1 (см. рис. 3-16) регулятора частоты вращения шарнирно соединена с тягой 4 (см. рис. 3-14). Тяга 4 соединена с рычагом 6 толкателя. Если изменение положения тяги регулятора действует в сторону увеличения подачи топлива, то тяга 4 и рычаг 6 начинают поворачивать вал 1 и струбцины 3 по часовой стрелке (если смотреть слева). Каждая струбцина перемещает толкатель 7. Толкатель 7 перемещает рейку 10, увеличивая подачу топлива в цилиндр.

При изменении положения тяги регулятора частоты вращения в сторону уменьшения подачи топлива тяга 4 и струбцины 3 поворачивают вал 1 против часовой стрелки. При этом пружины кручения 2 каждого толкателя 7 перемещают рейки 10 также в направлении уменьшения подачи топлива.

Количество топлива, которое подается в цилиндр № 1, изменяется регулировочным винтом 5, расположенным на струбцине 9. При вращении регулировочного винта 5 вал 1 поворачивается относительно тяги 4 и толкателя 7. Винтами 8 синхронизируют форсунки всех цилиндров относительно форсунки цилиндра № 1.

ВНИМАНИЕ. Запрещается ослаблять винты, крепящие струбцины 3 и струбцину 9 к валу 1 (у этих винтов внутренние шестигранники залиты герметиком). Эти винты можно регулировать только в заводских условиях.

Регулятор частоты вращения поддерживает постоянную частоту вращения коленчатого вала при заданном положении педали управления подачей топлива. При изменении положения педали регулятор соответственно изменяет частоту вращения двигателя.

Тяга 1 (см. рис. 3-16) регулятора, перемещаясь при изменении положения педали или нагрузки двигателя, через вал 1 (см. рис. 3-14) механизма управления топливными рейками перемещает сами рейки. При перемещении реек изменяется подача топлива форсунками и частота вращения коленчатого вала.

В регуляторе частоты вращения можно условно выделить два основных функциональных узла — центробежный регулятор и рычажный механизм, и вспомогательные — гидроусилитель и гидравлический демпфер.

Самостоятельным узлом, размещенным в одном корпусе с регулятором частоты вращения, является регулятор избытка воздуха. Регулятор избытка воздуха функционально также взаимодействует с регулятором частоты вращения.

Для выключения подачи топлива предусмотрен соленоид отсечки топлива.

Центробежный регулятор (рис. 3-15) стабилизирует частоту вращения коленчатого вала при неизменном положении педали управления подачей топлива. Вал 2 регулятора получает вращение от распределительного вала двигателя через шестерню 1. Вместе с валом 2 вращается обойма 3 с грузиками 4. Вращение грузиков создает центробежную силу, которая при увеличении частоты вращения коленчатого вала преобразуется в поступательное перемещение ползуна 5 в сторону пружин 8 и 7 малой и высокой частоты вращения холостого хода. При работе двигателя на малой частоте вращения холостого хода смещению ползу-

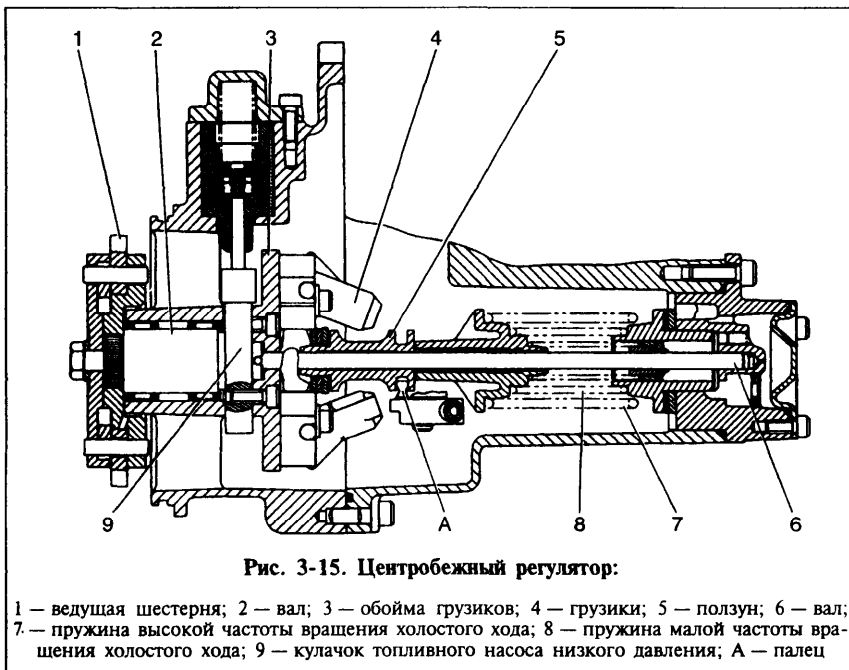


Рис. 3-15. Центробежный регулятор:

1 — ведущая шестерня; 2 — вал; 3 — обойма грузиков; 4 — грузики; 5 — ползун; 6 — вал; 7 — пружина высокой частоты вращения холостого хода; 8 — пружина малой частоты вращения холостого хода; 9 — кулачок топливного насоса низкого давления; А — палец

на 5 противодействует пружина 8. На высокой частоте вращения холостого хода сжимается также и пружина 7. Когда частота вращения падает, пружины 8 и 7 перемещают ползун в сторону грузиков. Таким образом, любой частоте вращения коленчатого вала двигателя соответствует строго определенное положение ползуна. Эта особенность характеризует регулятор частоты вращения как «всережимный».

Рычажный механизм регулятора частоты вращения, схема которого показана на рис. 3-16, преобразует движение ползуна центробежного регулятора в перемещение тяги 1 регулятора частоты вращения, воздействующей на механизм управления топливными рейками, а через него — на подачу топлива и на частоту вращения коленчатого вала двигателя. Кроме того, рычажный механизм регулирует подачу топлива и частоту вращения двигателя в зависимости от положения педали управления подачей топлива.

Вместе с ползуном 5 (см. рис. 3-15) перемещается палец А, который входит в рычаг 13 (см. рис. 3-16). Когда ползун перемещается, его палец вращает рычаг 13, вместе с которым поворачивается валик 12 и рычаг 14. Положение рычага 13, так же как и ползуна, зависит от частоты вращения коленчатого вала двигателя.

В отверстие рычага 14 входит ось 15 промежуточного рычага 16, на другом конце которого закреплен палец 18. Поворачиваясь на оси 15, рычаг пальцем 18 перемещает тягу 1 регулятора, которая непосредственно воздействует на механизм управления топливными рейками. При

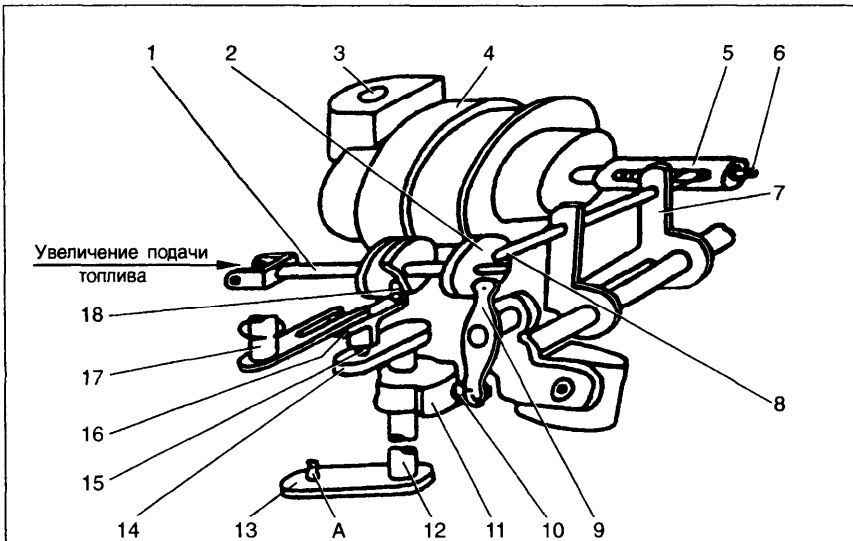


Рис. 3-16. Схема рычажного механизма регулятора частоты вращения и регулятора избытка воздуха:

1 — выходная тяга регулятора; 2 — упорный фланец; 3 — впускной канал регулятора избытка воздуха; 4 — регулятор избытка воздуха; 5 — шток регулятора избытка воздуха; 6 — винт регулятора избытка воздуха; 7 — рычаг управления регулятором избытка воздуха; 8 — поперечина регулятора избытка воздуха; 9 — коромысло ограничения крутящего момента; 10 — винт ограничения крутящего момента; 11 — кулачок ограничения крутящего момента; 12 — валик; 13 — рычаг ползуна; 14 — рычаг; 15 — ось промежуточного рычага; 16 — промежуточный рычаг; 17 — рычаг, приводимый от педали управления подачей топлива водителем; 18 — палец промежуточного рычага; А — палец

увеличении частоты вращения (при неизменном положении педали управления подачей топлива) центробежный регулятор через палец А (рис. 3-15, 3-16) и описанную выше систему рычагов перемещает тягу 1 (см. рис. 3-16) в сторону уменьшения подачи топлива, при уменьшении частоты вращения — в сторону увеличения подачи топлива. Таким образом регулятор стабилизирует частоту вращения коленчатого вала при изменении нагрузки в заданном положении педали управления подачей топлива.

Кроме центробежного регулятора, на промежуточный рычаг 16 может также воздействовать рычаг 17, положение которого, в свою очередь, через систему дистанционного привода может изменять водитель, нажимая или отпуская педаль управления подачей топлива. Изменение положения педали управления подачей топлива приведет к изменению положения рычага 17 и тяги 1 и соответствующему изменению подачи топлива. Новому положению педали будет соответствовать новая частота вращения коленчатого вала двигателя.

Регулятор частоты вращения ограничивает подачу топлива в камеру сгорания, когда двигатель выходит на номинальную нагрузку или рабо-

тает в режиме перегрузки. В этом состоянии винт 10 упирается в кулачок 11, а тяга 1 сдвинута в положение максимальной подачи топлива. Дальнейшее повышение нагрузки на двигатель приведет к снижению частоты вращения коленчатого вала. Снижение частоты вращения воспринимается грузиками, в результате чего ползун поворачивает рычаг 13 и валик 12 в новое положение. Так как кулачок 11 ограничения крутящего момента закреплен на валике 12, можно, изменяя профиль кулачка, изменить зависимость максимального крутящего момента двигателя от частоты его вращения.

На рис. 3-17 показано, каким образом изменяется положение рычагов и пальца 18 промежуточного рычага, непосредственно воздействующего

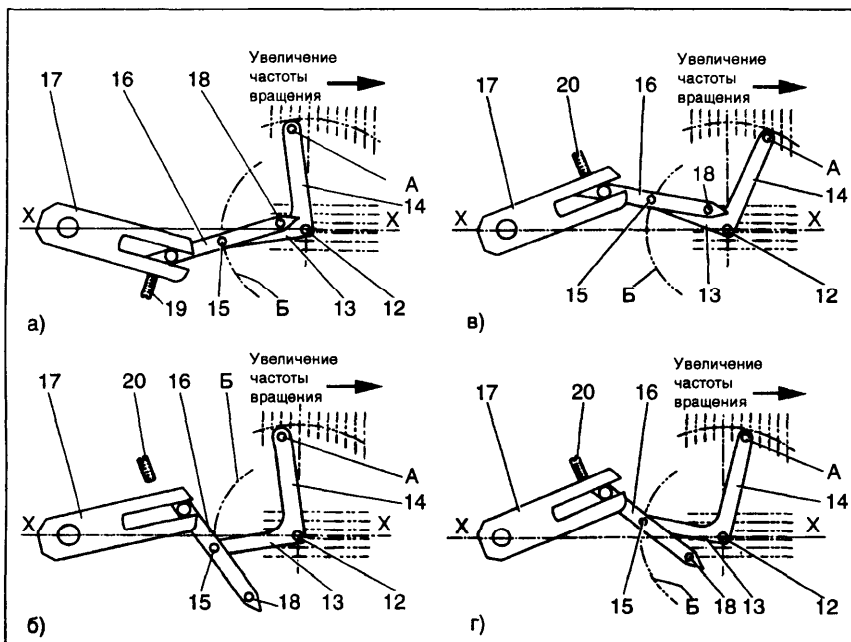


Рис. 3-17. Работа рычажного механизма регулятора:

а) стабильная работа двигателя на малой частоте вращения холостого хода. Подача топлива невелика (палец 18 выше линии X-X); б) водитель увеличивает частоту вращения холостого хода, что приводит к увеличению подачи топлива (палец 18 опускается ниже линии X-X); в) по мере приближения к максимуму частота вращения холостого хода стабилизируется, подача топлива снижается (палец 18 поднимается выше линии X-X); г) нагрузка увеличивается, частота вращения двигателя снижается, подача топлива увеличивается (палец 18 опускается ниже оси линии X-X)

12 — валик; 13 — рычаг ползуна; 14 — рычаг; 15 — ось промежуточного рычага; 16 — промежуточный рычаг; 17 — рычаг, приводимый от педали управления подачей топлива водителем; 18 — палец промежуточного рычага; 19 — ограничитель малой частоты вращения холостого хода; 20 — ограничитель высокой частоты вращения холостого хода; А — палец; Б — траектория перемещения оси 15 промежуточного рычага

шего на тягу 1 (см. рис. 3-16) регулятора, в зависимости от положения педали управления подачей топлива и нагрузки. Номера позиций повторяющихся элементов на рис. 3-17 соответствуют номерам тех же элементов на рис. 3-16. Оси рычагов 14 и 17 неподвижны (линия X-X).

Регулятор частоты вращения смазывается маслом из системы смазки двигателя. Масло к регулятору поступает по маслопроводу из канала в головке блока цилиндров. Масло подается через сетчатый фильтр во впускной канал регулятора частоты вращения и затем поступает в его маслопроводящие каналы. По маслопроводящим каналам масло подается к тяге 1 (см. рис. 3-16) и к валу 6 (см. рис. 3-15). Внутренние смазочные канавки и поперечно просверленные отверстия в валу 6 обеспечивают смазку ползуна 5, опоры пружины и кулачка 9 топливного насоса низкого давления.

Регулятор избытка воздуха 4 (см. рис. 3-16) предназначен для предотвращения дымления двигателя при его разгоне с низким наддувом. Регулятор ограничивает поступление топлива в камеры сгорания, если эффективность наддува недостаточна.

Регулятор работает от давления воздуха турбонаддува, нагнетаемого по трубопроводу, соединяющему впускной канал 3 с впускным коллектором двигателя. При низком наддуве шток 5 зафиксирован регулятором избытка воздуха 4. При увеличении подачи топлива, тяга 1 регулятора смещается в положение увеличения подачи топлива только до тех пор, пока упорный фланец 2 не упрется в поперечину 8. Дальнейшее увеличение подачи топлива прекращается.

По мере возрастания мощности двигателя увеличивается давление наддува. Это давление воздействует на диафрагму, находящуюся внутри регулятора избытка воздуха. По достижении достаточного давления пружина внутри регулятора сжимается, и шток 5 смещается вправо. Поперечина 8 поворачивается на рычаге 7 по часовой стрелке, позволяя тяге 1 регулятора сместиться в сторону увеличения подачи топлива до упора фланца 2 в коромысло 9.

Когда давление наддува уменьшается, расположенная внутри регулятора пружина возвращает поперечину 8 в исходное положение, и перемещение тяги 1 регулятора в сторону увеличения подачи топлива снова ограничивается.

Гидроусилитель регулятора частоты вращения (рис. 3-18) помогает механизму перемещения тяги 1 (см. рис. 3-16) регулятора выйти на заданную частоту вращения коленчатого вала двигателя и тем самым увеличивает точность регулирования.

Гидроусилитель регулятора состоит из цилиндра 3 (рис. 3-18), расположенного в задней части регулятора частоты вращения, втулки 4, поршня 2 и золотника 1. Вилка 5 является конечным конструктивным элементом выходной тяги регулятора (см. рис. 3-16, поз. 1). Когда регулятор работает в режиме увеличения подачи топлива (см. рис. 3-18, а), вилка 5 и золотник 1 смещаются влево, золотник открывает канал Г для отвода масла и закрывает канал Б. Давление масла в канале А толкает поршень 2 и вилку 5 влево. Находящееся за поршнем масло проходит через канал В вдоль золотника 1 и выходит из сливного канала Г.

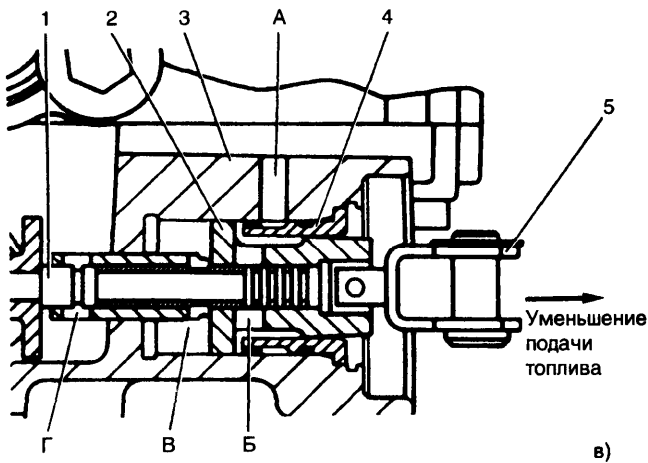
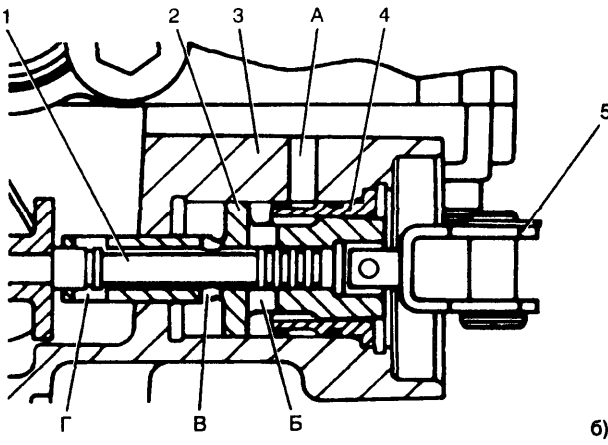
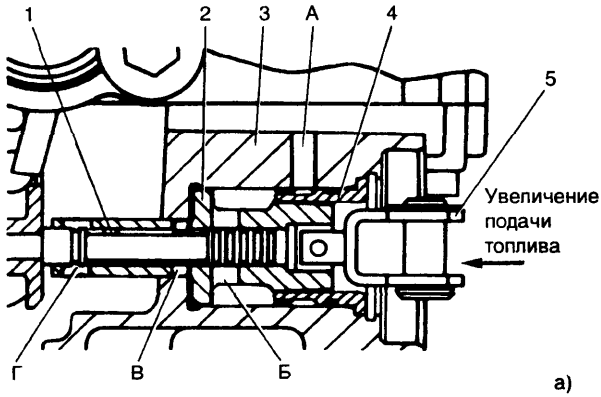


Рис. 3-18. Гидроусилитель регулятора частоты вращения:

а) режим увеличения подачи топлива; б) режим стабильной подачи топлива; в) режим уменьшения подачи топлива;
 1 — золотник; 2 — поршень; 3 — цилиндр; 4 — втулка цилиндра; 5 — вилка (для механизма управления топливными рейками); А — канал для подвода масла; Б, В — каналы; Г — сливной канал

Когда сила действия пружины регулятора частоты вращения уравновешивается центробежной силой вращающихся грузиков и частота вращения коленчатого вала двигателя неизменна, т. е. наступил режим стабильной подачи топлива (рис. 3-18, б), золотник 1 прекращает перемещаться. Давление масла в канале А толкает поршень 2 до тех пор, пока не откроется канал Б. Масло начинает подаваться через канал Б вдоль золотника 1 и выходит из сливного канала Г. Давление масла справа от поршня падает, перестает действовать на поршень, и он вместе с вилкой 5 останавливается.

Когда регулятор частоты вращения уменьшает подачу топлива (рис. 3-18, в), золотник 1 перемещается вправо. Золотник закрывает сливной канал Г и открывает канал Б. Давление масла из подводящего канала А начинает действовать с обеих сторон поршня 2. Площадь левой стороны поршня (а соответственно и действующая на поршень сила) больше, чем правой, поэтому поршень вместе с вилкой 5 перемещается вправо.

Гидравлический демпфер (рис. 3-19) повышает стабильность работы двигателя при переменных нагрузках.

Масло из системы смазки двигателя подается в гидравлический демпфер по небольшому каналу Б, выходящему к торцу вала ползуна.

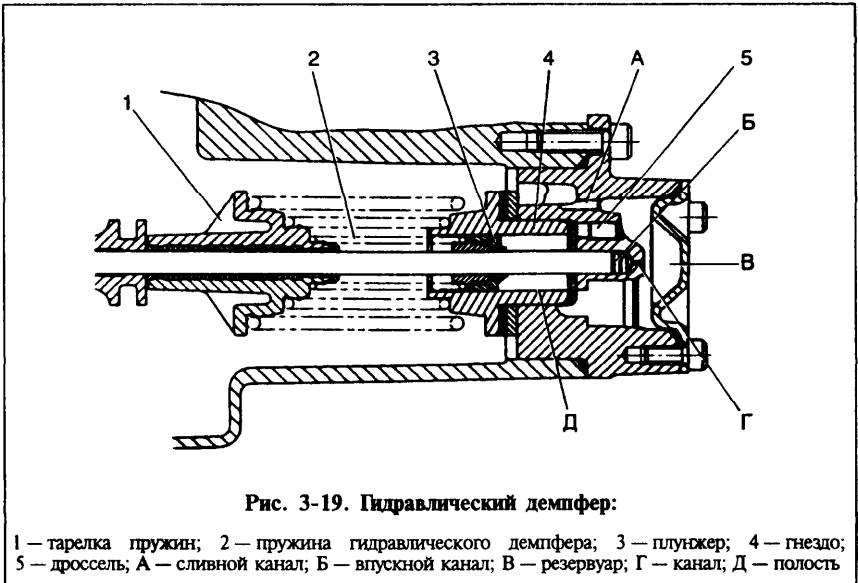


Рис. 3-19. Гидравлический демпфер:

1 — тарелка пружин; 2 — пружина гидравлического демпфера; 3 — плунжер; 4 — гнездо; 5 — дроссель; А — сливной канал; Б — впускной канал; В — резервуар; Г — канал; Д — полость

Затем масло проходит по каналу Г и заполняет резервуар В. Избыточное масло отводится по сливному каналу А.

Когда тарелка 1 перемещается из-за изменения нагрузки или частоты вращения двигателя, пружина 2 сдвигает плунжер 3 в гнезде 4. Во время увеличения частоты вращения коленчатого вала или снижения нагрузки плунжер 3 перемещается вправо. Масло под давлением проходит через отверстие в дросселе 5 из полости Д в резервуар В.

Когда частота вращения снижается, плунжер 3 перемещается влево, уменьшая давление масла в полости Д, и масло перетекает из резервуара В в полость Д.

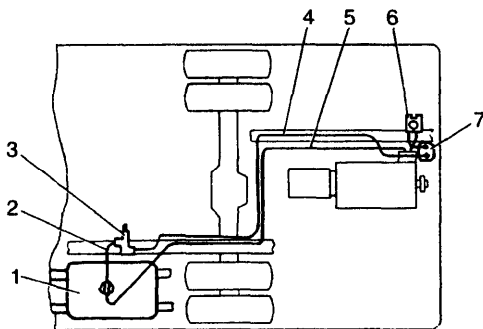
Соленоид отсечки топлива 5 (см. рис. 3-2) служит для выключения подачи топлива и останова таким образом двигателя. Подпружиненный плунжер соленоида взаимодействует с рычагом, расположенным в передней части корпуса регулятора частоты вращения, который в свою очередь воздействует на тягу, связанную с механизмом управления топливными рейками.

Когда двигатель работает, обмотка соленоида находится под напряжением, плунжер не давит на рычаг регулятора частоты вращения, тяга регулятора свободна и может перемещаться в сторону увеличения подачи топлива. При выключении двигателя обмотка соленоида размыкается, плунжер освобождается, и рычаг толкает тягу регулятора в положение отключения подачи топлива.

Установка системы питания топливом. Схема установки системы питания топливом приведена на рис. 3-20. Она содержит топливный бак 1, отсечной электромагнитный клапан 3, фильтр грубой очистки 7 (при наличии), влагоотделитель — фильтр грубой очистки 6. Проходя по трубопроводу 2, через электромагнитный клапан 3, по трубопроводу 4, через фильтр грубой очистки 7 и влагоотделитель — фильтр грубой очистки 6, топливо всасывается топливным насосом низкого давления, затем подается к фильтру тонкой очистки топлива, далее к форсункам и в камеры сгорания цилиндров двигателя. (Фильтр грубой очистки 7 в отдельных сериях автобусов отсутствует).

Рис. 3-20. Установка системы питания топливом:

1 — топливный бак, 2 — трубопровод; 3 — отсечной электромагнитный клапан; 4 — трубопровод подачи топлива от бака к двигателю, 5 — трубопровод слива топлива в бак; 6 — влагоотделитель — фильтр грубой очистки; 7 — фильтр грубой очистки (при наличии)



Избыточное топливо и попавший в систему воздух по трубопроводу 5 отводятся в топливный бак.

Влагоотделитель — фильтр грубой очистки представляет собой отстойник, в нижней части которого скапливаются крупные частицы и вода, удаляемые через отверстие после отвертывания пробки. То же значение имеет фильтр грубой очистки.

Количество топлива, впрыскиваемого в камеры сгорания двигателя, регулируется механизмом управления топливными рейками, который в свою очередь управляется регулятором частоты вращения. Установка регулятора частоты вращения, в зависимости от требуемого режима работы, производится водителем с помощью привода рычага 14 (рис. 3-21) регулятора.

Показанный на рис. 3-21 привод устанавливается на автобусе ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач. При нажатии на педаль 1 усилие через серьгу 2, рычаги 3, 6, 8, 10, соединенные между собой тягами 4, 7, 9, 11 передается гибкой тяге 12. Гибкая тяга перемещает компенсатор 15, который воздействует на рычаг 14 регулятора частоты вращения. Возврат системы тяг и рычагов при отпускании педали происходит за счет пружины 5. Рукояткой 13 вручную регулируют подачу топлива при пуске двигателя из мотоотсека. При этом компенсатор 15 исключает обратное воздействие на дистанционный привод усилия, возникающего при пользовании рукояткой 13.

На автобусах ЛиАЗ-525625 с ГМП привод регулятора частоты вращения имеет более сложное устройство в двух узлах — в узле педали и в узле непосредственного воздействия на рычаг регулятора частоты вращения, расположенном на двигателе. В последнем установлен датчик нагрузки (см. рис. 8-5, поз. 1), а под педалью — датчик «кикдаун» 1 (см. рис. 8-3). Датчик нагрузки управляется тягой 8 (см. рис. 8-5) со встроенными в нее компенсатором 7 и винтовой стяжкой 5, которая служит для регулирования длины тяги. Изменением длины тяги 8 и других тяг привода, перестановкой тяги 8 в отверстиях рычага 9, а также регулированием положения педали и датчика «кикдаун» добиваются нормальной работы ГМП в зависимости от нагрузки двигателя.

СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ И ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

В двигателе Cat 3116 системы питания воздухом и выпуска газов взаимосвязаны функционально и конструктивно, поэтому в данном разделе они рассматриваются совместно.

Системы питания воздухом и выпуска отработавших газов обеспечивают подачу в цилиндры двигателя воздуха требуемого количества и качества, необходимого для сжигания топлива, и отвод отработавших газов.

Элементами систем являются: воздушный фильтр 6 (рис. 3-22), турбокомпрессор (с системой перепуска выпускных газов), охладитель наддувочного воздуха 2, нагреватель всасываемого воздуха (на рисунке не показан), впускной коллектор 1 и выпускной коллектор 15.

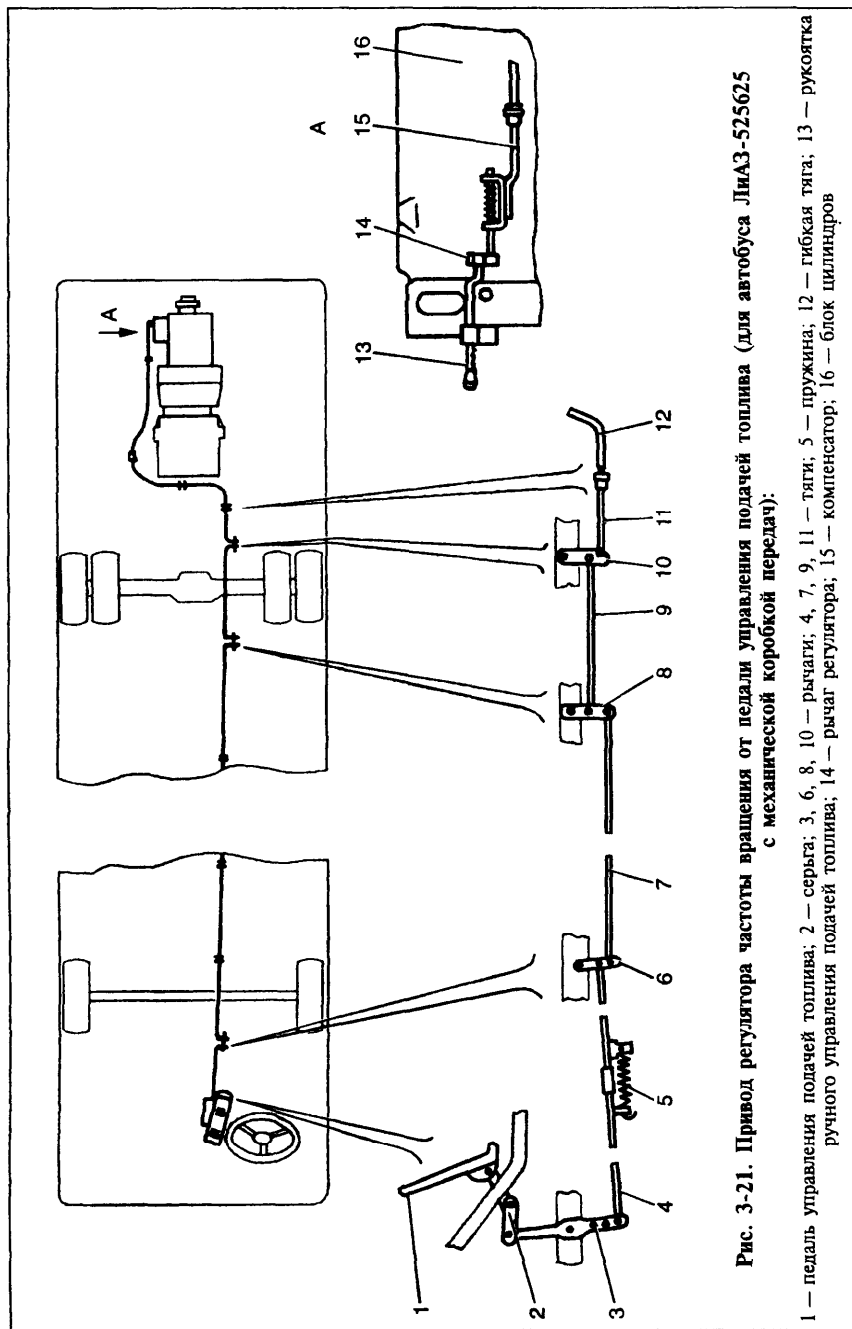


Рис. 3-21. Привод регулятора частоты вращения от педали управления подачей топлива (для автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач):

1 — педаль управления подачей топлива; 2 — серва; 3, 6, 8, 10 — рычаги; 4, 7, 9, 11 — тяги; 5 — пружина; 12 — гибкая тяга; 13 — рукоятка ручного управления подачей топлива; 14 — рычаг регулятора; 15 — компенсатор; 16 — блок цилиндров

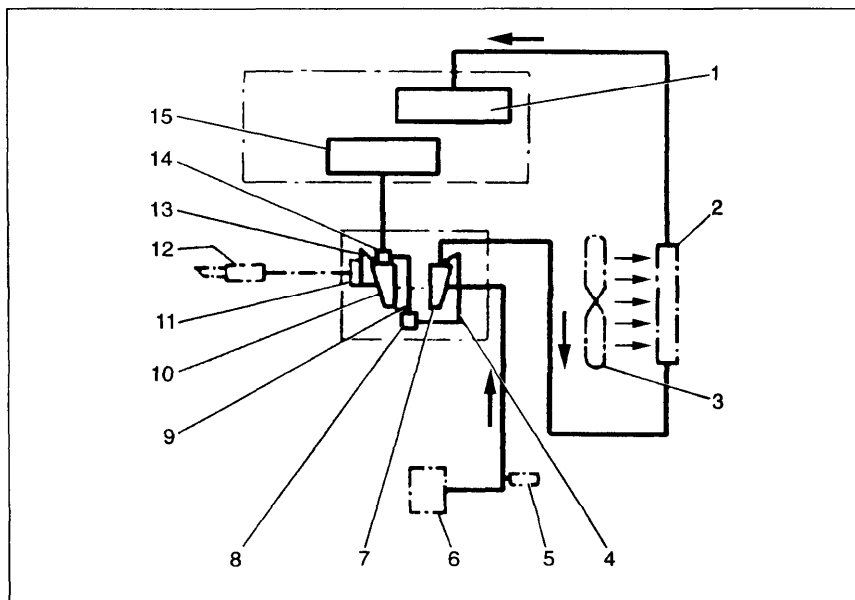


Рис. 3-22. Схема систем питания воздухом и выпуска отработавших газов:

1 — впускной коллектор двигателя; 2 — охладитель наддувочного воздуха; 3 — вентилятор; 4 — управляющая линия давления наддува; 5 — индикатор засоренности фильтра; 6 — воздушный фильтр; 7 — рабочее колесо турбокомпрессора; 8 — регулятор турбокомпрессора; 9 — шток; 10 — турбинное колесо турбокомпрессора; 11 — моторный тормоз (при наличии); 12 — глушитель; 13 — выпускной патрубок турбокомпрессора (для отработавших газов); 14 — перепускной клапан турбокомпрессора; 15 — выпускной коллектор двигателя

Всасываемый воздух подается через воздушный фильтр 6, сжимается в турбокомпрессоре и при этом нагревается до температуры 150°C , затем подается в охладитель наддувочного воздуха 2 и при температуре не выше 43°C поступает во впускной коллектор 1.

Охладитель наддувочного воздуха с воздушным охлаждением повышает эффективность сжигания топлива, в результате чего снижается расход топлива и повышается мощность двигателя. Охладитель выполнен в виде дополнительного радиатора, который устанавливается перед радиатором системы охлаждения. Охлаждение впускного воздуха происходит за счет того, что через радиатор прогоняется вентилятором охлаждающий воздух (так же, как и через радиатор системы охлаждения).

После охладителя сжатый воздух через входные каналы поступает в головку блока цилиндров.

На рис. 3-23 показано расположение элементов систем питания воздухом и выпуска отработавших газов на двигателе.

Сжатие воздуха в турбокомпрессоре осуществляется рабочим колесом компрессора, которое установлено на одном валу с рабочим колесом турбины. Рабочее колесо турбины приводится во вращение выпускными газами двигателя.

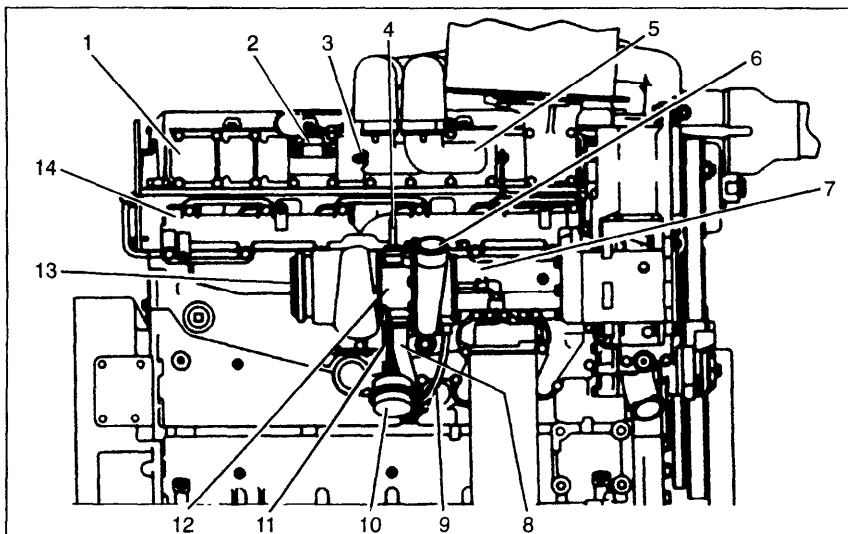


Рис. 3-23. Расположение элементов систем питания воздухом и выпуска отработавших газов на двигателе (правая сторона):

1 — впускной коллектор двигателя; 2 — электромагнитное реле; 3 — нагреватель всасываемого воздуха; 4 — трубопровод подачи масла к турбокомпрессору; 5 — трубопровод к впускному коллектору; 6 — выпускной патрубок турбокомпрессора (к охладителю наддувочного воздуха); 7 — впускной патрубок турбокомпрессора (от воздушного фильтра); 8 — сливной маслопровод турбокомпрессора; 9 — управляющая линия давления наддува; 10 — регулятор турбокомпрессора; 11 — шток; 12 — турбокомпрессор; 13 — выпускной патрубок турбокомпрессора (для отработавших газов); 14 — выпускной коллектор двигателя

Перепускной клапан турбокомпрессора управляет потоком выпускных газов, регулируя таким образом его производительность. Когда давление наддува недостаточно, пружина в регуляторе 10 смещает мембрану и шток 11 и закрывает перепускной клапан. Все выпускные газы направляются в турбину, что обеспечивает наибольшую возможную производительность турбокомпрессора. По мере увеличения наддува растет давление на мембрану, клапан турбокомпрессора открывается, и частота вращения турбины снижается за счет отвода части выпускных газов в обход рабочего колеса турбины турбокомпрессора. Это предохраняет турбокомпрессор от чрезмерной частоты вращения и ограничивает давление во впускном коллекторе.

В модификации автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач S6-85 на выпускном патрубке (для отработавших газов) турбокомпрессора установлен моторный тормоз 11 (см. рис. 3-22). Он представляет собой заслонку, приводимую в действие пневмоцилиндром, который питается сжатым воздухом от пневмоэлектрического клапана. При включении водителем пневмоэлектрического клапана заслонка прикрывается, и в тракте выпуска отработавших газов двигателя возникает противодавление.

дача топлива ограничивается до минимума, соответствующего малой частоте вращения холостого хода. Противодействие в выпускном тракте создает дополнительное сопротивление, благодаря чему частота вращения коленчатого вала и, соответственно, скорость автобуса снижаются, т. е. автобус притормаживается. Моторный тормоз используется как вспомогательный, главным образом, на затяжных спусках. Применение моторного тормоза значительно снижает нагруженность рабочих тормозов и уменьшает их износ (в модификации автобуса ЛиАЗ-525625 с ГМП роль вспомогательного тормоза выполняет гидрозамедлитель ГМП).

Турбокомпрессор (рис. 3-24) установлен на выпускном коллекторе двигателя. Выпускные газы поступают во входное отверстие 8 корпуса турбины и, воздействуя на лопасти рабочего колеса 2 турбины, вращают его вместе с рабочим колесом 4 компрессора.

Подшипники скольжения 7 турбокомпрессора принудительно смазываются маслом, поступающим из двигателя. Масло поступает по впускному трубопроводу 4 (см. рис. 3-23) через входное отверстие для масла и смазочные каналы в корпусе турбокомпрессора и затем поступает в подшипники. Из нижней и задней части турбокомпрессора масло через выходное отверстие и сливной маслопровод 8 возвращается в систему смазки двигателя.

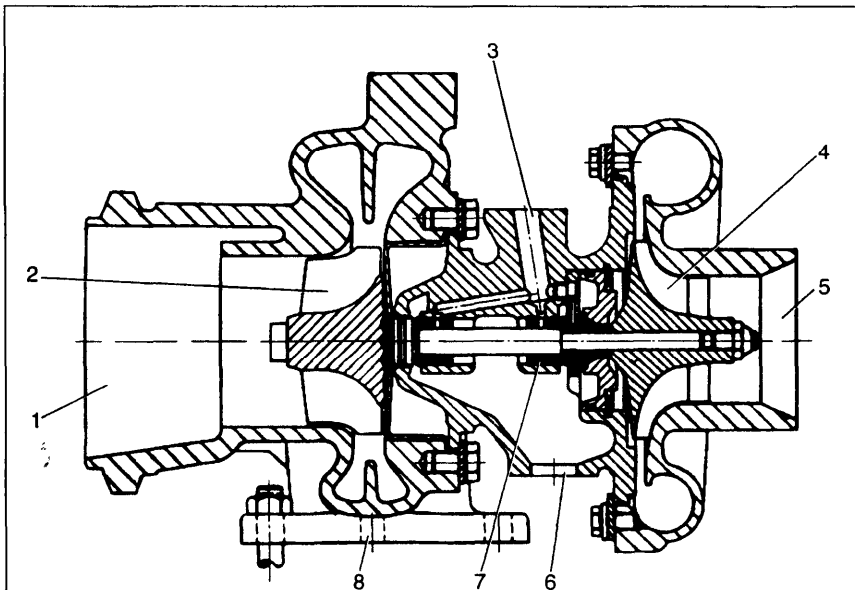
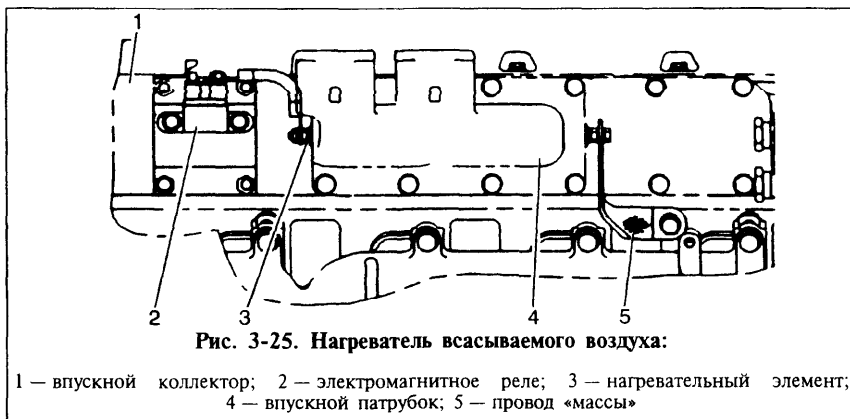


Рис. 3-24. Турбокомпрессор:

1 — выходное отверстие (для выпускных газов); 2 — рабочее колесо турбины; 3 — входное отверстие для масла; 4 — рабочее колесо компрессора; 5 — входное отверстие для воздуха; 6 — отверстие для слива масла; 7 — подшипник; 8 — входное отверстие для выпускных газов



Нагреватель всасываемого воздуха (рис. 3-25) служит для облегчения запуска и предотвращения белого дымления при пуске. Нагреватель всасываемого воздуха расположен на корпусе впускного коллектора.

Нагреватель включается в холодное время года водителем при нажатии на кнопку, расположенную на щитке мотоотсека (см. главу 1), и работает, пока водитель удерживает кнопку (30 с).

ПРИМЕЧАНИЕ: Нагреватель может оснащаться электронным блоком управления. В этом случае включение нагревателя, работа по определенной программе и выключение осуществляется автоматически по сигналам датчиков температуры охлаждающей жидкости и давления масла, а также реле времени.

Основными элементами нагревателя всасываемого воздуха являются электромагнитное реле 2 и нагревательный элемент 3. Для контроля работы нагревателя имеется контрольная лампа (находится на щитке мотоотсека автобуса).

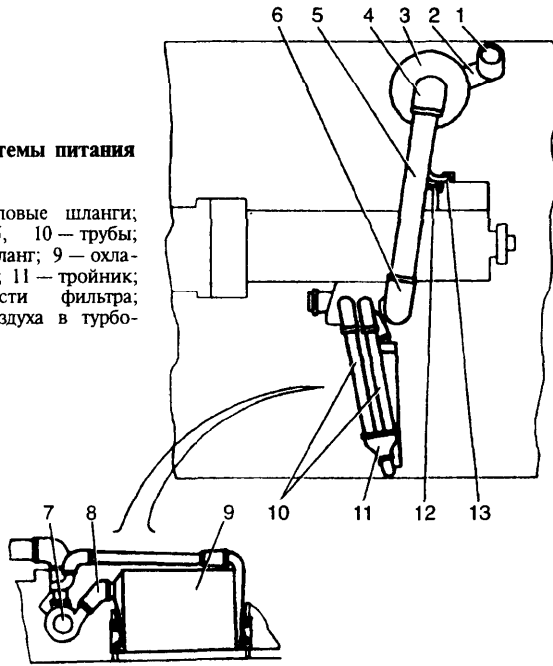
Электромагнитное реле 2 находится на крышке впускного коллектора. Оно включает нагревательный элемент 3 при нажатии кнопки на щитке мотоотсека (или по сигналу электронного блока управления при наличии последнего).

Нагревательный элемент 3 находится на крышке впускного коллектора 1. Нагревательный элемент имеет провод «массы» 5, который должен быть соединен с двигателем.

Установка систем питания воздухом и выпуска отработавших газов. Система питания воздухом комплектуется воздушным фильтром 3 (рис. 3-26), предназначенным для очистки поступающего в двигатель воздуха от пыли. Воздухозаборник расположен в задней части автобуса с правой стороны. Забор воздуха осуществляется через защитную решетку правой боковины автобуса, далее по металлическому коробу воздух поступает в патрубок 1, соединенный угловым шлангом 2 с воздушным фильтром 3. Очищенный воздух по трубе 5 поступает в турбокомпрессор 7 двигателя (к рабочему колесу компрессора). Сжатый турбокомпрессором воздух по шлангу 8 поступает в соединительный патрубок воздуха 9 с выхода которого через трой-

Рис. 3-26. Установка системы питания воздухом:

- 1 — патрубков; 2, 4, 6 — угловые шланги;
 3 — воздушный фильтр; 5, 10 — трубы;
 7 — турбокомпрессор; 8 — шланг; 9 — охлажда-
 дитель наддувочного воздуха; 11 — тройник;
 12 — индикатор засоренности фильтра;
 13 — трубопровод забора воздуха в турбо-
 компрессор

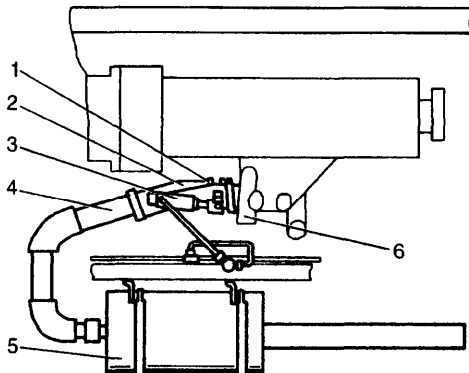


ник 11 по двум трубам 10 поступает к патрубкам впускного коллектора двигателя. На всасывающей трубе 5 установлен индикатор 12 засоренности фильтра, регистрирующий предельную засоренность фильтрующего элемента. При срабатывании индикатора (появление в окне красного флажка) воздушный фильтр подлежит техническому обслуживанию.

На автобусе ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач S6-85 установлен моторный тормоз 1 (рис. 3-27) с приводным пневмоцилиндром. Мо-

Рис. 3-27. Установка системы выпуска отработавших газов (для автобуса с механической коробкой передач S6-85):

- 1 — моторный тормоз; 2 — гибкий рукав; 3 — пневмоцилиндр; 4 — приемная труба; 5 — глушитель; 6 — турбокомпрессор



торный тормоз установлен на выпускном патрубке для отработавших газов турбокомпрессора.

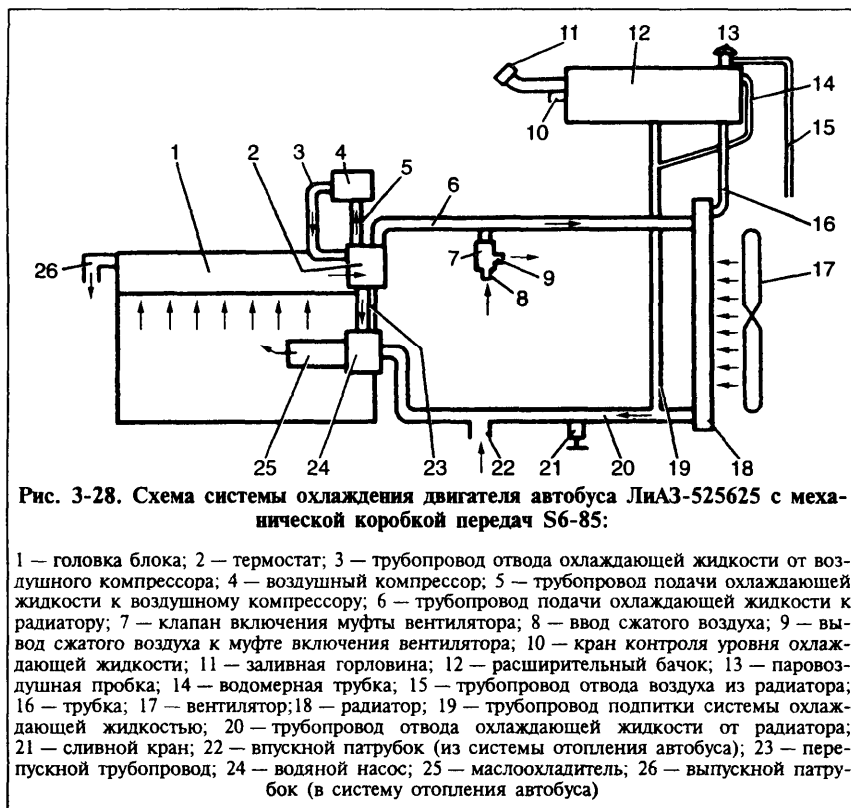
Система выпуска отработавших газов состоит из гибкого рукава 2, подсоединенного к патрубку моторного тормоза, приемной трубы 4 и глушителя 5 резонансного типа. На срезе выхлопной трубы установлена насадка, направляющая поток отработавших газов под углом 35° к оси автобуса. Глушитель жестко закреплен на кузове, компенсацию смещения осуществляет гибкий рукав.

На автобусе с ГМП D851.2 моторный тормоз с приводным пневмоцилиндром отсутствует. Гибкий рукав 2 (по аналогии с рис. 3-27) присоединяется к патрубку турбокомпрессора.

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателя — жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркулирующей охлаждающей жидкости.

На рис. 3-28 показана схема системы охлаждения двигателя Cat 3116 для автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач, а на



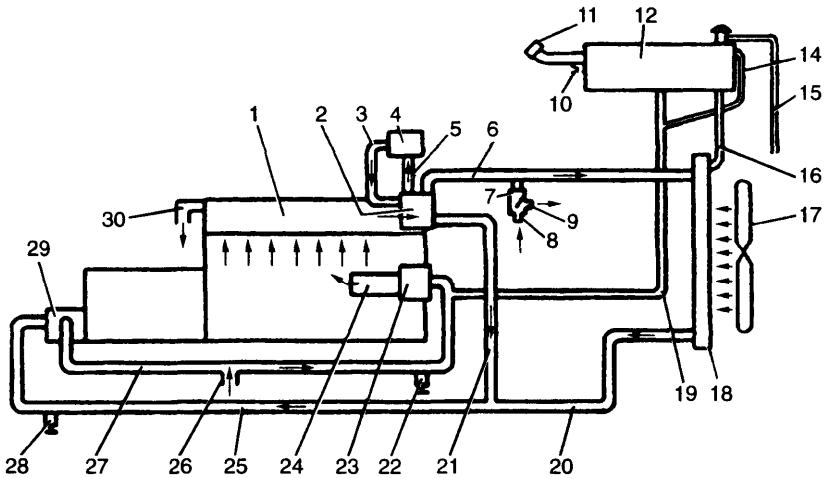


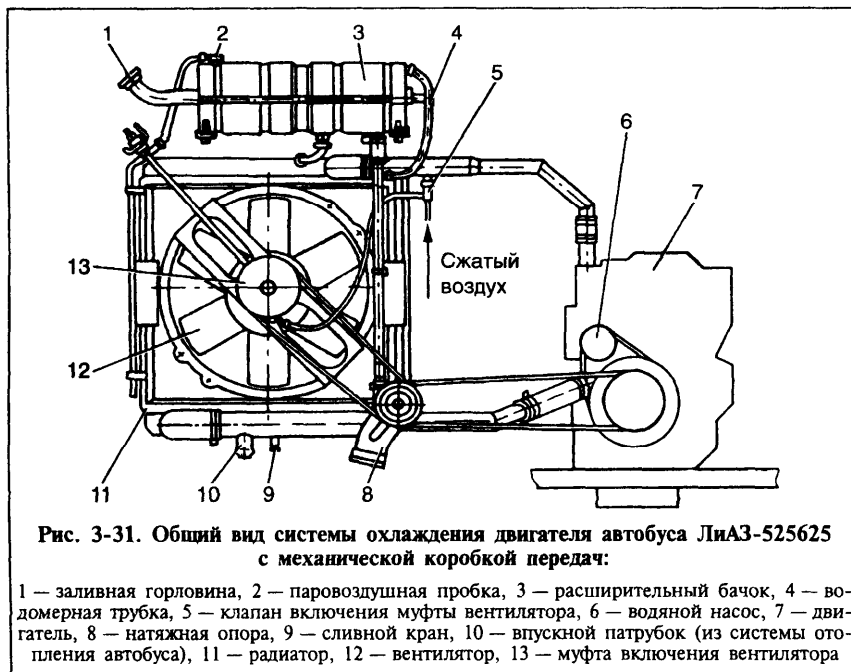
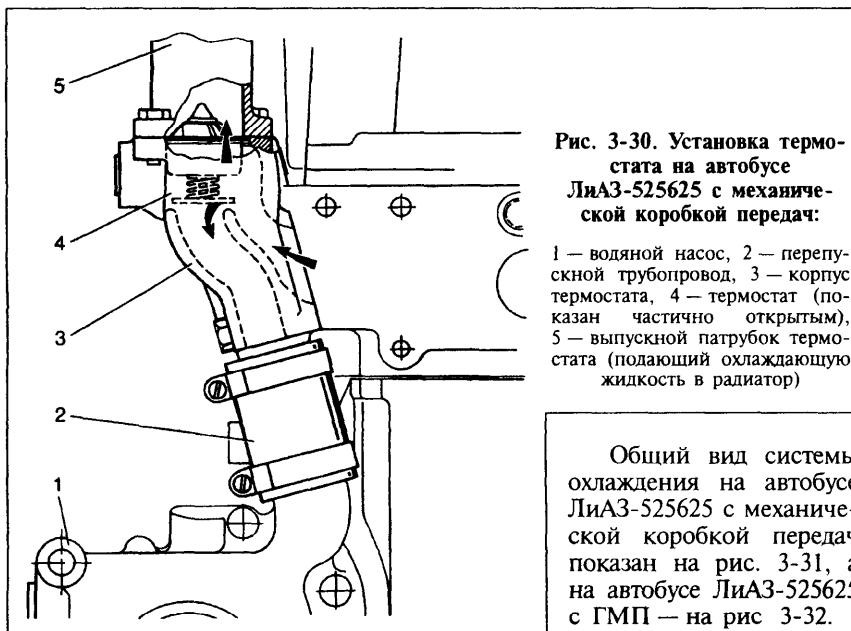
Рис. 3-29. Схема системы охлаждения двигателя автобуса ЛиАЗ-525625 с ГМП D851.2:

1 — головка блока; 2 — термостат; 3 — трубопровод отвода охлаждающей жидкости от воздушного компрессора; 4 — воздушный компрессор; 5 — трубопровод подачи охлаждающей жидкости к воздушному компрессору; 6 — трубопровод подачи охлаждающей жидкости к радиатору; 7 — клапан включения муфты вентилятора; 8 — ввод сжатого воздуха; 9 — вывод сжатого воздуха к муфте включения вентилятора; 10 — кран контроля уровня охлаждающей жидкости; 11 — заливная горловина; 12 — расширительный бачок; 13 — паровоздушная пробка; 14 — водомерная трубка; 15 — трубопровод отвода воздуха из радиатора; 16 — трубка; 17 — вентилятор; 18 — радиатор; 19 — трубопровод подпитки системы охлаждающей жидкости; 20, 25 — трубопроводы подачи охлаждающей жидкости к маслоохладителю ГМП; 21 — перепускной трубопровод отвода охлаждающей жидкости от термостата; 22, 27 — сливные краны; 23 — водяной насос; 24 — маслоохладитель двигателя; 26 — впускной патрубок (из системы отопления автобуса); 27 — трубопровод отвода охлаждающей жидкости от маслоохладителя ГМП; 29 — маслоохладитель ГМП; 30 — выпускной патрубок (в систему отопления автобуса)

рис. 3-29 — для автобуса ЛиАЗ-525625 с ГМП. Устройство систем идентично устройству соответствующих систем на модификациях автобуса с двигателем КамАЗ-7408.10 (см. гл. 2), отличия лишь в конструктивном исполнении. Работа системы охлаждения подробно описана в главе 2.

В системе охлаждения устанавливаются датчики температуры охлаждающей жидкости. Один из них постоянно отслеживает температуру охлаждающей жидкости для выдачи сигнала в указатель, расположенный на щитке приборов в кабине водителя. Второй датчик реагирует на аварийную температуру охлаждающей жидкости, и от его сигнала загорается сигнальная лампочка на щитке приборов кабины, вмонтированная в шкалу указателя. Еще один датчик устанавливается при наличии электронного блока управления нагревателем всасываемого воздуха и выдает в этот блок электрический сигнал, пропорциональный температуре охлаждающей жидкости.

На рис. 3-30 показана установка термостата на двигателе для автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач.



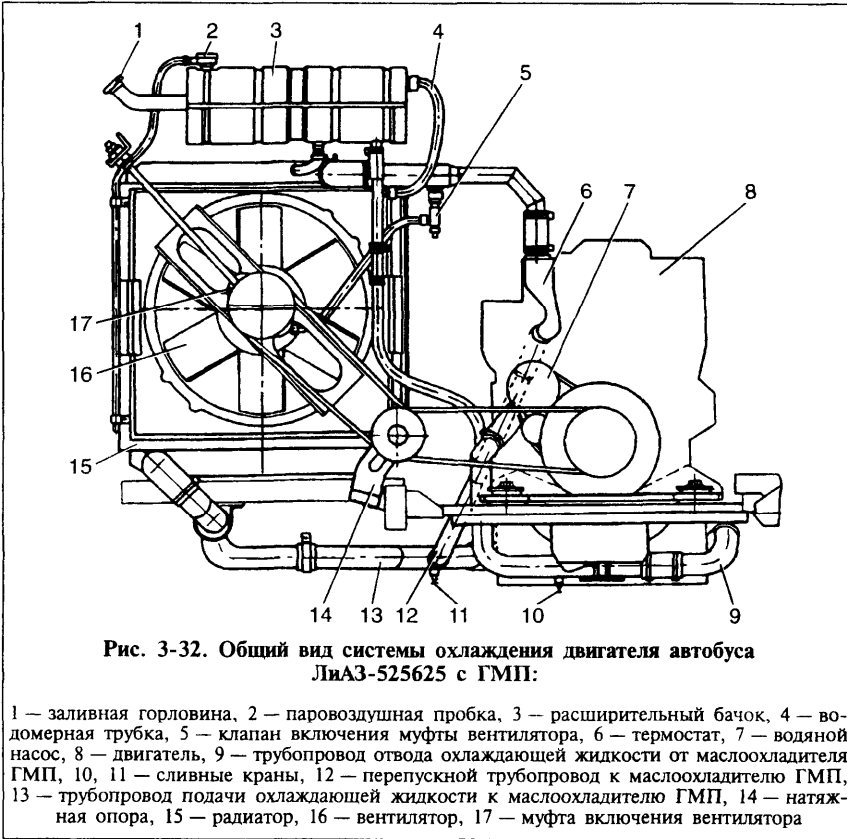


Рис. 3-32. Общий вид системы охлаждения двигателя автобуса ЛиАЗ-525625 с ГМП:

1 — заливная горловина, 2 — паровоздушная пробка, 3 — расширительный бачок, 4 — водомерная трубка, 5 — клапан включения муфты вентилятора, 6 — термостат, 7 — водяной насос, 8 — двигатель, 9 — трубопровод отвода охлаждающей жидкости от маслоохладителя ГМП, 10, 11 — сливные краны, 12 — перепускной трубопровод к маслоохладителю ГМП, 13 — трубопровод подачи охлаждающей жидкости к маслоохладителю ГМП, 14 — натяжная опора, 15 — радиатор, 16 — вентилятор, 17 — муфта включения вентилятора

Система охлаждения включает, в дополнение к имеющимся непосредственно на двигателе узлам, расширительный бачок, радиатор и вентилятор. Эти изделия смонтированы на основании кузова автобуса: слева от двигателя (если смотреть сзади). На самом двигателе (на задней стороне) смонтирован выпускной патрубок, по которому охлаждающая жидкость подается в систему отопления автобуса.

Устанавливаемые в системе охлаждения автобусов с двигателем Сat 3116 расширительный бачок, радиатор, вентилятор, муфта включения вентилятора, клапан включения вентилятора, натяжная опора унифицированы с соответствующими узлами автобусов с двигателем КамАЗ-7408.10 (см. главу 2).

ПОДВЕСКА СИЛОВОГО АГРЕГАТА

Подвеска силового агрегата состоит из передней опоры 1 (рис. 3-33), двух задних опор 2 и поддерживающей опоры 1. (Под-

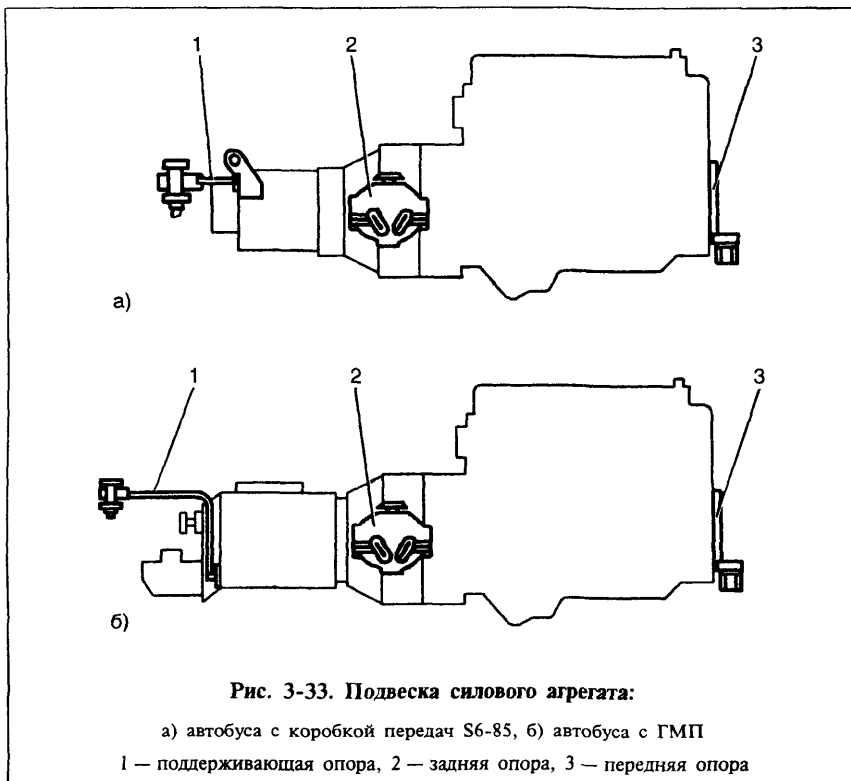


Рис. 3-33. Подвеска силового агрегата:

а) автобуса с коробкой передач S6-85, б) автобуса с ГМП

1 — поддерживающая опора, 2 — задняя опора, 3 — передняя опора

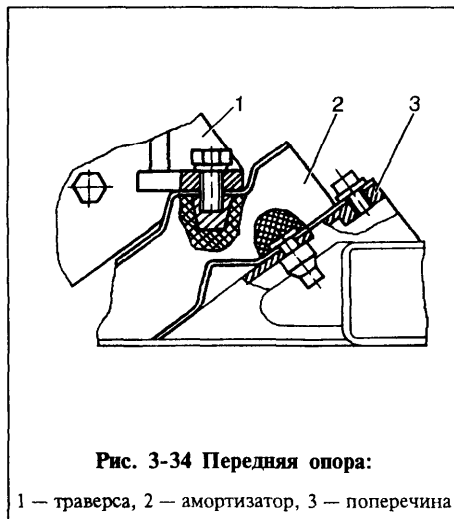


Рис. 3-34 Передняя опора:

1 — траверса, 2 — амортизатор, 3 — поперечина

держивающая опора на автобусах с механической коробкой передач может не устанавливаться).

Передняя опора (рис. 3-34) состоит из двух резиновых амортизаторов 2, расположенных с обеих сторон передней части двигателя, траверсы 1 и поперечины 3. Амортизатор состоит из резиновой подушки с заделанными в нее методом вулканизации двумя пластинами. Верхняя пластина привернута болтами к траверсе, а нижняя — к поперечине. Траверса закреплена на передней крышке двигателя, поперечина — на основании каркаса кузова.

На части автобусов может устанавливаться передняя опора другой конструкции (см. рис. 3-35). Устройство опоры ясно из рисунка. Роль амортизатора играет резиновая подушка 4.

Задняя и поддерживающая опоры подвески силового агрегата с двигателем Cat 3116 такой же конструкции, как и в подвеске силового агрегата с двигателем КамАЗ-7408.10 (см. главу 2, рис. 2-47, 2-48).

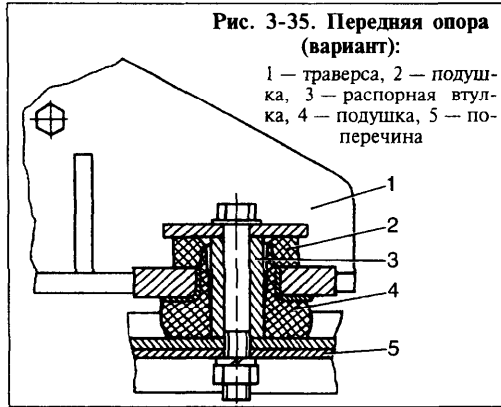


Рис. 3-35. Передняя опора (вариант):

1 — траверса, 2 — подушка, 3 — распорная втулка, 4 — подушка, 5 — поперечина

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ЗАМЕНА МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ

Слив масла выполняется из прогретого двигателя через сливную пробку на поддоне масляного картера. Для быстрого слива масла желательно снять крышку с заливной горловины (см. рис. 3-2, поз. 6).

При замене масла в двигателе одновременно нужно слить масло и из рекуператора, для чего нужно отвернуть сливную пробку (см. рис. 3-8, поз. 6). Чтобы масло легко сливалось из сливного отверстия, в верхней части рекуператора необходимо вывернуть любую из двух пробок.

Одновременно со сменой масла заменяется масляный фильтрующий элемент (см. ниже). После слива масла следует завернуть сливные пробки на масляном картере и рекуператоре, а также пробку в верхней части рекуператора.

Заливается масло в систему смазки двигателя в три приема. Через заливную горловину на клапанной крышке заливают сначала 12—13 л масла. Запускают двигатель. На холостой частоте вращения он должен поработать полминуты, чтобы перекачать часть масла в рекуператор. Затем останавливают двигатель и заливают еще примерно 10 л масла. Снова запускают двигатель на полминуты. Останавливают двигатель и сливают оставшееся масло.

ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО И ТОПЛИВНОГО ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Фильтрующие элементы отворачиваются руками или с помощью специального приспособления.

Заворачивать фильтрующие элементы необходимо только от руки следующим образом:

- смазать моторным маслом резиновое уплотнительное кольцо масляного фильтрующего элемента и дизельным топливом кольцо топливного фильтрующего элемента;

ВНИМАНИЕ: Не допускается заливка масла в масляный, а топлива в топливный фильтрующий элементы. Неотфильтрованное масло и топливо могут быть загрязнены и вызовут ускоренный износ деталей двигателя.

— завернуть по резьбе фильтрующие элементы до касания с торцевой посадочной поверхностью, затем затянуть (от руки) на 3/4 оборота масляный фильтр и на один оборот — топливный фильтр.

После замены топливного фильтра закачать топливо в систему двигателя ручным топливоподкачивающим насосом.

ОСОБЕННОСТИ ЗАКАЧКИ ТОПЛИВА

Двигатель снабжен ручным топливоподкачивающим насосом, который может быть в двух конструктивных исполнениях: с выключателем (см. рис. 3-10) и без него (см. рис. 3-2).

При наличии выключателя для подкачки топлива необходимо повернуть флажок 4 (см. рис. 3-10) выключателя на насосе так, чтобы он был направлен вдоль оси поршня насоса. В этом положении можно закачивать топливо, предварительно отвернув ручку 6 насоса. После заправки топлива флажок выключателя следует перевести в исходное положение. Если флажок после подкачки топлива ручным насосом не перевести в исходное положение, топливо в двигатель поступать не будет.

При отсутствии на насосе выключателя с флажком подкачку топлива следует производить сразу после отворачивания ручки насоса.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ФИЛЬТРА ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА (ПРИ НАЛИЧИИ)

Обслуживание проводится по методике, изложенной в соответствующем разделе главы 2.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЛАГООТДЕЛИТЕЛЯ — ФИЛЬТРА ГРУБОЙ ОЧИСТКИ

Слив отстоя из влагоотделителя — фильтра грубой очистки (системы питания топливом) выполняется с периодичностью ТО-1. Для этого необходимо в нижней части влагоотделителя отвернуть рукой пластмассовую пробку на пол-оборота и ручным топливоподкачивающим насосом прокачать топливо. После слива отстоя пробку влагоотделителя затянуть.

ПРОМЫВКА ТОПЛИВНОГО БАКА

Промывка проводится по методике, изложенной в соответствующем разделе главы 2.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА

Обслуживание проводится по методике, изложенной в соответствующем разделе главы 2.

ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВПУСКНОГО ВОЗДУШНОГО ТРАКТА

Проверка герметичности проводится по методике, изложенной в соответствующем разделе главы 2.

ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Обслуживание системы проводится аналогично изложенному в разделе главы 2.

УСТАНОВКА ПОРШНЯ ПЕРВОГО ЦИЛИНДРА В ВЕРХнюю МЕРТВУЮ ТОЧКУ (ВМТ)

Для этого необходимо сделать следующее:

Вывернуть пробку из отверстия А (рис. 3-36) в передней части картера маховика (слева).

Установить приспособление 1 из комплекта специнструмента фирмы Caterpillar в отверстие и повернуть маховик против часовой стрелки так, чтобы шток приспособления попал в отверстие маховика. При этом поршень первого цилиндра будет находиться в верхней мертвой точке (ВМТ).

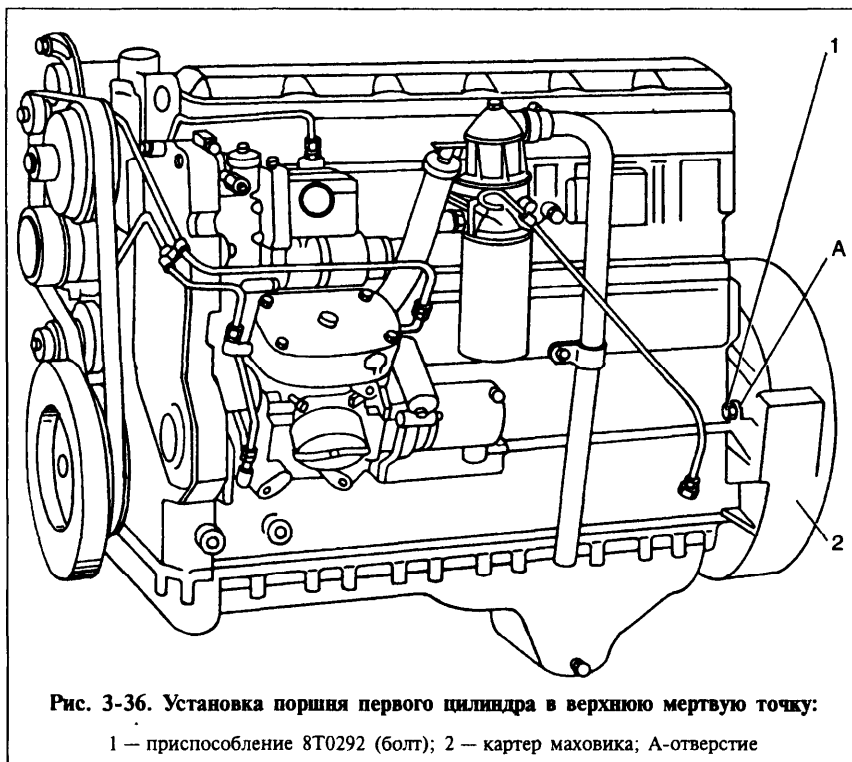


Рис. 3-36. Установка поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку:

1 — приспособление 8T0292 (болт); 2 — картер маховика; А-отверстие

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Проворачивать коленчатый вал нужно за четыре больших болта крепления промежуточного шкива, расположенных в передней части коленчатого вала. Нельзя пользоваться для этого восемью меньшими по размеру болтами, расположенными на шкиве коленчатого вала.

Если отверстие маховика пройдет мимо, провернуть маховик назад по часовой стрелке, приблизительно на 30° и затем снова вращать коленчатый вал против часовой стрелки. Такая операция выберет зазоры в механизме газораспределения, когда поршень первого цилиндра будет находиться в верхней мертвой точке.

Снять крышку клапанного механизма. Если поршень первого цилиндра находится в такте сжатия, впускной и выпускной клапаны первого цилиндра будут закрыты и между торцом клапана и коромыслом будет зазор, который можно ощутить рукой. Если зазора нет, то поршень первого цилиндра находится в такте выхлопа.

Если поршень оказался в положении, отличном от требуемого, нужно извлечь приспособление 1 из картера маховика, провернуть маховик против часовой стрелки на 360° и снова установить приспособление.

ПРИМЕЧАНИЕ: При отсутствии приспособления 8ТО292 для выполнения операции можно использовать болт М8×60.

РЕГУЛИРОВКА РАВНОМЕРНОСТИ ПОДАЧИ ТОПЛИВА ФОРСУНКАМИ (СИНХРОНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ФОРСУНОК)

ВНИМАНИЕ: Эта операция выполняется в специализированных технических центрах фирмы Caterpillar специально обученным механиком.

Регулировка равномерности подачи топлива форсунками заключается в установке топливных реек так, чтобы все форсунки подавали в цилиндры одинаковое количество топлива. Это достигается установкой всех топливных реек в одинаковое положение при фиксированном положении механизма управления топливными рейками.

Регулировку равномерности подачи топлива нужно выполнять только тогда, когда форсунка первого цилиндра находится в положении прекращения подачи топлива. Так как форсунка первого цилиндра является базовой для других форсунок, операция для нее не производится. (Регулировочный винт 8 — (см. рис. 3-14) — и его контргайка у первой форсунки отсутствуют).

Всегда необходимо регулировать равномерность подачи топлива форсункой при ее повторной установке или при замене на новую. После повторной установки форсунки первого цилиндра или ее замены на новую все остальные форсунки должны быть отрегулированы заново.

При регулировке равномерности подачи топлива необходимо выполнить следующее:

- 1) на двигателе с отключенной «массой» снять соленоид отсечки топлива (см. рис. 3-2, поз. 6), чтобы механизм управления топливными рейками мог свободно перемещаться. Соленоид необходимо снимать ключом 4С4734;

- 2) снять крышку клапанного механизма;

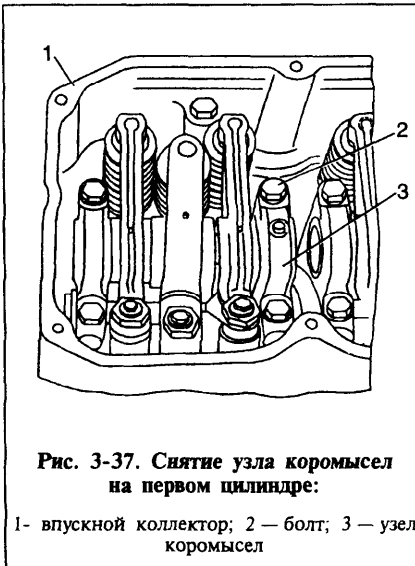


Рис. 3-37. Снятие узла коромысел на первом цилиндре:

1- впускной коллектор; 2 — болт; 3 — узел коромысел



Рис. 3-38. Установка приспособления для сжатия пружины форсунки первого цилиндра:

1 — приспособление 1U6675 для сжатия пружины форсунки

3) вывернуть четыре болта 2 (рис. 3-37) и снять узел коромысел 3 первого цилиндра. Это обеспечит лучший доступ к механизму управления рейками и к самой топливной рейке;

ВНИМАНИЕ: При снятии с двигателя нужно держать узел коромысел горизонтально, чтобы коромысло не соскочило с оси.

4) нанести немного чистого моторного масла на верхнюю часть форсунки и установить на головку блока и на форсунку приспособление 1 (рис. 3-38) для сжатия пружины форсунки, как показано на рисунке. Затянуть болт приспособления, ввернутый в резьбовое отверстие на головке блока, предназначенное для крепления узла коромысел. При затягивании болта пружина форсунки сожмется;

ПРИМЕЧАНИЕ: Чтобы обеспечить свободное перемещение зубчатой рейки форсунки, следует осторожно сверху обстучать мягким молотком пластины приспособления для сжатия пружины форсунки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Чтобы топливная рейка свободно перемещалась, пружина форсунки должна быть слегка сжата. Чтобы не допустить внутренних повреждений форсунок, на всех форсунках должен быть установлен либо узел коромысел, либо приспособление для сжатия пружины форсунки.

5) снять узел коромысел с регулируемой форсунки. Нанести небольшое количество чистого моторного масла на верхнюю часть форсунки и установить приспособление для сжатия пружины форсунки;

6) вывернуть болт 2 (рис. 3-39), ближайший к регулируемой форсунке;

7) установить циферблатный индикатор 1 (рис. 3-40) на индикаторный комплект 2. Крепление индикатора пока не затягивать;

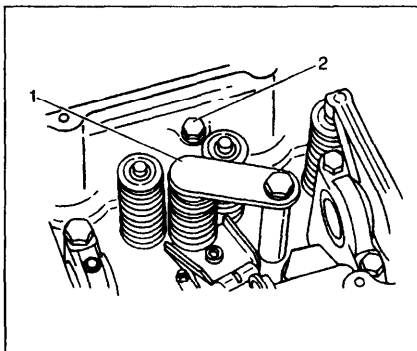


Рис. 3-39. Приспособление для сжатия пружины, установленное на регулируемой форсунке:

1 — приспособление 1U6675 для сжатия пружины форсунки; 2 — болт

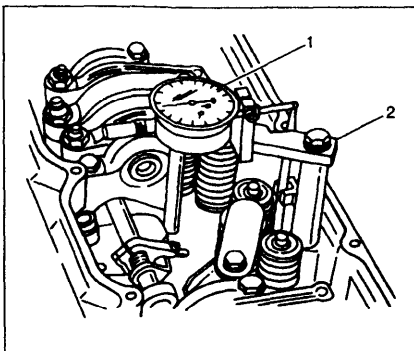


Рис. 3-40. Приспособление для регулировки форсунки в установленном положении:

1 — циферблатный индикатор 6V6106, 2 — индикаторный комплект 1U6679

8) убедиться, что торцевая поверхность зубчатой рейки 2 (рис. 3-41) чистая. Установить собранный индикаторный комплект 2 (рис. 3-40) с циферблатным индикатором 1 вместо болта 2 (рис. 3-39). Щуп 1 (рис. 3-41) должен соприкасаться с торцевой поверхностью зубчатой рейки 2;

9) сильно нажимая рукой на головку 5 топливной рейки, сместить ее так, чтобы ограничитель 4 рейки уперся во фланец 3 форсунки (рис. 3-41, а). Теперь рейка находится в положении прекращения подачи топлива;

10) придерживая головку 5 топливной рейки в положении прекращения подачи топлива, отрегулировать установку индикатора 1 (рис. 3-40) так, чтобы все три его стрелки стали на нуль. Затянуть крепление индикатора и отпустить головку 5 (рис. 3-41, а) топливной рейки;

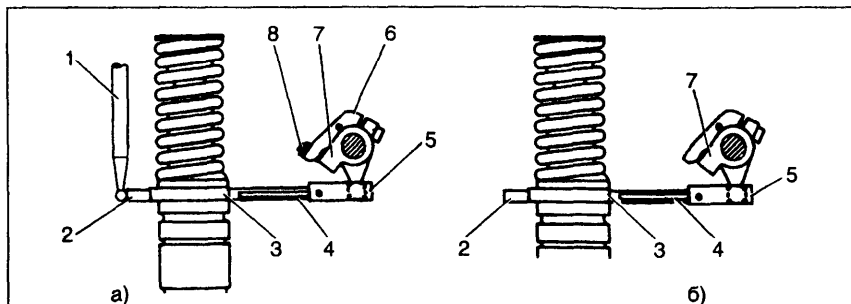
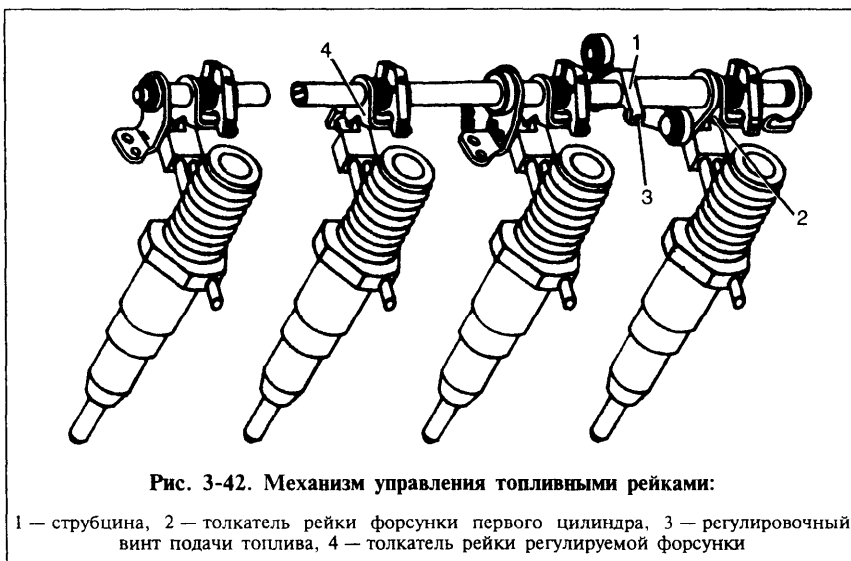


Рис. 3-41. Форсунка:

а) регулируемая; б) первого цилиндра;

1 — щуп (часть индикаторного комплекта 1U6679); 2 — зубчатая рейка форсунки; 3 — фланец форсунки; 4 — ограничитель рейки; 5 — головка топливной рейки; 6 — струбцина; 7 — толкатель; 8 — регулировочный винт



11) нажать на струбцину 1 (рис. 3-42) так, чтобы повернуть механизм управления топливными рейками в направлении увеличения подачи топлива, после чего быстро отпустить струбцину. Этой операцией проверяется работа пружин и подшипников механизма управления рейками;

12) с усилием переместить рукой головку 5 (рис. 3-41, б) топливной рейки форсунки **первого цилиндра** до упора ограничителя 4 рейки во фланец форсунки 3. Теперь форсунка первого цилиндра переведена в положение прекращения подачи топлива (FUEL SHUT OFF). Необходимо придерживать головку 5 топливной рейки в этом положении при выполнении операций 13 и 14;

13) прижать и быстро отпустить толкатель 4 (рис. 3-42) **регулируемой форсунки**. Повторить эту операцию несколько раз, чтобы убедиться в плавности перемещения топливной рейки;

14) зафиксировать показание индикатора. Оно должно находиться в пределах от +0,01 до +0,05 мм. Повторить операции 11—14 два-три раза;

15) если показания индикатора укладываются в диапазон от +0,01 до +0,05 мм, перейти к операции 21;

16) если показания индикатора не укладываются в диапазон от +0,01 до +0,05 мм, ключом 1U6673 ослабить контргайку и задний наружный регулировочный винт 8 (рис. 3-41, а), поворачивая его против часовой стрелки;

ВНИМАНИЕ: Не ослабляйте винты, крепящие струбцины 6 к валу механизма (у этих винтов внутренние шестигранники головок заполнены герметиком). Установка струбцин 6 на валу выполнена в заводских условиях. Ослабление крепления струбцин ухудшит рабочие характеристики двигателя и может вызвать его повреждение.

17) переместить головку 5 (рис. 3-41, б) топливной рейки форсунки первого цилиндра в положение прекращения подачи топлива и придержать ее в этом положении при выполнении операций 18 и 19;

18) прижать и быстро отпустить толкатель 4 (рис. 3-42) регулируемой форсунки;

19) ключом 1U6673 вращать регулировочный винт 8 (рис. 3-41, а) по часовой стрелке до тех пор, пока показание индикатора не будет находиться в пределах от +0,01 до +0,05 мм. Придерживая ключом регулировочный винт 8, затянуть его контргайку;

20) проверить несколько раз результаты регулировки. Если показание индикатора не будет находиться в пределах от +0,01 до +0,05 мм, повторить операции 16—19;

21) снять с двигателя индикаторный комплект 2 (рис. 3-40) и циферблатный индикатор 1. Ввернуть болт 2 (рис. 3-39), который был вывернут для установки приспособления;

22) снять с регулируемой форсунки приспособление 1 (рис. 3-39) для сжатия пружины форсунки. Установить узел коромысел. Проверить правильность посадки штоков в коромысла и толкатели;

23) отрегулировать, если это необходимо, работу других форсунок;

24) установить на двигатель с отключенной «массой» соленоид отсечки топлива (см. рис. 3-2, поз. 5) и крышку клапанного механизма.

РЕГУЛИРОВКА ДОЗИРОВКИ ТОПЛИВА

ВНИМАНИЕ: Эта операция выполняется в специализированных технических центрах фирмы Caterpillar специально обученным механиком.

Регулировка дозировки топлива сводится к установке регулировочного винта, определяющего положение топливной рейки форсунки первого цилиндра. Регулировочный винт лимитирует выходную мощность двигателя, ограничивая перемещение всех топливных реек.

Перед проверкой дозировки топлива должна быть выполнена регулировка равномерности подачи топлива форсунками (см. выше).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Для того, чтобы топливная рейка свободно перемещалась, пружина форсунки должна быть слегка сжата. Чтобы не допустить внутренних повреждений форсунок, на всех форсунках должен быть установлен либо узел коромысел, либо приспособление для сжатия пружины форсунки.

Регулировка дозировки топлива выполняется следующим образом:

— на неработающем двигателе с отключенной «массой» снять соленоид отсечки топлива, чтобы при дозировке топлива механизм управления топливными рейками мог свободно перемещаться;

— вывернуть болт 1 (рис. 3-43) из впускного коллектора (ближайший к форсунке первого цилиндра);

ПРИМЕЧАНИЕ: Описываемая операция изложена для случая, когда узел коромысел первого цилиндра не демонтирован. Снятие узла коромысел первого цилиндра обеспечивает лучший доступ к механизму

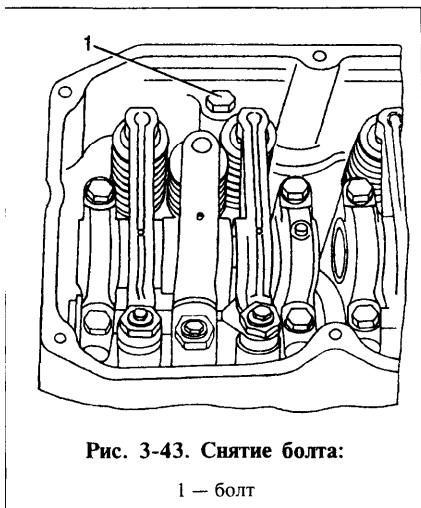


Рис. 3-43. Снятие болта:

1 — болт

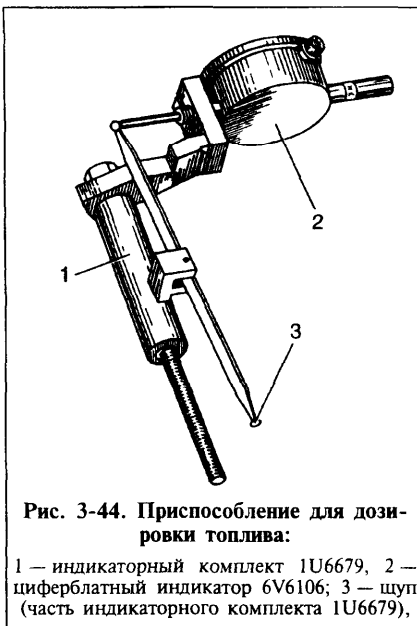


Рис. 3-44. Приспособление для дозировки топлива:

1 — индикаторный комплект 1U6679, 2 — циферблатный индикатор 6V6106; 3 — шуп (часть индикаторного комплекта 1U6679),

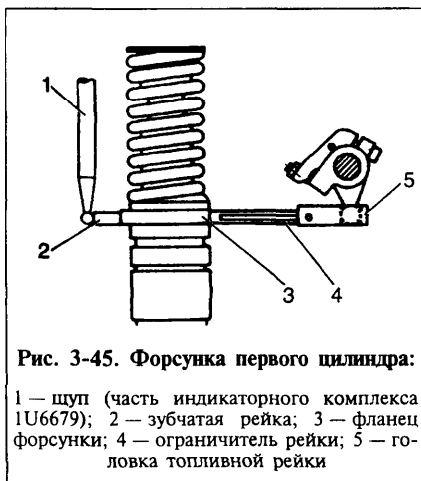


Рис. 3-45. Форсунка первого цилиндра:

1 — шуп (часть индикаторного комплекта 1U6679); 2 — зубчатая рейка; 3 — фланец форсунки; 4 — ограничитель рейки; 5 — головка топливной рейки

управления топливными рейками. Последовательность снятия узла коромысел — см. выше «Регулировка равномерности подачи топлива форсунками...». В случае снятия узла коромысел первого цилиндра по окончании регулировки и установки узла коромысел проверить зазоры его клапанов;

— установить циферблатный индикатор 2 (рис. 3-44) на индикаторный комплект 1. Крепление индикатора пока не затягивать;

— убедиться, что торцевая поверхность зубчатой рейки 2 (рис. 3-45) чистая. Установить собранный индикаторный комплект 1 (рис. 3-46) с циферблатным индикатором 2 на место снятого болта, как показано на рис. 3-46. Индикаторный комплект должен устанавливаться так, чтобы шток индикатора был параллелен зубчатой рейке форсунки первого цилиндра и перпендикулярен оси коромысел. Шуп 1 (рис. 3-45) должен соприкоснуться с торцевой поверхностью зубчатой рейки 2;

ПРИМЕЧАНИЕ: Для снятия точных показаний со сферического наконечника шупа 1 необходимо использовать циферблатный индикатор 6V6106 (с плоским наконечником 1U8815, являющимся частью комплекта 1U6680) (см. рис. 3-46).

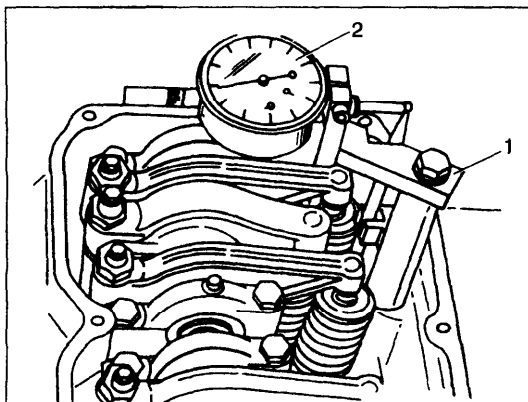


Рис. 3-46. Индикатор дозирования топлива в установленном положении:

1 — индикаторный комплект 1U6679, 2 — циферблатный индикатор 6V6106 (с плоским наконечником 1U8815, являющимся частью комплекта 1U6680)

— с усилием переместить рукой головку 5 (рис. 3-45) топливной рейки форсунки первого цилиндра до упора ограничителя 4 во фланец 3 форсунки. Теперь форсунка первого цилиндра переведена в положение прекращения подачи топлива;

— придерживая головку 5 топливной рейки в положении прекращения подачи топлива, отрегулировать установку индикатора 2 (рис. 3-46) так, чтобы все три его стрелки стали на нуль. Затянуть крепление индикатора и отпустить головку 5 (рис. 3-45) топливной рейки;

— снять хомут 2 (рис. 3-47), удерживающий муфту между регулятором частоты вращения 1 и впускным коллектором 4;

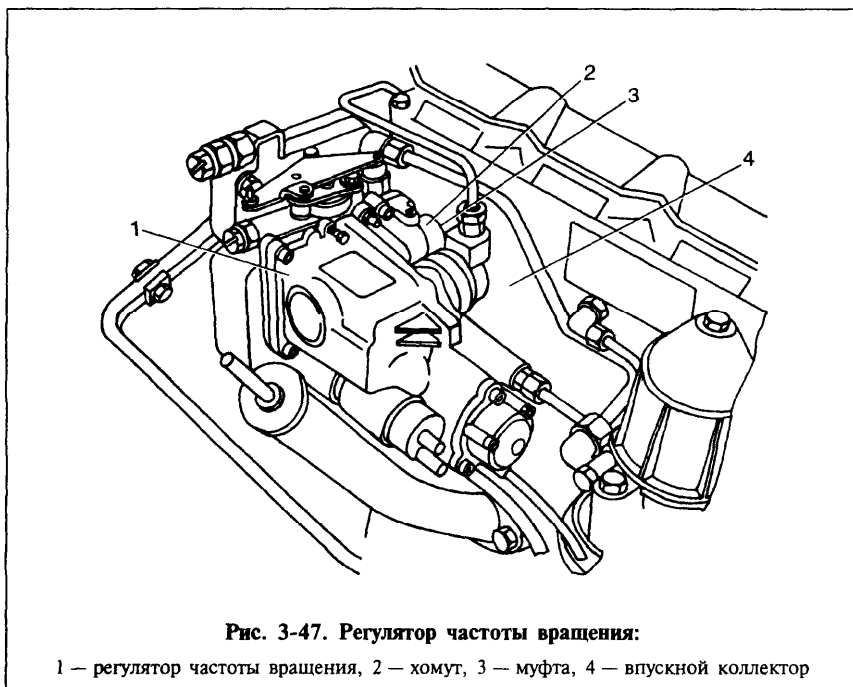


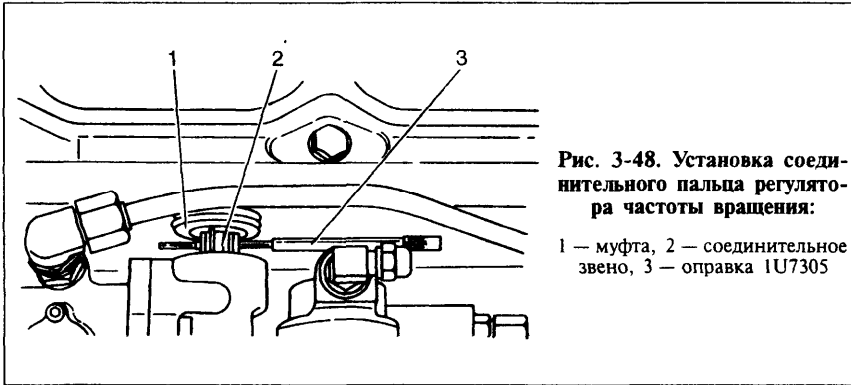
Рис. 3-47. Регулятор частоты вращения:

1 — регулятор частоты вращения, 2 — хомут, 3 — муфта, 4 — впускной коллектор

— с помощью щипцов 6V0006 сдвинуть муфту 3 с регулятора 1 в сторону впускного коллектора 4;

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не двигайте муфту 3 щипцами с жесткими губками или отверткой, так как это может ее повредить. Поврежденная муфта при ее установке во впускной коллектор может, в свою очередь, повредить манжету впускного коллектора.

— установить оправку 3 (рис. 3-48) в соединительное звено 2 выходного элемента (тяги) регулятора частоты вращения таким образом,



чтобы ее тонкая часть выходила по обе стороны соединительного звена 2 на одинаковую длину;

— вставить клин 3 (рис. 3-49) между муфтой 5 и тонкой частью Б оправки 6. Нажать на клин 3 вниз так, чтобы тонкая часть Б оправки 6 коснулась поверхности А на регуляторе 1. Это то положение, в котором индикатор показывает фактический установочный размер для дозировки топлива. Зафиксировать показание индикатора;

ПРИМЕЧАНИЕ: Если часть поверхности тонкой части Б оправки 6 не коснется поверхности А на регуляторе 1, отсоединить воздухопровод регулятора избытка воздуха. С помощью испытательного комплекта FT1906 подать воздух под давлением 105 кПа (1,07 кгс/см²) в регулятор избытка воздуха. Эта операция устранит помехи перемещениям механизма управления топливными рейками со стороны регулятора избытка воздуха и позволит тонкой части Б оправки 6 коснуться поверхности А на регуляторе 1. Закончив проверку дозировки топлива, отсоединить прибор FT1906 и присоединить воздухопровод к регулятору избытка воздуха.

— прижать и быстро отпустить толкатель 7 (рис. 3-41, б) рейки форсунки первого цилиндра. «Поиграть» подобным образом толкателем, чтобы убедиться в плавности перемещения топливной рейки;

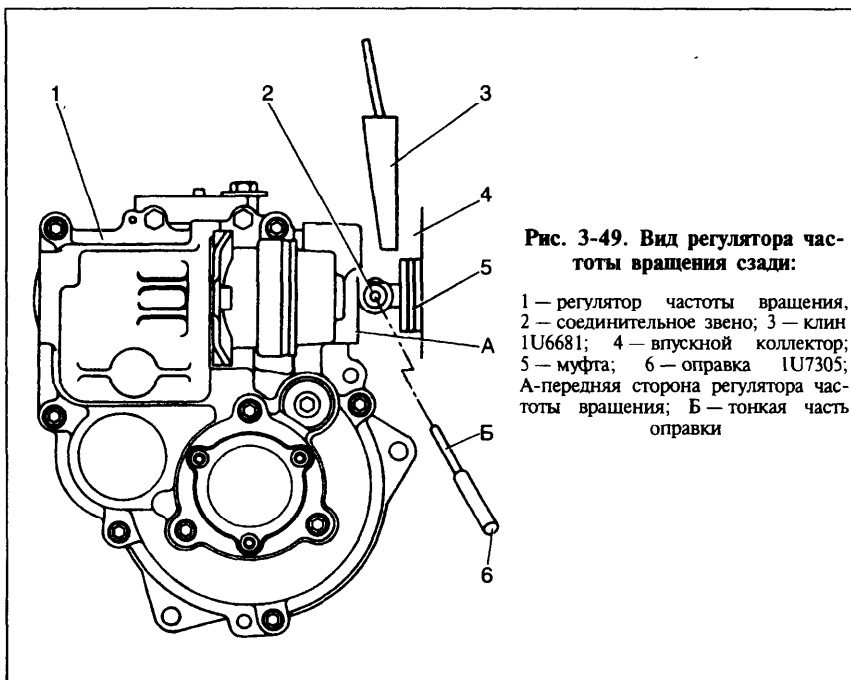


Рис. 3-49. Вид регулятора частоты вращения сзади:

1 — регулятор частоты вращения, 2 — соединительное звено; 3 — клин 1U6681; 4 — впускной коллектор; 5 — муфта; 6 — оправка 1U7305; А — передняя сторона регулятора частоты вращения; Б — тонкая часть оправки

— выписать из информационной таблички на двигателе нормальное значение установочного размера для дозировки топлива и сравнить его с зафиксированным ранее показанием индикатора;

Если измеренный индикатором установочный размер для дозировки топлива отличается от нормы более, чем на $\pm 0,25$ мм, то ослабить ключом 1U6673 контргайку регулировочного винта 3 (рис. 3-42) подачи топлива. Вращая винт 3, добиться, чтобы показание индикатора соответствовало нормальному установочному размеру для дозировки топлива. Для увеличения подачи топлива вращать винт против часовой стрелки, для уменьшения — по часовой стрелке.

ВНИМАНИЕ: Не ослабляйте винт, крепящий трубку 1 (см. рис. 3-42) к валу механизма управления топливными рейками (у этого винта внутренний шестигранник головки заполнен герметиком). Установка трубки 1 на валу выполнена в заводских условиях. Ослабление крепления трубки ухудшит рабочие характеристики двигателя и может вызвать его повреждение.

— придерживая ключом 1U6673 регулировочный винт подачи топлива 3, затянуть его контргайку. Еще раз проверить дозировку топлива, нажимая и быстро отпуская толкатель 2 рейки и фиксируя показания индикатора. Если дозировка топлива установлена неправильно, повторите предыдущие операции;

— если дозировка топлива установлена верно, следует извлечь клин 3 (рис. 3-49) и оправку 6. Надеть муфту 1 (рис. 3-48) на регулятор частоты вращения, пользуясь щипцами 6V0006. При необходимости смазать кольцевое уплотнение муфты моторным маслом. Установить хомут 2 (рис. 3-47);

— снять с двигателя индикаторный комплект 1 (рис. 3-44) и циферблатный индикатор 2. Ввернуть болт 1 (рис. 3-43) во впускной коллектор;

ПРИМЕЧАНИЕ: Если описываемая работа была проделана со снятым узлом коромысел, снять приспособление 1U6675 для сжатия пружины форсунки. Установить узел коромысел. Проверить правильность посадки штоков в коромысла и толкатели. Проверить зазоры клапанов и дозировку топлива.

— установить на двигатель с отключенной «массой» соленоид отсечки топлива. Установить крышку клапанного механизма.

СИНХРОНИЗАЦИЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

ВНИМАНИЕ: Эта операция выполняется в специализированных технических центрах фирмы Caterpillar специально обученным механиком.

Синхронизация подачи топлива достигается регулировкой установочной высоты форсунок.

Если перед регулировкой установочной высоты форсунок узлы коромысел были сняты и установлены вновь, необходимо повернуть коленчатый вал на два полных оборота, чтобы обеспечить правильную посадку коромысел на форсунки.

Синхронизацию подачи топлива с помощью циферблатного индикатора 6V6106 необходимо выполнять следующим образом:

— установить поршень первого цилиндра в ВМТ требуемого такта согласно табл. 3-1 (в такте сжатия или такте выхлопа, в зависимости от того, какой цилиндр проверяется или регулируется). Методика установки — см. выше «Установка поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку (ВМТ)».

Таблица 3 - 1

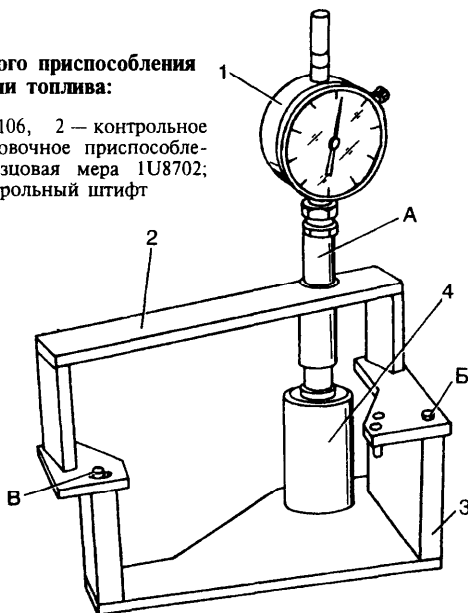
Порядок синхронизации подачи топлива

Наименование операции	Номера регулируемых цилиндров при поршне первого цилиндра в ВМТ	
	на такте сжатия	на такте выхлопа
Синхронизация подачи топлива	3—5—6	1—2—4

— перед проверкой или регулировкой установочной высоты форсунки настроить приспособление (рис. 3-50) следующим образом:

Рис. 3-50. Настройка контрольного приспособления для синхронизации подачи топлива:

1 — циферблатный индикатор 6V6106, 2 — контрольное приспособление 4C4716; 3 — калибровочное приспособление 1U6678 4 — установочная образцовая мера 1U8702;
А — цанга; Б — болт; В — контрольный штифт



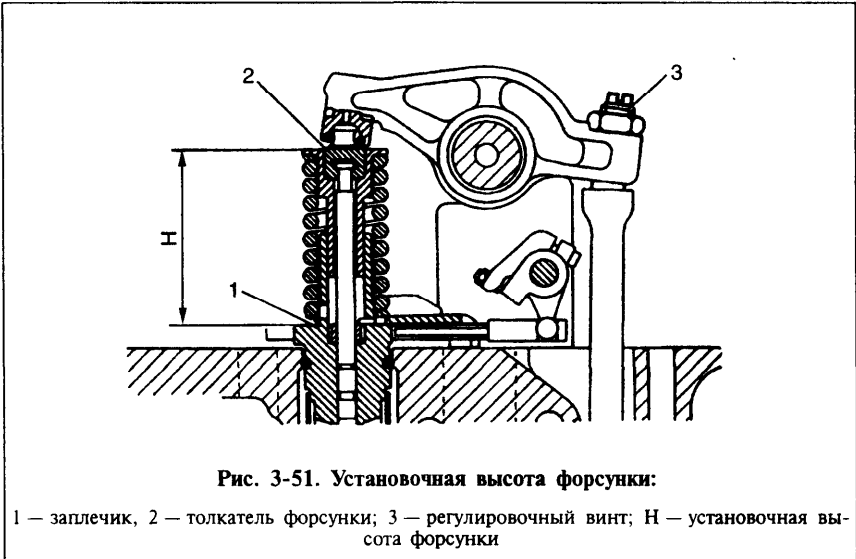
а) установить на стержень циферблатного индикатора 1 наконечник (без резьбы) длиной 12,7 мм (0,5");

б) вставить циферблатный индикатор 1 в цангу А контрольного приспособления 2;

в) установить циферблатный индикатор 1 и контрольное приспособление 2 на установочную образцовую меру 4 и в калибровочное приспособление 3, как показано на рис. 3-50. Убедиться в том, что контрольный штифт В, находящийся в левой части контрольного приспособления 2, вошел в отверстие калибровочного приспособления 3. Вернуть болт Б в правую часть контрольного приспособления 2 и затянуть его. Длинный штифт контрольного приспособления 2 должен войти в центральное отверстие установочной образцовой меры 4. Соприкасающиеся поверхности установочной образцовой меры и калибровочного приспособления должны быть чистыми;

— выписать из информационной таблички двигателя нормативную величину установочной высоты форсунки. Из этой величины вычесть длину установочной образцовой меры 1U8702 (62,00 мм). Записать полученный результат со знаком минус (-);

— переместить циферблатный индикатор 1 в цанге А так, чтобы стрелка показала полученный выше результат на отрицательной шкале индикатора (красные цифры на шкале индикатора 1). Затянуть цангу и еще раз проверить показание индикатора (по красной шкале);



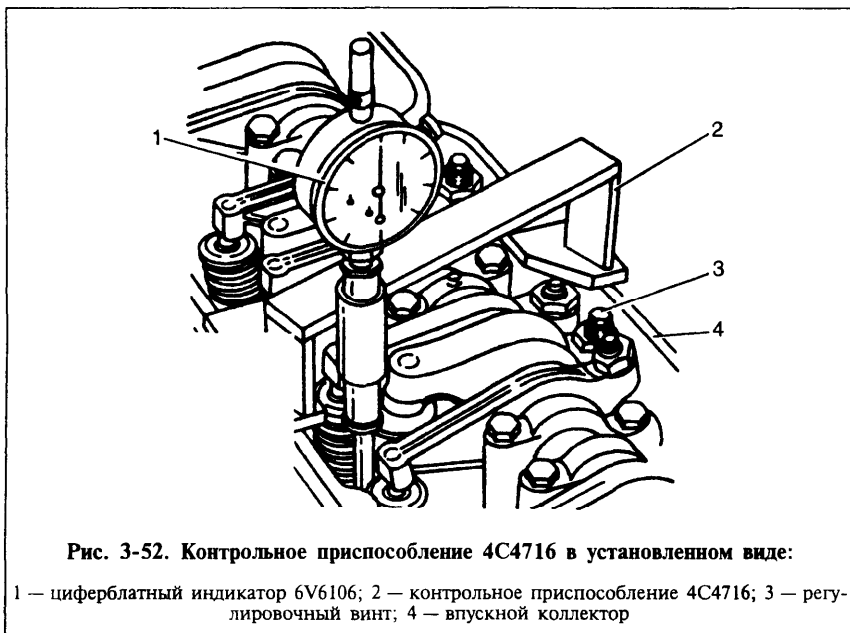
Пример (значение установочной высоты форсунки взято условно, для конкретного двигателя оно должно быть свое):

Установочная высота форсунки (нормативная из информационной таблички двигателя)	64,01 мм
Установочная длина образцовой меры 1U8702	62,00 мм
Разность	2,01 мм

Поставить знак минус (–) перед этим результатом. Циферблатный индикатор должен быть перемещен в цанге так, чтобы он показал это значение по красной (отрицательной) шкале, при этом контрольное приспособление 2 должно быть надежно закреплено на калибровочном приспособлении 3;

- убедиться в том, что торцевые поверхности толкателя 2 (рис. 3-51) форсунки и заплечика 1 чистые и сухие;
- вывернуть из контрольного приспособления 2 (рис. 3-50) болт Б. Придерживая цангу А, осторожно установить циферблатный индикатор 1 и контрольное приспособление 2 на впускной коллектор над проверяемой форсункой.

При правильной установке контрольного приспособления 2 его контрольный штифт В и болт Б войдут в отверстия в верхней части впускного коллектора 4 (рис. 3-52). Затянуть болт Б (рис. 3-50) для крепления контрольного приспособления 2 (рис. 3-52) на впускном коллекторе 4.



— медленно опускать цангу А (см. рис. 3-50) до тех пор, пока длинный штифт контрольного приспособления 2 не коснется заплечика 1 (см. рис. 3-51) форсунки;

ВНИМАНИЕ: Не проворачивайте коленчатый вал после установки контрольного приспособления 2 (см. рис. 3-52) на впускном коллекторе. Это может повредить контрольное приспособление.

ПРИМЕЧАНИЕ: Наличие в контрольном приспособлении 2 (см. рис. 3-50) скользящего контрольного штифта В и двух отверстий под болт Б обусловлено отличным от других расположением отверстия под болт у заднего цилиндра.

Индикатор должен показывать значение 0,00 мм с отклонением не более $\pm 0,20$ мм.

Если показание индикатора находится в пределах $(0,00 \pm 0,20)$ мм, регулировка не требуется.

— если показание индикатора выходит за пределы диапазона $(0,00 \pm 0,20)$ мм, следует ослабить контргайку на регулировочном винте 3 (см. рис. 3-51) толкателя регулируемой форсунки;

— вращением регулировочного винта добиться, чтобы индикатор показывал 0,00 мм. Затянуть контргайку на регулировочном винте 3 моментом (25 ± 7) Н.м и снова проверить показание индикатора. При необходимости следует повторить эту операцию для получения требуемого результата:

ПРИМЕЧАНИЕ: установочная высота при неизменном положении коленчатого вала может быть проверена или отрегулирована на трех форсунках (см. табл. 3-1). Для проверки или регулировки установочной высоты на остальных форсунках следует удалить приспособление 8T0292 (болт), повернуть маховик против часовой стрелки на 360° (один оборот) и снова установить приспособление 8T0292 (болт) (см. «Установка поршня первого цилиндра в верхнюю мертвую точку (ВМТ)»).

- выполнить необходимые операции на остальных форсунках;
- по окончании проверки синхронизации подачи топлива удалить из маховика приспособление 8T0292 (болт).

РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В КЛАПАННОМ МЕХАНИЗМЕ

Регулировку зазоров в клапанном механизме необходимо выполнять следующим образом:

- установить поршень первого цилиндра в ВМТ;
 - снять клапанную крышку;
 - проверить зазоры клапанов в порядке, указанном в табл. 3-2.
- Значение допустимых зазоров приведены в табл. 3-3;

Таблица 3 - 2

Порядок проверки зазоров клапанов

Наименование операции	Номера регулируемых цилиндров при поршне первого цилиндра в ВМТ	
	на такте сжатия	на такте выхлопа
Проверка впускных клапанов	1—2—4	3—5—6
Проверка выпускных клапанов	1—3—5	2—4—6

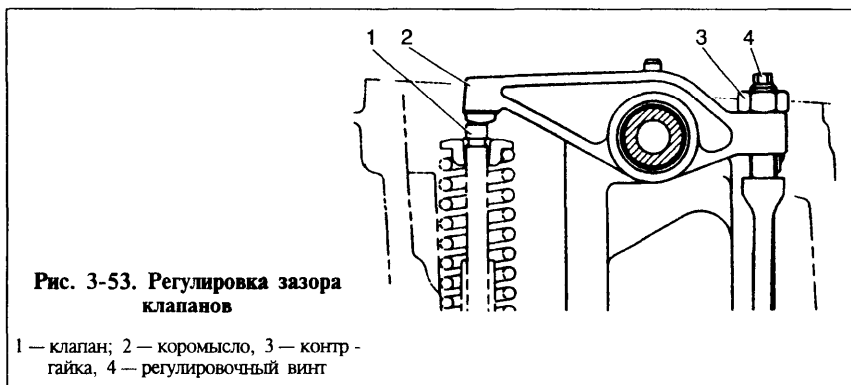
Таблица 3 - 3

Значения допустимых зазоров клапанов

Наименование клапанов	Допустимые зазоры, мм
Впускные	0,30—0,46
Выпускные	0,56—0,72

- если результаты замеров выходят за пределы допустимых значений, необходимо выполнить регулировку клапанов, как указано ниже;

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед началом регулировки осторожно обстучите мягким молотком каждое коромысло (верхнюю часть регулировочного винта), чтобы обеспечить надежную посадку ролика толкателя на тыльную сторону кулачка распределительного вала.



— ослабить контргайку 3 (рис. 3-53) регулировочного винта штанги толкателя. Установить щуп, размер которого указан в табл. 3-4, между коромыслом 2 и стержнем клапана 1. Если зазор недостаточен для установки щупа, увеличить зазор поворотом регулировочного винта 4 против часовой стрелки;

Таблица 3-4

Толщина щупа для проверки зазоров клапанов

Наименование клапанов	Толщина щупа, мм (")
Впускные	0,38 (0,015)
Выпускные	0,64 (0,025)

- вращать регулировочный винт по часовой стрелке до тех пор, пока щуп не будет слегка зажат;
- затянуть контргайку 3 моментом (25 ± 7) Н.м и повторить проверку зазоров;
- извлечь приспособление 8T0292 (болт) и повернуть маховик на 360° в направлении его вращения. Снова установить приспособление 8T0292 (болт) в маховик;
- отрегулировать другую группу клапанов;
- по окончании регулировки клапанов удалить из маховика приспособление 8T0292 (болт).

РАЗДЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ

Температура входного патрубка выпускного коллектора при работе двигателя на минимальной частоте вращения холостого хода может указывать на состояние форсунки. Низкая температура входного патрубка выпускного кол. ктора свидетельствует об отсутствии подачи топлива в данный цилиндр. Это может быть связано с дефектом форсунки. Слишком высокая температура входного патрубка выпускного коллектора мо-

жет быть показателем чрезмерной подачи топлива в цилиндр, что также может быть вызвано неисправностью форсунки. Разность температур между патрубками отдельных цилиндров не должна превышать 70° С.

Сняв крышку клапанного механизма на работающем в режиме холостого хода двигателе, можно с помощью одного из рычагов толкателя перевести форсунку на несколько секунд в положение увеличения подачи топлива. В результате этого в данный цилиндр начнет подаваться избыточное количество топлива, вызывая характерный шум работы двигателя (стук). Отсутствие стука во время такой принудительной операции означает неисправность или форсунки, или подающего топливопровода, или негерметичность уплотнения между форсункой и латунной втулкой.

ПРОВЕРКА ГОТОВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ К ПУСКУ

При пуске двигателя (установке ключа замка в положение «I») в регуляторе частоты вращения двигателя слышен характерный щелчок (включение соленоида). При этом рейка регулятора частоты вращения перемещается в положение пусковой подачи топлива. Можно включить стартер и запускать двигатель.

Если же характерного щелчка от включения соленоида нет, двигатель не запустится. В этом случае необходимо найти и устранить возникшую неисправность (проверить наличие на контактах электрического тока, устранить неисправность соленоида).

Глава 4

СЦЕПЛЕНИЕ КАМАЗ-142

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Сцепление модели КАМАЗ-142 устанавливается на автобус ЛиАЗ-5256 в агрегате с двигателем КАМАЗ-7408.10 и коробкой передач КАМАЗ-141.

Сцепление предназначено: для передачи крутящего момента двигателя на трансмиссию; для плавного трогания с места и разгона автобуса; для кратковременного отсоединения двигателя от трансмиссии при переключении передач; для предохранения двигателя и трансмиссии от ударных перегрузок и для гашения крутильных колебаний. Сцепление состоит из механизма сцепления и привода сцепления.

Техническая характеристика

Модель	142.1600010
Тип	фрикционное, сухое, двухдисковое с периферийным расположением нажимных пружин
Передаваемый крутящий момент, Н.м (кгс.м)	650 (65)
Толщина ведомого диска с накладками, мм.	11
Число нажимных пружин.	12
Усилие пружин при включенном сцеплении, кН (кгс)	1,08—1,2 (1080—1200)
Усилие пружин при выключенном сцеплении, кН (кгс)	1,164—1,284 (1164—1284)
Передаточное число оттяжных рычагов.	4,85
Привод сцепления	гидравлический, с пневматическим усилителем. Имеется следящее устройство поршневого типа

КОНСТРУКЦИЯ

Сцепление состоит из механизма сцепления, механизма выключения сцепления и его привода.

Механизм сцепления (рис. 4-1) состоит из нажимного диска 4, двух ведомых дисков 1 и 27 с фрикционными накладками и среднего ведущего диска 2. Кожух 17 сцепления устанавливается с помощью установочных втулок 3 на маховике 21 и крепится к нему двенадцатью болтами 19.

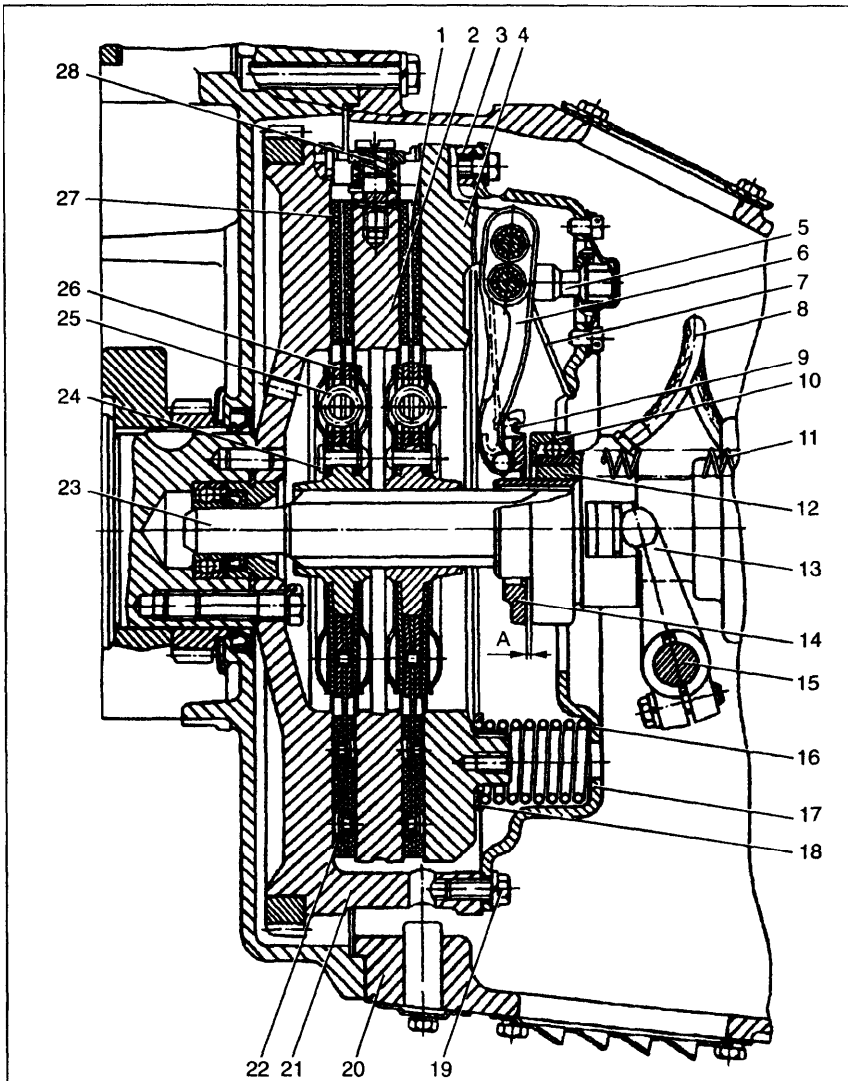


Рис. 4-1. Сцепление КамАЗ-142:

1, 27 — ведомые диски; 2 — средний ведущий диск; 3 — установочная втулка; 4 — нажимной диск, 5 — вилка; 6 — рычаг; 7 — пружина; 8 — шланг; 9 — петля пружины; 10 — выжимной подшипник; 11 — оттяжная пружина, 12 — муфта выключения сцепления, 13 — вилка выключения сцепления; 14 — упорное кольцо; 15 — вал вилки; 16 — нажимная пружина; 17 — кожух сцепления; 18 — теплоизолирующая шайба; 19 — болт, 20 — картер коробки передач; 24 — диск гасителя крутильных колебаний; 25 — пружина гасителя крутильных колебаний; 26 — кольцо ведомого диска; 28 — рычажный механизм автоматической регулировки положения среднего диска

Нажимной и средний ведущие диски имеют на наружной поверхности по четыре шипа, которые входят в специальные пазы маховика и передают крутящий момент коленчатого вала на поверхности трения ведомых дисков, ступицы которых устанавливаются на шлицах первичного вала 23 коробки передач.

Между кожухом 17 сцепления и нажимным диском 4 установлены нажимные пружины 16, под действием которых ведомые и средний диски зажимаются между нажимным диском и маховиком. Пружины опираются на нажимной диск через шайбы 18. Средний диск 2 имеет четыре рычажных механизма 28, обеспечивающих автоматическую регулировку его положения при выключении сцепления.

Упругим элементом гасителя крутильных колебаний являются восемь тангенциально расположенных в окна ведомого диска пружин 25. Гашение крутильных колебаний осуществляется за счет трения дисков 24 относительно колец 26 ведомого диска.

Каждый из механизмов автоматической регулировки положения среднего диска состоит из рычага и пружины кручения, стремящейся повернуть рычаг. Рычаг механизма упирается своими лапками в нажимной диск и в маховик. При включенном сцеплении пружина закручена (за счет усилия нажимных пружин 16). При выключении сцепления раскручивающиеся пружины механизмов автоматической регулировки поворачивают рычаги, которые, в свою очередь, отталкиваясь своими лапками от маховика и нажимного диска, устанавливают средний диск в среднее положение. Тем самым обеспечивается чистота выключения сцепления.

Механизм выключения сцепления состоит из четырех рычагов 6, упорного кольца 14, подвижной муфты 12 с выжимным радиально-упорным подшипником 10 и вилки 13 выключения сцепления, установленной на валу 15.

Рычаги 6 установлены шарнирно на осях в вилках 5, закрепленных на кожухе 17. Короткие плечи рычагов 6 соединены шарнирно с нажимным диском 4, а длинные с помощью пружин 7 и петель 9 прижимаются к упорному кольцу 14. Муфта 12 и выжимной подшипник 10 установлены на крышке подшипника первичного вала коробки передач. Оттяжные пружины 11 обеспечивают зазор А между муфтой и опорным кольцом при включенном сцеплении.

Шланг 8 служит для подачи смазки к муфте 12 выключения сцепления.

Привод сцепления (рис. 4-2) — гидравлический с пневмогидравлическим усилителем. Привод состоит из педали 17 с оттяжной пружиной 25, главного цилиндра 18, пневмогидравлического усилителя (ПГУ) 7, рычага 16 вала вилки выключения сцепления с оттяжной пружиной 10, трубопроводов для подачи рабочей жидкости от главного цилиндра к ПГУ, трубопроводов подачи сжатого воздуха к ПГУ.

Педаля сцепления 17 установлена на оси кронштейна 20 в двух металлопластмассовых втулках и передает усилие на толкатель 24 поршня главного цилиндра с помощью рычага 22 и эксцентрикового пальца 23.

Главный цилиндр (рис. 4-3) привода сцепления имеет чугунный корпус 3, состоящий из рабочей и компенсационной полостей. В рабочей полости расположены поршень 4 с манжетой 5 и пружина 6. В поршне

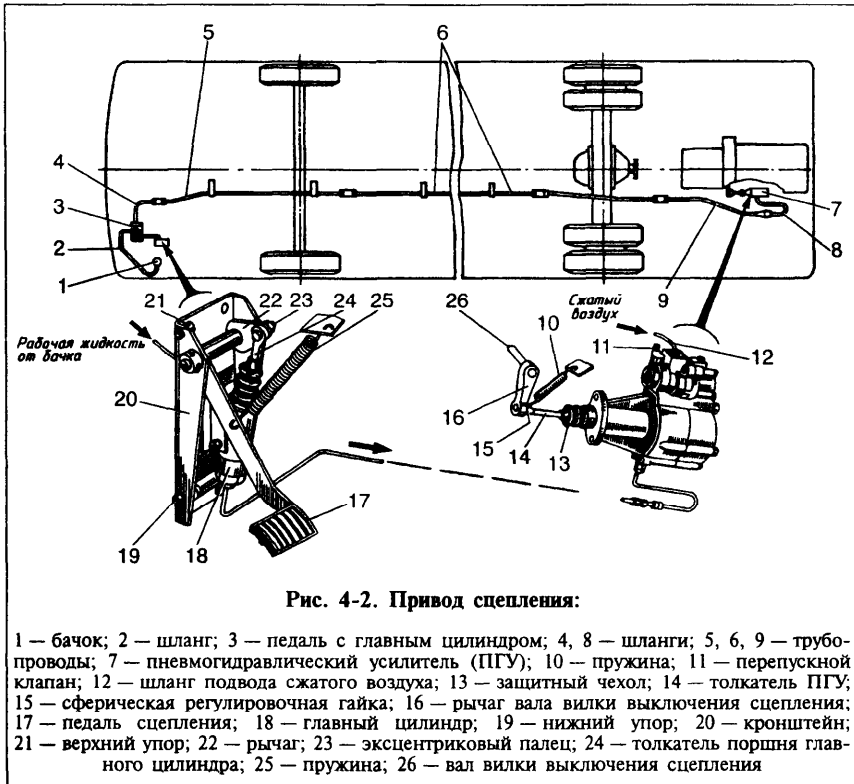


Рис. 4-2. Привод сцепления:

1 — бачок; 2 — шланг; 3 — педаль с главным цилиндром; 4, 8 — шланги; 5, 6, 9 — трубопроводы; 7 — пневмогидравлический усилитель (ПГУ); 10 — пружина; 11 — перепускной клапан; 12 — шланг подвода сжатого воздуха; 13 — защитный чехол; 14 — толкатель ПГУ; 15 — сферическая регулировочная гайка; 16 — рычаг вала вилки выключения сцепления; 17 — педаль сцепления; 18 — главный цилиндр; 19 — нижний упор; 20 — кронштейн; 21 — верхний упор; 22 — рычаг; 23 — эксцентриковый палец; 24 — толкатель поршня главного цилиндра; 25 — пружина; 26 — вал вилки выключения сцепления

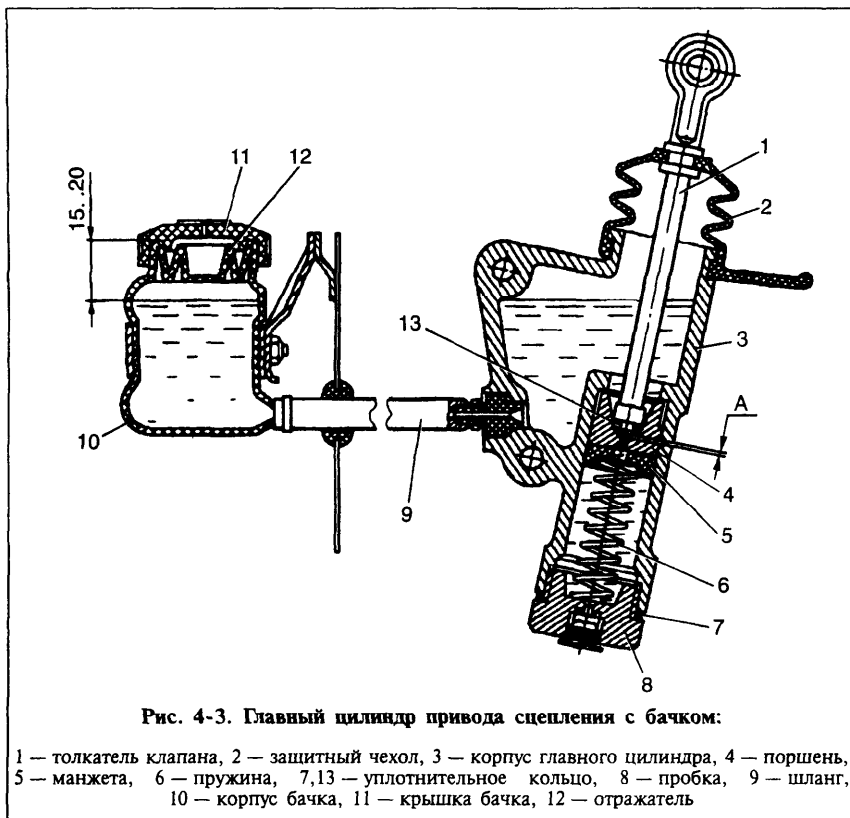
имеется отверстие, перекрываемое при рабочем ходе поршня уплотнительным кольцом 13 на толкателе 1. Рабочая жидкость выдавливается через отверстие в пробке 8. Верхняя часть корпуса закрыта резиновым защитным чехлом 2.

Бачок для рабочей жидкости гидропривода сцепления состоит из корпуса 10, крышки 11 и резинового отражателя 12. Рабочая жидкость в бачке не должна опускаться при работе гидропривода ниже 15—20 мм от верхнего края бачка.

Пневмогидравлический усилитель (ПГУ) (рис. 4-4) привода сцепления служит для уменьшения усилия на педали сцепления. Он крепится двумя болтами к фланцу картера сцепления.

ПГУ состоит из переднего алюминиевого 35 и заднего чугунного 45 корпусов, между которыми зажата диафрагма 16 следящего устройства. Соединение корпусов осуществляется с помощью болтов с пружинными шайбами.

В цилиндре переднего корпуса 35 расположен поршень 31 с манжетой 34 и возвратной пружиной 36. Поршень 31 напрессован на толкатель 38, выполненный как одно целое с гидравлическим поршнем 44, который установлен в заднем корпусе 45. Уплотнение гидравлической



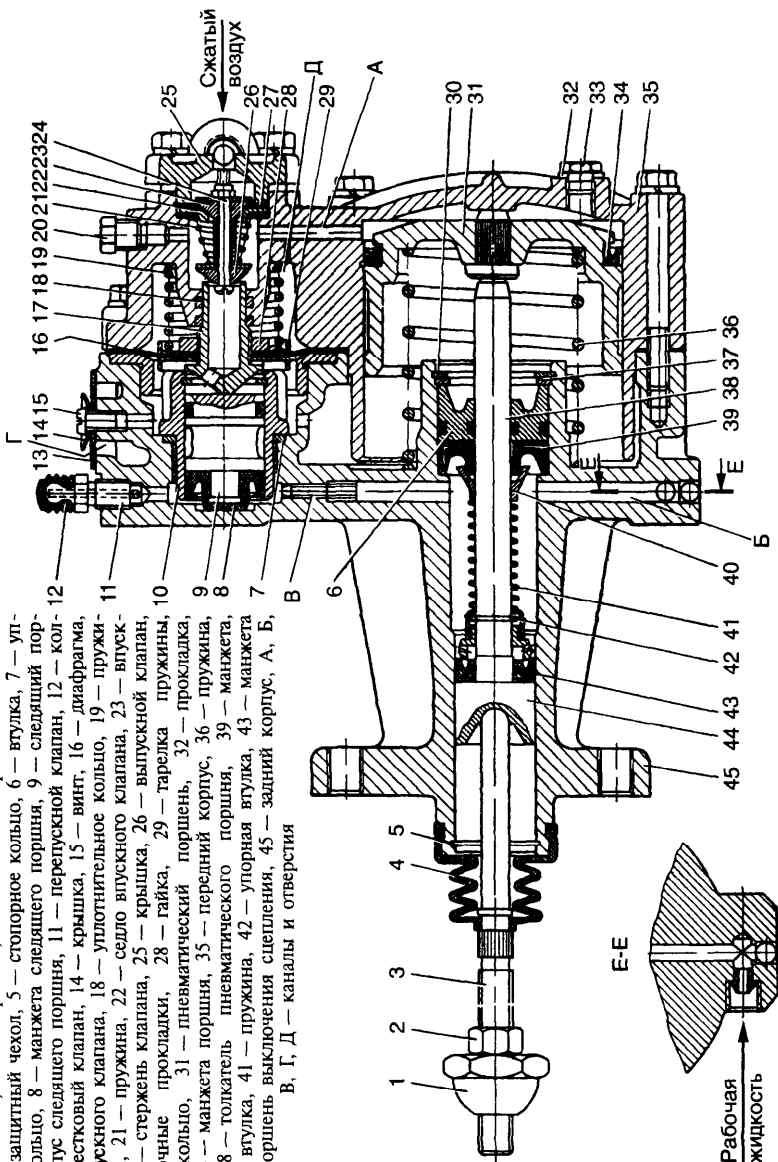
полости осуществляется двумя резиноармированными манжетами 43 и 39, а также втулкой 6 с уплотнительными кольцами. Втулка 6 поджимает также и манжету 39, причем усилие поджатия регулируется подбором шайбы 37 определенной толщины. Упорная втулка 42 и распорная втулка 40 предотвращают отгибание кромок манжет. Пробка 33 служит для удаления конденсата из полости пневматического поршня.

Рабочая жидкость из главного цилиндра поступает в полость поршня 44 по каналу Б. Сжатый воздух из пневмосистемы автобуса подводится в цилиндр поршня 31 через отверстие А. Перепускной клапан 11 служит для выпуска воздуха при прокачке гидропривода сцепления.

В корпусе 10 перемещается поршень 9 с манжетой 8. Ход поршня ограничивается упорным кольцом. Поршень упирается в седло 17 выпускного клапана 26. Седло закрепляется в диафрагме 16 гайкой 28. Пружина 19 отжимает диафрагму в крайнее левое положение. Конические клапаны — впускной 23 и выпускной 26 собраны на общем стержне 24. Пружина 21 прижимает впускной клапан 23 к седлу 22. Предварительное усилие пружины устанавливается прокладками 27. Уплотнение седла 17 в корпусе 35 осуществляется уплотнительными кольцами 18. Ка-

Рис. 4-4. Пневмогидравлический усилитель (ПГУ):

1 — сферическая гайка, 2 — контргайка, 3 — толкатель поршня выключения сцепления, 4 — защитный чехол, 5 — стопорное кольцо, 6 — втулка, 7 — уплотнительное кольцо, 8 — манжета следящего поршня, 9 — следящий поршень, 10 — корпус следящего поршня, 11 — перепускной клапан, 12 — колпачок, 13 — лепестковый клапан, 14 — крышка, 15 — винт, 16 — диафрагма, 17 — седло выпускного клапана, 18 — уплотнительное кольцо, 19 — пружина, 20 — пробка, 21 — пружина, 22 — седло выпускного клапана, 23 — выпускной клапан, 24 — стержень клапана, 25 — крышка, 26 — выпускной клапан, 27 — регулировочные прокладки, 28 — гайка, 29 — тарелка пружины, 30 — упорное кольцо, 31 — пневматический поршень, 32 — прокладка, 33 — пробка, 34 — манжета поршня, 35 — передний корпус, 36 — пружина, 37 — шайба, 38 — толкатель пневматического поршня, 39 — манжета, 40 — распорная втулка, 41 — пружина, 42 — упорная втулка, 43 — манжета поршня, 44 — поршень выключения сцепления, 45 — каналы А, Б, В, Г, Д — отверстия



нал А соединяется с полостью диафрагмы калиброванным отверстием Д. Выпуск воздуха в атмосферу при включении сцепления происходит через внутреннюю полость седла 17 и отверстие Г, закрытое лепестковым клапаном 13, который предохраняет внутренние полости ПГУ от попадания пыли и влаги.

При включенном сцеплении диафрагма 16 с седлом 17 и поршнем 9 сдвинуты влево. Выпускной клапан 26 открыт, а впускной 23 закрыт. Поршень 31 под действием пружины 36 находится в крайнем правом положении. Сжатый воздух из ПГУ выпущен в атмосферу.

При нажатии на педаль выключения сцепления давление жидкости из главного цилиндра передается по трубопроводам и шлангам на гидравлический поршень 44 и одновременно по каналу В на следящий поршень 9. Поршень 9 вместе с диафрагмой 16 и седлом 17 перемещается вправо, седло 17 закрывает выпускной клапан 26, а при дальнейшем перемещении открывает клапан 23. Сжатый воздух поступает в цилиндр пневматического поршня 31 и одновременно через отверстие Д в полость перед диафрагмой. Давление воздуха вместе с усилием пружины 19 сдвигают диафрагму с седлом 17 и поршнем 9 влево, позволяя пружине 21 закрыть впускной клапан 23. При этом выпускной клапан 26 также остается закрытым. Возникает баланс сил, положение поршня 9, диафрагмы и давление воздуха в цилиндре стабилизируются. При большем нажатии на педаль сцепления возросшее давление рабочей жидкости снова сдвинет поршень 9 с седлом 17 и диафрагмой вправо. Клапан 23, открываясь, впустит новую порцию воздуха в цилиндр поршня 31, давление воздуха в цилиндре возрастет.

Таким образом, следящее устройство предназначено для автоматического регулирования давления воздуха, действующего на поршень 31, пропорционально усилию на педали сцепления.

При отпускании педали все элементы ПГУ возвращаются в исходное положение (показанное на рис. 4-4). Сжатый воздух выходит в атмосферу, и сцепление готово к следующему циклу работы.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

РЕГУЛИРОВКА СВОБОДНОГО ХОДА ПЕДАЛИ СЦЕПЛЕНИЯ

Свободный ход педали, соответствующий началу работы главного цилиндра, должен быть равен 6—15 мм. Замерять его следует в средней части площадки педали сцепления. Если свободный ход выходит за указанные пределы, следует отрегулировать зазор А между поршнем и толкателем поршня главного цилиндра (см. рис. 4-3).

Зазор между поршнем и толкателем поршня главного цилиндра регулируется эксцентриковым пальцем 23 (см. рис. 4-2), который соединяет верхнюю проушину толкателя 24 с рычагом 22 педали. Зазор следует регулировать тогда, когда оттяжная пружина прижимает педаль сцепления к верхнему упору 21. Для изменения зазора следует повернуть эксцентриковый палец так чтобы перемещение педали от вер-

го упора до момента касания толкателем поршня составило 6—15 мм, затем затянуть и зашплинтовать гайку.

РЕГУЛИРОВКА СВОБОДНОГО ХОДА МУФТЫ ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

Свободный ход муфты выключения сцепления проверяют перемещением вручную конца рычага 16 (см. рис. 4-2) вала вилки выключения сцепления от поверхности сферической регулировочной гайки 15 толкателя 14 пневмогидроусилителя (ПГУ) привода сцепления (при этом необходимо отсоединить пружину 10 от рычага). Если свободный ход рычага окажется менее 3 мм, то его необходимо отрегулировать сферической гайкой толкателя до величины 3,7—4,6 мм, что соответствует свободному ходу муфты выключения сцепления 3,2—4 мм. Затем необходимо проверить полный ход толкателя ПГУ нажатием на педаль сцепления до упора, при этом полный ход толкателя должен быть не менее 25 мм. При меньшей величине хода не обеспечивается полное выключение сцепления. В случае недостаточного хода толкателя ПГУ необходимо проверить свободный ход педали сцепления (см. выше), уровень жидкости в бачке главного цилиндра привода сцепления (см. ниже), а при необходимости прокачать гидропривод сцепления (см. ниже).

КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ В БАЧКЕ

Контроль проводится визуально. Нормальный уровень жидкости в бачке соответствует 15—20 мм (см. рис. 4-3) от верхней кромки бачка и не должен быть ниже метки «min».

ПРОКАЧКА ГИДРОПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ

Прокачку гидросистемы привода сцепления необходимо выполнять в следующем порядке:

1) очистить от пыли и грязи резиновый защитный колпачок перепускного клапана 11 (см. рис. 4-2), снять его и на головку клапана надеть резиновый шланг. Свободный конец шланга опустить в тормозную жидкость, налитую в чистый прозрачный сосуд;

2) резко три-четыре раза нажать на педаль сцепления, а затем, при нажатой педали следует отвернуть на 0,5—1 оборот перепускной клапан. Под действием давления через шланг выйдут часть жидкости и содержащийся в ней в виде пузырьков воздух;

3) после прекращения выхода жидкости при нажатой педали сцепления необходимо завернуть перепускной клапан;

4) повторять операции по пп. 2, 3 до тех пор, пока полностью не прекратится выделение воздуха из шланга. В процессе прокачки необходимо добавлять в гидропривод тормозную жидкость, не допуская снижения ее уровня в бачке более чем на 2/3 от нормального во избежание попадания в систему атмосферного воздуха. После окончания прокачки при нажатой педали сцепления завернуть до отказа перепускной клапан. после этого необходимо снять с его головки шланг и на-

деть защитный колпачок. Далее следует установить нормальный уровень жидкости в бачке. Тормозная жидкость, которая выпущена из гидропривода при прокачке, может быть использована вновь после отстаивания для полного удаления содержащегося в ней воздуха и последующей фильтрации.

Качество прокачки оценивается величиной полного хода толкателя ПГУ.

При заливке тормозной жидкости следует применять сетчатый фильтр во избежание попадания в гидропривод посторонних примесей.

СЛИВ КОНДЕНСАТА ИЗ ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКОГО УСИЛИТЕЛЯ

Для слива конденсата следует отвернуть пробку, расположенную в переднем корпусе ПГУ снизу. Для полного слива необходимо слегка нажать на педаль сцепления и продуть корпус ПГУ.

ЗАМЕНА ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКОГО УСИЛИТЕЛЯ

При замене пневмогидравлического усилителя сцепления необходимо выпустить воздух из контура (IV) пневмопривода тормозной системы через клапан на воздушном баллоне, снять оттяжную пружину рычага вала вилки выключения сцепления, отсоединить от ПГУ пневматический трубопровод, гидравлический шланг и слить жидкость из гидропривода, отвернуть два болта крепления ПГУ и снять ПГУ со штоком.

Для установки ПГУ необходимо выполнить следующие операции:

- закрепить пневмогидроусилитель на картере сцепления двумя болтами с пружинными шайбами;
- присоединить гидравлический шланг ПГУ и пневматический трубопровод;
- установить оттяжную пружину вала вилки выключения сцепления;
- налить тормозную жидкость в бачок и прокачать гидропривод;
- проверить герметичность соединений трубопроводов.

ВНИМАНИЕ: Подтекание тормозной жидкости из соединений не допускается. При необходимости следует устранить нарушение герметичности подтяжкой или заменой отдельных элементов соединений.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СЦЕПЛЕНИЯ

При снятии сцепления с двигателя после отсоединения коробки передач необходимо предварительно ввернуть в нажимной диск четыре стяжных технологических болта М10×1,25×62 (рис. 4-5, поз. 6) до упора их головок в кожух, а затем отвернуть болты крепления кожуха сцепления к маховику и снять кожух с нажимным диском, средний и ведомые диски сцепления.

В случае замены отдельных деталей сцепления перед установкой сцепления на двигатель проверить положение упорного кольца оттяжных рычагов. Для проверки нажимной диск следует установить и закрепить

пить на контрольной подставке или на маховике со вставкой, обеспечив установочный размер $A=(29\pm 0,1)$ мм, и отпустить технологические стяжные болты 6. Правильное положение упорного кольца определяется монтажным размером $B=(54\pm 0,3)$ мм, биение торца T_2 относительно T_1 должно быть не более 0,2 мм.

При нарушении положения упорного кольца 5 необходимо отрегулировать его положение на приспособлении с помощью гаек 3, восстановив размер B ; при этом опорные поверхности всех четырех оттяжных рычагов должны одновременно касаться упорного кольца.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Запрещается регулировка положения упорного кольца с помощью указанных гаек непосредственно на двигателе.

После регулировки положения упорного кольца вернуть в нажимной диск технологические болты 6 и только тогда снять нажимной диск с контрольной подставки.

Перед установкой сцепления на двигатель в полость переднего подшипника первичного вала, расположенную в коленчатом валу, заложить 15 г смазки 158.

Устанавливать сцепление следует с помощью шлицевой оправки (или первичного вала коробки передач), обеспечивающей соосное расположение осей ведомых дисков с осью коленчатого вала. Обратите внимание на правильное взаимное расположение ступиц ведомых дисков — короткими выступающими торцами навстречу друг другу. Средний ведущий диск должен легко перемещаться в пазах маховика под действием отжимных рычагов. Нажимной диск с кожухом необходимо установить на маховик двигателя без перекосов, добиваясь этого равномерной затяжкой болтов крепления крутящим моментом 55—63 Н.м (5,5—6,3 кгс.м). Дополнительная подгонка при этом не допускается. После того, как будут затянуты болты крепления кожуха к маховику, следует вывернуть из нажимного диска стяжные технологические болты.

Биение упорного кольца оттяжных рычагов относительно оси коленчатого вала должно быть не более 0,5 мм.

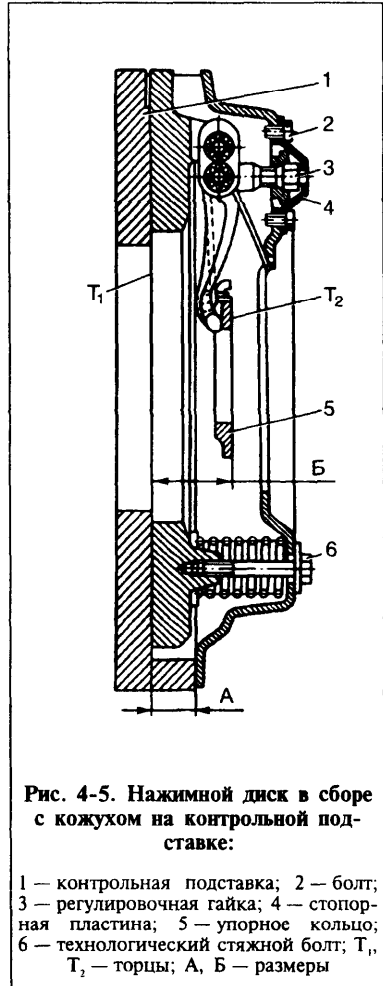


Рис. 4-5. Нажимной диск в сборе с кожухом на контрольной подставке:

- 1 — контрольная подставка; 2 — болт; 3 — регулировочная гайка; 4 — стопорная пластина; 5 — упорное кольцо; 6 — технологический стяжной болт; T_1 , T_2 — торцы; А, В — размеры

Таблица 4 - 1

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Сцепление про- буксовывает	Отсутствует свободный ход муфты выключения сцепления	Отрегулировать свободный ход муфты (см. «Регулировка свободного хода муфты выключения сцепления»)
	Попадание смазки на поверхность трения	Снять сцепление с двигателя и промыть поверхности трения либо заменить фрикционные накладки или ведомые диски в сборе
	Износ или разрушение фрикционных накладок	Заменить фрикционные накладки или ведомые диски в сборе, отрегулировать привод сцепления (см. «Снятие и установка сцепления»)
	Уменьшение усилия нажимных пружин	Заменить нажимные пружины вместе с паронитовыми прокладками
Неполное выключение сцепления (сцепление ведет)	Привод механизма выключения сцепления не обеспечивает необходимого хода рычага 16 (см. рис. 4-2) вала вилки выключения сцепления	Проверить исправность привода механизма выключения сцепления (возможны попадание воздуха в гидропривод, утечка рабочей жидкости, увеличенный рабочий ход и др.). Устранить обнаруженные неисправности
	Коробление ведомых дисков	Выправить либо заменить ведомые диски
Заклинивание привода выключения сцепления	Разбухание уплотнительных манжет гидропривода и потеря их герметичности в результате применения нерекомендуемой или загрязненной рабочей жидкости	Заменить уплотнительные манжеты и промыть гидропривод тормозной жидкостью «Нева»
Запаздывание включения сцепления при трогании с места и переключении передач	Застывание рабочей жидкости (повышение вязкости) в гидроприводе	Промыть и заполнить гидропривод тормозной жидкостью
	Заклинивание следящего поршня ПГУ	Заменить манжету 8 (см. рис. 4-4) следящего поршня
Увеличение усилия на педали сцепления (нет усиления)	Не поступает сжатый воздух из-за разбухания впускного клапана ПГУ	Заменить клапан

Продолжение табл. 4-1

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Заклинивание следящего поршня ПГУ из-за разбухания уплотнительной манжеты или резинового кольца Износ или деформация манжеты поршня ПГУ	Заменить манжету или резиновое кольцо следящего поршня Заменить манжету 34 (см. рис. 4-4)
Шум в механизме сцепления при его выключении	Разрушение выжимного подшипника выключения сцепления Биение упорного кольца 14 (см. рис. 4-1)	Заменить подшипник Отрегулировать механизм сцепления (см. «Снятие и установка сцепления»)

Глава 5

СЦЕПЛЕНИЕ ФИРМЫ LIPE

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Сцепление фирмы LIPE устанавливается на автобус ЛиАЗ-525625 в одном агрегате с двигателем Cat 3116 фирмы Caterpillar и коробкой передач S6-85 фирмы ZF.

На первых партиях автобусов устанавливалось однодисковое сцепление модели 14-1 DLB, в настоящее время устанавливается двухдисковое сцепление модели 14-2 DLB.

По конструкции однодисковое и двухдисковое сцепления сходны, поэтому в дальнейшем все сведения, приведенные в данной главе, если не оговорено особо, относятся к обоим моделям сцепления.

Сцепление предназначено для передачи крутящего момента от двигателя к коробке передач, обеспечения плавного трогания с места, кратковременного разъединения двигателя при переключении передач, гашения крутильных колебаний и предохранения двигателя и трансмиссии от перегрузок.

В применяемых в настоящее время сцеплениях накладки ведомых дисков изготавливаются из органического материала. (Ранее, до августа 1998 г., устанавливались ведомые диски с металлокерамическими накладками).

Таблица 5 - 1

Техническая характеристика

Наименование характеристики	Модель	
	14-1 DLB	14-2 DLB
Тип	фрикционное, сухое	
Число ведомых дисков	1	2
Толщина ведомого диска с накладками, мм	11	
Число нажимных пружин	21	
Число оттяжных рычагов	3	
Диаметр фрикционных накладок, мм		
наружный	350	
внутренний	260	
Гаситель крутильных колебаний	пружинно-фрикционного типа	
Привод сцепления	гидравлический, с пневмогидроусилителем	

КОНСТРУКЦИЯ

Сцепление состоит из механизма сцепления, механизма выключения сцепления и его привода. Для контроля состояния сцепления имеется индикатор износа, который используется также при регулировке сцепления.

Механизм сцепления (рис. 5-1, 5-2) состоит из нажимного диска 1, кожуха 2, нажимных пружин 21, оттяжных рычагов 7 и ведомых дисков 6 с фрикционными накладками и гасителем крутильных колебаний (у

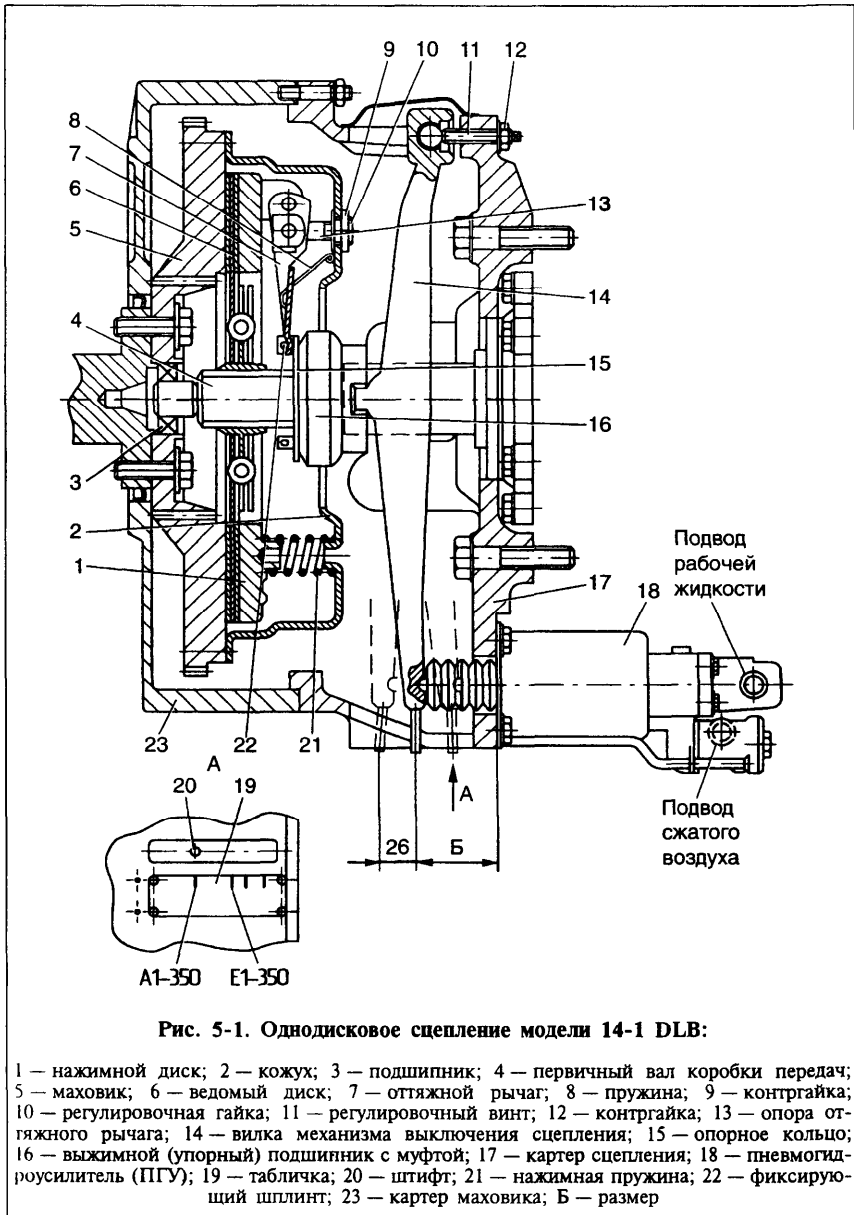
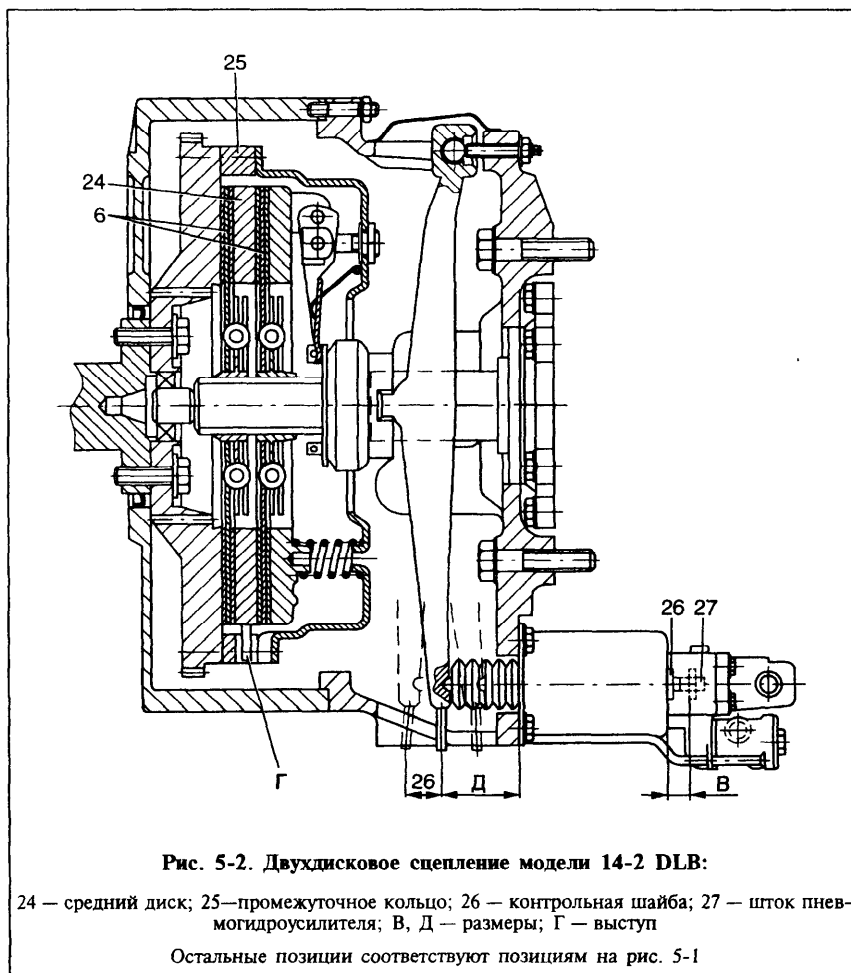


Рис. 5-1. Однодисковое сцепление модели 14-1 DLB:

1 — нажимной диск; 2 — кожух; 3 — подшипник; 4 — первичный вал коробки передач; 5 — маховик; 6 — ведомый диск; 7 — оттяжной рычаг; 8 — пружина; 9 — контргайка; 10 — регулировочная гайка; 11 — регулировочный винт; 12 — контргайка; 13 — опора оттяжного рычага; 14 — вилка механизма выключения сцепления; 15 — опорное кольцо; 16 — выжимной (упорный) подшипник с муфтой; 17 — картер сцепления; 18 — пневмогидроусилитель (ПГУ); 19 — табличка; 20 — штифт; 21 — нажимная пружина; 22 — фиксирующий шплинт; 23 — картер маховика; Б — размер



однодискового сцепления один ведомый диск). У двухдискового сцепления имеется также средний диск 24 (рис. 5-2), расположенный между ведомыми дисками.

Кожух 2 (рис. 5-1) крепится к маховику двигателя непосредственно болтами (у однодискового сцепления) или через промежуточное кольцо 25 (у двухдискового сцепления, см. рис. 5-2). Кожух связан с нажимным диском через опоры 13 (рис. 5-1) и оттяжные рычаги 7. Нажимные пружины 21 установлены между кожухом и нажимным диском. Кожух с нажимным диском (и со средним диском у двухдискового сцепления) и с нажимными пружинами образуют ведущую часть сцепления, которая постоянно вращается вместе с коленчатым валом двигателя. Ведомые диски установлены на шлицевую часть первичного вала коробки передач и могут смещаться на валу.

Крутящий момент от двигателя передается на первичный вал коробки передач за счет сил трения, возникающих на поверхностях маховика и нажимного диска, контактирующих с поверхностями накладок ведомого диска. У двухдискового сцепления в передаче крутящего момента участвует также средний диск: выступы Г диска (см. рис. 5-2) входят в пазы кольца 25, за счет чего средний диск является также ведущим.

Механизм выключения сцепления смонтирован в картере 17 (см. рис. 5-1) сцепления. Картер сцепления крепится к картеру коробки передач и картеру маховика двигателя. Выключение сцепления осуществляется при помощи оттяжных рычагов 7, опорного кольца 15, муфты выключения сцепления с выжимным (упорным) подшипником 16 и вилки 14 выключения сцепления.

Вилка 14 выключения сцепления в верхней части опирается на сферическую головку регулировочного винта 11. Этим винтом устанавливается исходное положение вилки. Вилка 14 и муфта с подшипником 16 под воздействием штока пневмогидроусилителя 18 постоянно поджаты к опорному кольцу 15, а кольцо 15 — к оттяжным рычагам 7, т. е. привод сцепления безззорного типа, не требующий регулировки в процессе эксплуатации.

Привод сцепления (рис. 5-3) — гидравлический, с пневмогидроусилителем. Он состоит из педали 18 с возвратной пружиной 19, главного цилиндра 1, пневмогидроусилителя 12, трубопроводов 2, 5, 7, 11 и шланга 9 для подачи рабочей жидкости от главного цилиндра к пневмогидроусилителю. Рабочая жидкость поступает в главный цилиндр из бачка 16.

Трубопроводы соединены между собой штуцерами 4, 6, а со шлангом — переходными соединениями 8, 10. Для предупреждения разрушения трубопроводов от толчков и вибрации трубопроводы пропущены через резиновые амортизаторы 3, 14 (вместе с воздушными трубопроводами), а на конечном участке закреплены хомутами 13.

Главный цилиндр (рис. 5-4) служит для преобразования усилия на педали сцепления в давление рабочей жидкости. В корпусе 1 цилиндра расположены поршень 2 и пружина 6. Цилиндр уплотнен кольцом 4 и манжетой 5. Со стороны штока цилиндр закрыт чехлом 3.

Пневмогидроусилитель (ПГУ) (рис. 5-5) служит для уменьшения усилия на педали, необходимого для выключения сцепления. Он крепится четырьмя болтами к картеру сцепления в его нижней части. Пневмогидроусилитель состоит из корпуса 4, к которому крепятся корпус 21 пневмоцилиндра, корпус 6 гидроцилиндра и корпус 9 управляющего устройства.

В состав пневмоцилиндра входит поршень 2, шток которого выполняет одновременно роль поршня гидроцилиндра. На поршне установлены манжета 22 и направляющее кольцо 23. Один торец поршня упирается в толкатель 1, закрываемый чехлом (на рисунке не показан). Между другим торцом поршня и корпусом 21 пневмоцилиндра расположена пружина 3, обеспечивающая постоянное прижатие толкателя 1 к вилке 14 (см. рис. 5-1) механизма выключения сцепления.

Шток поршня 2 (рис. 5-5) перемещается в уплотнительной втулке 5, которая установлена в корпусе 4 и разделяет пневматическую и гидравлическую полости пневмогидроусилителя. Зазор между отверстием

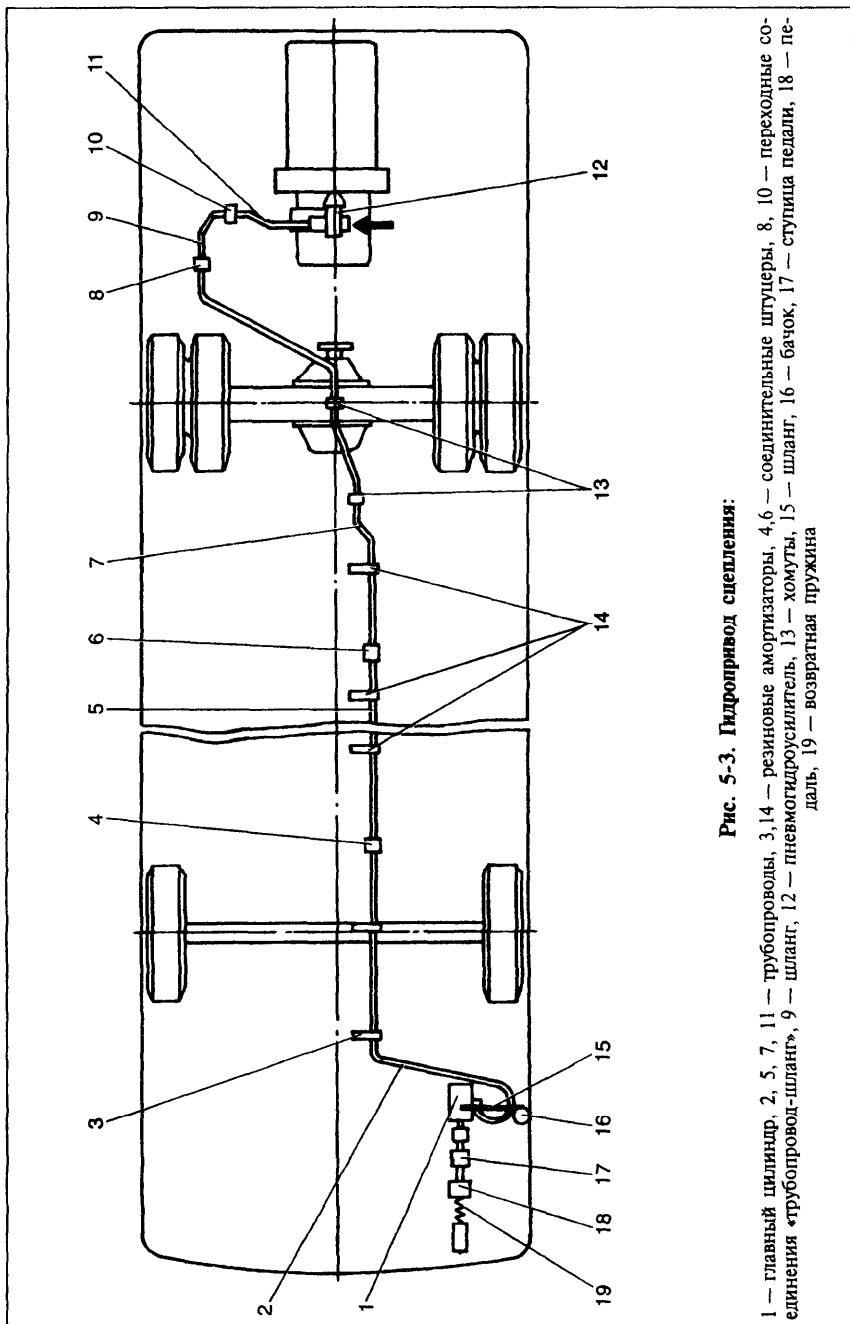


Рис. 5-3. Гидропривод сцепления:

1 — главный цилиндр, 2, 5, 7, 11 — трубопроводы, 3, 14 — резиновые амортизаторы, 4, 6 — соединительные штуцеры, 8, 10 — переходные соединения «трубопровод-шланг», 9 — шланг, 12 — пневмогидроусилитель, 13 — хомуты, 15 — шланг, 16 — бачок, 17 — ступица педали, 18 — педаль, 19 — возвратная пружина

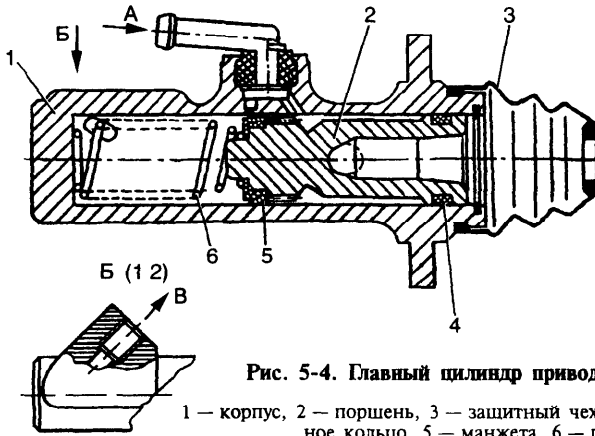


Рис. 5-4. Главный цилиндр привода сцепления:

1 — корпус, 2 — поршень, 3 — защитный чехол, 4 — уплотнительное кольцо, 5 — манжета, 6 — пружина

А — подвод жидкости, В — отвод жидкости

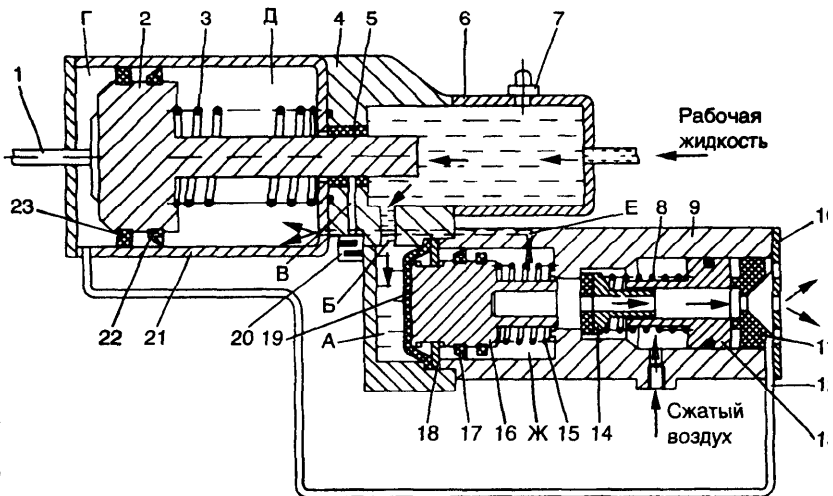


Рис. 5-5. Конструктивная схема пневмогидроусилителя:

1 — толкатель, 2 — поршень, 3, 8, 15 — пружины, 4 — корпус, 5 — уплотнительная втулка, 6 — корпус гидроцилиндра, 7 — перепускной клапан, 9 — корпус управляющего устройства, 10 — крышка, 11 — отсекатель, 12 — трубка, 13 — втулка, 14 — выпускной клапан, 16 — следящий поршень, 17 — манжета, 18 — шайба, 19 — диафрагма, 20 — крышка, 21 — корпус пневмоцилиндра, 22 — манжета, 23 — направляющее кольцо, А, Г, Д, Ж — полости, В, В, Е — каналы

втулки 5 и штоком поршня 2 соединен специальным дренажным каналом В с атмосферой. Выход канала В в атмосферу защищается специальной пластмассовой крышкой 20 со встроенными перегородками лабиринтного типа. Утечка жидкости или воздуха из-под крышки свидетельствует о потере уплотнительных свойств втулки 5. В корпус гидроцилиндра ввернут перепускной клапан 7, предназначенный для удаления воздуха из гидропривода сцепления.

Полость гидроцилиндра через канал Б в корпусе 4 соединена с полостью А, которая отделена от управляющего устройства диафрагмой 19.

В корпусе 9 управляющего устройства установлен следящий поршень 16 с манжетой 17. Один торец поршня 16 пружиной 15 прижимается к диафрагме 19, а второй торец служит седлом клапана 14. Перемещение поршня 16 ограничивается специальной шайбой 18, установленной в кольцевой канавке поршня. Одновременно шайба 18 служит для крепления диафрагмы 19 в корпусе пневмогидроусилителя.

Клапанный механизм управляющего устройства состоит из клапана 14, пружины 8 и опорной втулки 13. Торец корпуса 9 со стороны клапанного механизма закрывается крышкой 10 с отверстиями для выхода воздуха. Между крышкой 10 и втулкой 13 установлен отсекающий 11, предназначенный для защиты от попадания пыли и грязи внутрь управляющего устройства и частичного снижения шума при сбросе воздуха в атмосферу. Для отвода воздуха из полости В при перемещении поршня 2 влево применена трубка 12, которая соединяет полость В через отсекающий 11 с атмосферой.

Пневмогидроусилитель работает следующим образом.

При нажатии на педаль сцепления давление жидкости из главного цилиндра по трубопроводам и шлангам передается в гидроцилиндр пневмогидроусилителя и по каналу Б в полость А, действуя, соответственно, на шток поршня 2 и диафрагму 19. Диафрагма 19, прогибаясь, давит на следящий поршень 16, который преодолевает усилие пружины 15 и перемещается к выпускному клапану 14. При соприкосновении седла на торце поршня с подушкой клапана выход в атмосферу из полостей Д, Ж закрывается. При дальнейшем перемещении следящего поршня клапан 14 отрывается от седла на корпусе 9, открывая доступ сжатому воздуху в полость Ж и далее по каналу Е в полость Д пневмоцилиндра. Усилие от давления воздуха, поступившего в пневмоцилиндр, воздействует на поршень 2, суммируясь с усилием от давления жидкости на шток поршня. Поршень перемещается влево и через толкатель 1 воздействует на механизм выключения сцепления. Одновременно сжатый воздух воздействует на следящий поршень 16, противодействуя его перемещению вправо. По мере перемещения поршня 2 давление жидкости в полости гидроцилиндра и в полости А падает. В определенный момент усилия на следящем поршне 16 от давления жидкости и от давления воздуха становятся равными. Поршень 16 останавливается, а с дальнейшим падением давления жидкости он вместе с клапаном 14 начинает перемещаться влево. Перемещаясь влево, клапан 14 садится на седло в корпусе 9 и перекрывает подачу воздуха в полость Ж. С прекращением подачи воздуха в полость Ж и, следовательно, в пневмоцилиндр усилия, действующие на поршни 2 и 16, не возрас-

тают. Поэтому перемещение поршня 2 прекращается, и, следовательно, прекращается падение давления жидкости. В результате следящий поршень 16 тоже останавливается, не оторвавшись своим седлом от подушки клапана 14, т. е. не открыв через выпускной клапан выход в атмосферу. Наступает равновесие сил, которое можно нарушить только воздействием на педаль, увеличив или уменьшив давление жидкости. Таким образом обеспечивается следящий принцип в работе пневмогидроусилителя.

При отпуске педали давление в гидроприводе (и, соответственно, в полости А) резко падает. Следящий поршень 16 перемещается влево до упора, открывается выпускной клапан. Сжатый воздух сбрасывается из полостей Ж и Д в атмосферу через отверстие в клапане 14, опорной втулке 13, отсекателе 11 и крышке 10. По мере сброса воздуха усилие от его давления на поршень 2 падает, воздействие поршня на механизм выключения сцепления прекращается, сцепление включается. При этом обратным усилием от механизма сцепления (от нажимных пружин через оттяжные рычаги, вилку выключения сцепления и толкатель 1) поршень 2 перемещается вправо, занимая исходное положение. Пневмогидроусилитель готов к следующему циклу работы.

Индикатор износа у однодискового сцепления выполнен в виде штифта 20 (см. рис. 5-1), который установлен в нижней части вилки 14, и таблички 19, установленной снизу картера 17. В процессе эксплуатации штифт 20 ориентировочно должен находиться между метками на табличке А1—350 и Е1—350.

ВНИМАНИЕ: Метки на табличке могут давать искаженные показания. Кроме того, сама табличка может отсутствовать. Поэтому точно степень износа однодискового сцепления оценивается по размеру Б, который должен находиться в пределах от 68 до 38,2 мм.

При достижении размером Б значения 38,2 мм необходимо заменить ведомый диск на новый. При замене ведомого диска на новый положение вилки 14 регулируется так, чтобы размер Б равнялся 68 мм (см. ниже «Замена (ремонт) узлов и деталей и регулировка сцепления»).

У двухдискового сцепления индикатор износа смонтирован на пневмогидроусилителе и представляет собой контрольную шайбу 26 (рис. 5-2), плотно одетую на шток 27, который связан с поршнем (см. рис. 5-5, поз. 2) пневмогидроусилителя. В начальном положении вилки контрольная шайба 26 (рис. 5-2) прижата к торцевой плоскости корпуса пневмогидроусилителя, а по мере износа накладок отходит от нее. По расстоянию, на которое шайба отошла от плоскости, оценивается степень износа накладок ведомых дисков.

Начальное положение вилки определяется также размером Д, который должен быть равен 79 мм. Степень износа двухдискового сцепления оценивается по размеру В, который не должен быть более 51 мм (т. е. размер Д должен быть не менее 28 мм). При замене дисков на новые следует руководствоваться этими размерами (см. ниже «Замена (ремонт) узлов и деталей и регулировка сцепления»).

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРОВЕРКА СЦЕПЛЕНИЯ НА ПОЛНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ

Полнота выключения сцепления оценивается по включению передачи заднего хода.

Проверку необходимо проводить следующим образом:

- установить автобус на стояночный тормоз;
- пустить двигатель, обеспечить его работу на холостых оборотах;
- не трогая педаль сцепления, начать плавно переводить рычаг переключения передач в положение «задний ход» до легкого шума зубьев шестерни заднего хода. Удерживать рычаг в этом положении;
- нажать медленно на педаль сцепления до момента, когда стук зубьев прекратится. Зафиксировать педаль в этом положении (сцепление выключено);

— нажимая далее педаль сцепления до упора, необходимо убедиться в требуемом запасе оставшегося хода. Ход педали после полного выключения должен составлять от 1/2 до 1/3 полного хода педали.

Если условие не выполнено, то это означает, что в гидроприводе сцепления имеется воздух и его следует прокачать (см. «Прокачка гидропривода сцепления»).

ПРОКАЧКА ГИДРОПРИВОДА СЦЕПЛЕНИЯ

При нарушении герметичности гидропривода сцепления в него попадает воздух и его следует прокачать. Основным критерием нарушения герметичности гидропривода является уменьшение ранее отрегулированного хода штифта вилки механизма выключения сцепления (см. «Регулировка величины перемещения штифта вилки механизма выключения сцепления (штока пневмогидроусилителя)»). Прокачку следует проводить при давлении в пневмосистеме автобуса не менее 600 кПа (6 кгс/см²).

Для прокачки необходимо:

1) очистить от пыли и грязи защитный колпачок перепускного клапана 7 (см. рис. 5-5) пневмогидроусилителя и снять колпачок с клапана;

2) на головку клапана надеть шланг, свободный конец которого опустить в прозрачный сосуд, заполненный тормозной жидкостью той марки, которой заполнена система; в сосуде должно быть не менее 100 мл жидкости. Конец шланга должен быть опущен в жидкость;

3) долить в бачок 6 (рис. 5-6), расположенный на шитке электрооборудования левого борта автобуса, до нормального уровня соответствующую жидкость, предварительно профильтрованную и отстоявшуюся (т. е. очищенную от механических примесей и растворенного воздуха). Нормальным считается уровень, когда жидкость не доходит до верхнего края бачка на 10 мм;

4) резко три-четыре раза нажать на педаль сцепления. В то время, пока педаль удерживается в нажатом положении, следует отвернуть перепускной клапан пневмогидроусилителя на 0,5—1 оборот, выпустив жидкость с пузырьками в сливную емкость;

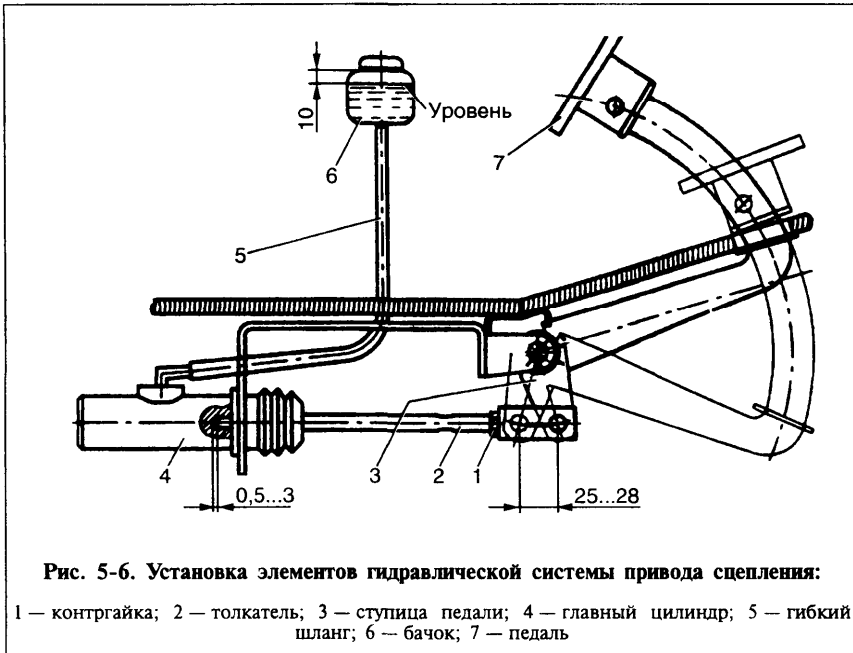


Рис. 5-6. Установка элементов гидравлической системы привода сцепления:

1 — контргайка; 2 — толкатель; 3 — ступица педали; 4 — главный цилиндр; 5 — гибкий шланг; 6 — бачок; 7 — педаль

5) после прекращения выхода жидкости, продолжая удерживать педаль сцепления нажатой, необходимо завернуть перепускной клапан; затем следует отпустить педаль;

6) повторять две предыдущие операции (п.п. 4, 5) до тех пор, пока не прекратится выделение жидкости с пузырьками воздуха из шланга. В процессе прокачки необходимо контролировать уровень жидкости в бачке и доливать ее до нормального уровня;

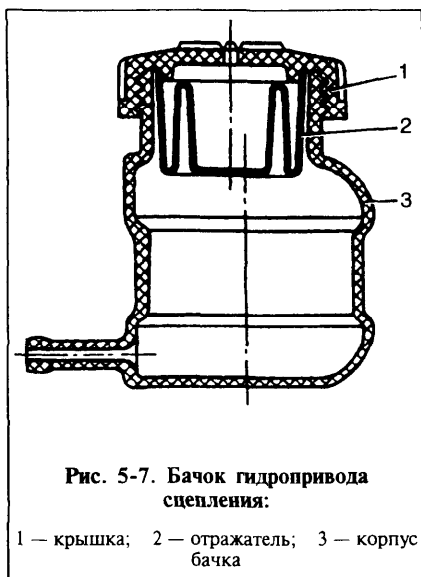
7) по завершении прокачки необходимо при нажатой педали сцепления завернуть перепускной клапан, затем снять с его головки шланг и надеть защитный колпачок. Отпустить педаль;

8) восстановить нормальный уровень жидкости в бачке. Закрыть бачок крышкой 1 (рис. 5-7) с отражателем 2;

9) проверить величину перемещения штифта вилки выключения сцепления (см. ниже «Регулировка величины перемещения штифта вилки механизма выключения сцепления (штока пневмогидроусилителя)»);

Если таким способом прокачать гидропривод не удалось, т. е. ПГУ не работает (что характеризуется почти полным отсутствием перемещения штифта, а также отсутствием выхода воздуха из ПГУ), необходимо выполнить следующее:

10) отсоединить от бачка 6 (рис. 5-6) гибкий шланг 5 и слить из бачка оставшуюся в нем жидкость. Снять с бачка крышку 1 (рис. 5-7) с отражателем 2;



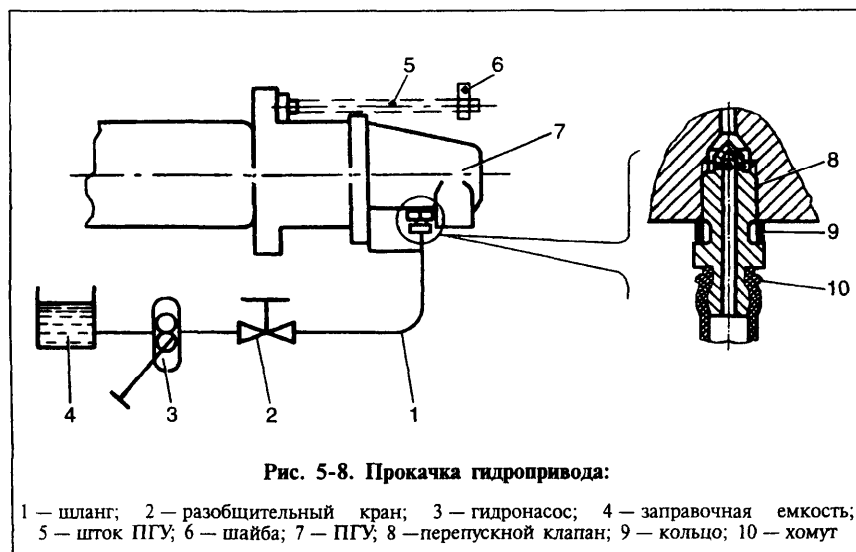
11) свободный конец шланга опустить в прозрачный стеклянный сосуд (в который необходимо предварительно залить 100 мл тормозной жидкости) так, чтобы он находился ниже уровня жидкости;

12) очистить от пыли и грязи защитный колпачок перепускного клапана 8 (рис. 5-8) на ПГУ, снять колпачок и вывернуть перепускной клапан. На его резьбовую часть надеть кольцо 9 диаметром 6 мм и длиной 3—4 мм, изготовленное из резинового шланга (оно будет выполнять роль герметизирующей прокладки). Ввернуть перепускной клапан в ПГУ таким образом, чтобы уплотняющее кольцо немного сжалось и в то же время перепускной клапан оставался в открытом положении (недовернутым на 1,5—2 оборота);

13) на головку перепускного клапана надеть резиновый шланг 1, закрепив его проволоочным хомутом 10;

14) к шлангу 1 присоединить через разобщительный кран 2, ручной гидронасос 3 с заправочной емкостью 4, как показано на рис. 5-8;

15) залить в заправочную емкость 4 гидронасоса 1,5 л тормозной жидкости и открыть разобщительный кран 2;



16) вращать рукоятку привода гидронасоса до тех пор, пока из шланга, опущенного в стеклянный сосуд (см. п. 11), не перестанут выходить пузырьки воздуха или эмульсия;

17) закрыть разобшительный кран и присоединить шланг 5 (рис. 5-6) к бачку;

18) открыть разобшительный кран 2 (рис. 5-8) и, вращая рукоятку гидронасоса 3, довести уровень жидкости в бачке до нормального уровня (10 мм ниже верхнего края бачка). Сразу после этого перекрыть разобшительный кран 2 и, не снимая уплотняющего резинового кольца 9, завернуть перепускной клапан 8 до упора. Затем отсоединить от клапана шланг 1 и снять резиновое кольцо 9;

19) проверить величину перемещения штифта вилки выключения сцепления (см. «Регулировка величины перемещения штифта вилки механизма выключения сцепления (штока пневмогидроусилителя)»). Если она меньше нормы, дополнительно прокачать гидропривод, как указано в пп. 4-6, и выполнить завершающие операции по пп. 7, 8.

Прокачку гидропривода с применением гидронасоса следует выполнять также каждый раз при смене жидкости в процессе технического обслуживания.

ВНИМАНИЕ. Жидкость, сливаемая во время прокачки, может быть использована повторно после отстаивания в течение не менее суток. Жидкость, насыщенную пузырьками воздуха, использовать повторно не допускается.

ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

Для однодискового сцепления состояние сцепления (степень износа дисков) оценивается по размеру Б (см. рис. 5-1). Он должен быть не менее 38,2 мм. Если он менее 38,2 мм, необходимо отремонтировать и отрегулировать сцепление (см. «Замена (ремонт) узлов и деталей и регулировка сцепления»).

Для двухдискового сцепления состояние сцепления оценивают по расстоянию, на которое контрольная шайба 26 отошла от плоскости корпуса пневмогидроусилителя, т. е. по размеру В (см. рис. 5-2). Он должен быть не более 51 мм. Если этот размер более указанного значения, необходимо отремонтировать и отрегулировать сцепление (см. «Замена (ремонт) узлов и деталей и регулировка сцепления»).

ЗАМЕНА (РЕМОНТ) УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ, РЕГУЛИРОВКА СЦЕПЛЕНИЯ

При предельном износе фрикционных накладок ведомых дисков сцепления (см. выше «Проверка состояния сцепления») или других неисправностях (см. «Возможные неисправности и способы их устранения») необходимо отремонтировать сцепление.

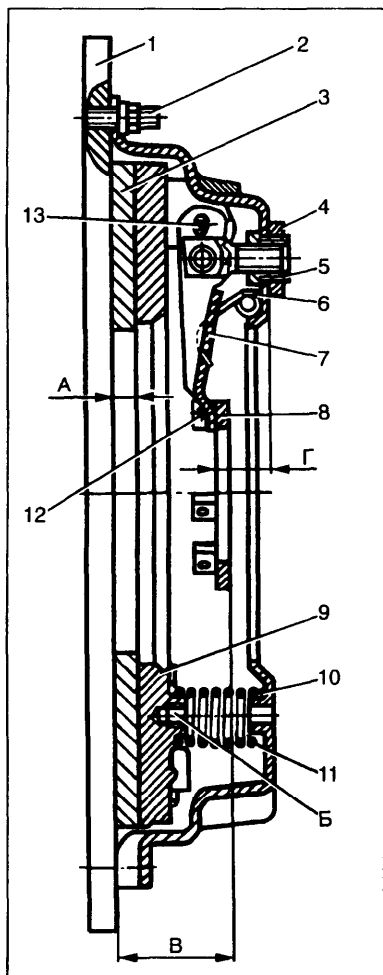
Для ремонта нужно снять сцепление с силового агрегата.

Снятие сцепления с силового агрегата и его разборка

Для снятия сцепления с силового агрегата необходимо сделать следующее:

- отсоединить карданный вал от фланца коробки передач;

- снять с коробки передач тросы привода переключения передач;
- снять защитный поддон пневмогидроусилителя;
- отсоединить от пневмогидроусилителя пневмо- и гидротрубки (гидротрубку можно не отсоединять, чтобы после сборки снова не прокачивать гидропривод);
- отсоединить от коробки передач трубку высокого давления насоса гидроусилителя руля и пневмотрубку, идущую от компрессора;
- отстыковать от коробки передач датчики спидометра, включения заднего хода и нейтрали;
- отвернуть двенадцать болтов крепления картера сцепления к картеру маховика двигателя и снять коробку передач вместе с механизмом выключения сцепления;



- ввернуть в нажимной диск 9 (рис. 5-9) до упора в кожух 10 три технологических болта 3/8" длиной 57 мм с шайбами (имеются в ЗИП автобуса);

- отвернуть двенадцать болтов крепления кожуха механизма сцепления к маховику двигателя и снять механизм сцепления;

- разобрать механизм сцепления. Перед разборкой пометить керном взаимное положение кожуха и нажимного диска. Затем, не вывертывая технологических болтов, отвернуть контргайки 4 и после этого вывернуть технологические болты.

После разборки следует осмотреть и оценить состояние рабочих поверхностей маховика двигателя и нажимного диска сцепления. Если имеются задиры, наволакивание металла или определяемые на ощупь кольцевые риски, необходимо проточить или шлифовать изношенные поверхности (маховик предварительно снять с двигателя). Рабочую поверхность нажимного диска нужно шлифовать

Рис. 5-9. Регулировка механизма сцепления:

1 — маховик двигателя или контрольная плита; 2 — гайка; 3 — устанавливаемый диск (диски) или шаблон; 4 — контргайка; 5 — регулировочная гайка; 6 — пружина; 7 — оттяжной рычаг; 8 — опорное кольцо; 9 — нажимной диск; 10 — кожух; 11 — нажимная пружина; 12 — фиксирующий шплинт; 13 — ось; А, В, Г — размеры; Б — гнездо

вать также в случае, если ее неплоскостность превышает 0,2 мм. Допускается протачивать (шлифовать) маховик на глубину не более 3 мм, а нажимной диск — до 1,5 мм. При обработке нажимного диска базироваться по осям проушин диска.

Если при осмотре обнаружены трещины, цвета побежалости или коробление поверхностей, неустраняемые механической обработкой, то детали следует заменить на новые. Также следует заменить изношенные ведомые диски.

ВНИМАНИЕ: При замене ведомого диска с металлокерамическими накладками на диск с органическими накладками необходимо заменить также и нажимные пружины на более мощные. Пружины, предназначенные для сцеплений с органическими накладками ведомых дисков, имеют маркировку красной краской (для сцеплений с металлокерамическими дисками — зеленой краской).

Сборка и регулировка сцепления

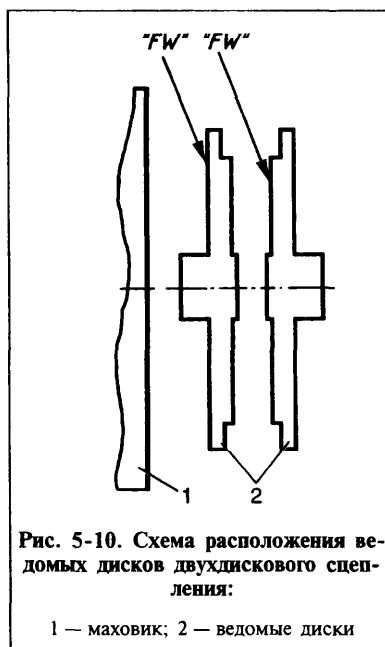
При сборке сцепления вначале собирается и регулируется механизм сцепления. Для этого нужно в специальном приспособлении сжать нажимные пружины 11 (рис. 5-9) до выхода гаек 5 из отверстий кожуха. При отсутствии приспособления использовать для сжатия пружин технологические болты с шайбами, ввернув их в гнезда Б нажимного диска. Затем предварительно навернуть контргайки 4.

Механизм сцепления необходимо регулировать следующим образом:

— установить механизм сцепления вместе с ведомым диском (ведомыми и средним дисками) и стяжными болтами на маховик двигателя, при этом использовать специальную оправку для центрирования ведомого диска (ведомых и среднего дисков);

ВНИМАНИЕ: Ведомый диск однодискового сцепления должен быть установлен коротким концом ступицы к маховику. Ведомые диски двухдискового сцепления должны быть установлены так, как показано на рис. 5-10. Обратите внимание, как расположены ступицы ведомых дисков. При этом следует руководствоваться также маркировкой на ведомых дисках: сторонами, на которых маркировано «FW», диски должны быть установлены к маховику двигателя.

- закрепить механизм сцепления на маховике гайками 2 (рис. 5-9);
- вывернуть технологические болты;



— регулировочными гайками 5 отрегулировать положение оттяжных рычагов 7. Если устанавливаемый ведомый диск однодискового сцепления новый и его толщина равна 11,6 мм, то размер Г от внешней плоскости кожуха до оттяжных рычагов должен быть равен 29 мм. При установке изношенного диска размер Г должен быть уменьшен на величину $5,25E$, где E — величина износа, мм.

Пример: толщина устанавливаемого ведомого диска 10 мм, тогда $E=11,6-10=1,6$ мм и размер $G=29-5,25 \times 1,6=20,6$ мм.

Для двухдискового сцепления размер Г должен быть также равен 29 мм при использовании новых ведомых и среднего дисков, когда толщина пакета из двух ведомых и среднего дисков равна 39,3 мм. При установке изношенных дисков размер E определяется: $E=39,3-N$, где N — фактическая толщина устанавливаемого пакета из двух ведомых и среднего дисков, мм.

Пример: толщина пакета N из устанавливаемых двух ведомых и среднего дисков двухдискового сцепления равна 37 мм. Тогда $E=39,3-37=2,3$ мм и размер $G=29-5,25 \times 2,3=16,9$ мм.

Операция регулировки проводится последовательно на трех оттяжных рычагах 7, после чего необходимо убедиться в том, что биение торца опорного кольца 8 относительно плоскости маховика не более 0,2 мм.

При регулировке механизма сцепления вне автобуса механизм сцепления устанавливается на специальную контрольную плиту. Между маховиком и нажимным диском устанавливается шаблон, толщина которого должна быть равна фактической толщине монтируемого на сцепление ведомого диска (для однодискового сцепления) или толщине пакета из двух ведомых и среднего дисков (для двухдискового сцепления).

Механизм выключения сцепления необходимо регулировать следующим образом:

После монтажа коробки передач вместе с механизмом выключения сцепления необходимо проверить положение вилки 14 (см. рис. 5-1) выключения сцепления. Если однодисковое сцепление собрано с новым ведомым диском, имеющим толщину 11,6 мм, размер Б должен быть равен 68 мм. При установке изношенного диска размер Б должен быть меньше 68 мм на величину $11,03I$, где I — величина износа, мм.

Пример: установленный ведомый диск имеет толщину 10,6 мм. Тогда $I=11,6-10,6=1$ мм, а размер $B=68-11,03 \times 1=56,97$ мм (практически 57 мм).

Если при измерении размер Б не равен требуемой величине, его необходимо отрегулировать следующим образом: отвернуть контргайку 12 (рис. 5-1), вращением винта 11 довести размер Б до требуемой величины, затем завернуть контргайку 12.

Для двухдискового сцепления, собранного с новыми ведомыми и средним дисками, размер Д (см. рис. 5-2) должен быть равен 79 мм. В этом случае толщина пакета из двух ведомых и среднего дисков должна быть равна 39,3 мм. Если устанавливаются изношенные ведомые и средний диски и толщина их пакета меньше на величину Г, размер Л должен быть равен $L=79-K$, где $K=11,03G$.

Пример: установленные ведомые и средний диски двухдискового сцепления имеют общую толщину 36,5 мм. Тогда $G=39,3-36,5=2,8$ мм. Величина $K=11,03 \times 2,8=30,9$ мм. Размер Д должен быть равен $D=79-30,9=48,1$ мм.

На двухдисковом сцеплении размер Д (рис. 5-2) регулируется так же, как размер Б (рис. 5-1) на однодисковом сцеплении.

По окончании регулировки необходимо установить в необходимое положение шайбу 26 (рис. 5-2). Если смонтированы новые ведомые и средний диски, то шайба должна быть сдвинута до плоскости пневмоцилиндра пневмогидроусилителя. Если смонтированы изношенные диски, то необходимо установить шайбу таким образом, чтобы размер В был равен вычисленной ранее величине К, т. е. в приведенном выше примере 30,9 мм.

ВНИМАНИЕ: Рычаги 7 (рис. 5-9) необходимо монтировать в проушины нажимного диска 9 следующим образом: если смотреть со стороны коробки передач и мысленно двигаться по часовой стрелке, замки осей 13 должны располагаться на выходе проушин нажимного диска. Таким же образом устанавливаются фиксирующие шпильки 12 по отношению к лапкам опорного кольца 8.

При установке муфты выжимного подшипника и вилки механизма выключения сцепления трущиеся поверхности смазываются смазкой Литол-24.

РЕГУЛИРОВКА ВЕЛИЧИНЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ШТИФТА ВИЛКИ МЕХАНИЗМА ВЫКЛЮЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ (ШТОКА ПНЕВМОГИДРОУСИЛИТЕЛЯ)

Перемещение штифта вилки механизма выключения сцепления однодискового сцепления при полном ходе педали сцепления должно быть $(26 \pm 0,5)$ мм (см. рис. 5-1). Перемещение штифта двухдискового сцепления при полном ходе педали сцепления должно быть $(26 \pm 0,5)$ мм (см. рис. 5-2). Для регулировки следует отвернуть контргайку 1 (см. рис. 5-6), вращением толкателя 2 обеспечить указанную величину и затянуть контргайку 1.

Полный ход штока 2 должен составлять 25—28 мм, зазор между штоком и поршнем главного цилиндра должен быть 0,5—3 мм.

Таблица 5-2

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Неполное включение сцепления (сцепление буксует)	Износ или разрушение фрикционных накладок	Заменить фрикционные накладки или ведомый диск (диски) в сборе
	На поверхность трения попадает смазка	Заменить или промыть фрикционные накладки. Устранить причину замасливания

Продолжение табл. 5-2

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»)	<p>Привод механизма выключения не обеспечивает необходимого хода вилки выключения сцепления по причине:</p> <ul style="list-style-type: none"> — утечка рабочей жидкости из гидропривода; — попадание воздуха в гидропривод; — недостаточная величина перемещения штока вилки выключения сцепления (штока пневмогидроусилителя); — недостаточное давление воздуха в пневмосистеме; — неисправен пневмогидроусилитель 	<p>Устранить течь</p> <p>Прокачать гидропривод (см. «Прокачка гидропривода сцепления»)</p> <p>Отрегулировать величину перемещения (см. «Регулировка величины перемещения штока вилки механизма выключения сцепления (штока пневмогидроусилителя)»)</p> <p>Довести давление воздуха в пневмосистеме до нормы</p> <p>Заменить или отремонтировать пневмогидроусилитель</p>
Неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»)	<p>Разрушение деталей ведомого диска (дисков)</p> <p>Деформирован ведомый диск (диски)</p> <p>Разрегулирован механизм сцепления</p>	<p>Заменить ведомый диск (диски)</p> <p>Заменить ведомый диск (диски)</p> <p>Отрегулировать механизм сцепления (см. «Замена (ремонт) узлов и деталей, регулировка сцепления»)</p>
Запаздывание включения сцепления при трогании с места и переключении передач	<p>Застывание рабочей жидкости (повышение вязкости)</p> <p>Неисправен пневмогидроусилитель</p>	<p>Заполнить гидропривод сцепления соответствующей рабочей жидкостью</p> <p>Заменить или отремонтировать пневмогидроусилитель</p>
Педаля сцепления не удерживается в верхнем положении	Поломка возвратной пружины	Заменить пружину
Педаля не возвращается в исходное положение (заедает на оси)	Отсутствие смазки, грязь и ржавчина в соединении	Разобрать узел, вымыть в керосине и смазать

Глава 6

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ КАМАЗ-141

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Коробка передач модели КамАЗ-141 устанавливается на автобус ЛиАЗ-5256 в одном агрегате с двигателем КамАЗ-7408.10 и сцеплением КамАЗ-142. По отдельным заказам потребителей на автобус может устанавливаться коробка передач модели КамАЗ-14, отличающаяся от коробки передач КамАЗ-141 передаточными числами (в коробке передач КамАЗ-14 нет ускоряющей передачи).

Коробка передач предназначена для изменения тягового усилия на ведущих колесах автобуса в зависимости от условий движения. Кроме того, она позволяет включать задний ход.

Техническая характеристика

Передаточные числа:	КамАЗ-141	КамАЗ-14
первая передача	5,62	7,82
вторая передача	2,89	4,03
третья передача	1,64	2,50
четвертая передача	1,00	1,33
пятая передача	0,724	1,00
задний ход	5,30	7,38
Включение передач	синхронизаторами на всех передачах переднего хода, кроме первой. Включение первой передачи и заднего хода — зубчатыми муфтами	
Привод механизма переключения передач	механический, гибкими тросами (типа «MORSE CONTROLS»)	
Привод датчика спидометра	механический, двухступенчатый с червячной парой и редуктором со сменной парой цилиндрических прямозубых шестерен	

КОНСТРУКЦИЯ

Коробка передач — механическая, пятиступенчатая, с дистанционным управлением механизмом переключения передач, шестернями постоянного зацепления на всех передачах, синхронизированным включением второй и третьей, четвертой и пятой передач.

Коробка передач (рис. 6-1) состоит из следующих основных узлов: картера 29, в котором смонтированы первичный 1, вторичный 30 и промежуточный 28 валы с шестернями, синхронизаторами и подшипниками; блока 9 шестерен заднего хода; верхней крышки 13 с механизмом переключения передач.

Передний подшипник вторичного вала расположен в гнезде первичного вала. Шариковые подшипники первичного и вторичного валов, а также роликовый сферический подшипник промежуточного вала застопорены от осевых перемещений относительно картера.

Блок 9 шестерен заднего хода установлен на оси 7 и вращается на двух роликовых (игольчатых) подшипниках 10. От осевого перемещения ось предохраняется стопорной шайбой 12.

Все шестерни вторичного вала установлены на специальных роликовых (игольчатых) подшипниках качения. Шестерни заднего хода, первой и второй передач промежуточного вала выполнены как одно целое с валом. Остальные шестерни промежуточного вала запрессованы на вал на сегментных шпонках и заперты кольцом.

Первая передача и задний ход включаются с помощью зубчатых муфт; вторая, третья, четвертая и пятая передачи включаются с помощью синхронизаторов.

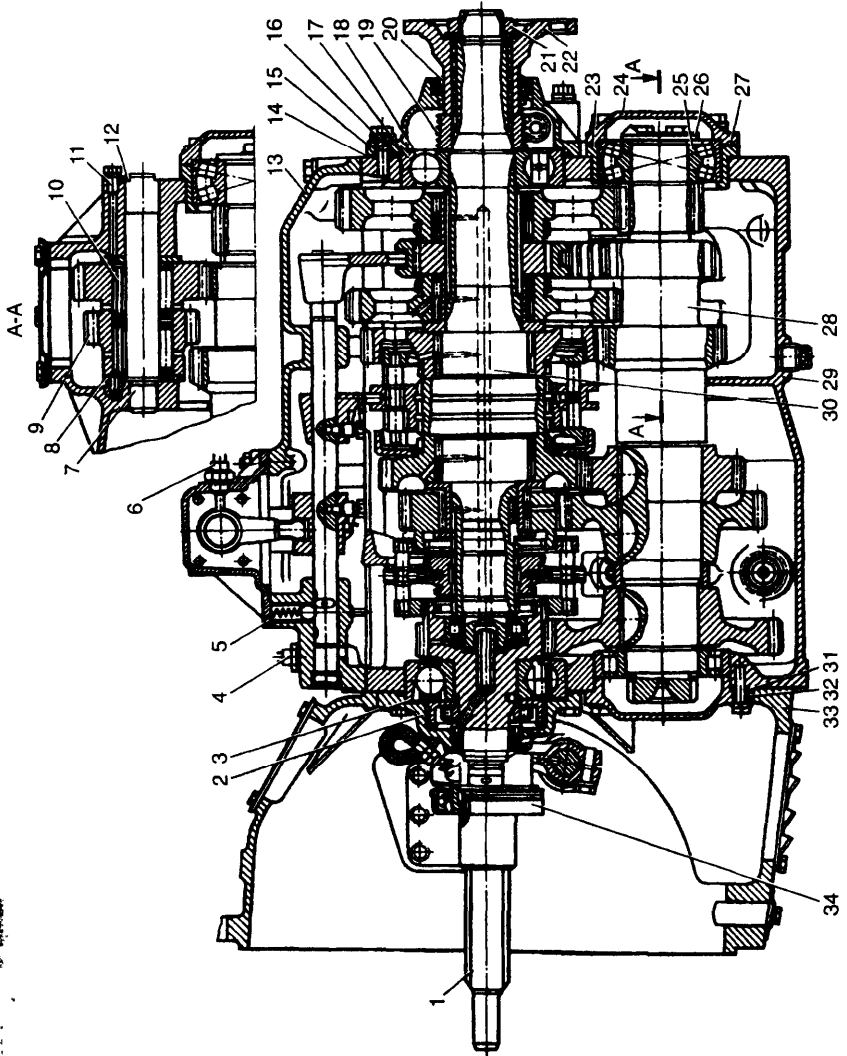
Схемы кинематических цепей коробки передач КамАЗ-141 показаны на рис. 6-2.

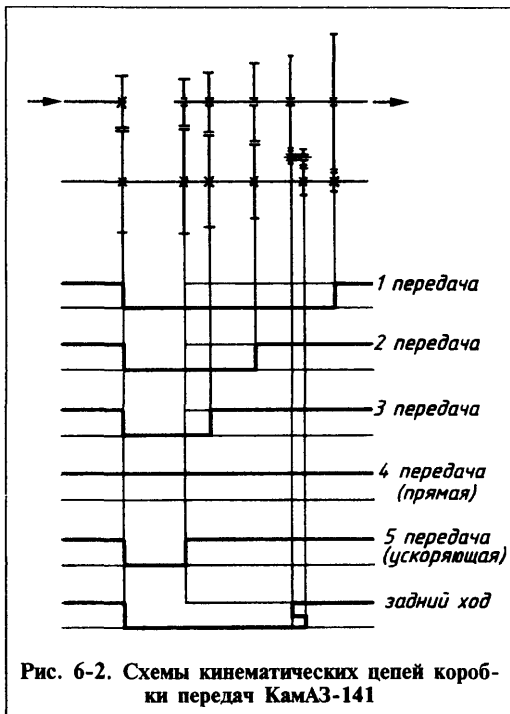
В верхней крышке 13 (рис. 6-1) коробки передач размещен механизм переключения передач. Каретки синхронизаторов и зубчатая муфта перемещаются рычагом, расположенным в кабине, через дистанционный привод. Вилки закреплены установочными винтами на штоках, перемещающихся в отверстиях верхней крышки 13. На крышке 13 сверху смонтирован переключатель передач 5.

Для предотвращения одновременного включения двух передач в крышке между штоками установлен замок шарикового типа. Для предохра-

Рис. 6-1. Коробка передач КамАЗ-141:

1 — первичный вал; 2 — крышка заднего подшипника первичного вала; 3, 18 — регулировочные прокладки; 4 — датчик включения фонарей заднего хода; 5 — опора рычага переключения передач; 6 — датчик блокировки пуска двигателя по нейтралю; 7 — ось блока шестерен заднего хода; 8 — упорная шайба; 9 — блок шестерен заднего хода; 10 — роликовый (игольчатый) подшипник; 11 — болт крепления стопорной шайбы; 12 — стопорная шайба; 13 — верхняя крышка; 14, 27, 31 — уплотнительные прокладки; 15 — крышка заднего подшипника вторичного вала; 16 — стопорное кольцо; 17 — задний шарикоподшипник вторичного вала; 19 — червяк привода спидометра; 20 — уплотнительные манжеты; 21 — гайка крепления фланца; 22 — фланец крепления карданного вала; 23 — стакан заднего подшипника промежуточного вала; 24 — крышка подшипника; 25 — сферический роликовый подшипник; 26 — упорная шайба; 28 — промежуточный вал; 29 — картер коробки передач; 30 — вторичный вал; 32 — крышка переднего подшипника промежуточного вала; 33 — картер сцепления; 34 — выжимной подшипник сцепления





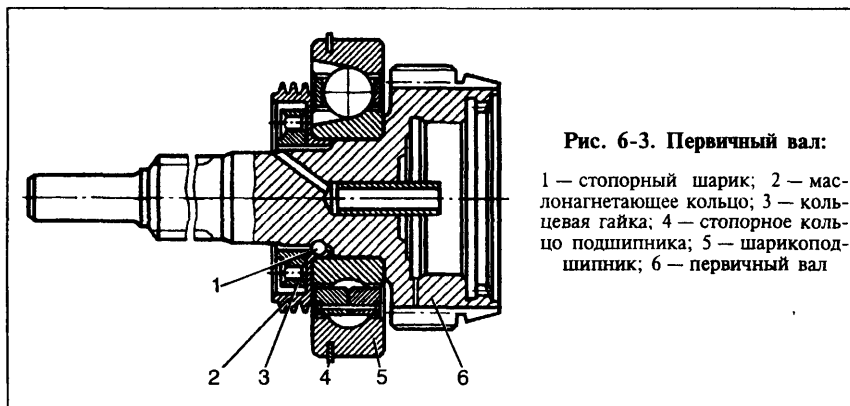
ния от случайного включения передачи заднего хода или первой передачи при движении автомобиля в крышке имеется пружинно-пальчиковый предохранитель разрезного типа.

Масло в коробку передач заливается через горловину, расположенную на правой стенке картера. К пробке горловины прикреплен указатель уровня масла. В нижней части картера имеются два сливных отверстия, закрываемых пробками. В передней пробке установлен магнит для улавливания металлических частиц.

Коробка передач оснащена датчиком 4 включения фонарей заднего хода и датчиком 6 блокировки пуска. Датчик включения фонарей заднего хода срабатывает при включении передачи заднего хода.

Датчик блокировки пуска блокирует пуск двигателя при включенной передаче.

Первичный вал (рис. 6-3) выполнен как одно целое с ведущей косозубой шестерней, которая находится в постоянном зацеплении с шестерней привода промежуточного вала. Передней опорой первичного



вала является шариковый подшипник, расположенный в расточке коленчатого вала. Полость этого подшипника заполнена смазкой 158 и уплотнена манжетой. На задний конец вала с упором в торец шестерни посажены подшипник 5 и маслonaгнетающее кольцо 2, которое от проворачивания на валу застопорено шариком 1.

Маслonaгнетающее кольцо на наружной поверхности имеет правую трехзаходную винтовую нарезку, которая закачивает масло в нагнетательную полость.

Для ограничения осевого люфта (не более 0,05 мм) ведущего вала между крышкой и наружной обоймой подшипника устанавливается пакет регулировочных прокладок 3 (см. рис. 6-1).

Промежуточный вал (рис. 6-4) установлен в нижней части картера в переднем однорядном роликовом подшипнике 2 и заднем двухрядном

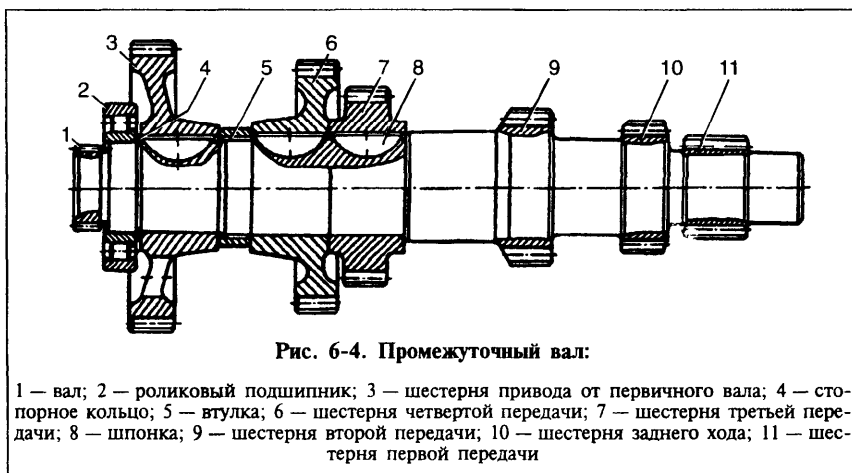


Рис. 6-4. Промежуточный вал:

1 — вал; 2 — роликовый подшипник; 3 — шестерня привода от первичного вала; 4 — стопорное кольцо; 5 — втулка; 6 — шестерня четвертой передачи; 7 — шестерня третьей передачи; 8 — шпонка; 9 — шестерня второй передачи; 10 — шестерня заднего хода; 11 — шестерня первой передачи

сферическом подшипнике, который установлен в стакане и удерживает вал от осевых перемещений с помощью стопорной планки и крышки подшипника.

Прямозубая шестерня 11 первой передачи и шестерня 10 заднего хода, а также косозубая шестерня 9 второй передачи выполнены в одном блоке с валом. Шестерни 9 и 11 находятся в постоянном зацеплении с шестернями ведомого вала, а шестерня 10 — с блоком шестерен заднего хода. Косозубые шестерни 3, 6 и 7 находятся в постоянном зацеплении, соответственно, с шестерней ведущего вала, шестернями четвертой и третьей передач. Шестерни запрессованы на вал на сегментных шпонках и застопорены кольцом 4.

Вторичный вал (рис. 6-5) установлен в коробке передач соосно с первичным валом. Передний роликовый подшипник 2 напрессован на вал и застопорен кольцом 1. Задний шариковый подшипник установлен в расточке картера и предохраняет вал от осевых перемещений стопорным кольцом, установленным в выточке наружной обоймы подшипни-

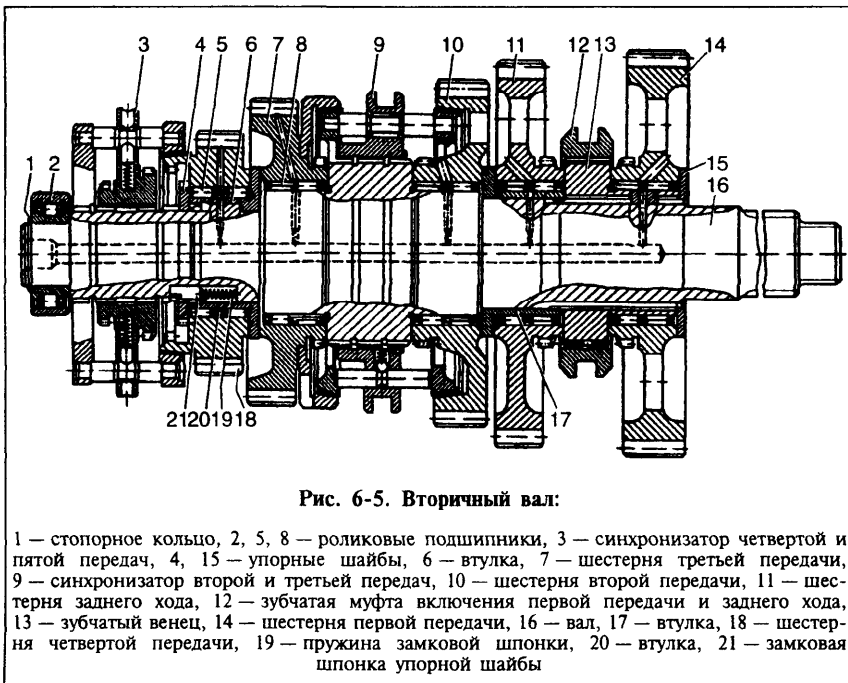


Рис. 6-5. Вторичный вал:

1 — стопорное кольцо, 2, 5, 8 — роликовые подшипники, 3 — синхронизатор четвертой и пятой передач, 4, 15 — упорные шайбы, 6 — втулка, 7 — шестерня третьей передачи, 9 — синхронизатор второй и третьей передач, 10 — шестерня второй передачи, 11 — шестерня заднего хода, 12 — зубчатая муфта включения первой передачи и заднего хода, 13 — зубчатый венец, 14 — шестерня первой передачи, 16 — вал, 17 — втулка, 18 — шестерня четвертой передачи, 19 — пружина замковой шпонки, 20 — втулка, 21 — замковая шпонка упорной шайбы

ка, и крышкой подшипника. Для ограничения осевого люфта вторичного вала установлен пакет регулировочных прокладок между крышкой и наружной обоймой подшипника. На шлицевом хвостовике вала с помощью стяжной гайки закрепляются червячная шестерня привода спидометра и фланец крепления карданного вала.

На шлицах вторичного вала установлены каретки синхронизаторов 3 и 9, а также зубчатая муфта 12 включения первой передачи и заднего хода.

Шестерни, находящиеся в постоянном зацеплении с шестернями промежуточного вала, установлены на специальных роликовых (игольчатых) подшипниках. Внутри вторичного вала имеются каналы, по которым подводится масло к подшипникам шестерен. Шестерни от осевого перемещения предохраняются упорными шайбами 4 и 15, причем шайба 4 запирается замковой шпонкой 21, а шайба 15 — гайкой крепления фланца карданной передачи.

Синхронизатор (рис. 6-6) состоит из двух фрикционных конусных колец 2 и 4, жестко связанных между собой блокирующими пальцами 3, концы которых развальцованы. Пальцы в средней части имеют конические поверхности, являющиеся блокирующими. Отверстия в диске каретки 5, через которые проходят блокирующие пальцы, имеют также блокирующие поверхности в виде фасок с каждой стороны отверстия. Фрикционные кольца не имеют жесткой связи с кареткой и могут быть смещены относительно нее. Фиксация каретки в среднем положении

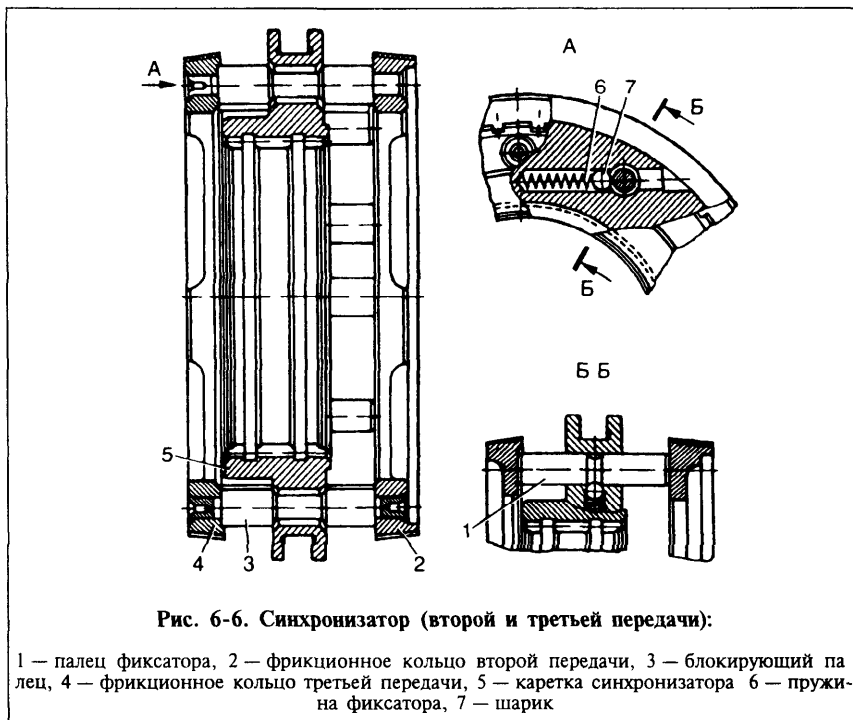


Рис. 6-6. Синхронизатор (второй и третьей передачи):

1 — палец фиксатора, 2 — фрикционное кольцо второй передачи, 3 — блокирующий палец, 4 — фрикционное кольцо третьей передачи, 5 — каретка синхронизатора 6 — пружина фиксатора, 7 — шарик

осуществляется шариками 7, поджимаемыми пружинами в канавки пальцев 1

При передвижении каретки вилок механизма переключения передач фрикционное кольцо, двигаясь вместе с кареткой, подводится к конусу шестерни. Вследствие разности частоты вращения каретки, связанной с вторичным валом, и шестерни, связанной через промежуточный вал с первичным валом, происходит угловой сдвиг конусного кольца относительно каретки до соприкосновения блокирующих поверхностей пальцев с блокирующими поверхностями каретки. Инерционная сила, действующая между блокирующими поверхностями, препятствует дальнейшему продвижению каретки. Эта сила будет действовать до выравнивания частоты вращения (обеспечиваемого за счет трения между коническими поверхностями кольца и включаемой шестерни). Как только частоты вращения каретки и шестерни сравняются, инерционная сила уменьшается настолько, что каретка, выйдя из-под фиксирующего действия шариков, легко переместится для включения передачи. В случае включения синхронизированных передач с шумом следует немедленно выяснить причину неисправности и устранить ее во избежание отказа синхронизаторов в работе.

Механизм переключения передач (рис. 6-7) смонтирован в верхней крышке 2 коробки пелелач и состоит из трех штоков (один из них —

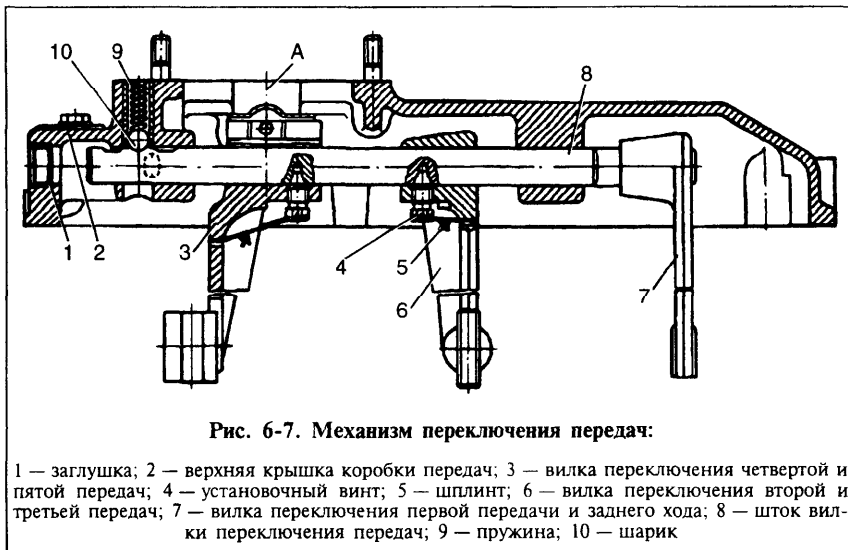


Рис. 6-7. Механизм переключения передач:

1 — заглушка; 2 — верхняя крышка коробки передач; 3 — вилка переключения четвертой и пятой передач; 4 — установочный винт; 5 — шплинт; 6 — вилка переключения второй и третьей передач; 7 — вилка переключения первой передачи и заднего хода; 8 — шток вилки переключения передач; 9 — пружина; 10 — шарик

поз. 8) с вилками переключения передач 3, 6 и 7, трех фиксаторов, предохранителя включения первой передачи и заднего хода и замка для предотвращения включения двух передач одновременно. Штоки могут перемещаться в осевом направлении в отверстиях крышки 2. В одном из трех положений штоки фиксируются шариками 10, которые поджимаются пружинами 9. На участках штоков, расположенных против оси А, смонтированы головки с пазами (одна из головок выполнена заодно с вилкой 3).

Замок (рис. 6-8) смонтирован между штоками и состоит из двух пар шариков и одного штифта. Шарики располагаются во втулках между штоками, а штифт находится в отверстии среднего штока между шариками.

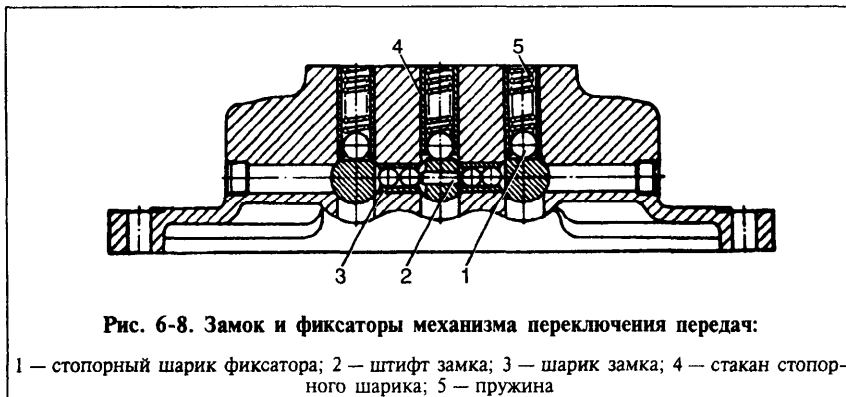


Рис. 6-8. Замок и фиксаторы механизма переключения передач:

1 — стопорный шарик фиксатора; 2 — штифт замка; 3 — шарик замка; 4 — стакан стопорного шарика; 5 — пружина

Суммарная величина диаметров двух шариков больше толщины перегородок, разделяющих штоки, поэтому при перемещении среднего штока шарики замка полностью углубляются во втулки между штоками и, входя в лунки обоих крайних штоков, заклинивают их. Длина штифта рассчитана таким образом, что при перемещении крайнего штока (например, левого) два шарика, перемещаясь, заклинивают средний шток и перемещают штифт, который, в свою очередь, воздействует на два других шарика и заклинивает ими правый шток. Таким образом, передвинуть любой из штоков можно только тогда, когда два других штока займут нейтральное положение. Фиксация штоков осуществляется шариками 1 фиксаторов.

Предохранитель (рис. 6-9) включения первой передачи и заднего хода состоит из двух пальцев и пружины. Чтобы включить первую пере-

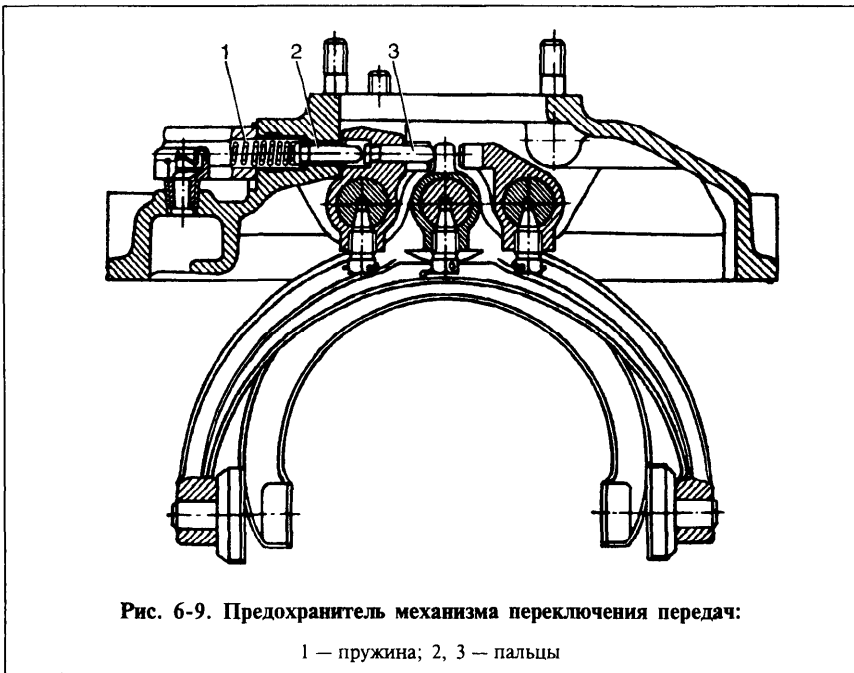


Рис. 6-9. Предохранитель механизма переключения передач:

1 — пружина; 2, 3 — пальцы

дачу или задний ход, необходимо рычагом через пальцы 2 и 3 сжать пружину 1, а затем перевести рычаг вместе со штоком и вилкой в положение, соответствующее положению рычага при включении первой передачи или заднего хода.

Опора рычага переключения передач (рис. 6-10) состоит из алюминиевого корпуса 5, удлинителя 4, крышки 7, вала 1 с рычагом 8. Вал может вращаться и перемещаться в осевом направлении в подшипниках скольжения 3 и 6. Со стороны привода вал уплотнен манжетой 2. Рычаг 8 закреплен на вале 1 и при осевом перемещении вала своей

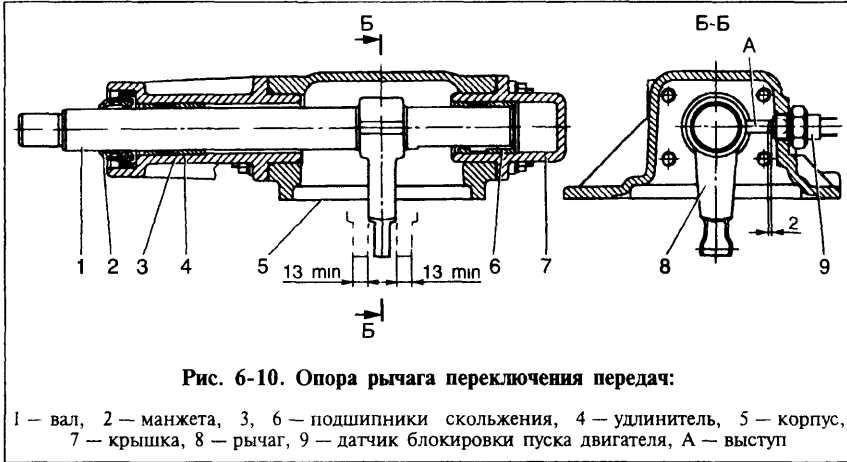


Рис. 6-10. Опора рычага переключения передач:

1 — вал, 2 — манжета, 3, 6 — подшипники скольжения, 4 — удлинитель, 5 — корпус, 7 — крышка, 8 — рычаг, 9 — датчик блокировки пуска двигателя, А — выступ

концевой частью входит в паз головки одного из трех штоков (см. рис. 6-7). При повороте вала 1 (рис. 6-10) шток перемещается и закрепленной на нем вилкой передвигает каретку синхронизатора, включая соответствующую передачу.

Рычаг 8 имеет выступ А, который взаимодействует с датчиком 9 блокировки пуска двигателя таким образом, что пуск двигателя возможен только при нейтральном положении рычага.

Привод механизма переключения передач (рис. 6-11) — дистанционный, состоит из механизма управления (мастер-опоры) 2 с рычагом пе-

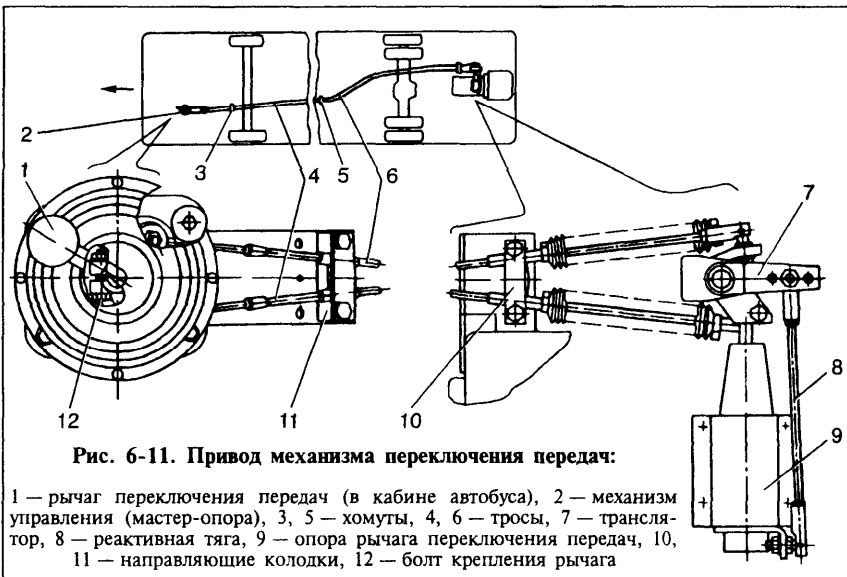


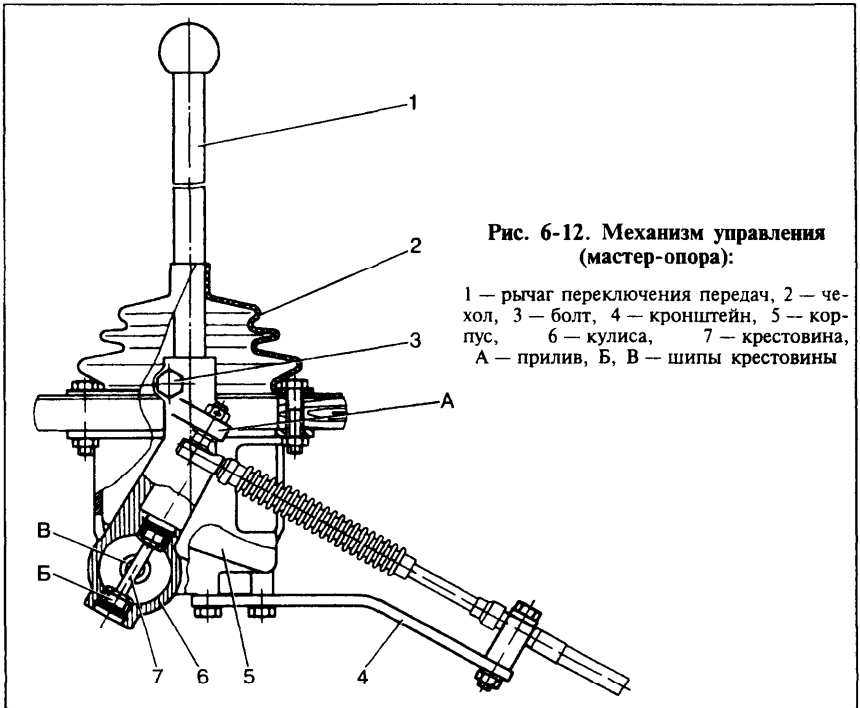
Рис. 6-11. Привод механизма переключения передач:

1 — рычаг переключения передач (в кабине автобуса), 2 — механизм управления (мастер-опора), 3, 5 — хомуты, 4, 6 — тросы, 7 — транслятор, 8 — реактивная тяга, 9 — опора рычага переключения передач, 10, 11 — направляющие колдочки, 12 — болт крепления рычага

реключения передач 1, тросов 4, 6, транслятора 7 и реактивной тяги 8. Оболочки тросов закреплены по длине на основании автобуса двойными хомутами 3, 5.

Механизм управления (мастер-опора) (рис. 6-12) со смонтированным на нем рычагом переключения передач преобразует движения этого рычага в перемещения тросов дистанционного привода.

Корпусом 5 механизм крепится к полу кабины автобуса. В корпусе шипами В установлена крестовина 7. На двух других шипах Б крестови-



ны посажена кулиса 6. Таким образом, кулиса может вращаться в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях. В верхней части кулисы закреплен рычаг переключения передач 1. Кулиса имеет два прилива А, расположенные симметрично относительно продольной оси автобуса. К отверстиям этих приливов шарнирно крепятся своими шаровыми опорами тросы. Верхняя часть механизма управления защищена от грязи гофрированным резиновым чехлом 2.

Трос (рис. 6-13) представляет собой стальной витой многожильный канат 1, заключенный в гибкую металлическую броню 2 из пружинной стали. Металлическая броня покрыта сверху пластмассовой оболочкой 3. На концах тросов напрессованы втулки 4. Сочленение «втулка — трубка» (маятниковый шарнир 13) допускает поворот деталей друг относительно друга по конусу вращения с углом до 16° . Канат заделыв-

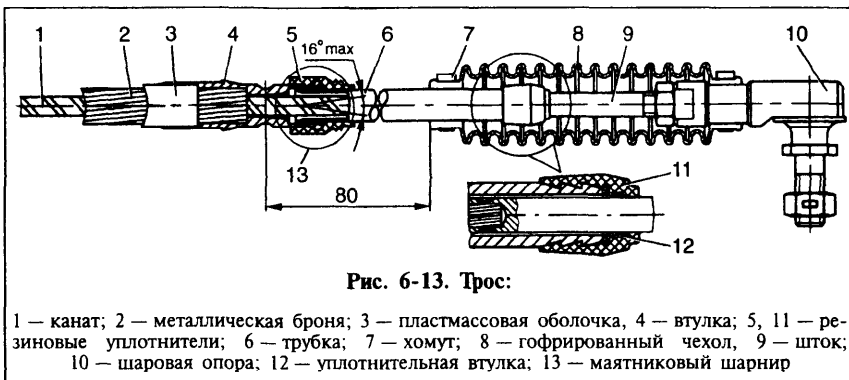


Рис. 6-13. Трос:

1 — канат; 2 — металлическая броня; 3 — пластмассовая оболочка; 4 — втулка; 5, 11 — резиновые уплотнители; 6 — трубка; 7 — хомут; 8 — гофрированный чехол; 9 — шток; 10 — шаровая опора; 12 — уплотнительная втулка; 13 — маятниковый шарнир

вается в шток 9, на который навернута шаровая опора 10. Опорой 10 трос шарнирно соединяется с деталями механизма управления и транслятора. Маятниковый шарнир герметизируется резиновым уплотнителем 5, подвижный шток 9 герметизируется уплотнителем 11 и втулкой 12. Все соединение закрыто гофрированным чехлом 8, концы которого затянуты хомутами 7.

Транслятор (рис. 6-14) установлен на валу переключателя передач и предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения каната троса во вращение и перемещение вала переключателя передач.

Шлицевой корпус 3 транслятора своим шлицевым отверстием установлен на валу опоры рычага переключения передач и закреплен бол-

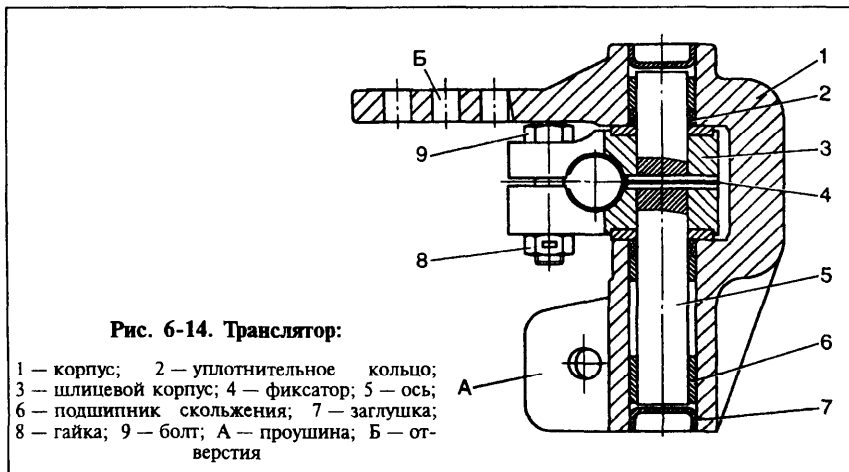


Рис. 6-14. Транслятор:

1 — корпус; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — шлицевой корпус; 4 — фиксатор; 5 — ось; 6 — подшипник скольжения; 7 — заглушка; 8 — гайка; 9 — болт; А — проушина; Б — отверстие

том 9 с самоконтрящейся гайкой 8. С корпусом 3 шарнирно, посредством оси 5 с подшипниками скольжения 6, соединен алюминиевый корпус 1, к проушинам А которого крепятся шаровые опоры тросов привода механизма переключения передач. К одному из трех отверстий

В, расположенных на лапке корпуса 1, шарнирно (с помощью шаровых опор) присоединяется реактивная тяга привода.

Привод механизма переключения передач работает следующим образом: когда водитель толкает рукоятку рычага переключения передач в сторону, кулиса 6 (см. рис. 6-12) поворачивается в горизонтальной плоскости. При этом один из приливов, к которым присоединены тросы, движется вперед, а другой назад, т. е. тросы перемещаются в противополо-

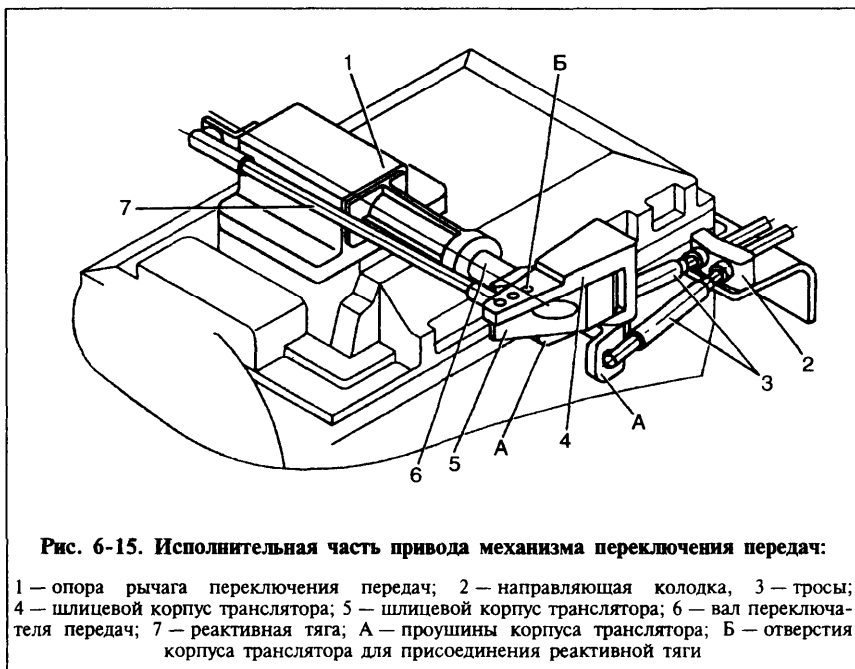


Рис. 6-15. Исполнительная часть привода механизма переключения передач:

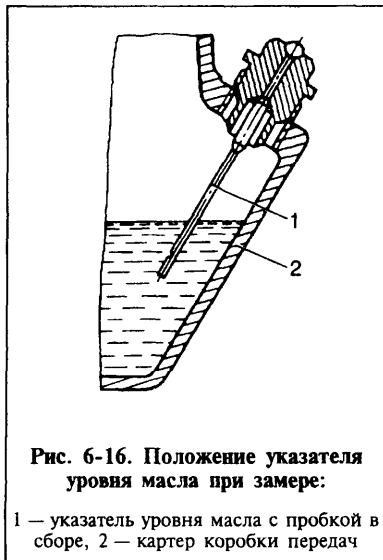
1 — опора рычага переключения передач; 2 — направляющая колодка; 3 — тросы; 4 — шлицевой корпус транслятора; 5 — шлицевой корпус транслятора; 6 — вал переключателя передач; 7 — реактивная тяга; А — проушины корпуса транслятора; В — отверстия корпуса транслятора для присоединения реактивной тяги

ложных направлениях. Действуя в противоположные стороны на проушины А корпуса 4 транслятора (рис. 6-15), тросы создают момент в горизонтальной плоскости, который благодаря реактивной тяге 7 преобразуется в усилие вдоль оси вала 6. Этим усилием вал через шлицевой корпус 5 транслятора перемещается в ту или другую сторону и закрепленным на нем рычагом (см. рис. 6-10, поз. 8) входит в паз головки одного из штоков механизма переключения передач.

Дальнейшим движением водитель толкает ручку рычага переключения передач вперед или назад. При этом кулиса механизма управления поворачивается в вертикальной плоскости, оба троса перемещаются в одном направлении, действуют на проушины А (см. рис. 6-15) в одну сторону и тем самым создают момент относительно оси вала 6. Вал поворачивается и через шток механизма переключения передач и закрепленную на нем вилку передвигает каретку синхронизатора, включая соответствующую передачу.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА В КАРТЕРЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ



Для проверки уровня масла в картере коробки передач необходимо вывернуть из маслозаливной горловины пробку с указателем, вытереть насухо указатель и вставить его в заливное отверстие до упора пробки в резьбу (рис. 6-16), не заворачивая. Уровень масла должен находиться у верхней метки указателя уровня.

ЗАМЕНА МАСЛА В КОРОБКЕ ПЕРЕДАЧ

Для замены масла в коробке передач необходимо:

- вывернуть две пробки, расположенные в нижней части картера и слить масло;

- очистить сливную пробку с магнитом от грязи и металлических частиц;

- промыть картер коробки промывочным маслом. Для этого необходимо залить масло в коробку передач (8,5 л), прокрутить ее двигателем при нейтральном положении рычага переключения передач в течение 10 мин, слить промывочное масло из коробки передач;

- залить основное масло (см. приложение Б) до верхней метки указателя уровня;

- прокрутить коробку передач двигателем при нейтральном положении рычага переключения передач в течение 3—5 мин;

- проверить уровень масла и при необходимости долить.

ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ГОФРИРОВАННЫХ ЧЕХЛОВ ТРОСОВ

Для обеспечения герметичности тросового привода применены резиновые уплотнители 5 и 11 (см. рис. 6-13) и гофрированные чехлы 8.

Герметичность гофрированных чехлов проверяется вытягиванием подвижного штока троса, при этом чехол должен характерно деформироваться по направлению к оси штока под влиянием разрежения во внутренней полости чехла. Негерметичные, а также потерявшие эластичность гофрированные чехлы должны заменяться на новые.

Во время эксплуатации тросового привода необходимо внешним осмотром проверять состояние гофрированных чехлов и пластмассовых

хомутов на концах тросов. Чехлы, имеющие сквозные прорывы, должны обязательно заменяться на новые. Пластмассовые хомуты должны затягиваться при помощи специального приспособления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не допускается эксплуатация тросов при малейших порывах гофрированных чехлов или резиновых уплотнителей, так как это приводит к преждевременному выходу тросов из строя.

СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ТРОСОВ

Необходимо, чтобы тросы имели как можно меньшее количество изгибов, при этом радиус изгиба должен быть как можно большим. В любом случае радиус изгиба должен быть не менее 500 мм. Необходимо исключить касание оболочками тросов как подвижных, так и неподвижных частей автобуса (за исключением штатных мест крепления). В местах крепления должны быть проложены резиновые прокладки. Выполнение этих условий снижает внутреннее сопротивление и улучшает условия работы тросов.

Следует обратить особое внимание на работу маятникового шарнира 13 (см. рис. 6-13).

ВНИМАНИЕ: 1. Недопустимо превышение угла конуса вращения маятникового шарнира на угол больше 16° , так как это приведет к разрушению шарнира и выходу троса из строя.

2. При ремонтных работах на силовом агрегате тросы необходимо отсоединять и убирать из зоны ремонта во избежание их поломки из-за неаккуратного обращения.

Отсоединение концов тросов от механизма управления (мастер-опоры) или транслятора выполняется следующим образом: необходимо вначале отсоединить трос от колодки крепления. Затем отсоединить шаровой наконечник на механизме управления или трансляторе. Монтаж тросов производится в обратном порядке.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ наступать на концевую часть троса во избежание поломки маятникового шарнира и разрыва гофрированного чехла.

При монтаже тросов не допускаются контакты с металлическими конструкциями кузова их пластмассовых оболочек 3 (рис. 6-13); гофрированных чехлов 8; резиновых уплотнителей 5.

Повреждение пластмассовой оболочки приводит к оголению брони 2, ее коррозии и заеданию или полному блокированию троса.

Повреждение резинового уплотнителя 5 или гофрированного чехла 8 приводит к попаданию влаги и грязи во внутреннюю полость троса, вымыванию заводской смазки и блокирует перемещение каната 1.

Таблица 6 - 1

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Затрудненное включение всех передач, включение первой передачи и заднего хода со скрежетом	Неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»)	Отрегулировать свободный ход муфты выключения сцепления (см. главу 4)
Включение второй, третьей, четвертой и пятой передач происходит с ударом и скрежетом	Износ конусных колец синхронизаторов. Износ блокирующих фасок пальцев и каретки	Заменить синхронизаторы
Заедание или затрудненное перемещение тросов	Износ синхронизаторов Канат троса протер внутреннюю металлическую броню на изгибе	Заменить синхронизаторы Заменить трос. При монтаже троса обеспечить минимальное число изгибов и радиусы изгиба не менее 500 мм.
Блокировка перемещения тросов	Разрушение синхронизаторов Коррозия брони троса	Заменить синхронизаторы Устранить недопустимые контакты оболочки с деталями автобуса. При необходимости заменить трос
Передачи не включаются	Разрегулировка тросового привода Разрушение подшипников шестерен вторичного вала	Отрегулировать привод Заменить неисправные детали
Повышенный шум при работе коробки передач	Повышенный износ или поломка зубьев шестерен. Разрушение подшипников шестерен Разрушение подшипников валов	Заменить неисправные детали Заменить неисправные детали
Подтекание масла из коробки передач	Износ или потеря эластичности сальников Повышение давления в карте-ре коробки передач Нарушение герметичности по уплотняющим поверхностям	Заменить сальники Промыть сапун Подтянуть крепежные детали, заменить прокладки

Глава 7

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ S6-85 (ZF)

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Коробка передач S6-85 фирмы ZF (Zahnradfabrik Friedrichshafen AG) устанавливается на автобус ЛиАЗ-525625 в агрегате с двигателем Cat 3116 фирмы Caterpillar.

Коробка передач предназначена для изменения тягового усилия на ведущих колесах автобуса в зависимости от условий движения. Кроме того, она позволяет включать задний ход.

Выпускаются два варианта коробки передач, условно именуемые «с прямой передачей» и «с ускоряющей передачей» (по типу шестой передачи). Варианты отличаются передаточными числами¹. На автобусах ЛиАЗ-525625 устанавливаются оба варианта коробки передач.

Техническая характеристика

Максимальный передаваемый крутящий момент, Н.м (кгс.м)	1200 (120)
	с прямой передачей с ускоряющей передачей
Передаточные числа:	
первая передача	7,72 6,75
вторая передача	4,42 3,87
третья передача	2,86 2,36
четвертая передача	1,92 1,47
пятая передача	1,30 1,00
шестая передача	1,00 0,83
задний ход	7,10 6,21
Включение передач	синхронизаторами на всех передачах переднего хода. Включение заднего хода кулачковой муфтой
Привод датчика спидометра:	
тип	механический или индуктивный
передаточное отношение	1,545
электрический датчик	типа 2159
Привод механизма переключения передач	механический, гибкими тросами (типа «MORSE CONTROLS»)
Масса, кг	170

¹ Диапазон передаточных чисел указан на заводской табличке, установленной сверху на картере коробки передач (рис. 7-1).

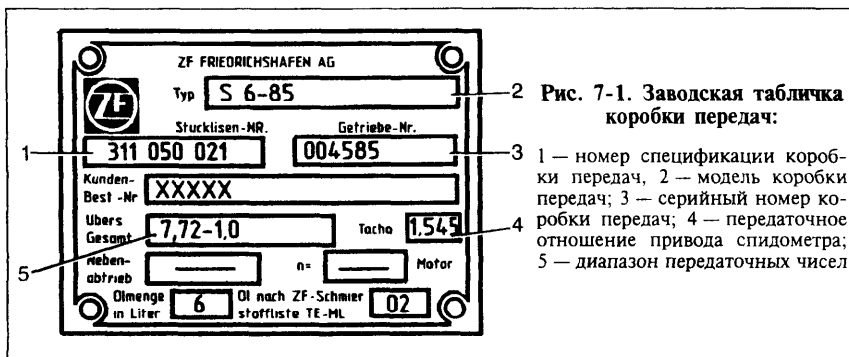


Рис. 7-1. Заводская табличка коробки передач:

1 — номер спецификации коробки передач; 2 — модель коробки передач; 3 — серийный номер коробки передач; 4 — передаточное отношение привода спидометра; 5 — диапазон передаточных чисел

При заказах запасных частей или других запросах следует обязательно указывать модель коробки передач, диапазон передаточных чисел, номер спецификации и серийный номер изделия.

КОНСТРУКЦИЯ

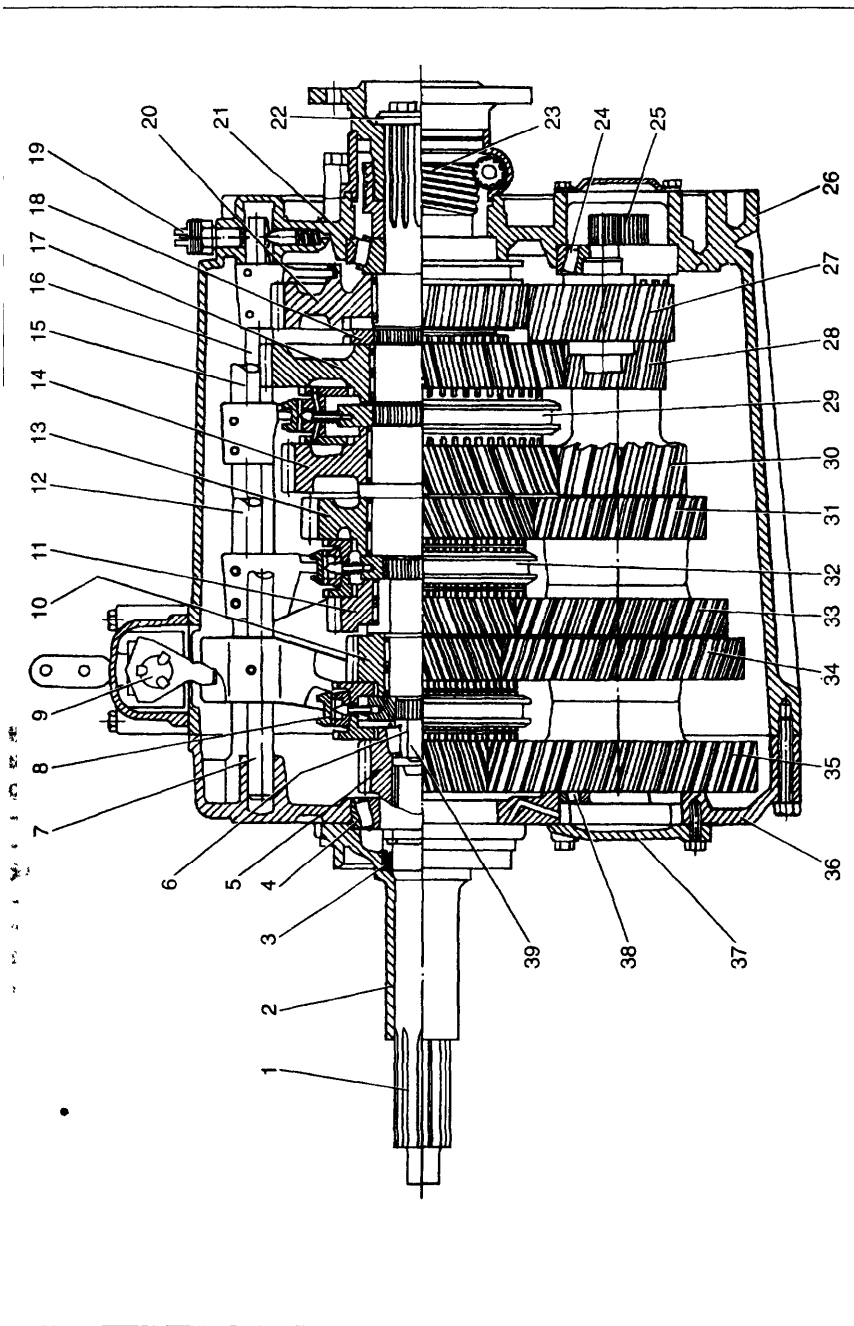
Коробка передач S6—85 — механическая шестиступенчатая, конструктивно выполнена по традиционной трехвальной схеме.

Первичный вал 1 (рис. 7-2), передающий крутящий момент от двигателя через сцепление, и промежуточный вал 25 соединены парой шестерен постоянного зацепления 5 и 35. Шестерни 5 и 35 жестко закреплены, соответственно, на первичном и промежуточном валу. Первичный вал опирается на два подшипника, один из которых (на рисунке не показан) размещен в маховике двигателя, а другой (поз. 4) — в крышке 36 коробки передач. Внутренняя обойма подшипника фиксируется на валу стопорным кольцом, наружная — крышкой 2. Вал 1 уплотняется в крышке 36 манжетой 3.

Промежуточный вал 25 вращается в двух роликовых конических подшипниках 24 и 38. Подшипник 24 установлен в картере 26, а подшипник 38 — в крышке 36 коробки передач. На промежуточном валу жестко закреплены шестерни 28, 30, 31, 33 и 34, находящиеся в постоянном зацеплении с соответствующими шестернями на вторичном валу 39. Шестерня 28, кроме постоянного зацепления с шестерней 17, находится в постоянном зацеплении с дополнительной шестерней заднего хода 27. Шестерни 31, 33 и 34 напрессованы на вал 25, зубья шестерен 28 и 30 нарезаны на самом валу.

Рис. 7-2. Коробка передач S6-85:

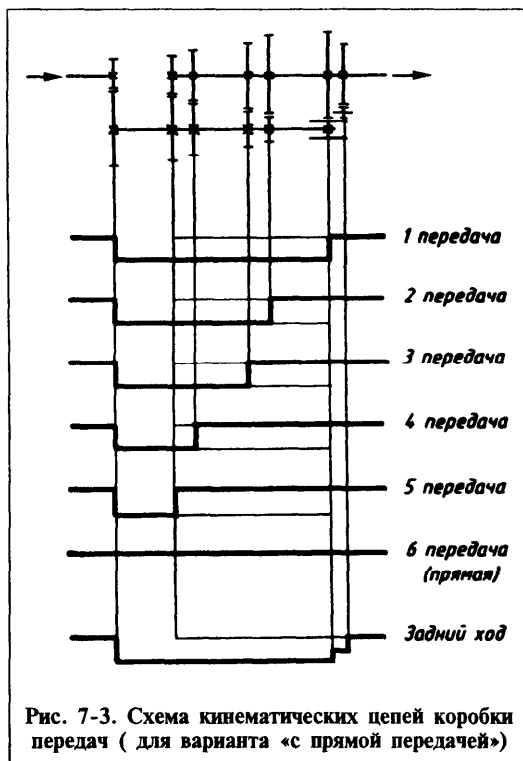
1 — первичный вал; 2 — крышка; 3 — манжета; 4, 6, 21, 24, 38 — подшипники; 5 — шестерня первичного вала; 7, 12, 15, 16 — штоки переключения передач; 8, 29, 32 — синхронизаторы; 9 — переключатель передач; 10, 34 — шестерни пятой передачи; 11, 33 — шестерни четвертой передачи; 13, 31 — шестерни третьей передачи; 14, 30 — шестерни второй передачи; 17, 28 — шестерни первой передачи; 18 — муфта включения заднего хода; 19 — датчик включения фонарей заднего хода; 20 — шестерня заднего хода на вторичном валу; 22 — фланец; 23 — механизм привода спидометра; 25 — промежуточный вал; 26 — картер; 27 — дополнительная шестерня заднего хода; 35 — шестерня постоянного зацепления; 36 — крышка коробки передач; 37 — крышка; 39 — вторичный вал



Вторичный вал 39 установлен на двух роликовых конических подшипниках, один из которых размещен в расточке первичного вала, второй — в картере коробки передач. Шестерни 10, 11, 13, 14, 17 установлены на валу на игольчатых подшипниках и могут свободно на нем вращаться. На вторичном валу также на игольчатом подшипнике установлена шестерня заднего хода 20. Задний ход обеспечивается наличием дополнительной шестерни 27, вращающейся в картере в двух игольчатых подшипниках на осях, выполненных заодно с шестерней.

Передачи переднего хода включаются после того, как водитель с помощью тросов дистанционного управления вводит в зацепление муфту одного из синхронизаторов 8, 29 или 32 с какой-либо из шестерен на вторичном валу. При этом крутящий момент с первичного вала 1 через промежуточный вал 25 передается на вторичный вал 39. В варианте коробки «с прямой передачей» на шестой передаче первичный и вторичный валы включаются напрямую, поэтому такая передача называется «прямой». (В варианте коробки «с ускоряющей передачей» прямой является пятая передача). Для движения задним ходом муфтой 18 вводится в зацепление шестерня 20 заднего хода.

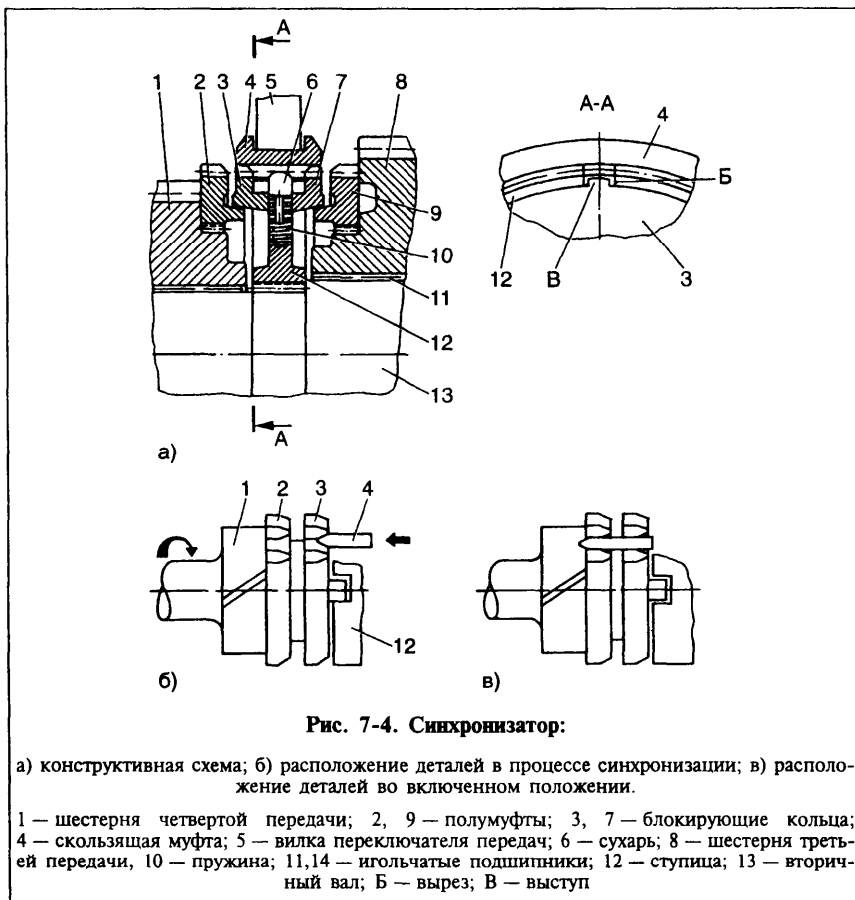
Схемы кинематических цепей коробки передач для варианта «с прямой передачей» показаны на рис. 7-3.



Коробка передач оснащена датчиками включения фонарей заднего хода и включения нейтрали. Датчик включения фонарей заднего хода 19 (см. рис. 7-2) установлен в задней части коробки передач (в передней по ходу автобуса) и срабатывает при включении передачи заднего хода. Датчик включения нейтрали установлен на переключателе передач и служит для блокировки включения стартера при включенной передаче.

Синхронизаторы (рис. 7-4) служат для безударного и бесшумного включения передач. В коробке передач S6—85 для всех передач переднего хода применены инерционные синхронизаторы с блокирующими конусными кольцами.

Конструкция и работа синхронизаторов (рис. 7-4) показаны на примере синхронизатора третьей и четвертой передач.



Полумуфты 2 и 9, которые имеют венцы с наружными зубьями, соединены шлицами с шестернями 1 и 8, свободно вращающимися на вторичном валу 13. Между шестернями на шлицевой части вала 13 находится ступица 12 синхронизатора. На наружной поверхности ступицы нарезаны шлицы, по которым скользит муфта 4. На муфте снаружи выполнена проточка для вилки 5 механизма переключения передач. Муфта фиксируется на ступице в среднем положении сухарями 6, поджатыми пружинами 10.

В торцевой части ступицы 12 имеются вырезы Б, в которые входят выступы В блокирующих колец 3 и 7, поэтому ступица вместе со скользящей муфтой и блокирующие кольца вращаются совместно. Ширина вырезов Б больше ширины выступов В на половину толщины зуба (чет-

верть шага), благодаря чему блокирующие кольца имеют возможность небольшого углового смещения относительно ступицы и скользящей муфты.

Синхронизатор работает следующим образом. При включении, например, четвертой передачи скользящая муфта 4 вместе с сухарями 6 смещается водителем с помощью рычага, дистанционного привода и вилки 5 влево. Сухари с небольшой силой прижимают блокирующее кольцо 3 к полумуфте 2. Под влиянием сил трения между коническими поверхностями кольца и полумуфты и сил инерции блокирующее кольцо поворачивается относительно ступицы (и скользящей муфты 4) в сторону вращения шестерни 1 до упора боковыми стенками выступа В в боковые грани вырезов Б (рис. 7-4, б). Вследствие углового смещения зубчатых венцов блокирующего кольца и скользящей муфты на четверть шага наружные зубья кольца прижимаются своими скосами к скошенным под тем же углом зубьям муфты, и муфта не может перемещаться в сторону включаемой шестерни до тех пор, пока угловая скорость шестерни не уравнивается с угловой скоростью ведомого вала. В момент выравнивания скоростей уменьшается сила, прижимавшая скошенные поверхности зубьев кольца и скользящей муфты (рис. 7-4, в). Скользящая муфта, выходя из-под фиксирующего действия сухарей 6, легко проходит через зубчатый венец блокирующего кольца и сцепляется с наружными зубьями полумуфты 2. Шестерня 1 четвертой передачи через полумуфту 2, скользящую муфту 4 и ступицу 12 начинает передавать заданный крутящий момент на вторичный вал 13.

Синхронизатор пятой и шестой передач имеет конструкцию, подобную описанной выше. Синхронизатор первой и второй передач имеет более сложную конструкцию — с двумя блокирующими кольцами, благодаря чему увеличивается поверхность трения и эффективность действия синхронизатора (уменьшается усилие, сокращается время включения).

Механизм переключения передач состоит из вилок синхронизаторов, смонтированных на штоках 7, 12, 15 (см. рис. 7-1), штока 16 с вилкой включения муфты заднего хода и переключателя 9. Штоки имеют возможность перемещаться в опорах картера вдоль своих осей, параллельных осям валов. На каждом штоке 1 (рис. 7-5) закреплена струбцина 7, в паз которой входит кулачок одной из кулачковых шайб 3—6 (рис. 7-6). Для фиксации во включенном положении на конце штока имеются две канавки, в одну из которых при включенном положении входит фиксатор 2 (рис. 7-5), размещенный в гнезде картера и поджимаемый пружинами 3 и 4.

Переключатель передач (рис. 7-6) смонтирован на коробке передач со стороны первичного вала.

Корпус 20 переключателя крепится к картеру коробки передач. В корпусе размещен вал 1, который установлен на подшипниках и имеет возможность поступательно перемещаться в некоторых пределах и поворачиваться на некоторый угол. На вал свободно одеты вплотную друг к другу четыре кулачковые шайбы 3, 4, 5, 6. Кулачки шайб проходят в окна корпуса 20, блокировочной пластины 22 и картера коробки передач и входят в пазы струбцин штока 7 (рис. 7-5). Общая толщина пакета шайб равна высоте окна в корпусе 20 (рис. 7-6), поэтому шайбы не имеют свободы осевого перемещения в корпусе. Отверстия шайб имеют

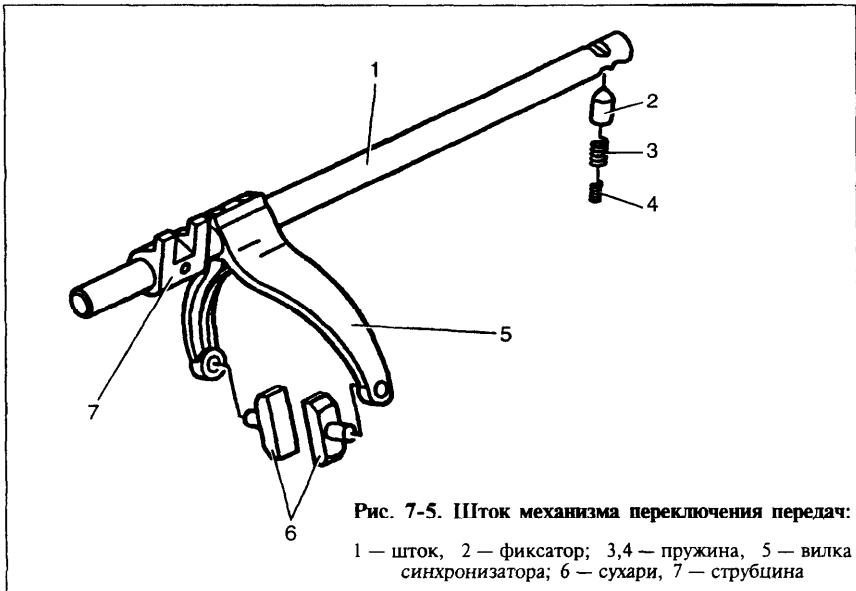


Рис. 7-5. Шток механизма переключения передач:

1 — шток, 2 — фиксатор; 3,4 — пружина, 5 — вилка синхронизатора; 6 — сухари, 7 — струбцина

по три выреза, в которые могут входить штифты 2, закрепленные радиально в средней части вала. Ниже на валу установлена направляющая 11, жестко закрепленная штифтом 7. Паз А взаимодействует с выступом направляющего штифта 17 и служит для направления вала при его поступательном движении. В канавку Б входит отогнутая лапка блокировочной пластины 22. При поступательном движении вала вместе с ним перемещаются направляющая 11 и блокировочная пластина 22.

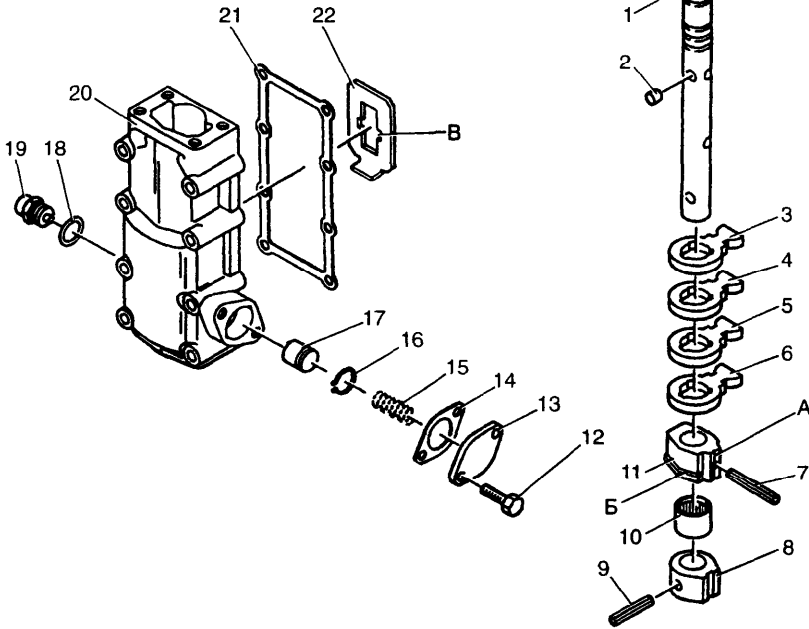
Первым движением рычага переключения передач («выбор передачи») водитель с помощью дистанционного привода передвигает вал 1 в осевом направлении. Штифты 2 входят в вырезы той шайбы, которая необходима для последующего включения требуемой передачи. Вторым движением рычага («включение передачи») водитель поворачивает вал вместе с шайбой, в которой в данный момент находятся штифты 2, при этом кулачок шайбы перемещает соответствующий шток с вилкой синхронизатора, включая требуемую передачу. В повернутом положении вал 1 удерживается фиксатором 19.

При поступательном движении вала направляющая 11, увлекая блокировочную пластину 22, устанавливает ее в такое положение, при котором широкая часть В окна занимает место против той же шайбы, что и штифты 2. Другие три шайбы в это время находятся в узкой части окна блокировочной пластины, не имея возможности поворачиваться. Это исключает возможность самопроизвольного включения передачи (от толчка, вибрации) при включенной другой передаче.

Направляющая 8 взаимодействует с датчиком включения нейтрали (расположен в нижней крышке переключателя, которая на рисунке не показана) и служит для его включения при установке нейтрали. Датчик

Рис. 7-6. Переключатель передач:

1 — вал; 2 — штифты; 3, 4, 5, 6 — кулачковые шайбы; 7, 9 — штифты, 8, 11 — направляющие; 12 — винт; 13 — крышка; 14 — прокладка; 15 — пружина; 16 — стопорное кольцо; 17 — направляющий штифт; 18 — шайба; 19 — фиксатор; 20 — корпус; 21 — прокладка; 22 — блокировочная пластина; А — паз; В — канавка; В — широкая часть окна



нейтрали блокирует электроцепь включения стартера с тем, чтобы исключить возможность запуска двигателя при включенной передаче.

Привод переключения передач (рис. 7-7) позволяет дистанционно включать и выключать передачи из кабины водителя. Привод состоит из механизма управления 1, двух тросов 2 (так называемые «тросы Морзе») и транслятора 4. Тросы имеют жесткость, достаточную для передачи как тянущих, так и толкающих усилий, и в то же время достаточную гибкость, чтобы их можно было сгибать. Один из тросов обеспечивает осевое перемещение вала переключателя коробки передач для выбора передачи (далее этот трос именуется «трос выбора»), другой обеспечивает включение одной из передач посредством поворота вала переключателя («трос включения»). Для направления тросов по их длине размещены восемь двойных хомутов 3, закрепленных на конструкциях основания автобуса.

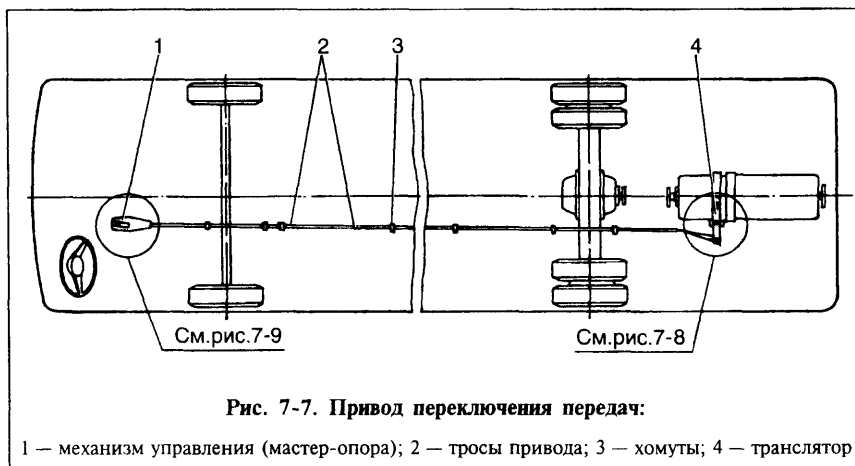


Рис. 7-7. Привод переключения передач:

1 — механизм управления (мастер-опора); 2 — тросы привода; 3 — хомуты; 4 — транслятор

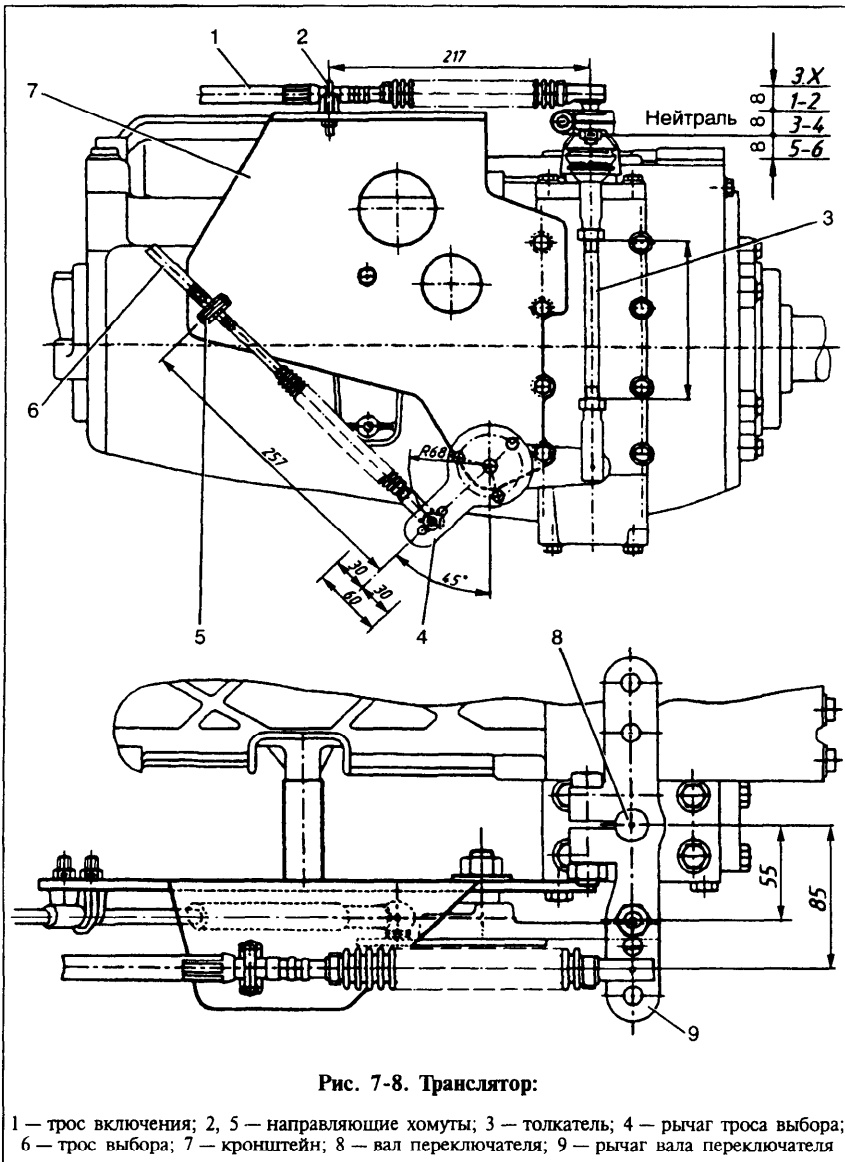
Трос представляет собой витой многожильный стальной канат, заключенный в гибкую металлическую броню из пружинной стали, которая сверху покрыта пластмассовой оболочкой. Внутри металлической брони трос заполнен графитовой смазкой. Наконечники троса выполнены жесткими, но в то же время допускают повороты на небольшой угол в местах сочленения с канатом троса (т. н. маятниковый шарнир). Наконечники закрыты защитными гофрированными чехлами. По конструкции трос аналогичен тросу, показанному на рис. 6-13.

Транслятор (рис. 7-8) преобразует перемещения тросов выбора и включения, соответственно, в поступательные перемещения и повороты вала переключателя коробки передач.

Для этого на валу 8 переключателя закреплен рычаг 9, а на картере коробки передач — кронштейн 7. На кронштейне смонтирована ось, на которой может вращаться на двух шариковых подшипниках рычаг 4. На одном плече рычага 4 закреплен наконечник троса выбора 6, другое плечо соединено шарнирно с толкателем 3 в его нижней части. В верхней части толкатель 3 соединен с плечом рычага 9. С тем же плечом, ближе к валу переключателя, соединен наконечник троса 1 включения. На кронштейне 7, закрепленном на картере коробки передач, установлены направляющие хомуты 2 и 5 для тросов выбора и включения.

При перемещении троса выбора 6 рычаг 4 поворачивается и поднимает или опускает толкатель 3, а вместе с ним — вал переключателя коробки передач. Ход выбора передачи (подъем или опускание толкателя) составляет 8 мм. После выбора передачи, перемещая трос 1, поворачивают рычаг 9 и включают требуемую передачу.

Механизм управления (мастер-опора) (рис. 7-9) со смонтированным на нем рычагом преобразует повороты рычага переключения передач, расположенного в кабине водителя, в перемещения тросов привода, при этом движения руки водителя полностью соответствуют тем, кото-



рые он выполнял бы, управляя коробкой передач непосредственно (не дистанционно).

Основанием 9 (рис. 7-9) механизм управления крепится к полу кабины водителя. Приливы основания являются опорами, в которых шарнирно, на игольчатых подшипниках 11, шипами В установлена кресто-

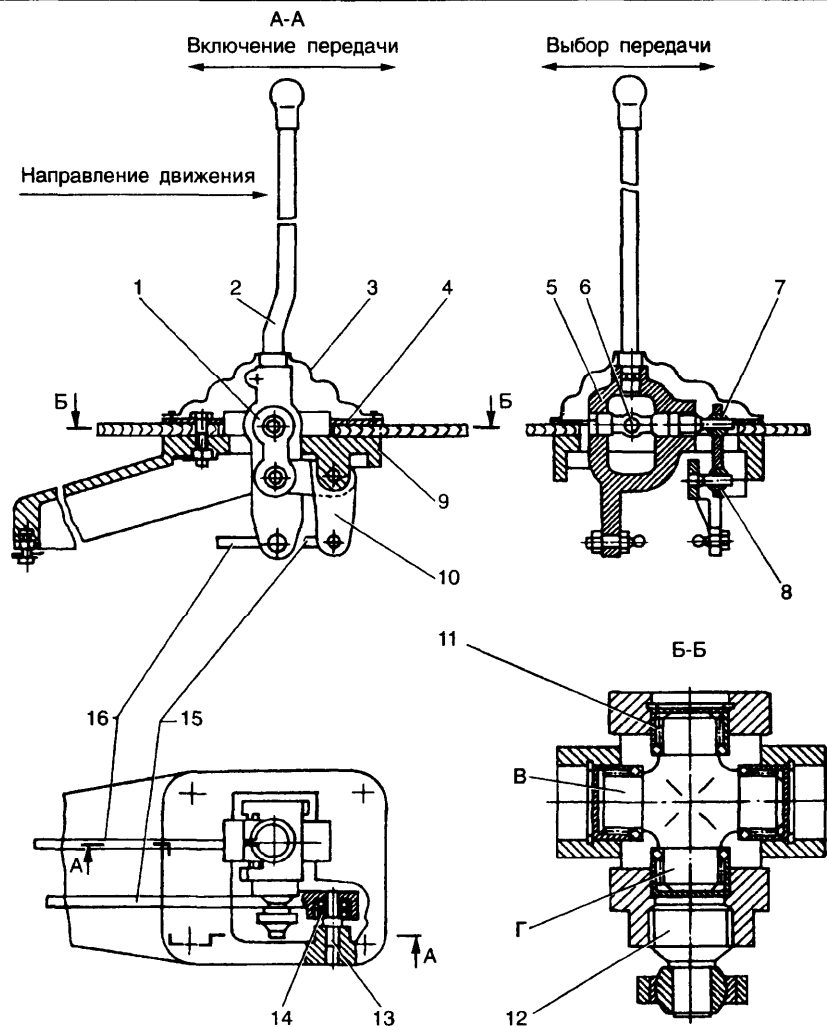


Рис. 7-9. Механизм управления (мастер-опора):

1- серьга; 2 — рычаг переключения передач; 3 — резиновый чехол; 4 — пластина; 5 — кулиса; 6 — крестовина; 7, 8 — сферические шарниры; 9 — основание; 10 — двуплечий Г-образный рычаг; 11 — игольчатые подшипники; 12 — опора; 13 — ось; 14 — подшипники; 15 — трос выбора; 16 — трос включения; В, Г — шипы крестовины

вина 6. На двух других шипах Г крестовины 6 посажена также на игольчатых подшипниках кулиса 5. В отверстие кулисы, соосное с осью шипов Г, ввернута опора 12 сферического шарнира 7, сочлененного с серьгой 1. Другим концом серьга 1 сферическим шарниром 8 сочленена

с одним из плеч Г-образного рычага 10. Рычаг 10 может поворачиваться в двух шариковых подшипниках 14 на оси 13, установленной в отверстии основания 9. На свободном плече рычага 10 шарнирно, с помощью сферического наконечника, закреплен трос выбора. Трос включения таким же образом закреплен в нижней части кулисы 5. В верхней части кулисы в отверстии закреплен рычаг 2 переключения передач. С внешней стороны механизм управления защищен от грязи пластиной 4 и резиновым чехлом 3. С внутренней стороны металлическим кожухом (на рисунке не показан) закрыта серьга 1 со сферическими подшипниками.

Механизм управления работает следующим образом. Для выбора передачи водитель поворачивает рычаг 2 в направлении, перпендикулярном направлению движения автобуса (далее для краткости именуется «поперечным направлением»), при этом кулиса 5 вместе с крестовиной 6 поворачивается в опорах основания. В результате пространственных перемещений элементов механизма в шаровых шарнирах 7 и 8 возникают усилия, поворачивающие рычаг 10. С поворотом рычага 10 перемещается закрепленный на одном из его плеч трос выбора 15. Рычаг 10 имеет возможность поворачиваться на оси 13 только в плоскости, параллельной направлению движения («продольном направлении»), поэтому трос выбора перемещается также в продольном направлении. При этом трос включения 16 в продольном направлении не движется (хотя конец его поворачивается вместе с кулисой 5 в поперечном направлении на некоторый угол). Выбрав передачу, водитель поворачивает рычаг 2 в продольном направлении, в том же направлении поворачивается в крестовине 6 кулиса 5. Нижняя часть кулисы, поворачиваясь, толкает или тянет (в зависимости от того, в какую сторону поворачивается рычаг 2) трос включения. При повороте рычага в продольном направлении серьга 1 и рычаг 10 с тросом выбора остаются неподвижными.

Таким образом включается или выключается определенная передача.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ЗАМЕНА МАСЛА В КОРОБКЕ ПЕРЕДАЧ

Масло следует сливать при прогретой коробке передач через сливную пробку, расположенную в нижней части картера. Для более быстрого слива необходимо отвернуть и заливную пробку, расположенную сверху. После слива масла сливную пробку необходимо поставить на место.

Заливать масло нужно следующим образом: отвернуть контрольную пробку, расположенную сбоку, и заливать масло через верхнее заливное отверстие до нижней кромки контрольного отверстия. Завернуть заливную и контрольную пробки. Момент затяжки пробок — 50 Н.м (5 кгс.м).

ВНИМАНИЕ: Сливная пробка имеет магнит, и если на ней будет обнаружена металлическая стружка, необходимо установить и устранить причину образования стружки. Только после этого можно продолжать эксплуатацию автобуса.

ОЧИСТКА САПУНА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

При очередной замене масла следует очистить наружную поверхность сапуна от масла и грязи. Затем, вращая колпачок сапуна в одну и другую сторону, проверить легкость его вращения. Колпачок должен вращаться легко.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРОСОВОГО ПРИВОДА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

При монтаже и прокладке тросов по кузову автобуса необходимо стремиться обеспечить минимальное усилие на рычаге переключения передач, так как слишком большие усилия на рычаге могут привести к обрыву тросов, разрушению наконечников и основания кулисного механизма. Необходимо, чтобы тросы при прокладке имели как можно меньшее количество изгибов, при этом радиус изгиба должен быть как можно большим. В любом случае радиус изгиба должен быть не менее 500 мм. Выполнение этих требований снижает внутреннее сопротивление и улучшает условия работы тросов.

Тросы должны прокладываться в местах, где температура не опускается ниже минус 40°C и не поднимается выше $+80^{\circ}\text{C}$.

Не допускаются контакты с металлическими конструкциями кузова пластмассовой оболочки троса, гофрированных чехлов и резиновых уплотнителей.

При монтаже тросов на коробке передач следует соблюдать размеры, указанные на рис. 7-8, иначе переключение передач будет затруднено. Если по какой-либо причине не удастся добиться четкого переключения передач, то необходимо отрегулировать привод одним из следующих способов либо их комбинацией:

- перестановкой троса 1 (см. рис. 7-8) в другое отверстие рычага 9;
- перестановкой троса 6 в другое отверстие рычага 4.

Перестановка тросов изменяет плечо прикладываемых сил и ход тросов, соответственно снижая усилие на рычаге переключения передач и увеличивая его ход.

ВНИМАНИЕ: 1. При перестановке тросов в рычагах не допускается поворот их маятниковых шарниров относительно оси троса на угол более 8° (т. е. возможен поворот лишь в пределах конуса с углом 16°). В противном случае это приведет к быстрому разрушению тросов.

2. При ремонтных работах на силовом агрегате или коробке передач тросы необходимо отсоединять и убирать из зоны ремонта во избежание их поломки из-за неаккуратного обращения.

Во время эксплуатации следует постоянно следить за состоянием гофрированных резиновых чехлов. Чехлы, имеющие сквозные прорывы или потерявшие эластичность, должны заменяться на новые. Хотя внутренняя полость тросов и заполнена графитовой смазкой, попадание воды через гофрированные чехлы приводит к коррозии самого троса, задирам внутри оболочки троса, а в зимнее время может привести к замерзанию тросов.

ВНИМАНИЕ: Не допускается эксплуатация автобуса при малейших порывах гофрированных чехлов и резиновых уплотнителей наконечников.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Запрещается наступать на концевую часть троса во избежание ее поломки и разрыва резинового гофрированного чехла.

Таблица 7 - 1

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Затруднено включение передач. Включение передачи заднего хода происходит со скрежетом	Неполное включение сцепления (сцепление «ведет»)	См. главу 5
Самовыключение передач на ходу	Неполное включение передач из-за износа фиксаторов переключателя передач или разрегулировки тросового привода	Заменить изношенные или разрушенные детали, отрегулировать привод
Повышенный шум при работе коробки передач	Повышенный износ или поломка зубьев шестерен. Разрушение подшипников	Заменить изношенные или разрушенные детали
Течь масла из коробки передач	Износ или потеря эластичности манжет Повышенное давление в картере коробки передач Нарушение герметичности по уплотняющим поверхностям	Заменить манжеты Промыть сапун Подтянуть крепежные детали, заменить прокладки
Заедание или затрудненное перемещение тросов	Канат троса протер внутреннюю металлическую броню троса Неправильная регулировка тросового привода	Заменить трос. Обеспечить минимальное число изгибов при максимальных радиусах Отрегулировать тросовый привод (см. «Обслуживание тросового привода переключения передач»)
Блокировка перемещения тросов	Коррозия брони троса	Устранить недопустимые контакты оболочки троса с конструкциями автобуса. При необходимости заменить трос

Глава 8

ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ D851.2 VOITH

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Гидромеханическая коробка передач (ГМП) модели D851.2 изготавливается по лицензии германской фирмы VOITH. Коробка передач полностью автоматизирована и оснащена эффективным гидрозамедлителем (моторным тормозом), с помощью которого можно тормозить, не пользуясь рабочими тормозами, что значительно повышает срок и службы.

Подробные сведения о ГМП модели D851.2 в данном Руководстве не приводятся из-за большого объема материала. Описание конструкции и принципа работы содержится в сопроводительной документации фирмы — изготовителя ГМП.

Гидромеханическая коробка передач модели D851.2 — трехступенчатая

Техническая характеристика

Передаточные числа:

первая передача	5,81
вторая передача	1,41
третья передача	1,01
задний ход	4,4
Масса (сухая) коробки передач	275 кг
Объем заливаемого масла, включая теплообменник	28 л

УСТАНОВКА ГМП НА ДВИГАТЕЛЕ КамАЗ-7408.10

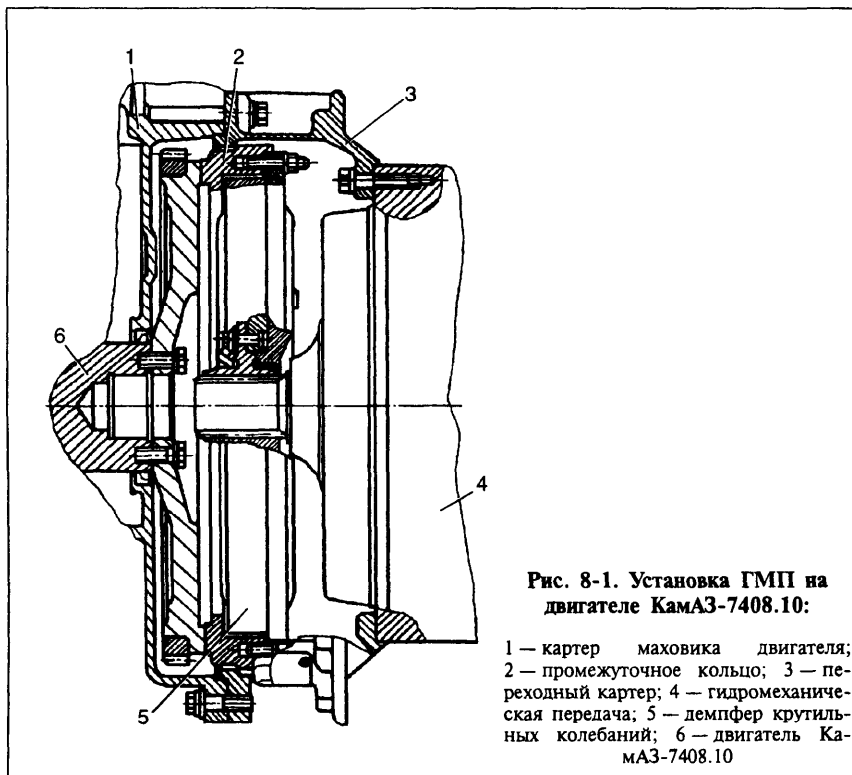
Для установки ГМП на двигателе КамАЗ-7408.10 применен переходный картер 3 (рис. 8-1). Он крепится к картеру ГМП и картеру маховика двигателя.

Вращение от маховика двигателя передается первичному валу ГМП через промежуточное кольцо 2 и демпфер крутильных колебаний 5.

УСТАНОВКА ГМП НА ДВИГАТЕЛЕ Cat 3116

Для установки ГМП D851.2 на двигателе Cat 3116 применен промежуточный картер 6 (рис. 8-2). Он крепится к картеру ГМП и картеру маховика двигателя.

Вращение от маховика двигателя передается первичному валу ГМП через промежуточное кольцо 3 и демпфер крутильных колебаний 10



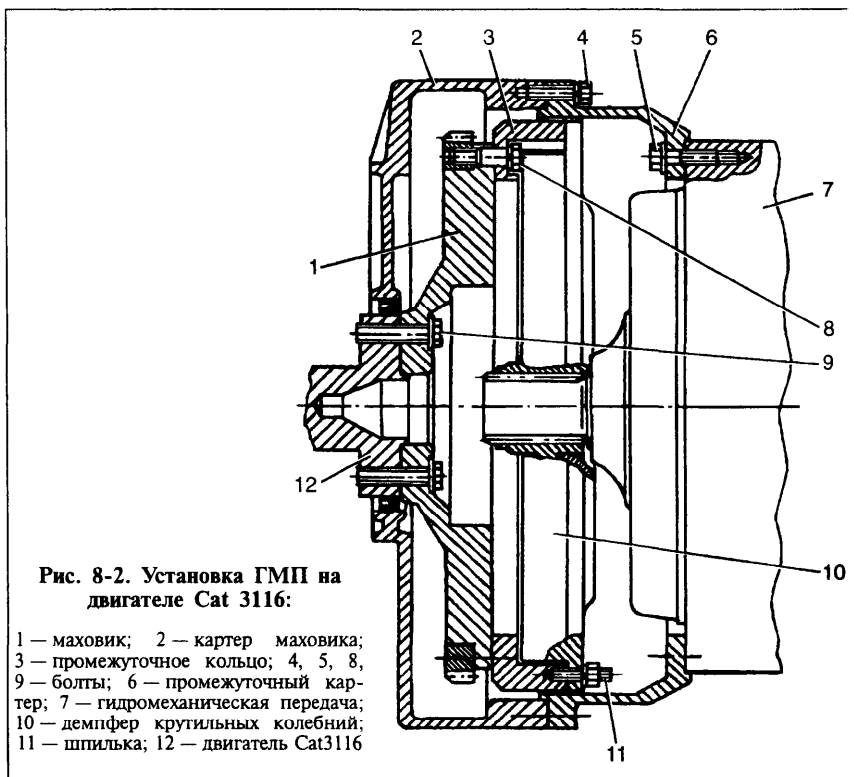
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

РЕГУЛИРОВКА ПОЛОЖЕНИЯ ДАТЧИКА НАГРУЗКИ И ДАТЧИКА «КИКДАУН»

Для обеспечения необходимых режимов работы ГМП обязательно надо следить за правильностью регулировки датчика нагрузки. При неправильно отрегулированном датчике нагрузки электронный блок управления ГМП перестает «понимать» сигналы, поступающие от датчика, в результате чего могут произойти сбои в работе ГМП (например, перестанут включаться передачи).

Ход рычага датчика нагрузки от упора до упора должен полностью повторять ход рычага управления подачей топлива. При этом в корпусе датчика происходит включение двух микровыключателей L1 и L2. Микровыключатель L1 должен включаться при 1/3 хода рычага управления, микрореле L2 — при 2/3 хода рычага.

Для обеспечения этих условий при частоте вращения холостого хода (положение I педали на рис. 8-3) зазор между ограничителем А (рис. 8-4) хода рычага датчика нагрузки и упором 8 должен быть в пре-



делах $0,5^{+0,5}$ мм. При положении II (рис. 8-3) педаль зазор между ограничителем Б (рис. 8-4) рычага датчика нагрузки и упором 8 также должен быть в пределах $0,5^{+0,5}$ мм.

Выполнения указанных условий добиваются изменением длины регулируемой тяги 6 и перестановкой ее в отверстиях рычага 2 датчика нагрузки.

Аналогично вышеизложенному для автобуса ЛиАЗ-5256 выполняется регулировка положения датчика нагрузки для автобуса ЛиАЗ-525625 (рис. 8-5).

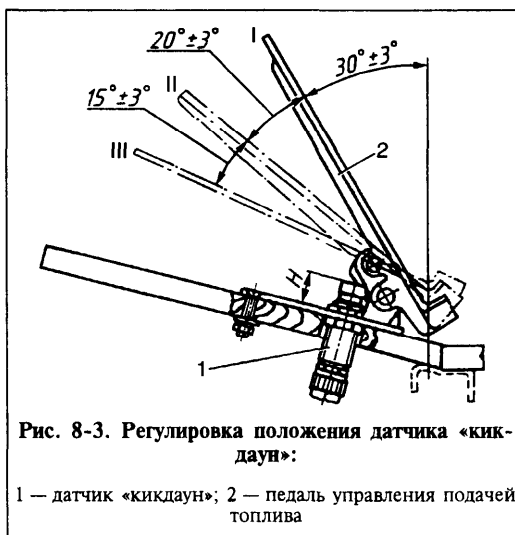


Рис. 8-4. Регулировка положения датчика нагрузки для автобуса с двигателем КамАЗ-7408.10:

1 — датчик нагрузки; 2 — рычаг датчика нагрузки; 3 — гайка; 4 — стяжка; 5 — компенсатор; 6 — тяга; 7 — рычаг управления; 8 — упор рычага датчика нагрузки; А, Б — ограничители хода рычага датчика нагрузки

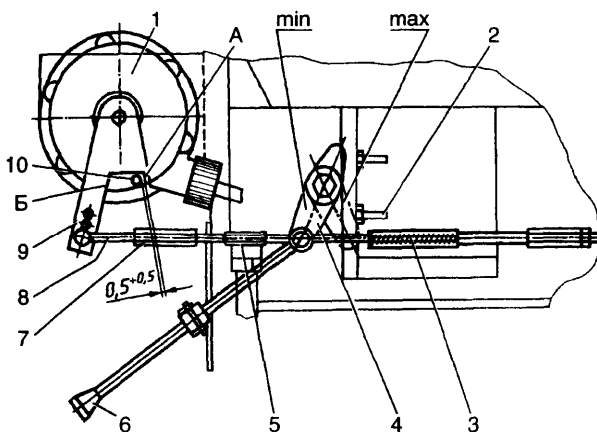
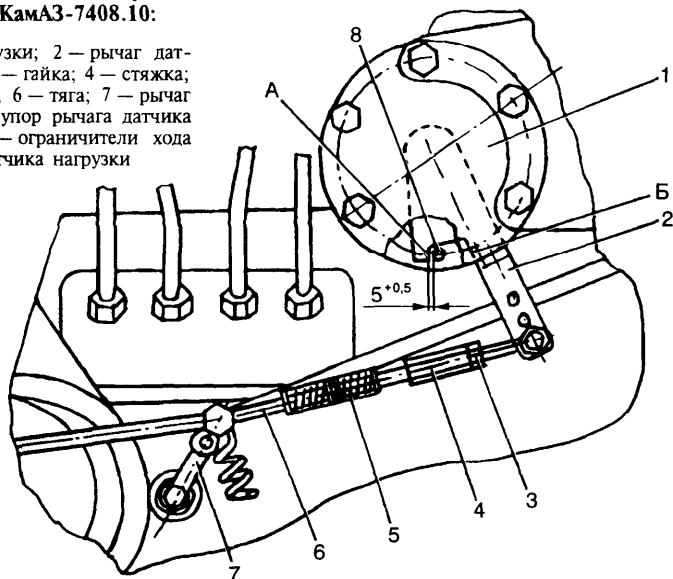


Рис. 8-5. Регулировка положения датчика нагрузки для автобуса с двигателем Cat 3116:

1 — датчик нагрузки; 2 — упор; 3 — компенсатор привода рычага управления подачей топлива; 4 — рычаг управления подачей топлива; 5 — стяжка; 6 — рукоятка управления подачей топлива из мотоотсека; 7 — компенсатор привода датчика нагрузки; 8 — тяга; 9 — рычаг датчика нагрузки; 10 — упор рычага датчика нагрузки; А, Б — ограничители хода рычага датчика нагрузки

Датчик «кикдаун» должен включаться после того как рычаг управления подачей топлива переместится до упора, т.е. при ходе педали между положениями II и III (см. рис. 8-3). Включение датчика «кикдаун» соответствует режиму L3 работы ГМП. Регулируется положение датчика изменением размера Н. Для этого следует ослабить две гайки крепления датчика, найти нужное положение датчика и закрепить его. Включение датчика «тугое»; это сделано для того, чтобы водитель ощущал ногой включение «кикдауна».

КОНТРОЛЬ УРОВНЯ МАСЛА В КАРТЕРЕ ГМП

Проверку уровня масла выполняют на прогретом силовом агрегате (температура охлаждающей жидкости более 60° С) при работе двигателя на минимальной частоте вращения. Перед проверкой необходимо установить нейтраль («N») на контроллере управления ГМП и включить стояночный тормоз. Для правильного определения уровня масла требуется вынуть щуп, протереть его, а затем вставить в отверстие картера до упора. После этого вынуть щуп и проконтролировать по меткам уровень масла (рис. 8-6). Уровень должен находиться между метками max и min. При необходимости довести уровень масла до верхней метки (max). Объем масла между метками соответствует 2,5 л. Недостаток масла (уровень ниже нижней метки) может привести к неисправности ГМП, а избыток — к выбросу масла через сапун, увеличению потерь на трение и перерасходу масла.

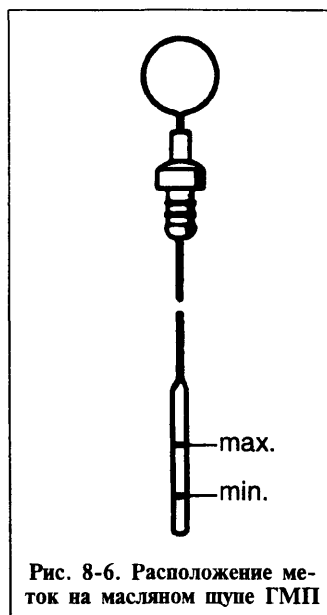


Рис. 8-6. Расположение меток на масляном щупе ГМП

ЗАМЕНА МАСЛА В КАРТЕРЕ ГМП

Замена масла выполняется с периодичностью 60 тыс. км. Сливать масло следует с прогретой ГМП. При этом необходимо помнить, что температура масла может быть очень высокой (выше температуры охлаждающей жидкости), и может привести к ожогам при неаккуратной работе. Замена масла выполняется в следующем порядке: необходимо отвернуть сливную пробку 1 (рис. 8-7), слить масло из масляного картера ГМП — около 20 л. Через отверстие сливной пробки масляного картера вывернуть пробку 2 гидротрансформатора (рис. 8-8) и слить масло — около 6 л. Через 3—5 мин после слива масла завернуть сначала пробку 2 гидротрансформатора, а затем пробку 1, затянув их моментом



Рис. 8-7. Слив масла из картера ГМП:

1 — сливная пробка



Рис. 8-8. Слив масла из гидротрансформатора:

1 — сливная пробка; 2 — пробка гидро- трансформатора

50 Н.м (5 кгс.м). Перед установкой пробок проверить наличие и состояние их медных уплотнительных колец.

Залить 25 л свежего масла (уровень масла выше верхней метки примерно на 15—20 мм). После пуска двигателя и прогрева силового агрегата довести до нормы уровень масла и проверить герметичность ГМП.

ЗАМЕНА ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА ГМП

Фильтрующий элемент заменяется совместно с заменой масла перед заправкой ГМП свежим маслом. Если фильтрующий элемент заменяется по какой-либо причине без смены масла (без слива его с ГМП), то вначале необходимо слить масло из корпуса фильтра, вывернув переднюю (по ходу) пробку 2 (рис. 8-9). После слива масла завернуть пробку моментом 25 Н.м (2,5 кгс.м).

Для замены сменного фильтрующего элемента следует: отвернуть гайки и снять крышку 5 (рис. 8-10) масляного фильтра. Вынуть сменный фильтрующий элемент 2 и резиновую уплотнительную прокладку 3. Перед установкой нового фильтрующего элемента убедиться в его целостности. Фильтрующие элементы с деформированными крышками и порванными шторами бракуются. Установить резиновую прокладку 3, предварительно проверив ее состояние, а затем фильтрующий элемент 2, проконтролировав положение прижимной пружины. Перед установкой крышки 5 проверить состояние ее прокладки 1 и протереть привалочные плоскости корпуса 4 и крышки 5. При необходимости следует заменить прокладку 1 крышки, при этом белая сторона прокладки должна быть обращена к корпусу фильтра. Установить крышку, проконтролировав правильность установки пружины на фиксирующую бобышку. Закрепить крышку гайками, предварительно установив под них плоские и стопорные (волнистые) шайбы.

Протереть корпус фильтра. После пуска двигателя следует убедиться в герметичности фильтра.

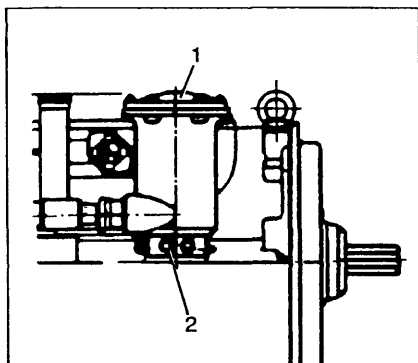


Рис. 8-9. Установка масляного фильтра ГМП:

1 — крышка фильтра; 2 — сливная пробка

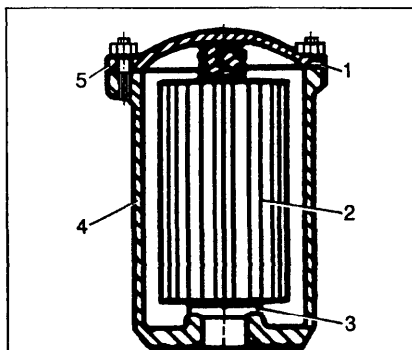


Рис. 8-10. Масляный фильтр ГМП:

1 — прокладка крышки; 2 — сменный фильтрующий элемент; 3 — резиновая прокладка; 4 — корпус фильтра; 5 — крышка фильтра

ВНИМАНИЕ: В гидромеханической передаче используются специальные сорта масел спецификации ATF. Допускаются к применению только сорта, указанные в эксплуатационной документации изготовителя ГМП. Не допускается смешивание масел различных сортов.

ДЕЙСТВИЯ ВОДИТЕЛЯ ПРИ ОТКАЗЕ ГМП

В случае возникновения отказа ГМП на маршруте необходимо:

- попытаться устранить отказ, используя перечень возможных неисправностей (табл. 8-1);
- в случае отказа системы управления принудительно механически включить первую передачу;
- при невозможности устранить неисправность на маршруте отбуксировать автобус, соблюдая все меры предосторожности во избежание повреждения ГМП (см. «Буксировка»).

Принудительное механическое включение первой передачи необходимо выполнять следующим образом:

- установить автобус на стояночный тормоз;
- на контроллере установить нейтраль («N»).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не включать других клавиш.

- остановить двигатель;
- отсоединить разъем кабеля 1 (см. рис. 16-17), соединяющий электронный блок управления ГМП с блоком магнитных клапанов ГМП, от ГМП или от электронного блока управления;
- вывернуть два винта, расположенные на переднем и заднем краях верхней крышки ГМП, удалить с них распорные втулки и завернуть винты до упора;
- запустить двигатель;

- снять автобус со стояночного тормоза;
- начать движение, используя только педаль управления подачей топлива (не нажимая клавиш контроллера).

ВНИМАНИЕ: После устранения причины отказа установите на место распорные втулки в верхней крышке ГМП.

Таблица 8-1

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
ГМП в процессе работы перестала включать вторую и третью передачу, на первой работает нормально	<p>Ошибочно нажата клавиша «1» контроллера</p> <p>Сгорел предохранитель электронного блока</p> <p>После замены повторно сгорел предохранитель</p> <p>Протекание установившегося тока через контур клавиши «1», хотя она и не нажата</p>	<p>Нажать нужную клавишу</p> <p>Заменить предохранитель</p> <p>Проверить на наличие короткого замыкания кабеля от датчика нагрузки, контроллера</p> <p>Проверить контроллер</p>
Ускорение на всех передачах слишком мало	Двигатель не достигает максимальной мощности (не подается достаточное количество топлива)	Отрегулировать положение датчика нагрузки (см. выше)
Все переключения ГМП с полной нагрузкой происходят при слишком низких оборотах двигателя	Микровыключатель L2 в датчике нагрузки не дает контакта	Отрегулировать положение датчика нагрузки (см. выше)
Режим максимальной мощности не включается (автобус не реагирует на нажатие датчика «кикдаун»)	<p>Ослабло крепление датчика «кикдаун»</p> <p>Микровыключатель L3 датчика нагрузки не дает контакта</p>	<p>Закрепите датчик «кикдаун»</p> <p>Отрегулировать положение датчика нагрузки и датчика «кикдаун» (см. выше)</p>
При включении заднего хода нет движения автобуса, а при включении переднего хода работа ГМП нормальная	<p>Неисправен разблокирующий выключатель заднего хода (см. рис. 1-6, поз. 25)</p> <p>Неисправен кабель разблокирующего выключателя</p>	<p>Проверить разблокирующий выключатель</p> <p>Проверить кабель разблокирующего выключателя</p>
Двигатель при движении задним ходом с ненагруженной педалью подачи топлива глохнет	Гидротрансформатор при скорости более 5 км/ч при ненагруженной педали не разгружается	Отрегулировать положение датчика нагрузки (см. выше)

Глава 9

КАРДАНАЯ ПЕРЕДАЧА ТРАНСМИССИИ

КОНСТРУКЦИЯ

На автобусе ЛиАЗ-5256 и его модификациях установлена открытая карданная передача, состоящая из одного карданного вала.

Карданный вал (рис. 9-1) состоит из тонкостенной трубы 4, в один конец которой запрессована и приварена вилка 5, а в другой — шлицевой вал 3. На шлицевой вал установлена скользящая вилка 9 с внутренними шлицами, которая перемещается по шлицам вала.

Перемещение скользящей вилки по шлицам вала позволяет компенсировать изменение общей длины карданного вала при перемещениях в подвеске заднего моста. Периодическая смазка шлицевого соединения выполняется через пресс-масленку 10. Шлицевое соединение уплотняется войлочным кольцом 8, которое фиксируется на скользящей вилке шайбой 7 и резьбовой обоймой 6.

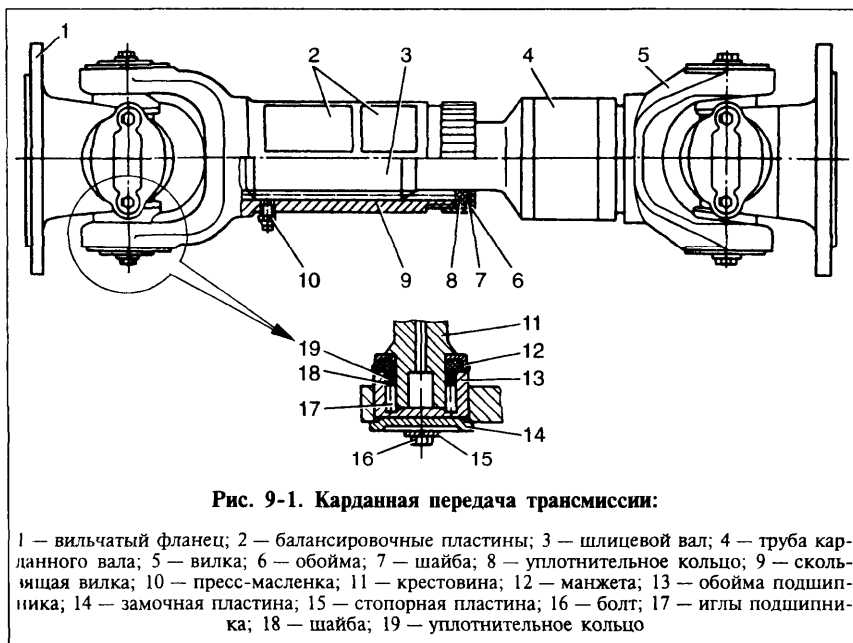


Рис. 9-1. Карданная передача трансмиссии:

1 — вильчатый фланец; 2 — балансировочные пластины; 3 — шлицевой вал; 4 — труба карданного вала; 5 — вилка; 6 — обойма; 7 — шайба; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — скользящая вилка; 10 — пресс-масленка; 11 — крестовина; 12 — манжета; 13 — обойма подшипника; 14 — замочная пластина; 15 — стопорная пластина; 16 — болт; 17 — иглы подшипника; 18 — шайба; 19 — уплотнительное кольцо

Для соединения карданного вала с коробкой передач и задним мостом служат вильчатые фланцы 1.

Вилки 5 и 9 и вильчатые фланцы 1 посажены на подшипниках на концы (шпы) крестовин 11, благодаря чему с каждой стороны карданного вала образуется по два шарнира с пересекающимися осями. Это позволяет передавать крутящий момент под некоторым углом, меняющим свою величину при изменении нагрузки и при толчках во время движения автобуса.

Обоймы 13 подшипников игольчатого типа запрессованы в отверстия вилок и вильчатых фланцев. Иглы 17 подшипника удерживаются шайбой 18, которая стопорится кольцом 19. Для защиты подшипника от влаги и грязи служит армированная манжета 12, в которую, после напрессовки на шип крестовины, упирается подшипник. От проворачивания в отверстии подшипник удерживается замочной пластиной 14, которая крепится квилке двумя болтами 16. Болты от самоотвинчивания стопорятся пластиной 15.

В шарнирах применены подшипники «разовой» смазки, закладываемой во время сборки карданного вала.

Соединение карданного вала с коробкой передач и задним мостом осуществляется специальными болтами с пружинными шайбами и гайками: с коробкой передач — болтами М10×1,25×40, с задним мостом — болтами М10×1,25×34.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Люфты в шлицевом соединении и шарнирах карданного вала, при отсутствии специального люфтомера, можно проверить покачиванием вала рукой вокруг его оси и в плоскостях шарниров в двух направлениях (вдоль осей подшипников крестовины). Если при этом обнаруживается люфт (постукивание), шарнир требует ремонта. Биение вала проверяется в процессе его вращения специальным приспособлением при вывешивании одного из задних колес. Если биение превышает 1,5 мм или обнаруживаются значительные люфты в соединениях, необходимо снять вал с автобуса для его замены или ремонта. При этом следует учесть, что каждый вал при изготовлении подвергается динамической балансировке, поэтому при ремонте не допускается соединять скользящие вилки и валы от разных карданных передач без последующей балансировки на специальном оборудовании. Даже при замене крестовины с подшипниками не рекомендуется изменять места и положение других деталей карданной передачи.

При снятии карданного вала с автобуса или его установке нельзя для его проветывания вставлять в шарнир монтажную лопатку или другие предметы, так как это может привести к повреждению уплотнителей подшипников.

Также недопустима замена болтов крепления вильчатых фланцев на термически необработанные болты. Момент затяжки болтов должен быть 80—90 Н.м (8—9 кгс.м).

Таблица 9 - 1

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Стук при трогании с места и при переключении передач	Ослабло крепление карданного вала	Подтянуть болты крепления
	Повышенный износ в шарнирных соединениях	Заменить изношенные детали соединений
	Повышенный износ в шлицевом соединении	Заменить карданный вал
Сильная вибрация при движении автобуса в определенном диапазоне скоростей	Нарушение балансировки вала	Отбалансировать вал
	Погнутость или скручивание трубы карданного вала	Заменить вал
	Повышенный износ в сочленениях вала	Заменить изношенные детали или заменить вал

Глава 10

ЗАДНИЙ МОСТ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

На автобусе применяются задние мосты трех моделей: Raba 118.23 (венгерского производства, специальной модификации для автобусов ЛиАЗ), ИЗТМ 20.2400020 (АО «Ишимбайтрансмаш», г. Ишимбай, Башкортостан) и Мадара-325 (Болгария).

Сведения, приведенные в данном Руководстве, если не оговорено особо, относятся ко всем трем моделям задних мостов.

Задний мост автобуса — ведущий, предназначен для передачи нагрузки от элементов подвески на колеса, увеличения крутящего момента двигателя и подведения его к ведущим колесам.

Техническая характеристика задних мостов дана в табл. 10-1.

Таблица 10-1

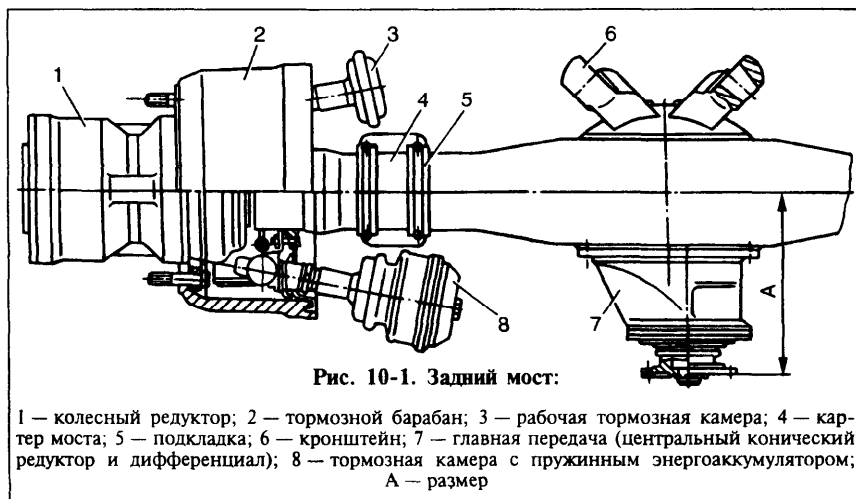
Техническая характеристика

Наименование	Модель моста		
	Raba 118.23	ИЗТМ 20.2400020	Мадара-325
Передаточные числа:			
общее	5,44	5,49	5,37
центрального конического редуктора	1,571	1,6	1,61
колесных редукторов	3,461	3,429	3,33
Допустимая нагрузка, кН (тс)	120 (12)	110 (11)	115 (11,5)
Расстояние от оси колес до торца присоединительного фланца (рис. 10-1, размер А), мм	345	382	400

КОНСТРУКЦИЯ

Задний мост (рис. 10-1) состоит из картера 4, главной передачи 7 (центрального конического редуктора с дифференциалом), и колесных редукторов 1. Кроме того, на заднем мосту монтируются элементы тормозной системы — тормозные барабаны 2, рабочие тормозные камеры 3, тормозные камеры 8 с энергоаккумулятором, тормозные механизмы.

Картер 4 заднего моста служит для размещения главной передачи и полуосей, передающих крутящий момент к колесам. В средней части картера имеется закрытое пробкой отверстие для заливки и контроля



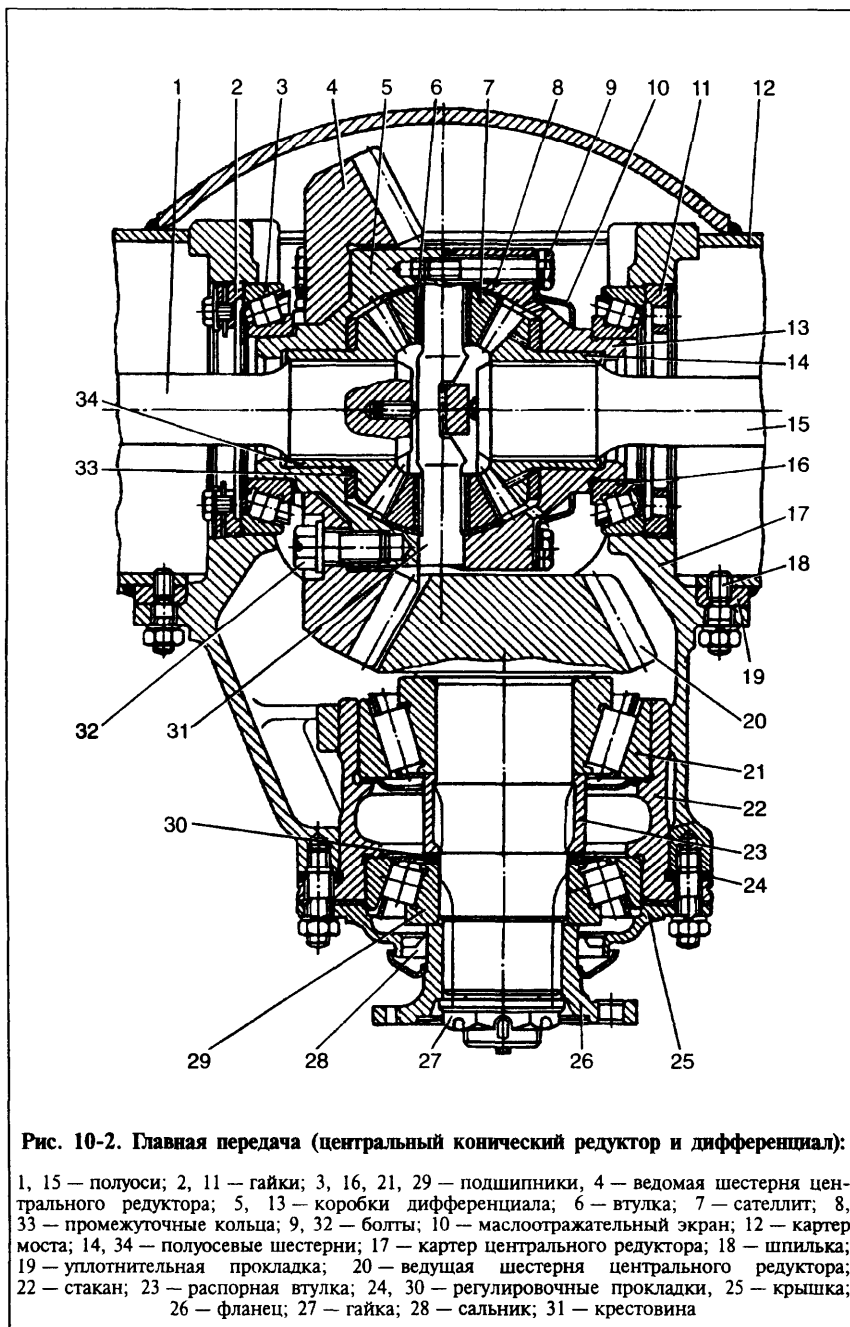
уровня масла. Сверху на картере установлен сапун. Картеры различных моделей различаются конструкцией и технологией изготовления. Картеры задних мостов Raba 118.23 и ИЗТМ 20.2400020 состоят из двух штампованных половин, соединенных сваркой, с приваренной в средней части крышки. Картер заднего моста Мадара-325 выполнен в виде стальной отливки.

Центральный редуктор (рис. 10-2) состоит из двух конических шестерен — ведущей 20 и ведомой 4. Ведущая шестерня 20, выполненная заодно с валом, установлена в стакане 22 на двух конических роликовых подшипниках 21 и 29. Между внутренними кольцами подшипников установлена распорная втулка 23 и регулировочные прокладки 30, которые необходимы для предварительного регулирования рабочего зазора в подшипниках. Окончательная регулировка зазора производится затяжкой гайки 27 определенным моментом. Между опорными поверхностями стакана 22 и картера 17 редуктора имеется комплект регулировочных прокладок 24 для регулирования зазора в зацеплении конических шестерен. Кроме того, величину зазора в зацеплении регулируют также перемещением ведомой конической шестерни с помощью гаек 2 и 11.

Ведомая шестерня 4, скрепленная с коробкой 5 дифференциала болтами 32, установлена в картере 17 центрального редуктора на конических подшипниках 3 и 16.

Дифференциал позволяет на поворотах левым и правым ведущим колесам автобуса вращаться с разной скоростью, что предотвращает проскальзывание колес, движущихся по внешней кривой, так как эти колеса проходят на кривой больший путь. То же самое происходит при движении по неровной дороге. Устройство дифференциала показано на рис. 10-2, а более наглядно детали дифференциала показаны в аксонометрических проекциях на рис. 10-3.

Дифференциал состоит из двух конических полуосевых шестерен 14 (см. рис. 10-2) и 34, которые своими внутренними шлицами соединены



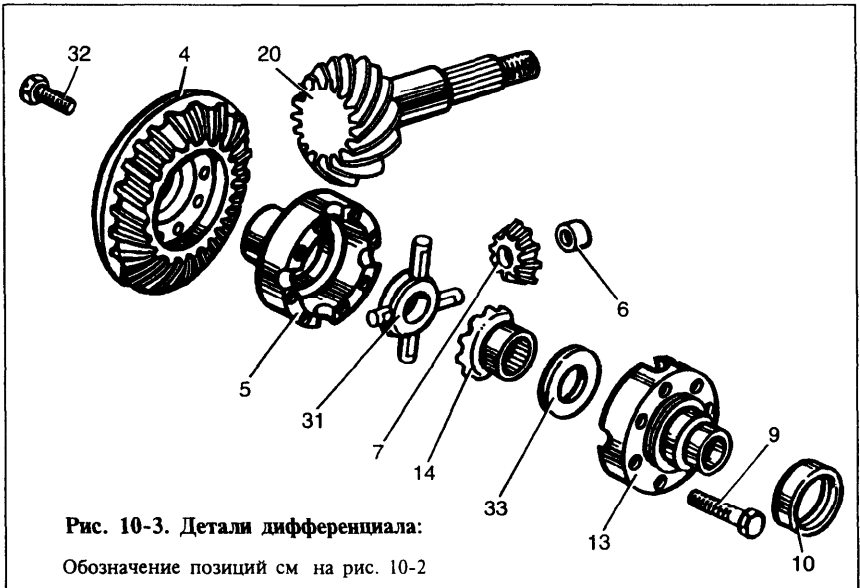


Рис. 10-3. Детали дифференциала:

Обозначение позиций см на рис. 10-2

с полуосями 1 и 15. Полуосевые шестерни находятся в зацеплении с четырьмя сателлитами 7 — коническими шестернями, свободно вращающимися на крестовине 31. Концы крестовины зажаты в отверстиях корпуса дифференциала, который образован из двух коробок 5 и 13, стянутых болтами 9. Цилиндрические хвостовики полуосевых шестерен 14 и 34 свободно входят в отверстия корпуса дифференциала.

При вращении ведомой шестерни 4 центрального редуктора вместе с ней вращается корпус дифференциала, а следовательно, и крестовина 31 с сателлитами 7.

При движении по прямой и ровной дороге обе пары колес встречают одинаковое сопротивление, вследствие чего будут одинаковыми и усилия на зубьях обеих полуосевых шестерен. Сателлиты не вращаются вокруг собственных осей, находясь в состоянии равновесия. Все детали дифференциала вращаются как одно целое, и скорость вращения обеих полуосевых шестерен и обеих полуосей с колесами будет одинаковой.

При повороте пара внутренних колес испытывает большее сопротивление, чем наружных, и усилие на полуосевой шестерне, связанной с внутренними колесами, становится больше. Равновесие сателлитов нарушается, и они начинают перекашиваться по полуосевой шестерне, связанной с внутренними колесами, вращаясь относительно собственной оси и вращая вторую полуосевую шестерню с увеличенной скоростью. В результате скорость вращения внутренних колес уменьшается, а наружных колес возрастает, и поворот совершается без юза и пробуксовки.

Наличие дифференциала имеет и свои отрицательные стороны: если одна из пар колес попадает на скользкий участок дороги и начинает буксовать, то крутящий момент передается только на буксующие коле-

са. В результате буксующие колеса начинают вращаться с повышенной скоростью, а другая пара колес останавливается.

На рис. 10-2 и 10-3 изображено устройство главной передачи заднего моста Raba 118.23. Главная передача заднего моста ИЗТМ 20.2400020 отличается от показанной на рис. 10-2 и 10-3 несущественно, поэтому соответствующие рисунки не приводятся. На рис. 10-4 по-

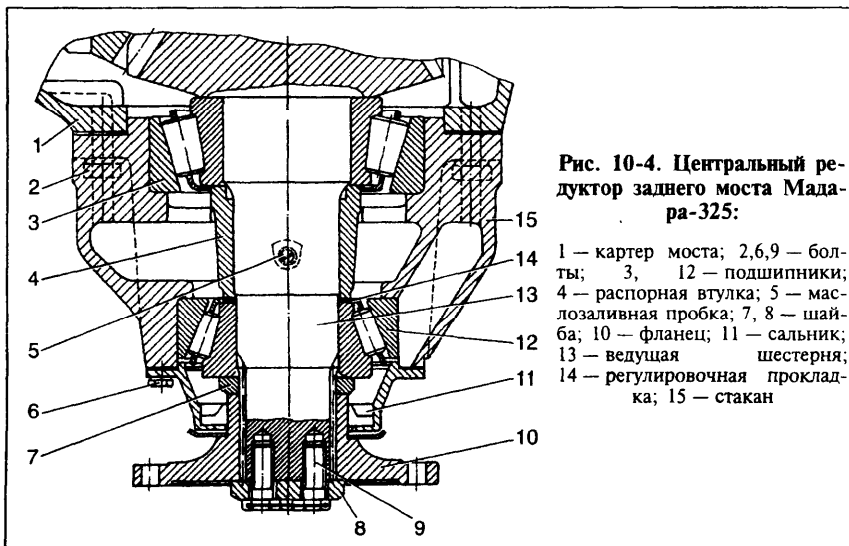


Рис. 10-4. Центральный редуктор заднего моста Мадара-325:

1 — картер моста; 2, 6, 9 — болты; 3, 12 — подшипники; 4 — распорная втулка; 5 — маслозаливная пробка; 7, 8 — шайба; 10 — фланец; 11 — сальник; 13 — ведущая шестерня; 14 — регулировочная прокладка; 15 — стакан

казано устройство центрального редуктора моста Мадара-325. Он отличается способом крепления фланца к ведущей шестерне, а также наличием дополнительной маслозаливной пробки 5 для смазки подшипников ведущей шестерни.

Колесный редуктор заднего моста Raba 118.23 (рис. 10-5 и 10-6) — планетарного типа. Он состоит из солнечной шестерни 9, трех шестерен-сателлитов 14 и коронной шестерни 15 внутреннего зацепления. Солнечная шестерня соединена шлицами с полуосью 6 и является ведущей шестерней колесного редуктора. Каждый сателлит вращается на отдельной оси 12 на игольчатых подшипниках 10. Оси установлены в отверстиях водила 13 и фиксируются от осевого перемещения шариками 11.

Коронная шестерня 15 неподвижно закреплена на зубах опоры 17, которая, в свою очередь, установлена шлицевым отверстием на шлицах цапфы 27 картера заднего моста.

Водило 13 болтами 1 крепится к ступице 16 задних колес автобуса. Снаружи колесный редуктор закрыт крышкой 4 с пробкой для заливки масла и контроля его уровня. В нижней части редуктора имеется такая же пробка для слива масла (на рисунке не видна).

Крутящий момент от солнечной шестерни передается сателлитам, которые, обкатываясь по неподвижной коронной шестерне, через оси

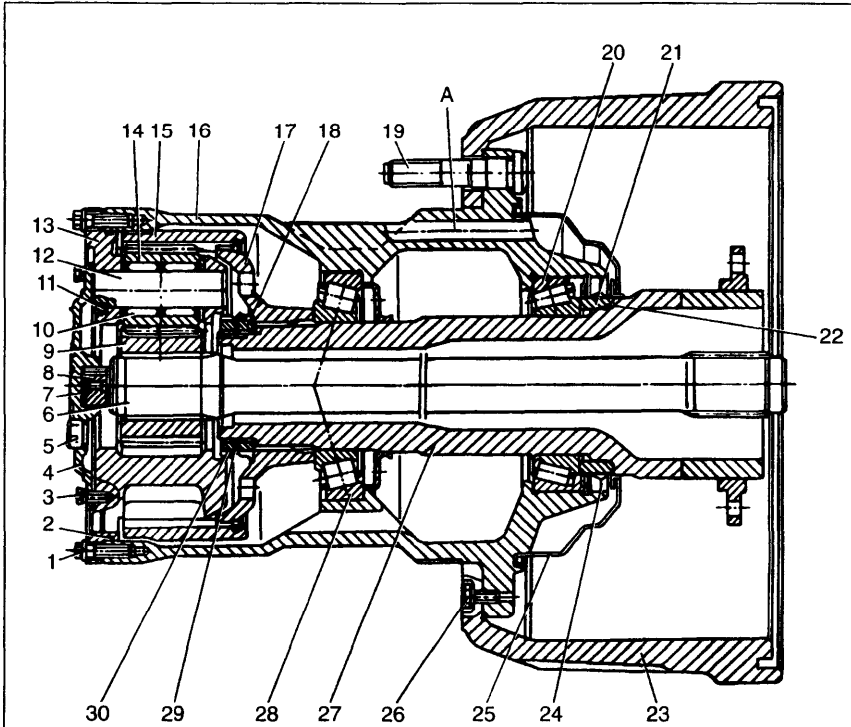


Рис. 10-5. Колесный редуктор со ступицей и тормозным барабаном заднего моста Raba 118.23:

1, 3 — болты; 2 — уплотнительное кольцо; 4 — крышка; 5 — пробка; 6 — полуось; 7 — регулировочные прокладки; 8 — упор; 9 — солнечная шестерня; 10 — игольчатый подшипник; 11 — шарик; 12 — ось; 13 — водило; 14 — сателлит; 15 — коронная шестерня; 16 — ступица колес; 17 — опора; 18 — гайка; 19 — болт крепления колеса; 20, 28 — подшипники; 21 — кольцо; 22 — уплотнительное кольцо; 23 — тормозной барабан; 24 — сальник; 25 — маслоуловитель; 26 — винт; 27 — цапфа картера заднего моста; 29 — стопорная шайба; 30 — контргайка; А — дренажное отверстие

12 передают вращение водилу, соединенному со ступицей задних колес. Колесный редуктор увеличивает крутящий момент, поэтому нагрузка на полуоси и шестерни дифференциала значительно уменьшаются.

Упор 8 служит для предотвращения осевого перемещения полуоси 6. Зазор между упором и полуосью регулируется прокладками 7.

Ступица 16 вращается на цапфе 27 на двух роликовых подшипниках 20 и 28. Полость ступицы уплотняется сальником 24 и кольцом 22. На случай возникновения течи в узле уплотнения ступицы предусмотрен маслоуловитель 25. Проникшее в полость маслоуловителя масло будет под действием центробежных сил направляться через дренажные отверстия А наружу. Таким образом исключается замасливание тормозных колодок.

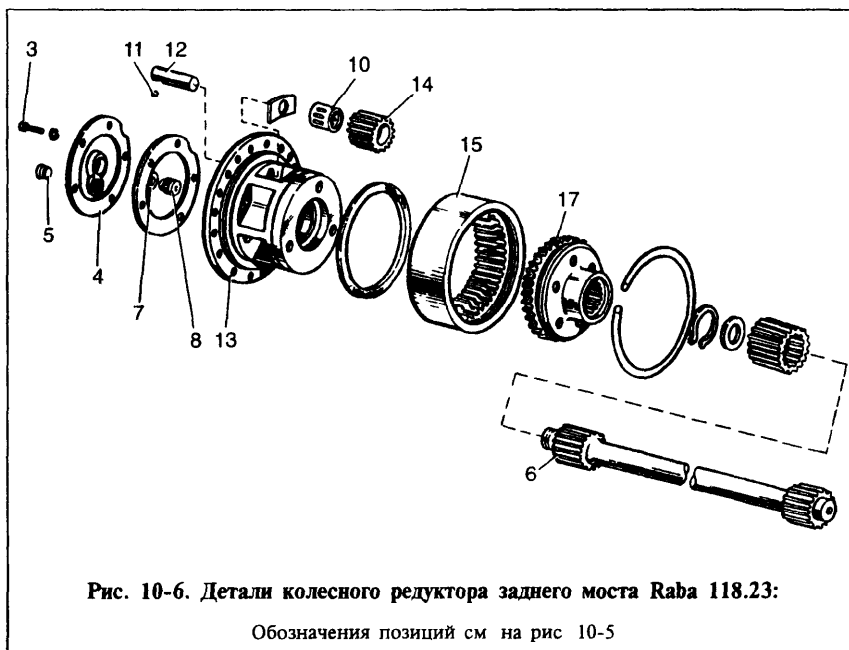


Рис. 10-6. Детали колесного редуктора заднего моста Raba 118.23:

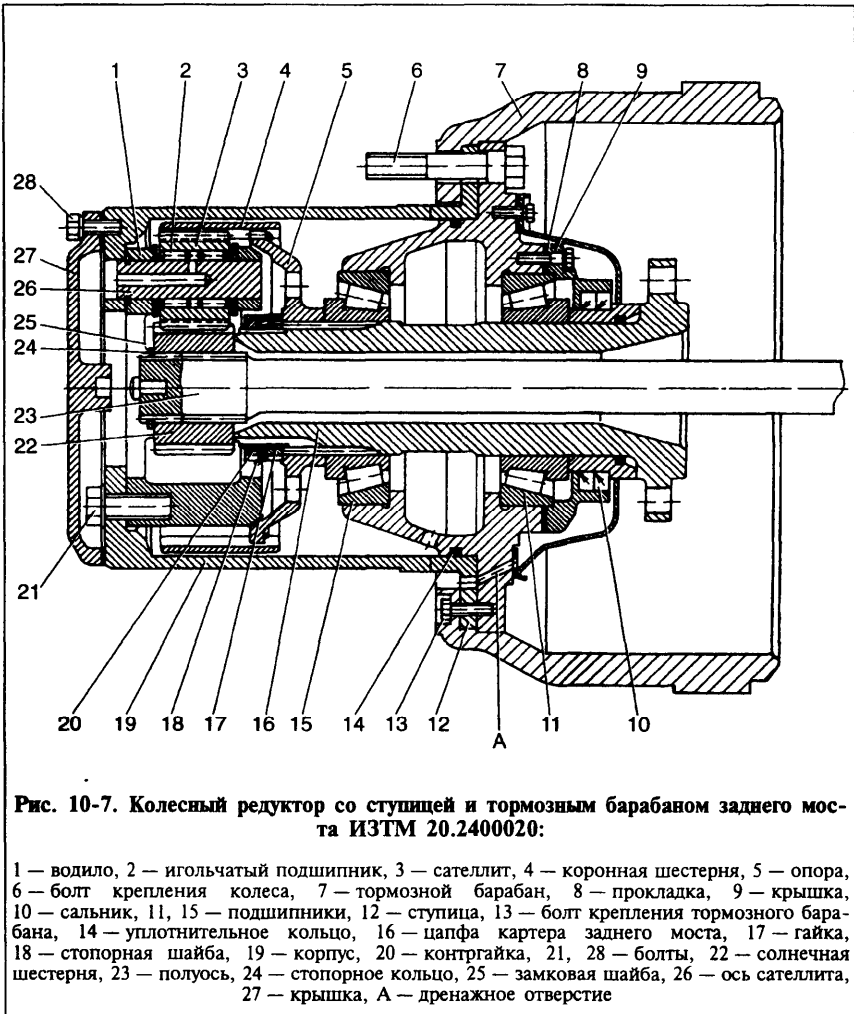
Обозначения позиций см на рис 10-5

Снаружи к фланцу ступицы крепится винтами 26 тормозной барабан 23. К тормозному барабану болтами 19 крепятся диски колес. Колеса центрируются по наружному диаметру ступицы. Болты 19 фиксируются от проворачивания при креплении колес плотной посадкой в отверстиях ступицы. Для лучшего сцепления на посадочной поверхности болтов нарезаны мелкие шлицы.

Колесный редуктор заднего моста модели ИЗТМ 20.2400020 показан на рис. 10-7. Не отличаясь по принципу устройства и основным параметрам от редуктора заднего моста Raba 118.23, он имеет существенные конструктивные отличия. Ступица имеет составную конструкцию и состоит из корпуса 19 и ступицы 12, стянутых двумя болтами (на рисунке не видны). Соединение уплотняется кольцом 14. Корпус 19 соединяется с водилом 1 болтами 21. Сальники 10 установлены в крышке 9, соединенной со ступицей 12 на прокладке 8. Таким образом, особенностью данной конструкции является наличие дополнительных разъемов, что требует повышенного внимания к герметичности внутренней полости редуктора.

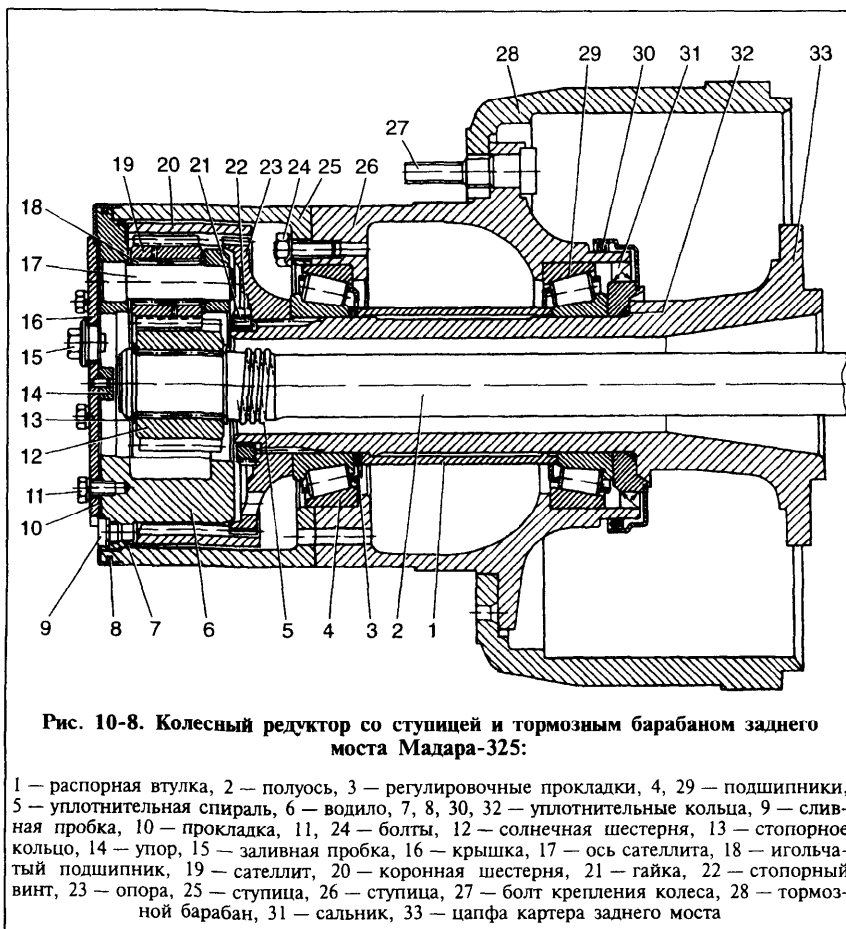
Тормозной барабан 7 центрируется по фланцу ступицы (в отличие от двух других моделей задних мостов) и крепится к ступице двумя болтами 13.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При снятии тормозного барабана с моста ИЗТМ 20.2400020 надо отворачивать только два болта 13 (рис. 10-7), крепящие барабан, которые менее утоплены в тело тормозного барабана. Часто по



ошибке отворачивают четыре болта (в том числе два болта, крепящие корпус 19, головки которых проходят в сквозные отверстия тормозного барабана), что приводит к непреднамеренному демонтажу редуктора или к повреждению его уплотнения.

Колесный редуктор заднего моста Мадара-325 показан на рис. 10-8. Крутящий момент от водила 6 к ступице передается специальным зубчатым соединением. Ступица имеет сварную конструкцию, состоящую из деталей 25 и 26, предварительно соединенных болтами 24. Количество сателлитов — пять. Подшипниковый узел регулируется прокладками 3 и затяжкой гайки 21, которая контрится стопорным винтом 22.



ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА

Для задних мостов моделей Raba 118.23 и ИЗТМ 20.2400020 проверка производится только в главной передаче. Контроль масла в колесных редукторах практически не нужен.

Для проверки необходимо отвернуть пробку маслозаливного (контрольного) отверстия главной передачи. Уровень масла должен быть у нижней кромки контрольного отверстия. Выворачивать пробку следует осторожно, и если при этом из-под пробки начинает вытекать масло, то сливать его не следует (увеличение объема масла может быть вызвано перетеканием небольшого количества его из полостей колесных ре-

дукторов в полость главной передачи). При пониженном уровне долить масло до нормы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Для доливки масла разрешается применение сорта масла только идентичного залитому.

Для заднего моста модели Мадара-325 проверку необходимо производить следующим образом:

— вывесить задний мост для обеспечения свободного вращения задних колес, предварительно установив клиновые упоры под передние колеса;

— повернуть задние колеса так, чтобы пробки маслосливных (контрольных) отверстий колесных редукторов достигли самого низкого уровня. Уровень масла должен находиться у нижней кромки контрольных отверстий. При необходимости долить масло до нормы;

— отвернуть пробку маслосливного (контрольного) отверстия главной передачи. Уровень масла должен быть у нижней кромки контрольного отверстия. При пониженном уровне долить до нормы.

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ЛЮФТА В ПОДШИПНИКАХ СТУПИЦ ЗАДНИХ КОЛЕС

Операцию необходимо выполнять при снятых колесах и тормозных барабанах. Проверить наличие люфта в подшипниках ступиц, приподнимая наружный край ступиц вверх. При наличии люфта необходимо отрегулировать подшипники следующим образом:

— повернуть ступицу так, чтобы сливная пробка оказалась снизу;

— отвернуть сливную пробку и слить масло; после слива масла пробку вернуть на место;

— снять с заднего моста водило с сателлитами, солнечной шестерней и полуосью, не разбирая их (на заднем мосту модели ИЗТМ 20.2400020 вместе с корпусом 19 (см. рис. 10-7);

— отвернуть контргайку и снять стопорную шайбу (на заднем мосту Мадара-325 отвернуть стопорный винт 22 (см. рис. 10-8);

— затянуть гайку регулировки подшипников ступицы с помощью специального ключа и воротка длиной 750—800 мм усилием одной руки. При затягивании гайки необходимо нажимать на вороток ключа плавно, без рывков, и проворачивать ступицу для правильного размещения роликов на беговых дорожках колес подшипников;

— отвернуть гайку на $1/5 - 1/6$ оборота;

— поставить стопорную шайбу (если на усах шайбы есть хотя бы незначительные трещины, заменить новой). На заднем мосту модели ИЗТМ 20.2400020 перед установкой стопорной шайбы поставить замковую шайбу 25 (см. рис. 10-7); если штифт гайки не совпадает с отверстием шайбы, завернуть или отвернуть гайку до совпадения ближайшего отверстия в шайбе со штифтом. На заднем мосту Мадара-325 завернуть или отвернуть гайку до совпадения хвостовика стопорного винта с впадиной шлицевого конца цапфы;

— затянуть контргайку таким же моментом, что и гайку (только для задних мостов Raba 118.23 и ИЗТМ 20.2400020);

— проверить регулировку: ступица должна вращаться без заеданий. Не допускаются осевой и радиальный люфты;

— застопорить гайки, т.е. отогнуть усики (только для задних мостов Рава 118.23 и ИЗТМ 20.2400020);

— установить снятый узел колесного редуктора;

— залить масло.

Если подтяжкой гайки отрегулировать люфт не удалось, необходимо снять подшипники, произвести их дефектацию и при необходимости заменить. Для этого нужно отвернуть гайку регулировки подшипников и извлечь наружный подшипник ступицы. Затем аккуратно, чтобы не повредить сальник, снять ступицу с цапфы моста. Если не удается извлечь наружный подшипник, для снятия ступицы следует использовать специальный съемник. При замене подшипника обязательно заменяется его наружное кольцо.

ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ЗАДНЕГО МОСТА

Герметичность заднего моста необходимо проверять внешним осмотром. В первую очередь следует убедиться, что нет подтеканий масла под уплотнение фланца ведущего вала, под уплотнение ступиц колес (появления смазки из дренажных отверстий ступиц), в местах разъемных соединений. Незначительное запотевание без подтеков масла не является признаком неисправности.

Обнаруженные неисправности устраняются подтяжкой соединений, заменой сальников и прокладок.

В случае обнаружения течи через сальник следует его снять и произвести дефектацию. Кромки сальника должны быть эластичными, без ощутимых пальцем зазубрин и трещин, видимых невооруженным глазом. Пружина манжеты сальника должна быть исправной. Неисправный сальник заменяется новым. Причиной течи может быть износ рабочей поверхности детали, на которую посажен сальник. В случае обнаружения на этой поверхности бороздок износа соответствующая деталь должна быть заменена (например, кольцо 21, см. рис. 10-5). Снятие и установка сальников производится с помощью специальных оправок.

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ЛЮФТА ФЛАНЦА ВЕДУЩЕГО ВАЛА

Для заднего моста Рава 118.23 эту операцию необходимо выполнять следующим образом:

— приподнимая рукой фланец ведущего вала главной передачи, следует определить на ощупь наличие люфта. При обнаружении люфта необходимо отсоединить карданный вал от фланца моста;

— извлечь шплинт и затянуть корончатую гайку 27 (см. рис. 10-2). Момент затяжки 500—600 Н.м (50—60 кгс.м). При затяжке гайки создать противоупор, чтобы удерживать шестерню от проворачивания. В качестве упора можно использовать пластину с двумя шпильками М12, приваренную к фланцу 26

Если таким образом люфт устранить не удалось, необходимо демонтировать стакан 22 с подшипниками и ведущей шестерней 20. Для этого следует:

- отвернуть гайку 27;
- снять фланец 26, используя специальное приспособление (рис. 10-9);

- снять крышку 25 (см. рис. 10-2) и проверить состояние сальника 28. При необходимости с помощью оправки выпрессовать сальник и установить новый;

- извлечь стакан 22 с подшипниками и ведущим валом из картера главной передачи путем вворачивания двух болтов М10 в отверстия на фланце стакана.

- осторожно, не допуская повреждений, снять регулировочные прокладки 24 и сохранять их комплектно (общей толщиной регулировочных прокладок отрегулирован зазор в зацеплении конических шестерен центрального редуктора).

Снятый стакан следует разобрать с помощью приспособления. Для этого вращением упорного винта 1 (рис. 10-10) выпрессовать шестерню 2. Промыть и внимательно проконтролировать состояние подшипников. При необходимости подшипники заменить. При замене подшипников обязательно меняется и наружное кольцо. Установка колец подшипников выполняется с помощью специальных оправок.

Регулировка предварительного натяга подшипников выполняется путем подбора регулировочных прокладок 30 (см. рис. 10-2), а также путем подбора высоты распорной втулки 23. Регулировку рекомендуется выполнять на специальном приспособлении (рис. 10-11), состоящем из вала 1 и шкива 5. Вал приспособления должен свободно входить во внутренние обоймы подшипников, что обеспечивает быструю замену регулировочных колец и втулки. Шкив должен иметь диаметр, равный диаметру внутреннего кольца подшипника. На стакане, с помощью приспособления, собирается подшипниковый узел и затягивается корончатая гайка. Момент затяжки 500—600 Н.м (50—60 кгс.м). На шкив

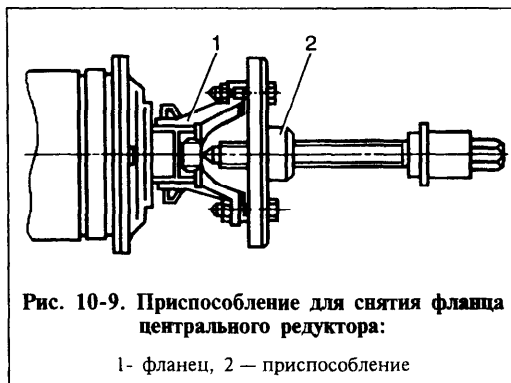


Рис. 10-9. Приспособление для снятия фланца центрального редуктора:

1 — фланец, 2 — приспособление

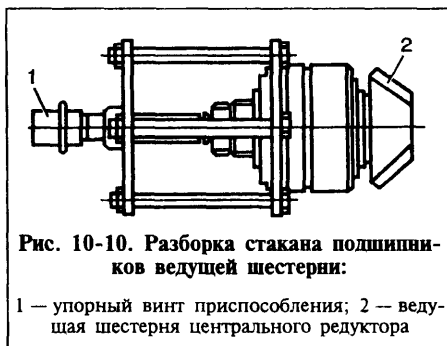
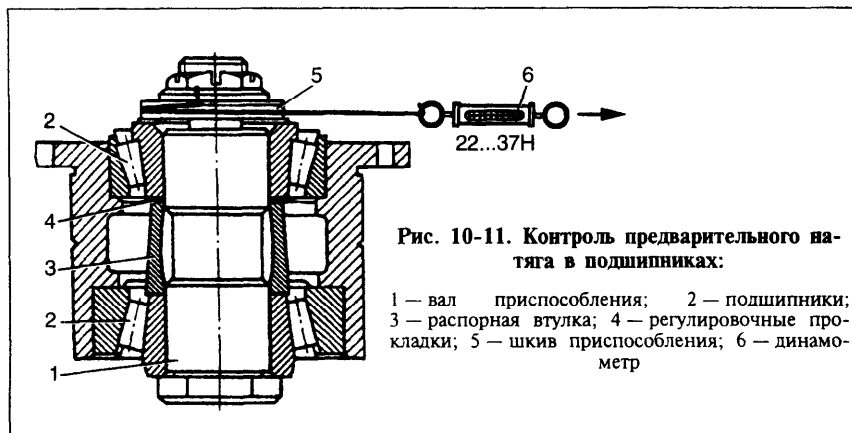


Рис. 10-10. Разборка стакана подшипников ведущей шестерни:

1 — упорный винт приспособления; 2 — ведущая шестерня центрального редуктора



наматывается шнур с присоединенным к нему динамометром 6. Предварительный натяг подшипников считается нормальным, если от приложенного усилия 22—37 Н (2,2—3,7 кгс) вал приспособления вращается свободно, без помех. Момент проворачивания вала должен быть 0,55—0,92 Н.м (0,05—0,09 кгс.м). Люфты вала при этом не допускаются. При отсутствии приспособления нужно использовать аналогичным образом штатный вал ведущей шестерни центрального редуктора.

Отрегулированный таким образом и собранный стакан подшипников еще раз проверяется проворачиванием ведущей шестерни и устанавливается в картер главной передачи. Перед установкой стакана в картер на него аккуратно устанавливается комплект регулировочных прокладок 24 (см.рис. 10-2), снятый при демонтаже.

Сборку главной передачи и установку карданного вала производят в последовательности, обратной снятию. Перед установкой крышки 25 проверяется состояние сальника.

Для задних мостов ИЗТМ 20.2400020 и Мадара-325 проверка и регулировка фланца ведущего вала выполняются по аналогичным методикам с применением различных вариантов приспособлений, описанных выше.

ОЧИСТКА САПУНА ЗАДНЕГО МОСТА

Несвоевременное выполнение операции очистки сапуна может приводить к повышению давления в картере моста при его нагреве и, как следствие, к течи масла через сальники и уплотнительные прокладки.

Для очистки сапуна необходимо его колпачок повернуть несколько раз. При этом колпачок должен легко вращаться. Если на новом автобусе колпачок вращается с трудом, допускается слегка ударить по нему сверху, чтобы несколько разошлись его заплечики. Если колпачок повернуть не удастся, вывернуть сапун и прочистить его, добившись свободной посадки колпачка.

ЗАМЕНА МАСЛА В ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧЕ И В КОЛЕСНЫХ РЕДУКТОРАХ

Сливать отработанное масло следует сразу после постановки автобуса на пост ТО, пока масло прогрето.

Операцию необходимо производить следующим образом:

— вывернуть пробки сливного и заливного отверстий картера главной передачи и слить масло;

— вывесить задний мост для обеспечения свободного вращения задних колес, предварительно установив клиновые упоры под передние колеса;

— повернуть задние колеса так, чтобы пробки сливных отверстий колесных редукторов находились внизу;

— вывернуть пробки сливных и заливных отверстий колесных редукторов, подложив предварительно под сливные отверстия изогнутую пластину или специальную воронку для предотвращения попадания масла на шины, и слить масло из колесных редукторов;

— завернуть пробку сливного отверстия картера главной передачи, предварительно удалив грязь с магнитной вставки пробки;

— повернуть задние колеса так, чтобы:

на заднем мосту Raba 118.23 — заливные отверстия на крышках колесных редукторов находились сверху, а метка уровня масла располагалась горизонтально (рис. 10-12, а);

на заднем мосту ИЗТМ 20.2400020 — сливные отверстия колесных редукторов находились снизу (рис. 10-12, б);

на заднем мосту Мадара-325 — заливные отверстия колесных редукторов заняли самое низкое положение (рис. 10-12, в);

— завернуть сливные пробки колесных редукторов, предварительно удалив грязь с магнитных вставок (только для задних мостов ИЗТМ 20.2400020 и Мадара-325);

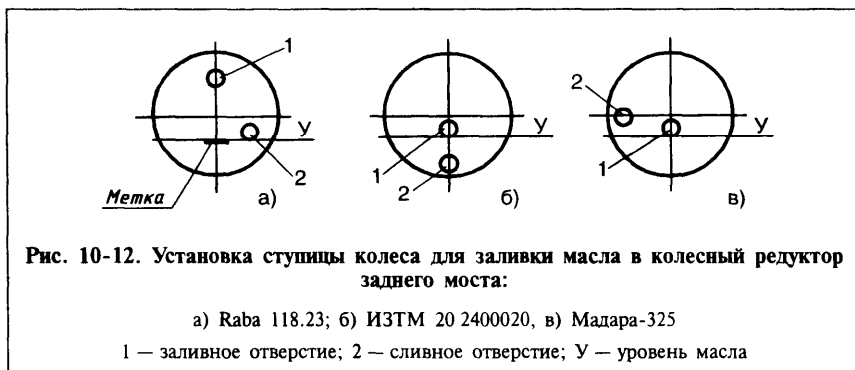


Рис. 10-12. Установка ступицы колеса для заливки масла в колесный редуктор заднего моста:

а) Raba 118.23; б) ИЗТМ 20 2400020, в) Мадара-325

1 — заливное отверстие; 2 — сливное отверстие; У — уровень масла

— залить в колесные редукторы масло:

на заднем мосту Raba 118.23 — до появления его в сливных отверстиях;

на задних мостах ИЗТМ 20.2400020 и Мадара-325 — в количестве, указанном в табл. 10-2;

Таблица 10-2

Количество масла, заливаемого в задние мосты

Обозначение модели	Заправочная емкость узла, л	
	Главная передача	Колесный редуктор
Raba 118.23	9	2,5×2
ИЗТМ 20 2400012	10,5	3×2
Мадара-325	7,5	2,5×2

- завернуть пробки открытых сливных и заливных отверстий колесных редукторов;
- опустить задний мост и залить в картер главной передачи масло по нижнюю кромку заливного отверстия;
- ввернуть пробку заливного отверстия главной передачи.

Таблица 10-3

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Повышенный шум и нагрев моста свыше 90° С	Неправильная регулировка зацепления шестерен центрального редуктора	Произвести регулировку
	Увеличенный зазор в зацеплении ведущей и ведомой конических шестерен в результате износа их зубьев или подшипников	Произвести регулировку, при необходимости заменить изношенные детали
	Увеличенный зазор в зацеплении между солнечной шестерней, сателлитами и коронной шестерней в результате износа их зубьев или подшипников	Заменить изношенные детали колесного редуктора
	Задиры на зубьях шестерен центрального или колесных редукторов	Заменить неисправные шестерни
	Увеличенный зазор в подшипниках ступиц колес вследствие их износа или повреждения	Заменить неисправные подшипники
Шум в заднем мосту при повороте автобуса	Недостаточный уровень масла в редукторах	Довести уровень масла до нормы
	Неисправности в деталях дифференциала	Заменить неисправные детали

Продолжение табл 11

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Увеличенный радиальный люфт ведущей шестерни	Износ шлицевых соединений полуосей	Заменить неисправные детали
	Увеличенный зазор в зацеплении ведущей и ведомой конических шестерен в результате износа их зубьев	Отрегулировать зазор, при невозможности — заменить изношенные шестерни
	Увеличенный зазор в зацеплении шестерен колесного редуктора	Заменить изношенные шестерни
	Увеличенный зазор между зубьями шестерен дифференциала вследствие износа зубьев и опорных шайб сателлитов и полуосевых шестерен	Заменить изношенные детали
	Ослабление затяжки болтов крепления ведомой шестерни к коробке дифференциала	При отсутствии повреждения подтянуть болты
Течь масла через сальники ведущей шестерни и ступицы колес	Износ подшипников ведущей шестерни или нарушение их регулировки	Заменить изношенные подшипники или произвести требуемую регулировку
	Износ манжет или рабочих поверхностей деталей, с ними сопряженных	Подтянуть соединения, замкнуть изношенные детали

Глава 11

ПОДВЕСКА

КОНСТРУКЦИЯ

На автобусе установлена зависимая пневматическая подвеска с телескопическими амортизаторами и тремя регуляторами положения кузова.

Передняя подвеска (рис. 11-1) состоит из рамы 1, шарнирно закрепленной передним концом на основании кузова, а в средней части — с помощью стремянок 9 на балке передней оси 3. На противоположном от шарнира конце к раме приварена поперечная балка — траверса 4, на концах которой установлены пневмобаллоны 6.

На траверсе рамы закреплены амортизаторы 5 со встроенным ограничителем хода, которые с другой стороны закреплены на основании кузова.

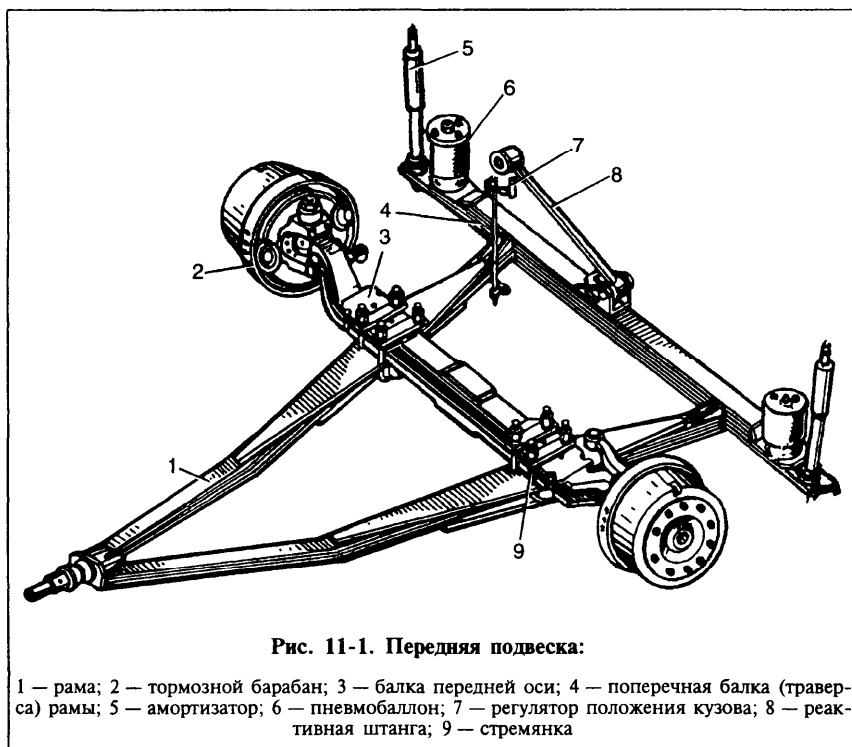


Рис. 11-1. Передняя подвеска:

1 — рама; 2 — тормозной барабан; 3 — балка передней оси; 4 — поперечная балка (траверса) рамы; 5 — амортизатор; 6 — пневмобаллон; 7 — регулятор положения кузова; 8 — реактивная штанга; 9 — стремянка

Для фиксации кузова от поперечного смещения относительно балки передней оси предусмотрена реактивная штанга 8, шарниры которой с одной стороны соединены с основанием кузова, а с другой — с траверсой рамы.

Задняя подвеска (рис. 11-2) состоит из рамы 1, жестко прикрепленной стремлянками к заднему мосту 6. Неподдресоренные части автобуса соединены с кузовом с помощью двух верхних реактивных штанг 5 и двух нижних реактивных штанг 7. На концах траверс рамы установлены по одному пневмобаллону 3 и одному амортизатору 2 со встроенным ограничителем хода.

Реактивная штанга передней подвески (рис. 11-3) служит для фиксации кузова от поперечного смещения относительно балки передней оси. Она состоит из двух головок 1 и 9 и соединительной трубы 3. Одна из головок ввернута в трубу на правой резьбе, другая — на левой, что позволяет при вращении трубы за лыски А в средней части регулировать межцентровое расстояние между головками. Соединение каждой головки с трубой фиксируется двумя хомутами 2. Разрезы (стыки) хому-

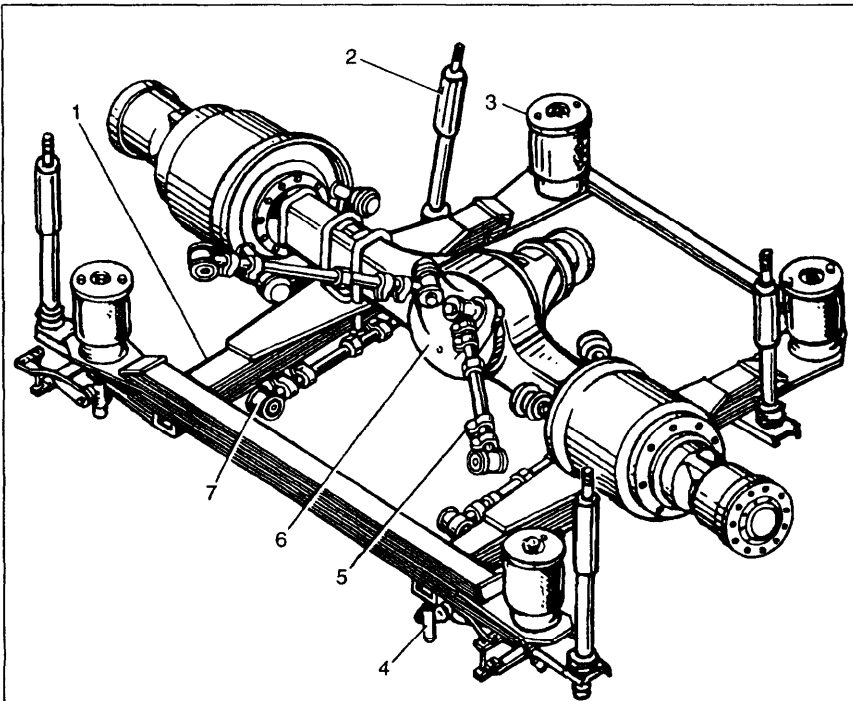


Рис. 11-2. Задняя подвеска:

1 — рама; 2 — амортизатор; 3 — пневмобаллон; 4 — регулятор положения кузова; 5 — верхняя реактивная штанга; 6 — задний мост; 7 — нижняя реактивная штанга

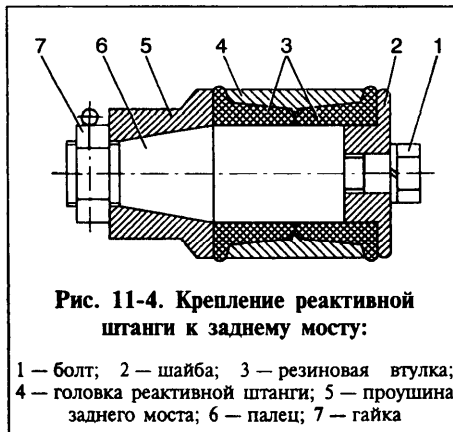


тов при установке должны совмещаться с прорезями трубы для обеспечения надежности крепления.

Головка реактивной штанги состоит из двух резиновых втулок 4, втулки 6, шайбы 5 и фиксатора 8.

Реактивная штанга передней подвески крепится к основанию кузова и траверсе рамы с помощью специальных болтов 10 и гаек 7.

Четыре реактивные штанги задней подвески служат для соединения неподрессоренной части автобуса с кузовом. Две верхние штанги крепятся передними концами к кузову, а задними к заднему мосту. Нижние реактивные штанги передними концами крепятся также к кузову, а задними к раме задней подвески. Крепление штанг к кузову аналогично креплению реактивной штанги передней подвески. Конструкция штанг такая же, как у штанги передней подвески, с одним отличием: к заднему мосту и к раме задней подвески штанги крепятся с помощью пальца 6 (рис. 11-4) и гайки 7.



Телескопические амортизаторы (рис. 11-5) служат для гашения колебаний, возникающих при движении автобуса по неровной дороге. На автобусе применяются гидравлические амортизаторы, принцип действия которых основан на сопротивлении, оказываемом заполняющей амортизатор жидкостью при прокачивании ее через узкие каналы.

Амортизатор представляет собой цилиндрический корпус с двумя соосными цилиндрами, из которых внутренний 12 является рабочим, а наружный 13 —

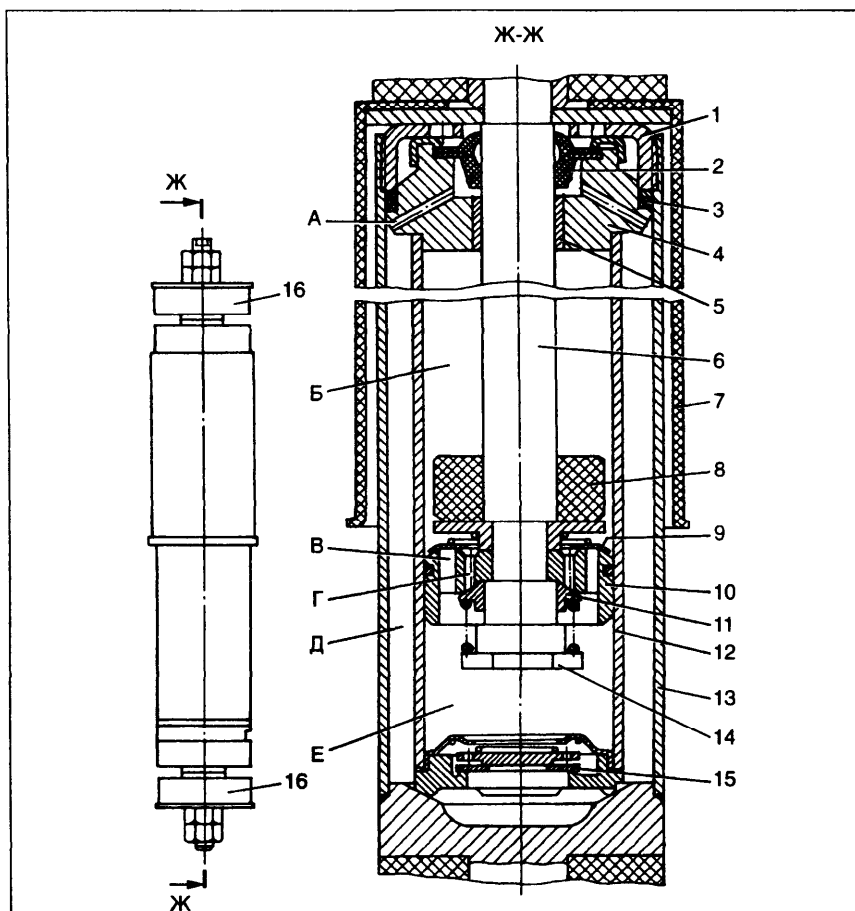


Рис. 11-5. Телескопический амортизатор:

1 — крышка; 2 — сальник; 3 — резиновое кольцо; 4 — направляющая; 5 — втулка; 6 — шток; 7 — кожух; 8 — ограничитель хода; 9 — перепускной клапан; 10 — поршень; 11 — клапан отдачи; 12 — рабочий цилиндр; 13 — цилиндр резервуара; 14 — гайка; 15 — впускной клапан; 16 — резиновые втулки; А, В, Г — отверстия; Б, Д, Е — полости

цилиндром резервуара. Полость Д между рабочим цилиндром и цилиндром резервуара образует резервуар (емкость для рабочей жидкости).

Рабочий цилиндр 12 закрыт сверху направляющей 4 с втулкой 5, в которой перемещается шток 6, уплотняемый сальником 2. Полость Д герметизируется резиновым кольцом 3. На нижнем конце штока закреплен поршень 10, в котором имеются отверстия, расположенные по двум concentric окружностям. Отверстия Г по меньшей окружности перекрываются снизу клапаном отдачи 11, открываемым сверху вниз. Отверстия В по большей окружности перекрываются сверху

перепускным клапаном 9, который открывается, перемещаясь снизу вверх. В нижней части рабочего цилиндра установлен впускной клапан 15. Кожух 7 предохраняет шток 6 от грязи и камней.

Таким образом, в амортизаторе имеются три рабочие полости: полость Б над поршнем; полость Е под поршнем; полость Д — резервуар.

При ходе сжатия поршень амортизатора перемещается вниз. Жидкость, находящаяся в полости Е под поршнем, поднимает перепускной клапан 9 и перетекает в верхнюю часть цилиндра — полость Б. Но так как вытесняемый из полости Е объем больше, чем освобождаемый в полости Б (разность равна величине объема штока 6 на длине хода), то часть жидкости, равная разности объемов, перетекает через дросселирующие каналы (на рисунке не видны) в резервуар — полость Д.

При ходе отдачи поршень движется вверх. Жидкость, находящаяся в полости Б над поршнем, не имея выхода через отверстия В, открывает клапан отдачи 11 и перетекает через отверстия Г в нижнюю часть цилиндра — полость Е.

Поршень, перемещаясь вверх, создает в полости Е разрежение, которое вызывает открытие впускного клапана 15 и подачу жидкости из полости Д резервуара в полость Е под поршнем.

Через дренажные отверстия А в резервуар — полость Д — сливается жидкость, просочившаяся через зазор между втулкой 5 и штоком 6.

Пневмобаллоны (рис. 11-6) предназначены для подрессоривания кузова автобуса.

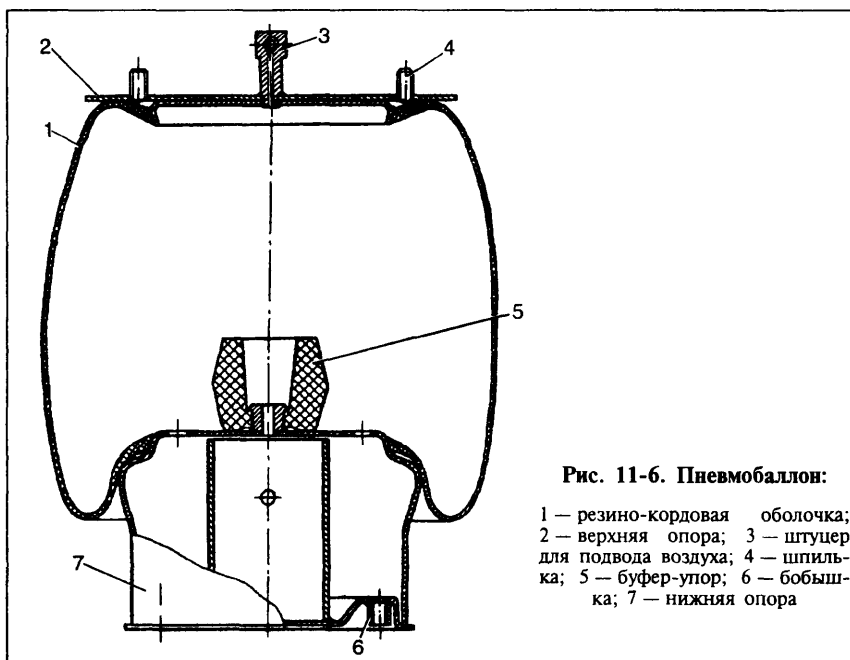


Рис. 11-6. Пневмобаллон:

- 1 — резино-кордовая оболочка;
- 2 — верхняя опора; 3 — штуцер для подвода воздуха; 4 — шпилька; 5 — буфер-упор; 6 — бобышка; 7 — нижняя опора

Основу пневмобаллона образует резино-кордовая оболочка 1 рукавного типа. Оболочка напрессовывается на верхнюю 2 и нижнюю 7 опоры пневмобаллона. Для посадки на опоры обе горловины оболочки имеют утолщенные буртики, а на опорах имеются посадочные выступы конусообразной формы. В верхнюю опору 2 вварен штуцер 3 для подвода в пневмобаллон воздуха от регулятора положения кузова. Для крепления на кузове автобуса к верхней опоре приварены две резьбовые шпильки 4. Нижняя опора пневмобаллона крепится к раме подвески с помощью болтов, для чего на опоре имеются бобышки 6 с резьбовыми отверстиями. Пневмобаллон собирается так, чтобы одна из двух пар диаметрально противоположных бобышек на нижней опоре лежали в одной плоскости с крепежными шпильками верхней опоры. Кроме того, отдельные модификации оболочек должны напрессовываться на опоры строго ориентированными по вертикали. На таких оболочках с наружной стороны нанесена стрелка, которая при сборке пневмобаллона должна быть направлена вверх.

Для гашения жесткого удара при ходе сжатия на нижней опоре имеется резиновый буфер-упор 5.

Регуляторы положения кузова (рис. 11-7) служат для автоматического поддержания заданного уровня пола автобуса над дорогой, независимо от загрузки автобуса. Они обеспечивают постоянную высоту пневмобаллонов и, следовательно, постоянную частоту собственных колебаний подвески и постоянное расстояние от кузова до дороги при различных статических нагрузках.

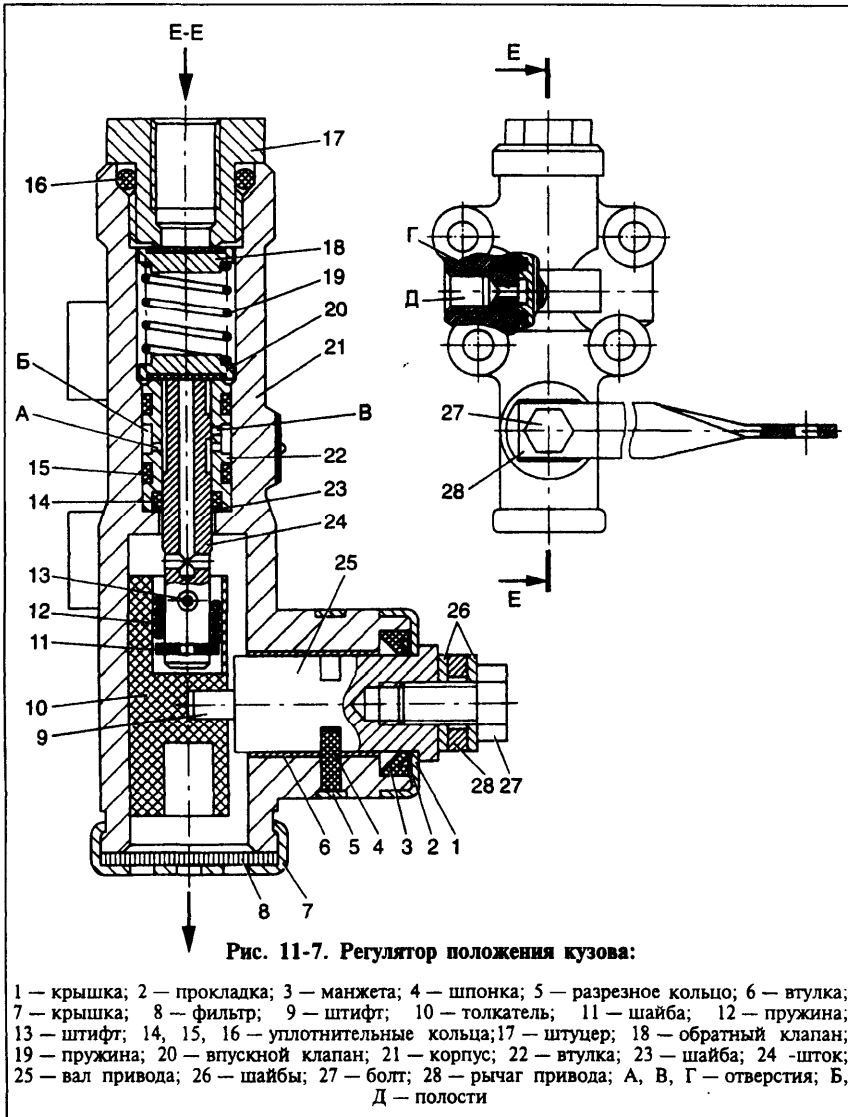
Регулятор положения кузова состоит из корпуса 21, в котором расположен вал 25 привода регулятора. В один торец вала 25 эксцентрично запрессован штифт 9, а к другому торцу болтом 27 с шайбами 26 крепится рычаг 28 привода регулятора. С этой же стороны на фланце вала 25 сделаны две лыски под ключ. В исходном (нейтральном) положении эти лыски перпендикулярны вертикальной оси регулятора. Вал 25 привода вращается в пластмассовой втулке 6 и уплотнен манжетой 3 с прокладкой 2, которые закрываются крышкой 1. От осевого смещения вал привода фиксируется пластмассовой шпонкой 4. Прорезь в корпусе регулятора под шпонку закрывается упругим разрезным кольцом 5.

Вал привода через штифт 9 взаимодействует с толкателем 10, который штифтом 13 соединен со штоком 24 регулятора. Для компенсации люфта в соединении штока 24 с толкателем 10 и выборки зазоров, возникающих вследствие износа, предназначена пружина 12, которая размещена на штоке между штифтом 13 и шайбой 11. Шток 24 регулятора имеет специальные сверления и лыски с наружной стороны для прохода воздуха. Шток перемещается во втулке 22, которая установлена в корпусе регулятора и уплотнена двумя резиновыми кольцами 15. Шток, в свою очередь, уплотняется во втулке кольцом 14 с шайбой 23.

Во втулке 22 имеется три отверстия для прохода воздуха, два отверстия расположены на одном уровне, а третье — несколько выше.

В верхней части регулятора располагается клапанный механизм, который состоит из обратного клапана 18, впускного клапана 20 и пружины 19.

Сверху в корпус регулятора ввернут штуцер 17 с внутренней резьбой для монтажа переходного штуцера. Штуцер 17 уплотнен резиновым



кольцом 16. Нижний торец штуцера выполнен в форме седла для обратного клапана.

Снизу торец регулятора закрыт крышкой 7 с отверстиями для выхода воздуха в атмосферу. В крышке расположен фильтр 8 для защиты от попадания грязи внутрь регулятора.

Кроме того, в корпусе регулятора имеется два одинаковых отверстия с резьбой (полость Д) для выхода воздуха к пневмобаллонам.

Регулятор положения кузова закрепляется на кузове автобуса, для чего на корпусе регулятора имеются приливы с отверстиями под болты крепления. Рычаг 28 привода через тягу соединяется с рамой подвески. Здесь следует отметить, что при повороте рычага привода вместе с валом привода на 180° работоспособность регулятора не нарушается.

Регулятор положения кузова работает следующим образом. При увеличении нагрузки расстояние между кузовом и рамой подвески уменьшается, поэтому уменьшается высота пневмобаллона. Тяга регулятора перемещается вверх, соединенный с тягой рычаг 28 поворачивается против часовой стрелки (на рис. 11-7), тем самым поворачивая вал 25 привода регулятора. Эксцентрично расположенный штифт 9 поднимает толкатель 10 вместе со штоком 24 вверх. Шток отжимает впускной клапан 20 от седла на втулке 22. Сжатый воздух, отжимая обратный клапан 18 от седла на штуцере 17, проходит вдоль лысок штока 24 и через отверстия А во втулке 22 в кольцевую полость Б регулятора. Из полости Б воздух через отверстие Г попадает в полость Д и далее в пневмобаллон, восстанавливая его высоту. По мере восстановления высоты пневмобаллона расстояние между кузовом и рамой подвески увеличивается, тяга регулятора перемещается вниз, рычаг 28 регулятора вместе с валом 25 поворачивается по часовой стрелке, шток 24 опускается вниз. Когда впускной клапан 20 сядет на седло втулки 22, подача воздуха в пневмобаллон прекратится.

При уменьшении нагрузки расстояние между кузовом и рамой подвески увеличивается. Тяга регулятора перемещается вниз, соединенный с тягой рычаг 28 поворачивается по часовой стрелке (на рис. 11-7), высота пневмобаллона увеличивается, вал 25 также поворачивается по часовой стрелке. Поворачиваясь, вал 25 своим штифтом 9 смещает толкатель 10 со штоком 24 вниз. Седло на верхнем торце штока 24 отходит от впускного клапана 20. Открывается осевое отверстие в штоке 24, которое связывает полость Б регулятора через отверстия в крышке 7 с атмосферой. Сжатый воздух из пневмобаллона через полость Д, отверстие Г поступает в полость Б и далее через отверстия А во втулке 22 в атмосферу. По мере падения давления в пневмобаллоне высота его уменьшается, рычаг регулятора начинает поворачиваться в противоположную сторону (против часовой стрелки) и перемещает шток 24 до тех пор, пока седло на торце штока 24 не прижмется к клапану 20, перекрыв связь пневмобаллона с атмосферой.

Для исключения резких колебаний высоты пневмобаллона отверстие Г в корпусе регулятора и отверстия А во втулке 22 имеют определенные калиброванные диаметры, что обеспечивает необходимое дросселирование сжатого воздуха как при подаче в пневмобаллон, так и при сбросе его из пневмобаллона в атмосферу. Тем самым осуществляется плавность автоматической регулировки положения кузова.

В случае больших перепадов в высоте пневмобаллона становится необходимой более интенсивная подача (сброс) воздуха. Для этого служит третье верхнее отверстие В во втулке 22, которое при малых перемещениях штока остается перекрытым специальным выступом на штоке. При большом ходе штока отверстие В открывается, что увеличивает интенсивность перетекания воздуха.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ РЕАКТИВНЫХ ШТАНГ

Проверку выполняют внешним осмотром. Люфт в шарнирах штанг задней подвески проверяют на смотровой канаве при трогании автобуса вперед-назад. Одновременно контролируют крепление головок к трубам штанг. **Прорези хомутов крепления головок должны совпадать с прорезями труб реактивных штанг.** Гайки крепления хомутов должны быть затянуты моментом 80—100 Н.м (8—10 кгс.м) и зафиксированы шплинтами.

ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ БАЛКИ ПЕРЕДНЕЙ ОСИ

Эту операцию необходимо выполнять только после устранения люфтов в шарнирах реактивной штанги передней оси. Проверку выполняют визуально по расположению передних колес в колесных нишах. Положение передней оси можно отрегулировать изменением длины реактивной штанги, номинальная длина которой 800 мм. Длину штанги изменяют, вращая ее трубу за специально выполненные лыски. Предварительно нужно ослабить болты крепления хомутов.

ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗАДНЕГО МОСТА

Эту операцию необходимо выполнять только после устранения люфтов в шарнирах реактивных штанг задней подвески. Проверку выполняют визуально по расположению задних колес в колесных нишах, а также по наличию на продольных балках рамы следов от ударов пальцев крепления передних шарниров нижних реактивных штанг, что свидетельствует о перекосе балки заднего моста относительно кузова. Положение моста можно отрегулировать изменением длины штанг. Номинальная длина верхних штанг, замеренная между осями пальцев шарниров, 700 мм. Длина нижних штанг 600 мм. Длину штанги изменяют, вращая ее трубу за специально выполненные лыски, для чего нужно предварительно ослабить болты крепления хомутов.

ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЕГУЛЯТОРА ПОЛОЖЕНИЯ КУЗОВА

Проверка заключается в определении зоны нечувствительности рычага привода регулятора. Операция выполняется в специальном приспособлении, обеспечивающем подачу сжатого воздуха с контролем его давления и отвод воздуха из регулятора. Кроме того, на приспособлении должна быть шкала с делениями (согласно рис. 11-8) для контроля перемещения конца рычага привода.

К регулятору подводят сжатый воздух (по стрелке А) под давлением 196 кПа (2 кгс/см²) и определяют зону нечувствительности, т. е. сектор поворота рычага, в котором нет подачи воздуха на выходах Б и В регулятора. Зона нечувствительности определяется перемещением конца рычага привода от горизонтального положения. Она должна быть в пределах ± 6 мм. (С увеличением давления воздуха зона может уменьшаться).

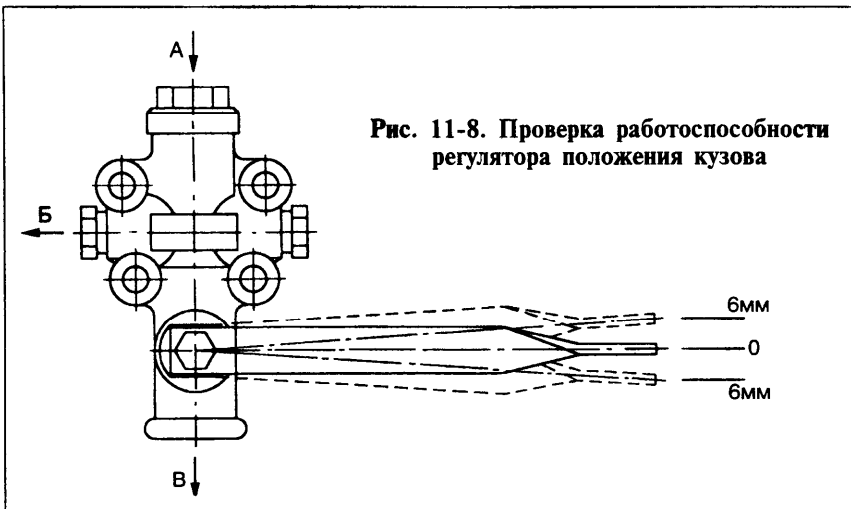


Рис. 11-8. Проверка работоспособности регулятора положения кузова

РЕГУЛИРОВКА ВЫСОТЫ ПОЛА АВТОБУСА

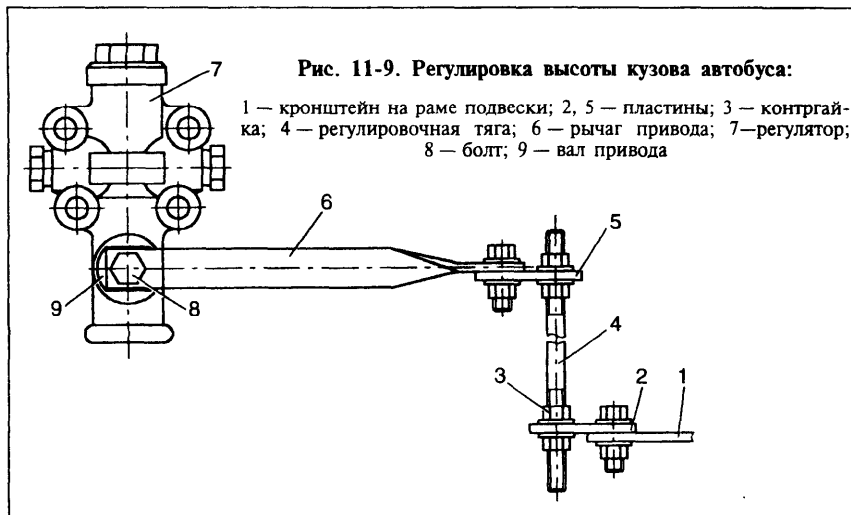
Для выполнения этой операции автобус должен быть установлен на смотровой канаве, имеющей ровную горизонтальную площадку. После заполнения пневмобаллонов сжатым воздухом необходимо проверить их высоту. Для передней подвески она должна быть в пределах 290—295 мм, для задней — 280—285 мм. Если высота пневмобаллонов не соответствует указанным размерам, то следует ее отрегулировать.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Некоторые водители преднамеренно увеличивают высоту пневмобаллонов для того, чтобы повысить поднять кузов над дорогой. Это недопустимо, т. к. приводит к перегрузкам деталей кузова и к их разрушению. Особенно быстро разрушаются при этом панели задка.

Регулировка может выполняться двумя способами.

При первом способе необходимо отсоединить нижний конец регулировочной тяги 4 (рис. 11-9) от пластины 2, закрепленной на кронштейне 1 рамы подвески. Затем рычаг 6 привода регулятора 7 вместе с тягой 4 следует переместить вверх (для увеличения высоты пневмобаллонов) или вниз (для уменьшения высоты пневмобаллонов). При достижении требуемой высоты пневмобаллонов рычаг 6 привода регулятора необходимо установить горизонтально (в нейтральное положение). После этого нижний конец тяги 4 следует присоединить на место, но предварительно, для сохранения горизонтального (нейтрального) положения рычага 6 привода регулятора, необходимо переместить контргайку 3 на соответствующую высоту.

При втором способе регулировки необходимо ослабить болт 8 крепления рычага 6 к валу 9 привода регулятора, обеспечив свободное перемещение рычага относительно вала. Далее ключом за лыски, имеющиеся на валу 9 привода, повернуть вал на 30°—40° — против часовой



стрелки (если нужно увеличить высоту пневмобаллонов) или по часовой стрелке (если нужно уменьшить высоту пневмобаллонов). После достижения требуемой высоты пневмобаллонов вал привода необходимо вернуть в исходное (нейтральное) положение. При этом изменится расположение рычага 6 относительно регулятора 7, т. к. изменилось расстояние между кузовом и рамой подвески. Рычаг расположится под некоторым углом к горизонтالي. В этом положении его и следует закрепить болтом 8 на валу 9 привода регулятора.

Регулировку следует выполнять всегда только одним из этих двух способов.

Таблица 11-1

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Амортизатор не развивает достаточного усилия при растяжении и сжатии	Недостаточное количество жидкости Засорение клапанов	Проверить и долить до необходимого количества Промыть и перебрать клапаны. Неисправные детали заменить
Стук при резком перемещении штока амортизатора	Ослабление затяжки крышки 1 (см. рис. 11-5) Ослабление затяжки гайки 14 Недостаточное количество жидкости Изношены резиновые втулки 16	Подтянуть крышку Подтянуть гайку Долить до нормы Заменить резиновые втулки

Продолжение табл. 11-1

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Перекус передней оси	Износ резиновых втулок 4 (см. рис. 11-3) реактивной штанги	Заменить изношенные втулки
	Износ болтов и гаек крепления реактивной штанги	Заменить изношенные болты и гайки
	Неправильно отрегулирована длина реактивной штанги	Отрегулировать длину реактивной штанги
Перекус заднего моста	Износ резиновых втулок 4 реактивных штанг	Заменить изношенные втулки
	Износ болтов и гаек крепления реактивных штанг	Заменить изношенные болты и гайки
	Вырвана головка из трубы реактивной штанги	Заменить изношенные детали, совместить прорези хомутов с прорезями трубы, затянуть болты и зашплинтовать гайки
Вырвана головка из трубы реактивной штанги	Неправильно отрегулирована длина реактивных штанг	Отрегулировать длину реактивных штанг
	Не затянуты с требуемым моментом болты стяжных хомутов	Заменить разрушенные детали, болты затянуть с требуемым моментом, гайки зашплинтовать
	Не совмещены прорези хомутов с прорезями трубы	Заменить разрушенные детали, совместить прорези хомутов с прорезями трубы, затянуть болты с требуемым моментом и зашплинтовать гайки
Негерметичность пневмобаллона	Утечка воздуха через трещину в резино-кордовой оболочке	Заменить резино-кордовую оболочку
	Утечка воздуха по месту посадки резино-кордовой оболочки на опору	Перемонтировать пневмобаллон или заменить детали с дефектами на посадочных поверхностях
	Утечка воздуха через трещину в корпусе опоры	Отремонтировать или заменить дефектную опору
Воздух поступает в пневмобаллоны при нейтральном положении рычага регулятора	Неисправен впускной клапан регулятора	Зачистить вмятины от седла на резиновом торце впускного клапана или заменить клапан
Воздух не выходит из атмосферного выхода регулятора положения кузова при перемещении рычага привода вниз	Засорились отверстия А, Г (см. рис. 11-7) или осевое отверстие в штоке регулятора	Разобрать регулятор, прочистить отверстия
	Засорился фильтр 8	Снять нижнюю крышку с регулятора, заменить или промыть фильтр

Продолжение табл. 11-1

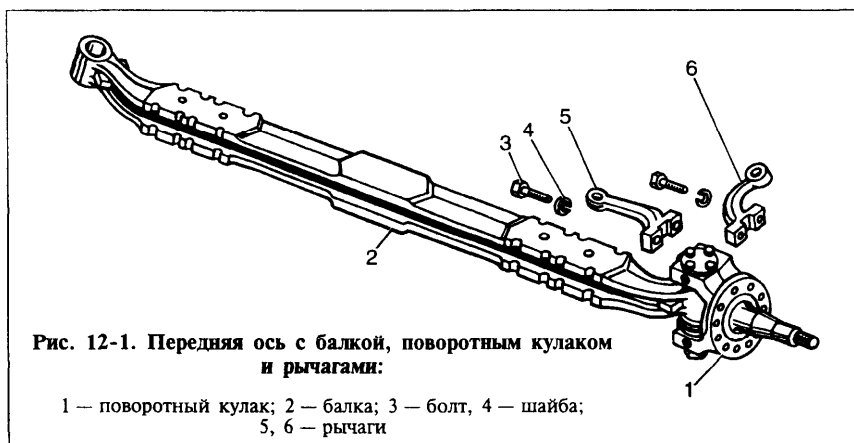
Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Воздух выходит из пневмобаллонов через атмосферный выход регулятора положения кузова при нейтральном положении рычага привода	Неисправен впускной клапан регулятора	Зачистить вмятины от седла на резиновом торце впускного клапана или заменить клапан
	Разрушение или потеря упругих свойств пружины клапанного механизма Износ уплотнительного кольца 14 штока регулятора	Заменить пружину Заменить уплотнительное кольцо
Воздух выходит из пневмобаллонов через регулятор положения кузова в негерметичный пневмоконтур дополнительных потребителей воздуха	Неисправен обратный клапан регулятора	Зачистить вмятины от седла на резиновом торце обратного клапана или заменить клапан
При перемещении рычага привода регулятора вниз воздух поступает в пневмобаллоны, а не в атмосферу	Неверно закреплен рычаг привода на валу привода регулятора	Развернуть рычаг привода относительно вала привода на 180° и закрепить его в этом положении

Глава 12

ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ

КОНСТРУКЦИЯ

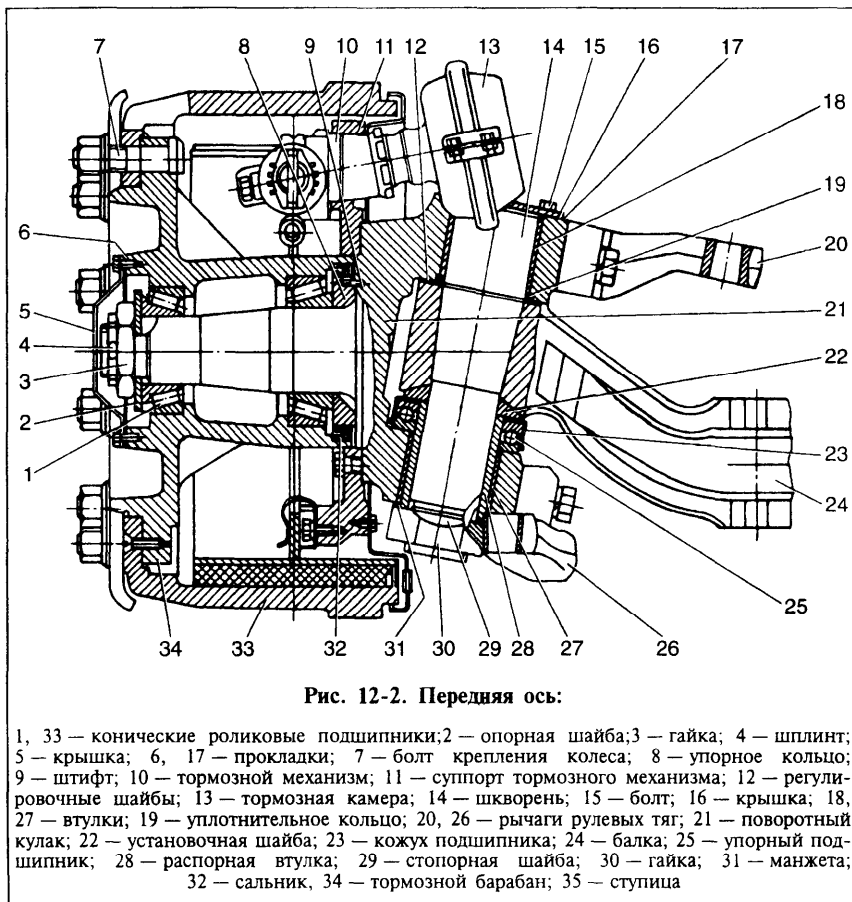
Передняя ось (рис. 12-1) состоит из цельнометаллической балки 2 двутаврового сечения, имеющей площадки для крепления рамы передней подвески, и поворотных кулаков 1. На цапфы кулаков монтируют



с ступицы, на которых вращаются колеса. Передние колеса автобуса — управляемые, поэтому составной частью передней оси являются элементы рулевого управления: рычаги, рулевые тяги. Кроме того, на передней оси монтируются элементы тормозной системы — тормозные барабаны, тормозные механизмы, пневматические тормозные камеры.

Балка 24 (рис. 12-2) концевой бобышкой входит в проушины поворотного кулака 21 и соединена с ним при помощи конического шкворня 14, обеспечивающего его плотную посадку в коническом отверстии балки. Шкворень крепится к балке гайкой 30 через шайбу 22 и втулку 28. Шайба 22 имеет сферическую опорную поверхность, обеспечивающую плотность прилегания сопрягаемых деталей. Гайка стопорится шайбой 29.

Поворотный кулак 21 вращается на шкворне. Для обеспечения легкости вращения в проушинах кулака запрессованы латунные втулки 18 и 27, имеющие внутренние винтовые канавки для подачи и удерживания смазки. Нагрузка от балки на поворотный кулак передается через упорные подшипники 25, чем обеспечивается свободное вращение ку-



лаков относительно балки. Для смазки втулок 18 и 27 и подшипника 25 в проушинах кулака ввернуты масленки. Смазка к подшипнику подводится от втулки 27, для чего нижнее кольцо подшипника установлено на шкворень на скользящей посадке. Для предотвращения выдавливания смазки предусмотрено уплотнительное кольцо, расположенное в кожухе 23 подшипника.

Зазор между проушиной поворотного кулака и торцом бобышки балки регулируется с помощью регулировочных шайб 12.

Шкворневый узел защищается от пыли и грязи крышкой 16 с прокладкой 17, резиновым уплотнительным кольцом 19 и манжетой 31.

На цапfe поворотного кулака 21 на конических роликовых подшипниках 1, 33 вращается ступица 35. На ступице закреплён тормозной барабан 34 и установлены болты 7 для крепления колес. Болты фиксируются от проворачивания лысками на головках. Натяг подшипников регулируется гайкой 3, которая стопорится шплинтом 4. Снаружи от-

верстие ступицы закрыто крышкой 5 с прокладкой 6. Для предотвращения попадания на тормозные барабаны смазки в ступице установлен сальник 32, рабочие кромки которого скользят по поверхности кольца 8. От проворачивания кольцо зафиксировано штифтом 9.

Правый и левый поворотные кулаки различаются только рычагами 20 и 26, в остальном они взаимозаменяемы.

Угол поворота колес ограничивается упорами, ввернутыми во фланцы поворотных кулаков. Упоры зафиксированы контргайками. Максимальный угол поворота колес — 55° .

Поперечный угол наклона шкворня (10°), продольный наклон шкворня ($2^\circ 30'$), а также угол развала колес (1°) обеспечиваются конструкцией балки и поворотных кулаков. Углы наклона в процессе эксплуатации не регулируются. Нарушение их может быть вызвано деформацией или износом деталей.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

СМАЗКА ШКВОРНЕЙ ПОВОРОТНЫХ КУЛАКОВ

Шкворни поворотных кулаков необходимо смазывать следующим образом:

- вывесить передние колеса;
- смазать шкворни через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки в сопряжениях бобышек балки передней оси с проушинами поворотных кулаков и через упорный подшипник. Если смазка не выдавливается, смазывать следует с одновременным поворотом колес вправо-влево.

Если «пробить» смазку таким образом не удастся или если смазка выходит сверху из-под крышки шкворня или снизу из-под уплотнительного кольца, то следует выполнить ремонт шкворневого узла с полной его разборкой и устранением причин (см. ниже «Разборка и ремонт шкворневого узла»). Причинами нарушения нормальной смазки узла могут быть: поворот втулок в отверстиях поворотного кулака; забивание каналов и зазоров грязью и отложениями; повреждение прокладки и нижнего уплотнительного кольца; неправильная установка упорного подшипника на шкворень.

ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ШКВОРНЕВЫХ УЗЛОВ

Проверку выполнять при вывешенной балке передней оси и снятых передних колесах.

Состояние шкворневых соединений следует проверять визуально и на ощупь по наличию люфта при покачивании вверх-вниз за резьбовой конец цапфы поворотного кулака. Допускается перемещение резьбового конца поворотного кулака не более чем на 1,5 мм, что соответствует радиальному зазору в шкворневом соединении не более 0,4–0,6 мм. Проверять шкворневое соединение покачиванием следует в трех положениях поворотного кулака: соответствующем прямолинейному движению и поворотом в обе стороны на 20 – 30° . Осевой зазор в шкворневом соедине-

нии (зазор между торцом верхней проушины поворотного кулака и торцом бобышки балки) проверяют шупом. Он не должен превышать 0,5 мм.

При необходимости следует отрегулировать зазоры установкой шайб 12 (см. рис. 12-2). Изношенные детали заменить (см. ниже).

РАЗБОРКА И РЕМОНТ ШКВОРНЕВОГО УЗЛА

Шкворневый узел необходимо разбирать в следующем порядке:

- снять тормозной барабан;
- снять колодки тормозных механизмов, отсоединить шланг подвода воздуха к тормозным камерам, отвернуть болты крепления суппорта тормозного механизма к фланцу поворотного кулака и снять суппорт с тормозным механизмом и тормозными камерами;
- снять крышку 16 (см. рис. 12-2);
- отогнуть загиб стопорной шайбы 29, отвернуть гайку 30 и снять шайбу и кольцо 31;
- выпрессовать шкворень;
- снять поворотный кулак 21 с упорным подшипником 25 и втулками 18 и 27, снять установочную шайбу 22;
- промыть все детали и выполнить их дефектовку.

Выпрессовку шкворня следует выполнять с помощью специальных съемников, избегая применения кувалд или других ударных инструментов. В частности, можно использовать простейшее приспособление, показанное на рис. 12-3. Рамку приспособления одевают на поворотный кулак таким образом, чтобы отверстие втулки приспособления было совмещено со шкворневым отверстием поворотного кулака. Снизу на площадку под конец шкворня устанавливается штатный домкрат, которым шкворень выдавливается вверх.

Изношенные или поврежденные детали шкворневого узла заменяются. Заменяются также резиновые уплотнительные кольца.

Выпрессовываются и заменяются изношенные втулки 18 (см. рис. 12-2) и 27. Новые втулки запрессовывают таким образом, чтобы отверстия для подачи смазки во втулке и в проушине поворотного кулака совпадали. При этом край втулки с открытой масляной канавкой должен выходить: на верхней проушине — вниз, на нижней — вверх. Для выпрессовки и запрессовки втулок следует применять специальную оправку. После запрессовки отверстия новых втулок развертываются до размера диаметра 75,030—75,076 мм.

Сборку шкворневого узла необходимо выполнять в последовательности, обратной разборке. При сборке и установке подшипника 25 следует помнить, что его верхнее и нижнее кольца имеют разную посадку на распорной втулке шкворня. Верхнее кольцо устанавливается на втулку плотно, нижнее — на скользящей посадке, обеспечивая зазор для прохода смазки от втулки 27 к подшипнику. При неправильной сборке будут нарушены режимы работы и смазки узла. Перед установкой подшипник следует набить смазкой.

При сборке шкворневого узла должен быть обеспечен осевой зазор между проушиной поворотного кулака и торцом бобышки балки в пределах

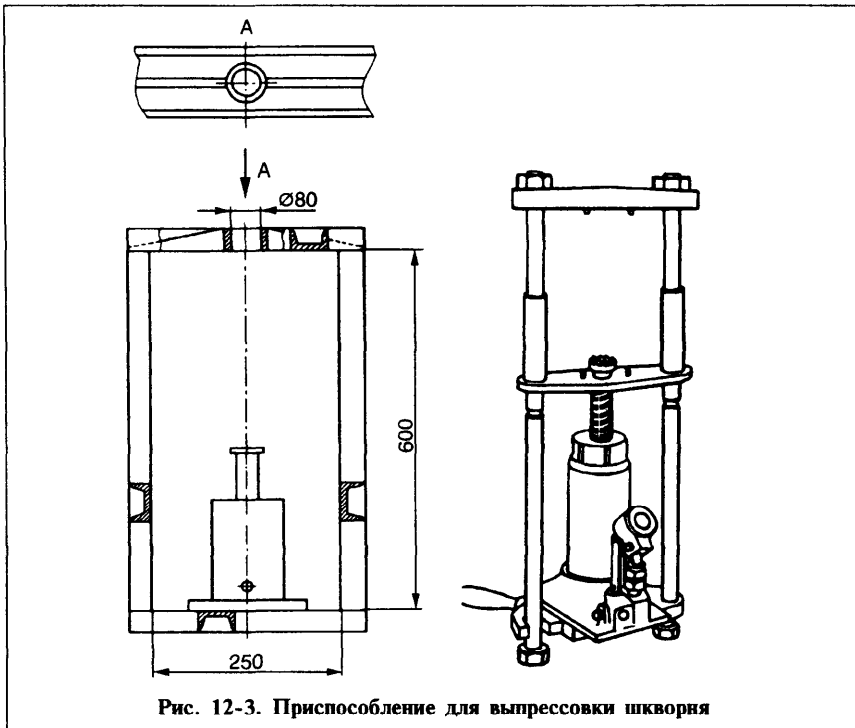


Рис. 12-3. Приспособление для выпрессовки шкворня

0,1—0,25 мм. Это достигается установкой необходимого количества и толщины регулировочных шайб 12.

Перед установкой шкворня 14 и распорной втулки 28 необходимо смазать втулку 27. Затяжку гайки 30 следует производить моментом 450—530 Н.м (45—53 кгс.м). Гайку необходимо застопорить шайбой 29.

После сборки шкворни поворотных кулаков смазать через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки.



Рис. 12-4. Упорный подшипник поворотного кулака:

- 1 — верхнее кольцо; 2 — кожух; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — нижнее кольцо

ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ПОДШИПНИКОВ СТУПИЦ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Перед выполнением операции необходимо зафиксировать автобус, повесить переднюю ось, установить под балку оси и под кузов автобуса страховочные упоры.

Проверку необходимо выполнять следующим образом:

- снять крышку 5 (см. рис. 12-2);
- расшплинтовать гайку 3 и отвернуть ее;
- снять опорную шайбу 2 и подшипник 1;
- снять колесо со ступицей (при необходимости использовать съемник ступицы переднего колеса);
- промыть подшипники и выполнить их дефектовку.

Рабочие поверхности колец и ролики подшипников не должны иметь видимых рисок, задиров, следов выкрашивания поверхности (питинг), цветов побежалости. Сепараторы не должны иметь трещин, а ролики должны свободно вращаться в них. Необходимо проконтролировать посадку наружных колец в проточках ступицы. Радиальный люфт и проворачивание колец в проточках не допускаются. При замене подшипника обязательно заменяется и его наружное кольцо.

ВНИМАНИЕ: В настоящее время в ступицах передней оси используются подшипники: наружные 7312А, внутренние 7815КА. Ранее устанавливались подшипники 7212А и 7215А соответственно. Однако подшипник 7215А имеет меньший посадочный диаметр наружного кольца, чем подшипник 7815КА. Поэтому ступицы измененной конструкции невзаимозаменяемы с ранее выпускавшимися.

ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ САЛЬНИКОВ СТУПИЦ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Проверку следует выполнять при снятых ступицах. Состояние сальников необходимо проверять по проникновению смазки из подшипникового узла в тормозной барабан. Такое проникновение не допускается. Кромки сальника должны быть эластичными, без ошутимых пальцем зазубрин и без трещин, видимых невооруженным глазом. Пружина манжеты сальника должна быть исправной. В случае обнаружения значительной течи следует протереть упорное кольцо 8 (см. рис. 12-2). Поверхность кольца, соприкасающаяся с сальником, должна быть гладкой, без следов износа. Если поверхность повреждена, упорное кольцо необходимо заменить.

СМАЗКА ПОДШИПНИКОВ СТУПИЦ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

После обслуживания узлов передней оси и тормозных механизмов необходимо установить на место передние колеса с одновременной смазкой подшипников ступиц.

Смазку подшипников ступиц передних колес необходимо проводить следующим образом:

- установить внутренний подшипник (если он снимался) на цапфу поворотного кулака и смазать его, тщательно заполнив смазкой пространство между роликами и сепаратором равномерно по всей окружности;
- заложить свежую смазку в гнезда ступицы и установить колесо со ступицей на место;
- смазать наружный подшипник 1 (см. рис. 12-2) и установить его на цапфу;

- установить шайбу 2 и завернуть гайку 3 до упора, проворачивая колесо в обе стороны так, чтобы ролики подшипников правильно установились между коническими поверхностями колец;
- отвернуть гайку приблизительно на 1/6 оборота до совпадения прорези с ближайшим отверстием под шплинт;
- провернуть колесо. Оно должно вращаться свободно, без заедания. Люфт в подшипниках при этом не допускается;
- зашплинтовать гайку 3 и установить крышку 5, предварительно проверив состояние прокладки.

Для смазки подшипников ступицы используется смазка Литол-24. Расход смазки — не менее 400 г на одну ступицу. Наличие во внутренних полостях ступицы и подшипниках смазок других марок не допускается.

Качество регулировки подшипников проверить при контрольном пробеге до 10 км. Если наблюдается сильный нагрев ступицы в районе подшипникового узла, необходимо повторить регулировку.

РЕГУЛИРОВКА СХОЖДЕНИЯ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Операцию следует выполнять после устранения люфтов в шкворневых соединениях, подшипниках ступиц колес, рулевых тягах и при номинальном давлении воздуха в шинах.

Для выполнения операции следует установить автобус на смотровую канаву, а передние колеса в положение, соответствующее прямолинейному движению.

Проверку схождения передних колес необходимо выполнять следующим образом:

- измерить специальной раздвижной линейкой расстояние между противоположными точками на краях ободьев колес в горизонтальной плоскости, проходящей через оси колес (рис. 12-5). Отметить точки замеров мелом;

- прокатить автобус так, чтобы колеса повернулись на пол-оборота, и вновь измерить расстояние между отмеченными точками (схождение колес). Разность замеренных расстояний (Б—А) должна быть 4—6 мм.

При нарушении схождения колес необходимо ослабить стяжные болты головок поперечной рулевой тяги и вращением трубы тяги довести схождение передних колес до нормы. Один оборот трубы поперечной рулевой тяги соответствует изменению схождения колес на 3 мм. После регулировки необходимо затянуть стяжные болты головок поперечной рулевой тяги.

Причиной нарушения схождения колес часто является изгиб поперечной рулевой тяги

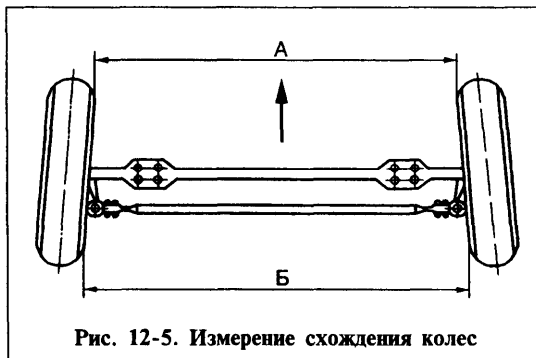


Рис. 12-5. Измерение схождения колес

от задевания за дорожное препятствие. В этом случае следует снять поперечную тягу и отрихтовать ее.

ПРОВЕРКА УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС

Плановая проверка углов установки колес (кроме схождения, см. выше) не предусмотрена, так как они заданы конструкцией базовых деталей и не регулируются (кроме схождения и максимального угла поворота колес). Необходимость в проверке углов может возникнуть только в случаях, когда имеется неравномерный износ шин или увод автобуса, не устраненные после приведения в надлежащее состояние всех других узлов автобуса, неисправность которых может быть причиной появления этих неисправностей.

Проверку углов установки колес выполняют специальными приборами. Углы установки шкворня зависят от состояния балки оси. Развал колес нарушается при искривлении балки оси или при повреждении поворотного кулака.

Таблица 12 - 1

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Увод автобуса в сторону	Разное давление воздуха в шинах Непараллельность осей заднего моста и передней оси Износ шкворневого узла	Довести давление воздуха в шинах до нормы Проверить взаимное положение передней оси и заднего моста. При необходимости заменить изношенные детали подвески Заменить изношенные детали
Неравномерный или ускоренный износ протекторов шин	Повышенные зазоры в подшипниках колес, шкворневых соединениях, в шарнирных сочленениях рулевых тяг	Проверить все соединения и устранить выявленные неисправности
Стук при движении	Радиальный люфт шкворня во втулках Увеличенные зазоры в подшипниках ступиц колес	Заменить изношенные детали (см. «Проверка состояния шкворневых узлов» и «Разборка и ремонт шкворневых узлов») Отрегулировать подшипники ступиц колес. При повреждении подшипников заменить их (см. «Проверка состояния подшипников ступиц передних колес» и «Смазка подшипников ступиц передних колес»)

Глава 13

КОЛЕСА

На передней оси автобуса установлены одинарные колеса, на задней — двойные.

Продолжительный срок службы шин колес автобуса определяется:

- грамотным управлением автобусом;
- своевременным и полным техническим обслуживанием;
- грамотным выполнением шиномонтажных работ;
- своевременным и качественным выполнением ремонта шин.

В процессе эксплуатации шин не следует допускать резкого торможения автобуса и перегрузки шин. Водитель обязан снижать скорость при движении на переездах и на разбитых участках дороги, не допускать неосторожного подъезда к тротуарам, что приводит к повреждению тонких боковин шины, а также к повреждению обода колеса.

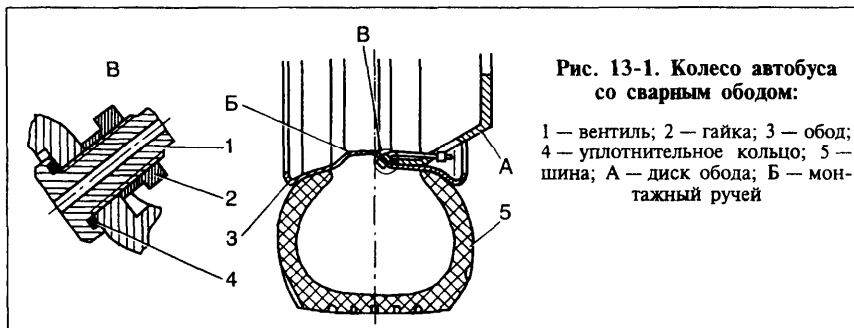
В случае длительной стоянки (более месяца) надо разгружать шины, для чего автобус следует устанавливать на подставки и снижать давление воздуха в шинах до 200 кПа (2 кгс/см²).

Нельзя устанавливать на одну ось автобуса шины с различным рисунком протектора. Разность в глубине рисунка протектора на шинах двойных колес не должна превышать 3 мм (при замере по центру беговой дорожки). В противном случае происходит перегрузка одной из шин.

Предельным считается износ протектора, при котором глубина рисунка по центру беговой дорожки менее 2 мм.

КОНСТРУКЦИЯ

Колесо автобуса (рис. 13-1) состоит из обода и шины. Применяются ободья двух типов: сварные и литые из легкого сплава (последние устанавливаются по отдельному заказу).



Обод представляет собой тело вращения со специальным профилем, состоящим из цилиндрических, конических и плоских поверхностей. Плоская часть обода, называемая диском, служит для крепления колеса на ступице. Обод предназначен для монтажа бескамерной шины и не имеет съемных деталей. В центральной части профиля обода имеется углубление Б, называемое монтажным ручьем. Ручей имеет корытообразное сечение со скругленными краями и служит для монтажа шины, одновременно повышая радиальную жесткость обода. Для облегчения монтажа шины ручей смещен от середины сечения обода. Посадочные места обода, на которые монтируются шины, имеют наклон полок 15° , что обеспечивает герметичность соединения с шиной. Размер обода — $8,25 \times 22,5$.

Вентиль 1 закрепляется в отверстии обода колеса гайкой 2 и уплотняется резиновым кольцом 4.

Шины, применяемые на автобусе — бескамерные, низкопрофильные, радиальные.

Основными преимуществами бескамерных шин по сравнению с камерными являются:

- повышенная безопасность движения автобуса при проколе, когда, в отличие от камерных шин, не происходит быстрого падения давления в шине;
- возможность полной механизации операций монтажа и демонтажа шин;
- возможность ремонта мелких повреждений (проколов по беговой дорожке) без снятия шин с обода.

Т а б л и ц а 13 - 1

Технические характеристики шин

Наименование показателя	Характеристика
Размер	11/70R 22,5 (280/70R 572)
Индекс грузоподъемности, не ниже	146/143 ¹
Индекс скорости, не ниже	G ¹

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Запрещается эксплуатация автобуса с шинами, которые по индексу грузоподъемности ниже 146/143, а по индексу скорости ниже G.

Крепление колес выполнено по международному стандарту ИСО 4107—79 с центрированием диска по центральному отверстию и закреплением его гайками со специальными шайбами. Для крепления всех колес используются гайки с правой резьбой. Посадка дисков колес на ступицу осуществляется с зазором 0,2—0,6 мм, биение не превышает 1,5—2 мм. Диски литых колес из легкого сплава толще, поэтому они закрепляются гайками-втулками.

¹ Коды характеристик — по ГОСТ 28837-90

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)

Ежедневное обслуживание колес автобуса проводится каждую смену.

Перед выездом на линию необходимо убедиться, что за время стоянки не было утечки воздуха из шин. При подозрении на снижение давления в шине необходимо проверить давление манометром (см. ниже) и при необходимости устранить причину утечки. При длительных остановках или пересменке водителей необходимо осматривать шины с целью обнаружения повреждения и явной утечки воздуха. Ежедневно после возвращения автобуса с линии необходимо осматривать шины, ободья и внешним осмотром проверять состояние деталей крепления колес. Посторонние предметы, застрявшие в протекторе, в боковинах или между сдвоенными шинами, должны быть удалены. Все детали крепления колес должны быть в исправном состоянии, без следов взаимного смещения. При интенсивном или неравномерном износе рисунка протектора шин следует независимо от сроков проведения технического обслуживания (ТО-1 или ТО-2) принять меры для устранения причин такого износа.

ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-1)

При ТО-1 необходимо контролировать давление в шинах с помощью манометра и доводить до заданного уровня. Давление в шинах всех колес автобуса (независимо от места установки колеса) должно быть в пределах 860—880 кПа (8,6—8,8 кгс/см²). При накачке шин давление доводится до верхнего предела. При движении автобуса, особенно в жаркое время, давление в шинах повышается, но снижать его в нагретых шинах не следует. Давление воздуха проверяется в остывших шинах при плюсовой температуре окружающего воздуха.

Снижение давления в шинах по сравнению с нормой приводит не только к ускоренному и неравномерному износу протектора, но и к ускоренному разрушению каркаса боковин, ухудшает устойчивость и управляемость автобуса.

Недопустима разность давления в шинах сдвоенных колес более 30 кПа (0,3 кгс/см²), так как это вызывает неравномерное распределение нагрузки между колесами и приводит к неравномерному износу протектора шин. Для замера давления во внутренних шинах сдвоенных колес установлены удлинительные вентилей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Приемы определения давления воздуха в шинах на глаз, на звук при ударе по шине являются совершенно недопустимыми, так как возможная ошибка при этом достигает 150—200 кПа (1,5—2 кгс/см²).

При выполнении ТО-1 контролируется остаточная глубина рисунка протектора, оценивается возможность дальнейшей эксплуатации шин.

ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-2)

При выполнении ТО-2 выполняется тщательный осмотр шин и оценка их состояния на снятых с автобуса колесах. При необходимости производится перестановка колес.

Основанием для перестановки колес могут служить неравномерный или интенсивный износ рисунка протектора шин, необходимость правильного подбора шин для распределения по осям или сдвоенным колесам, необходимость установки более надежных шин на передней оси автобуса, а также другие причины.

МОНТАЖ ШИН

Монтаж и демонтаж шин рекомендуется производиться на специальном участке с применением специального оборудования, приспособлений и инструмента. Монтаж шины можно проводить и вручную, о чем будет сказано ниже. Монтажу подлежат только шины, соответствующие по размеру и типу требованиям настоящего Руководства.

Для обеспечения полной герметичности контакта обода с бортами шины необходимо посадочные полки обода тщательно зачищать от ржавчины и окрашивать. Отсутствие окраски и ржавчина снижают степень герметизации внутренней полости шины, а также затрудняют ее монтаж.

Обод колеса не должен быть деформирован или иметь повреждения. Зачастую преждевременное разрушение шины является следствием различных повреждений обода.

Необходимо помнить, что стальные или алюминиевые ободья колес, применяемых на автобусе, относятся к категории неремонтируемых, поэтому при обнаружении трещин обод выбраковывается и подлежит замене.

Бескамерные шины требуют осторожного обращения, так как повреждения герметизирующего слоя в бортовой части снижают герметичность шины. Для предотвращения повреждения бортов необходимо применять монтажно-демонтажные инструменты или станки для колес с глубокими ободьями. Применение специальных станков не только обеспечивает сохранность ободьев и шин, но и ускоряет операции монтажа-демонтажа и облегчает труд.

Применение тяжелых кувалд, нестандартных лопаток и ломиков приводит к появлению на посадочных поверхностях обода вмятин, царапин и заусенцев, а затем к повреждению шины.

Монтажные лопатки должны соответствовать данному типу шин, быть гладкими, без зазубрин и острых кромок, так как в противном случае неизбежны повреждения бортов шины. Монтаж и демонтаж шин в пути необходимо выполнять только специальным монтажным инструментом для колес с глубокими ободьями (рис. 13-2, 13-3), при этом следует исключить возможность попадания песка и грязи на борта шин и монтажные полки обода.

Нельзя при монтаже или демонтаже ударять молотком по лопатке, заложенной между бортом шины и закраиной обода и, передвигая лопатку ударами молотка, натягивать или снимать борт с обода, так как от этого разрушается уплотняющий бортовой слой шины.

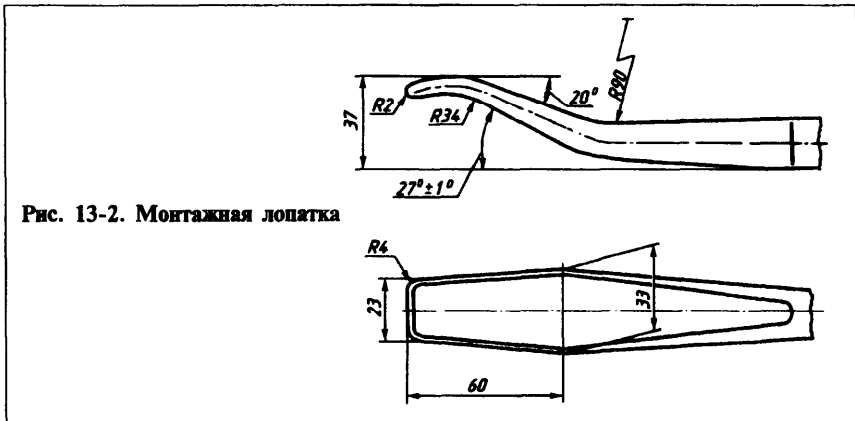


Рис. 13-2. Монтажная лопатка

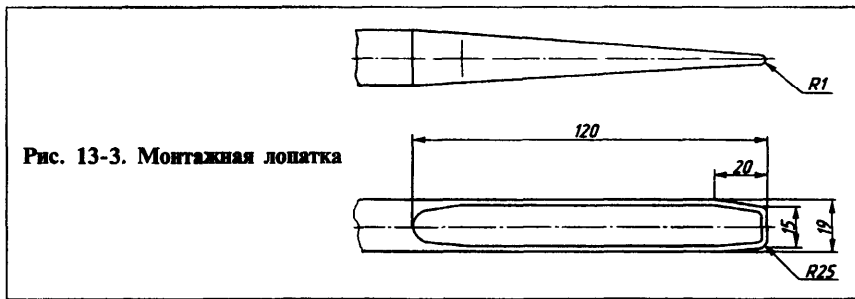


Рис. 13-3. Монтажная лопатка

Для облегчения монтажа бескамерных шин и предохранения их от повреждения полки и закраины обода следует смазывать специальной монтажной пастой или смоченным в воде хозяйственным мылом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Запрещается использовать для монтажа масла или консистентные смазки.

Для выполнения монтажно-демонтажных работ рекомендуется применять специальное оборудование.

Демонтаж и монтаж шин, имеющих низкую температуру, может вызвать трещины, так как резина под влиянием низких температур (ниже минус 5° С для обычных шин) теряет эластичность и прочность. Холодную шину перед монтажом следует предварительно прогреть в помещении.

ВНИМАНИЕ: Монтаж и демонтаж шины следует выполнять только со стороны узкой полки обода. Диски колес могут быть приварены к ободу как со стороны узкой, так и со стороны широкой полки. Поэтому при монтаже шины следует ориентироваться не по расположению диска, а по положению узкой полки обода.

Нередко для ускорения демонтажа или монтажа шин их натягивают или снимают с обода лопатками или ломиком, прикладывая большие

усилия (без намыливания и укладки в ручей), что вызывает такие повреждения шин в бортовой части, которые не поддаются ремонту.

При отсутствии специальных станков для демонтажа шин работа выполняется вручную. Порядок правильного монтажа шин при этом следующий: обод колеса следует положить на чистую горизонтальную площадку так, чтобы узкая посадочная полка была сверху. Тщательно промазать куском мыла, смоченного водой, верхнюю кромку обода колеса. Так же тщательно необходимо промазать влажным мылом наружную поверхность борта шины (рис. 13-4, а). Положить шину на обод смазанным бортом так, чтобы нижний борт шины одной стороной вошел в ручей (рис. 13-4, б). Противоположную сторону шины с помощью небольшой кувалды (2—3 кг) осадить в ручей обода (рис. 13-4, в).

Второй борт шины тщательно промазать куском мыла, смоченного водой, с внутренней стороны (рис. 13-4, г). Утопить борт шины с одной стороны в ручей, а другую часть борта перевести за кромку обода с помощью монтажных лопаток (рис. 13-4, д). Распространена ошибка, когда борт выскакивает из монтажного ручья, а монтажник пытается перевести противоположную часть борта через закраину обода, прикладывая чрезмерное усилие. В начальный период монтажа рекомендуется прижатием ноги удерживать борт шины в монтажном ручье.

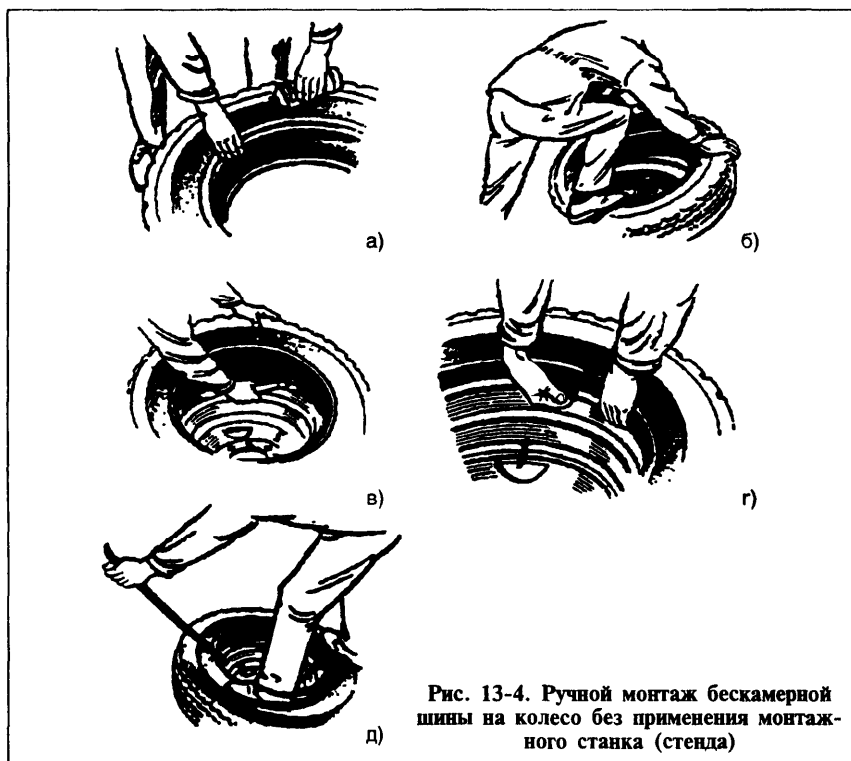


Рис. 13-4. Ручной монтаж бескамерной шины на колесо без применения монтажного станка (стенда)

НАКАЧКА БЕСКАМЕРНЫХ ШИН

Бескамерные шины следует накачивать при вывернутом золотнике, обеспечивая наилучшее поступление воздуха в колесо. Накачивать шину следует от магистрали с давлением воздуха не менее 1 МПа (10 кгс/см²) и с высокой интенсивностью подачи воздуха для начальной посадки бортов шины на полки обода. Для лучшей посадки на обод бескамерные шины необходимо накачивать до давления выше эксплуатационной нормы на 30—40 кПа (0,3—0,4 кгс/см²), а затем снижать давление до 880 кПа (8,8 кгс/см²).

Частое вывертывание из вентиля золотника, а также засорение вентиля пылью и грязью приводит к преждевременному истиранию резиновых манжет золотника и, как следствие, к уменьшению степени герметичности вентиля; то же происходит при отсутствии колпачка на вентиле. Запрещается замена золотника заглушками, пробками и другими приспособлениями, не позволяющими замерить давление воздуха в шине, запрещается также эксплуатация шин без металлических или резиновых колпачков на вентилях.

Накачивать шину необходимо в горизонтальном положении (диском вниз). Если не удалось накачать колесо из-за утечки воздуха через зазор между бортом шины и ободом, рекомендуется применять специальное приспособление, представляющее собой обрезиненное кольцо из широкой стальной ленты по типу колец фирмы «Тип-Топ» (Германия). Иногда пытаются прижать борта шины к полкам обода за счет обжатия шины по окружности. Таким способом никогда не уплотнить зазор, а при слишком большом «усердии» можно лишь сдеформировать шину и разрушить корд.

Простейшее приспособление для накачки шин (рис. 13-5) представляет собой кольцо из тонкой стальной ленты (1—1,5 мм) длиной 1865 мм и шириной 125—130 мм, обтянутой с обеих сторон и с одного торца полосой резины. При установке кольца на закраину обода оно слегка раздвигается, при этом в стыке металлической ленты образуется зазор 10—15 мм. Чтобы края ленты не смещались в стороны, стык ее должен быть закреплен специальным замком (рис. 13-5, а), который позволяет ленте перемещаться только по окружности обода.

Натяг стальной ленты на обод колеса обеспечивается за счет растяжения наружной резиновой ленты. Ленту можно вырезать из толстостенной камеры, завулканизировав края встык. Резиновую ленту закрепляют на стальной ленте заклепками (или болтами) со стороны необрешиненного торца (рис. 13-5, б) с шагом 120—150 мм.

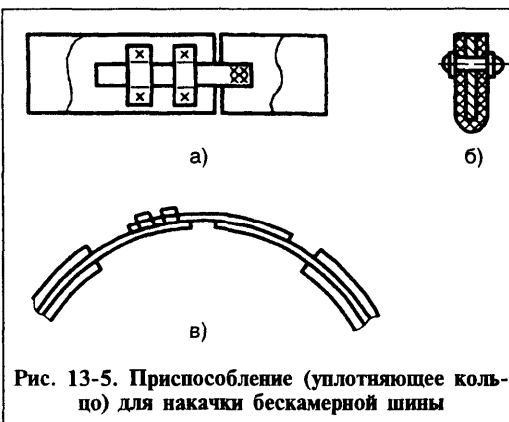


Рис. 13-5. Приспособление (уплотняющее кольцо) для накачки бескамерной шины



Рис. 13-6. Схема накачки бескамерной шины с помощью уплотняющего кольца:

1 — обод колеса; 2 — уплотняющее кольцо; 3 — шина

воздух. Рекомендуется придерживать кольцо во избежание его перекоса по мере наполнения шины воздухом. Убедившись, что борта шины плотно сели на обод и утечки воздуха нет, убрать уплотняющее кольцо и накачать шину до нормы.

Герметичность колеса с бескамерной шиной зависит от состояния как самой шины, так и обода. Поэтому проверка герметичности колеса с бескамерной шиной несколько сложнее, чем с камерной. Герметичность после монтажа следует проверять в местах крепления вентиля и по окружности обода. Для проверки герметичности вентиля надо вокруг него налить немного воды. При проверке герметичности обода следует положить шину горизонтально на землю и налить воды в канавку между краем обода и шиной. Затем аналогичным образом надо проверить герметичность обода с другой стороны.

Проверку герметичности колеса можно выполнить также с использованием специальных аэрозольных распылителей.

Причиной падения давления может быть повреждение шины (прокол, разрез, трещина, отслоения), деформация или шероховатость краев обода, недостаточная чистота обода или борта шины, утечка воздуха в основании вентиля. Устранить причину можно путем зачистки неровностей, заменой уплотнительных колец вентиля, заменой обода или ремонтом повреждений шины в мастерской.

Бескамерная шина может быть использована как камерная в случае, например, негерметичного обода, повреждения борта шины или после ремонта больших сквозных повреждений. Для этого следует использовать ездовые камеры типа 11/70R 22,5 O-86 (АО «ОмскШИНА»). Однако следует помнить, что камера в такой шине недолговечна, так как конструкция колеса этого не предусматривает.

ВНИМАНИЕ: Не рекомендуется без особой необходимости ставить камеру в бескамерную шину, как это делают некоторые водители, рассчитывая, что «двойное дно» добавит шине надежности. В этом случае все преимущества бескамерной шины перед камерной исчезают. Кроме того, между шиной и камерой неизбежно образуется воздушный пузырь, который во время движения становится очагом резкого местного перегрева, причиной различных повреждений шины. Сложная форма обода и отсутствие крыльевой ленты (флиппера) также способствуют быстрому износу камеры.

ДЕМОНТАЖ ШИН

Перед демонтажом шины необходимо вымыть колесо, вывернуть золотник из вентиля и выпустить воздух из шины (если шину демонтируют для выполнения ремонта, то перед демонтажом необходимо определить все места повреждений, утечек воздуха и отметить их каким-либо образом). При демонтаже вручную колесо нужно положить на чистую площадку так, чтобы узкая посадочная полка обода была сверху. Отжимая борт шины от колеса, необходимо тщательно промазать куском мыла, смоченным водой, закраину обода и борт шины (рис. 13-7, а).



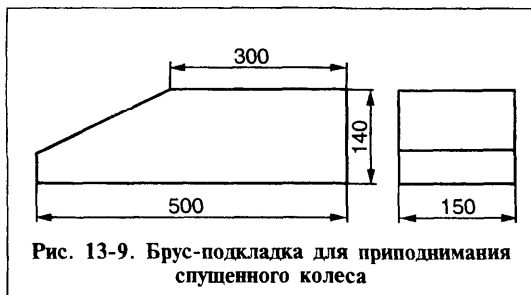
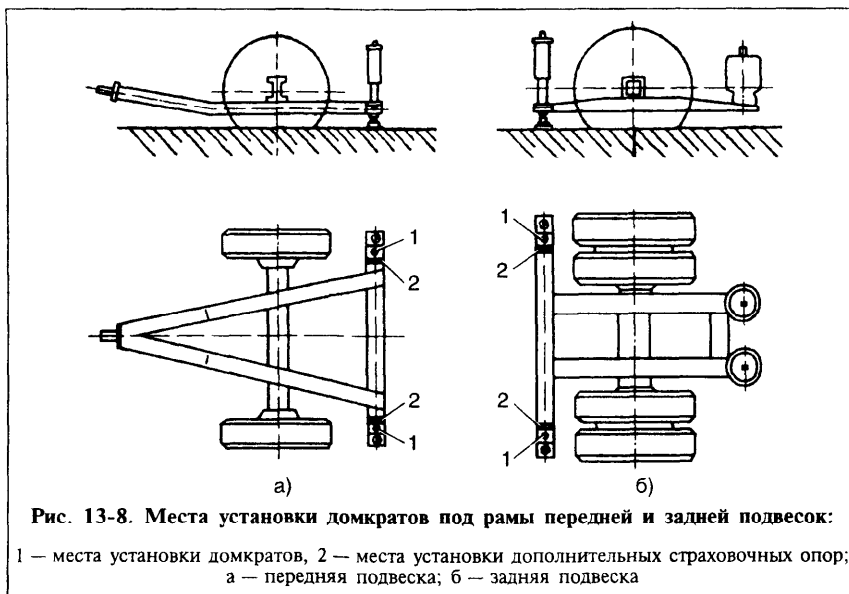
Рис. 13-7. Демонтаж бескамерной шины с колеса

Осадить ногами борт шины до уровня монтажного ручья с одной стороны, одновременно с противоположной стороны ввести между ободом и бортом шины плоские концы двух монтажных лопаток, разнесенных на 150—200 мм. Вывести борт шины в данном месте за край обода колеса. Зафиксировать одну монтажную лопатку ногой и монтажной лопаткой с отогнутым концом последовательно вывести борт шины за обод колеса по всей окружности (рис. 13-7, б).

Перевернуть колесо с шиной. Тщательно промазать куском мыла, смоченным водой, верхний борт шины и, приподнимая рукой колесо, вставить монтажную лопатку между нижней закраиной обода и бортом шины (рис. 13-7, в). Другой монтажной лопаткой по возможности на большей дуге вывести обод колеса из полости шины, при этом борт шины с противоположной стороны должен находиться в монтажном ручье. Удерживая одной монтажной лопаткой колесо, другой полностью вывести его из полости шины.

СНЯТИЕ КОЛЕС С АВТОБУСА

Снятие колес с автобуса следует выполнять на ровной площадке с твердым покрытием. Перед вывешиванием колеса следует зафиксировать автобус, установив под другое колесо с той же стороны автобуса противооткатные упоры спереди и сзади колеса.



Места установки домкратов под рамы передней и задней подвесок показаны на рис. 13-8. В случаях, когда при полностью спущенном колесе нет возможности установить домкрат под раму подвески, рекомендуется перед началом демонтажа наехать колесом на специальный брус-подкладку (рис. 13-9).

Если после вывешивания колеса крыло колесной ниши будет мешать его снятию, следует приподнять кузов вторым домкратом, установив его в специальные гнезда-опоры на кузове.

При демонтаже (монтаже) колес на постах технического обслуживания и текущего ремонта автобуса для уменьшения трудоемкости работ следует использовать подъемники и механизированные гайковерты. На предприятиях малой мощности рекомендуется использовать специальные крестовые ключи для гаек колес.

УСТАНОВКА КОЛЕС НА АВТОБУС

Перед установкой колес на ступицу необходимо проверить состояние болтов крепления колес. Не допускается крепление колес на болты с из-

ношенной резьбой (причиной износа может быть контакт болтов со слабо закрепленными колесами). При необходимости следует прочистить резьбу на болтах и гайках. Момент затяжки гаек крепления колес должен быть равен 500—600 Н.м (50—60 кгс.м). При креплении колес на постах технического обслуживания и ремонта рекомендуется применять специальную дополнительную опору для ключа крепления гаек (рис. 13-10).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: После монтажа колеса на ступицу, даже если при этом поверхности колеса и ступицы были хорошо очищены, а гайки тщательно закреплены, необходимо через 200—300 км пробега **ПОВТОРНО ПОДТЯНУТЬ ГАЙКИ**, иначе в результате неизбежной «притирки» крепление ослабнет, колесо начнет «хлябать», отверстие в диске «разобьет» и болты крепления колес могут разрушиться.

Рекомендуется повторно еще раз через 200—300 км пробега проконтролировать крепление колес и при необходимости еще раз подтянуть гайки.

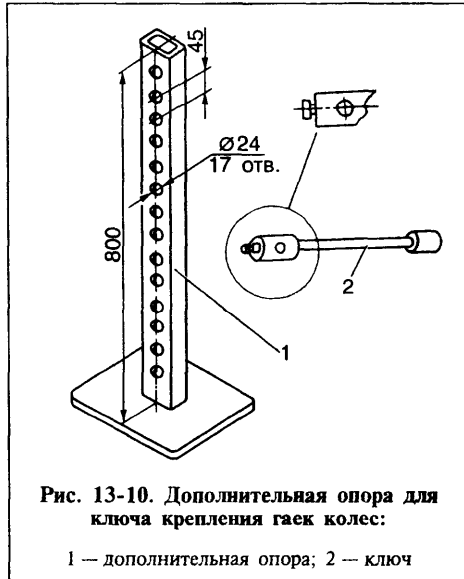


Рис. 13-10. Дополнительная опора для ключа крепления гаек колес:

1 — дополнительная опора; 2 — ключ

Глава 14

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

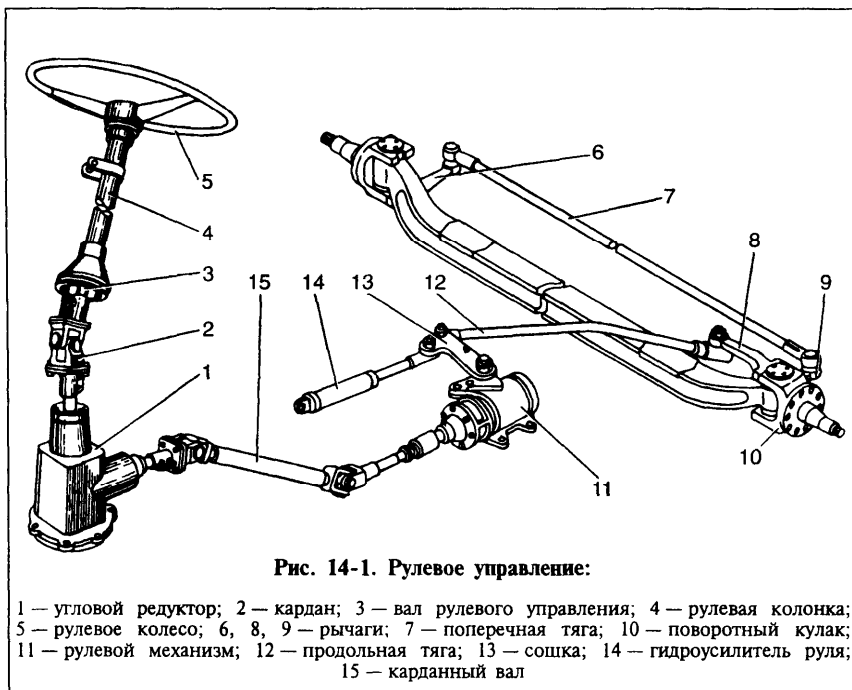
Техническая характеристика

Модель рулевого механизма	64229-340001-40
Передаточное число	23,6
Гидроусилитель	модели ЦГ 70-280-3405005
Насос гидроусилителя:	
для двигателя КамАЗ-7408.10	модели 53212-3407200
для двигателя Cat 3116	модели 106-4356

КОНСТРУКЦИЯ

Рулевое управление (рис. 14-1) состоит из следующих механизмов и узлов:

- вала 3 рулевого управления с рулевым колесом 5;



- рулевого привода, состоящего из сошки 13, продольной тяги 1 поперечной тяги 7, рычагов 6, 8, 9;
- передачи, состоящей из кардана 2, углового редуктора 1, карданого вала 15 и рулевого механизма 11;
- гидроусилителя 14 руля с гидросистемой.

Давление жидкости в гидроусилителе руля создает насос гидроусилителя руля, которым комплектуется двигатель. Насос смонтирован на двигателе и приводится в действие при его работе.

Вал 3 рулевого управления находится внутри рулевой колонки 4 вращается в двух подшипниках. Сверху на валу установлено рулевое колесо 5, закрепленное гайкой. Снизу вал с помощью клина соединяется с фланцем, который, в свою очередь, соединен болтами с верхней вилкой кардана 2. Нижняя вилка кардана 2 соединена с входным валом углового редуктора. Вилки установлены в крестовине кардана на игольных подшипниках.

Рулевой привод служит для передачи усилия от сошки к управляемым колесам. Продольная рулевая тяга 12 соединяет сошку 13 с рычагом 8 левого кулака передней оси. Продольная рулевая тяга — трубчатая, с регулируемыми шаровыми шарнирами. Каждый шарнир имеет пружину 3 (рис. 14-2, а) и два полусферических вкладыша 4, между к

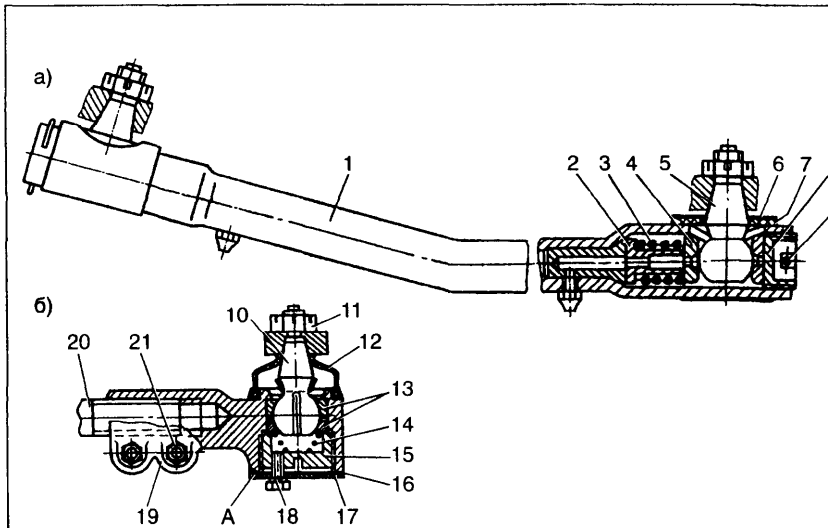


Рис. 14-2. Продольная рулевая тяга:

а — выпуска до II квартала 2000 г.; б — выпуска со II квартала 2000 г.

1, 20 — труба; 2 — упор пружины; 3, 14 — пружина; 4 — вкладыш; 5, 10 — шаровой палец; 6, 12 — чехол; 7, 16 — прокладка; 8, 15 — пробка; 9 — шплинт; 11 — гайка; 13 — полусферические вкладыши; 17 — крышка; 18, 21 — болты; 19 — головка шарового шарнира
А — место кернения

торыми расположена шаровая головка пальца 5. Вкладыши поджаты к головке пружиной 3, усилие которой отрегулировано пробкой 8. Пробка застопорена шплинтом 9. Для удержания в шарнирах смазки и защиты их от грязи пазы шаровых пальцев в головке тяги уплотнены прокладкой 7, которая сверху закрыта защитным чехлом 6.

Со второго квартала 2000 г. на автобусы устанавливается продольная рулевая тяга измененной конструкции (рис. 14-2,б). В отличие от показанной на рис. 14-2,а, эта тяга — регулируемой длины. Она представляет собой трубу 20, на оба конца которой (с правой резьбой), накручены головки 19 шаровых шарниров. Полусферические вкладыши 13, в которых установлен шаровой палец, поджаты пружиной 14. Люфт шарнира регулируется пробкой 15, которая закрывается крышкой 17. Крышка стопорится относительно головки кернением в месте А и крепится болтами 18. Крышка 17 с прокладкой 16 и чехол 12 защищают шарнир от грязи и удерживают смазку.

Поперечная рулевая тяга (рис. 14-3) соединяет рычаги левого и правого поворотных кулаков и обеспечивает поворот правого управляемого колеса. Она представляет собой трубу 3, по обоим концам которой имеются правая и левая резьбы для навинчивания головок 2 и 4 с шаровыми шарнирами. Головки шарниров выполнены с верхним 6 и нижним 5 вкладышами, которые фиксируют шаровой палец с помощью пружины 7 и упорного кольца 9. Пружина удерживается крышкой 8, уплотненной прокладкой 10. Для смазывания трущихся поверхностей шаровых пальцев и вкладышей в их головки ввинчены масленки 1.

Труба тяги 3 может вращаться в головках 2 и 4, при этом изменяется схождение колес.

Пальцы продольной и поперечной рулевых тяг своей конической частью вставлены в отверстия рычагов рулевого привода и удерживаются в них гайками.

Возможна установка продольной тяги иной конструкции со съемными наконечниками шаровых пальцев.

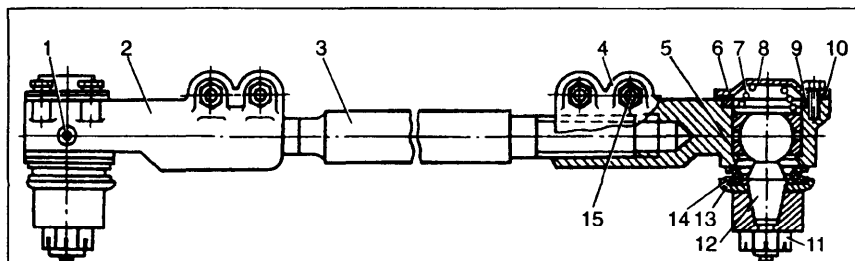


Рис. 14-3. Поперечная рулевая тяга:

1 — масленка; 2 — правая головка; 3 — труба тяги; 4 — левая головка; 5 — нижний вкладыш головки; 6 — верхний вкладыш головки; 7 — пружина; 8 — крышка; 9 — упорное кольцо; 10 — прокладка; 11 — гайка; 12 — шаровой палец; 13 — крышка; 14 — защитная накладка; 15 — болт

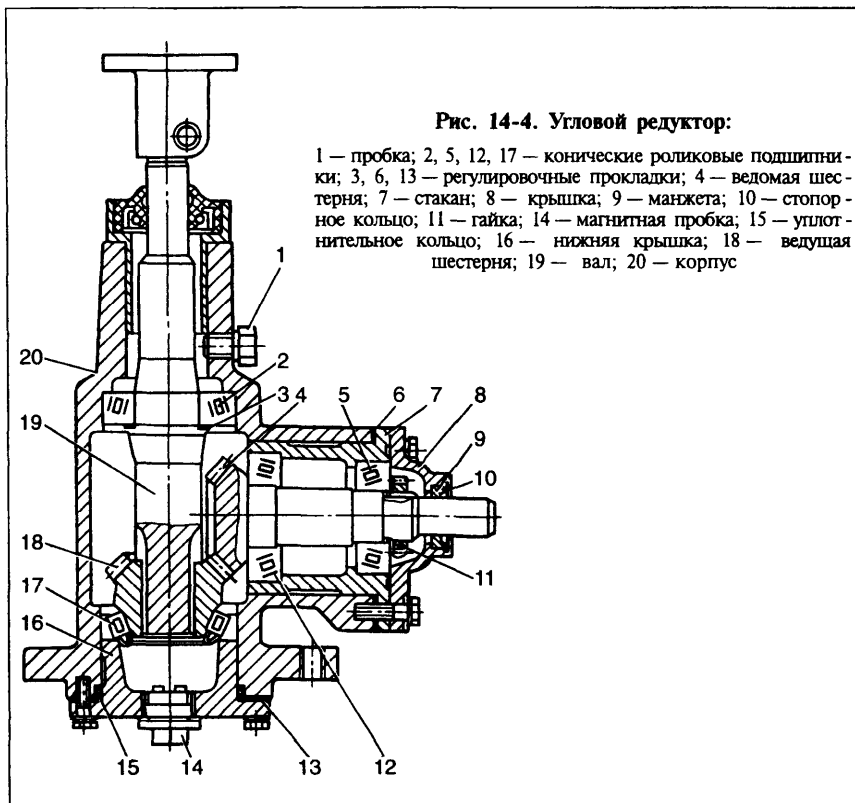


Рис. 14-4. Угловой редуктор:

1 — пробка; 2, 5, 12, 17 — конические роликовые подшипники; 3, 6, 13 — регулировочные прокладки; 4 — ведомая шестерня; 7 — стакан; 8 — крышка; 9 — манжета; 10 — стопорное кольцо; 11 — гайка; 14 — магнитная пробка; 15 — уплотнительное кольцо; 16 — нижняя крышка; 18 — ведущая шестерня; 19 — вал; 20 — корпус

Угловой редуктор (рис. 14-4) — одноступенчатый, служит для передачи крутящего момента от рулевого колеса через карданную передачу к рулевому механизму. Передаточное отношение углового редуктора — 1:1. Механизм редуктора смонтирован в литом корпусе 20. Шестерни — конические, с прямыми зубьями. Угловой редуктор соединен с карданным валом через фланец карданного вала, который установлен на хвостовике ведомой шестерни 4 и закреплен клином.

Ведомая шестерня 4 вращается в конических роликовых подшипниках 5 и 12, установленных в стакане 7. Регулировку зазора между ведущей 18 и ведомой 4 шестернями производят регулировочными прокладками 3 и 6. Ведущая шестерня своей нижней частью вращается в коническом роликовом подшипнике 17, который размещен в корпусе углового редуктора и прижат снизу крышкой 16. Между нижней крышкой 16 и корпусом установлены резиновые уплотнительные кольца 15. В крышке на прокладке установлена магнитная пробка 14.

Конический роликовый подшипник 5 прижат гайкой 11 и закрыт крышкой 8, которая крепится болтами к корпусу редуктора. Во избежа-

ние вытекания масла в крышке предусмотрены уплотнительное кольцо и манжета 9, зафиксированные стопорным кольцом 10.

Карданный вал рулевого механизма (см. рис. 14-1) передает крутящий момент от углового редуктора к рулевому механизму. Карданный вал имеет две крестовины, на которые установлены игольчатые подшипники. Карданный вал соединен шлицами с валом рулевого механизма. Шлицы смазываются через масленку. Для удержания смазки отверстие для смазывания закрывается заглушкой. Для защиты от грязи и предотвращения вытекания смазки из подшипников имеются резиновые манжеты.

Рулевой механизм (рис. 14-5) состоит из винта 5, шариковой гайки-рейки 4 и сектора 9. Сектор выполнен заодно с валом и установлен на двух подшипниках скольжения 14, запрессованных в эксцентриковые втулки 13 картера рулевого механизма. Для удержания смазки на валу установлена манжета 15, поджатая стопорным кольцом 16. Сошка руля соединена с концом вала сектора коническим шлицевым соединением.

Винт 5 установлен на двух роликовых подшипниках 6, которые поджаты крышкой 1 через регулировочные прокладки 2. Шлицевой конец винта 5 находится в беззазорном соединении с втулкой распределителя 7 (описание распределителя — см. ниже).

Гидроусилитель 13 (рис. 14-1) руля служит для уменьшения усилия, необходимого для поворота передних колес, смягчения ударов, передаваемых на рулевое колесо при движении по неровной дороге, повышения безопасности движения.

Гидроусилитель состоит из цилиндра 4 (рис. 14-6), в котором перемещается поршень 6, закрепленный гайкой 8 на штоке 5. На шток навинчен наконечник 1, имеющий шарнирную связь с рулевой сошкой. На цилиндр с одной стороны установлена крышка 2, имеющая болтовое крепление с опорным кольцом 10, а с другой — приварен наконечник 7 цилиндра.

Для уплотнения предусмотрены манжеты 9, 11, 12, 13 на поршне 6 и опорном кольце 10. Отверстия А и Б цилиндра соединены трубопроводами с распределителем, откуда подается масло под давлением.

Гидросистема гидроусилителя руля показана на рис. 14-7. Давление жидкости в гидросистеме создает насос 5, установленный на двигателе. От насоса по трубопроводам жидкость под давлением подается к распределителю 3. Работа распределителя связана с поворотом рулевого колеса и работой рулевого механизма, поэтому конструктивно он выполнен в одном блоке с рулевым механизмом. При повороте рулевого колеса жидкость подается в ту или другую полость цилиндра гидроусилителя 1 и, воздействуя на поршень, перемещает его. Шток поршня, шарнирно связанный с сошкой рулевого привода, создает усилие, способствующее повороту колес.

Гидросистемы, установленные на автобусах с различными двигателями (КамАЗ-7408.10 или Cat 3116) отличаются конструкцией насоса, а также тем, что на автобусах с двигателем КамАЗ-7408.10 бачок (емкость

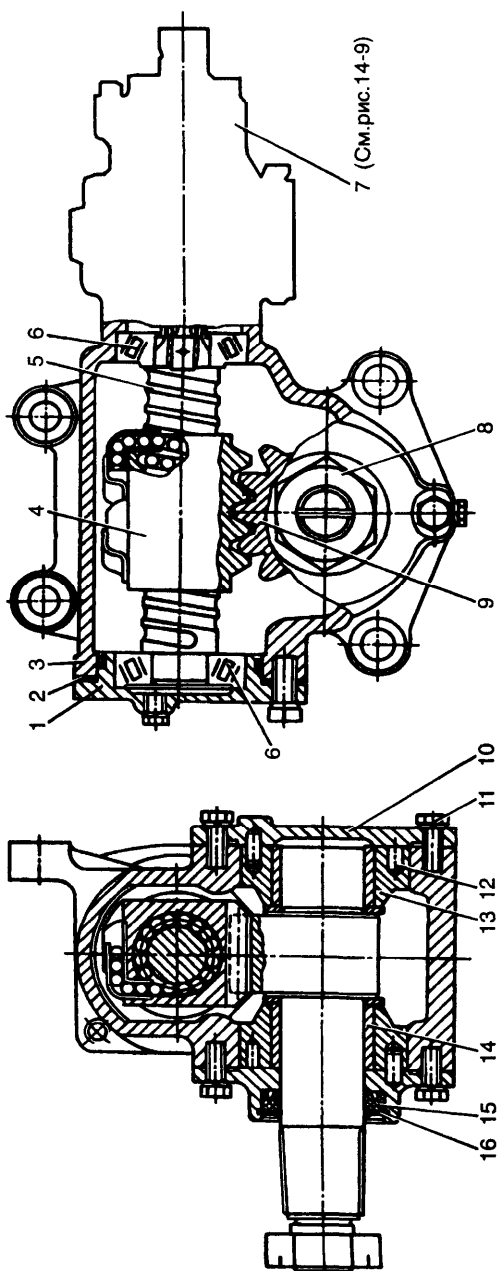
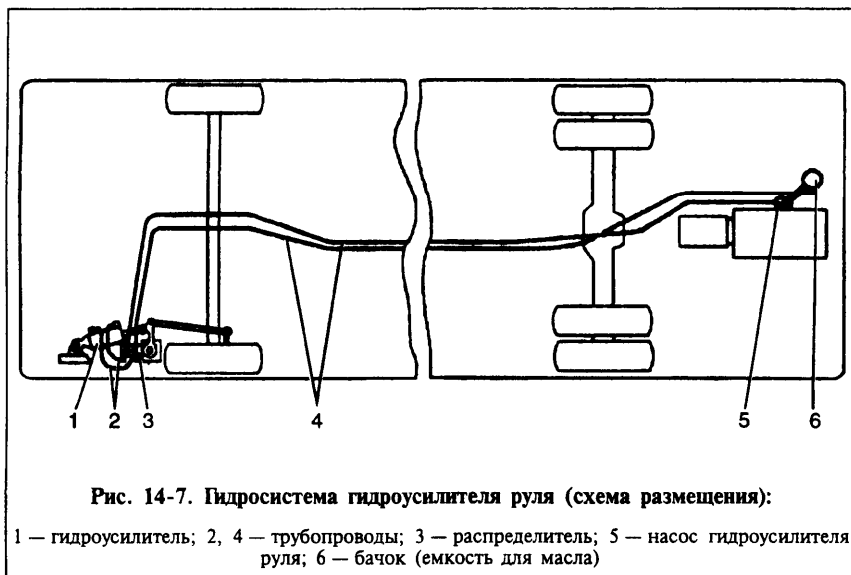
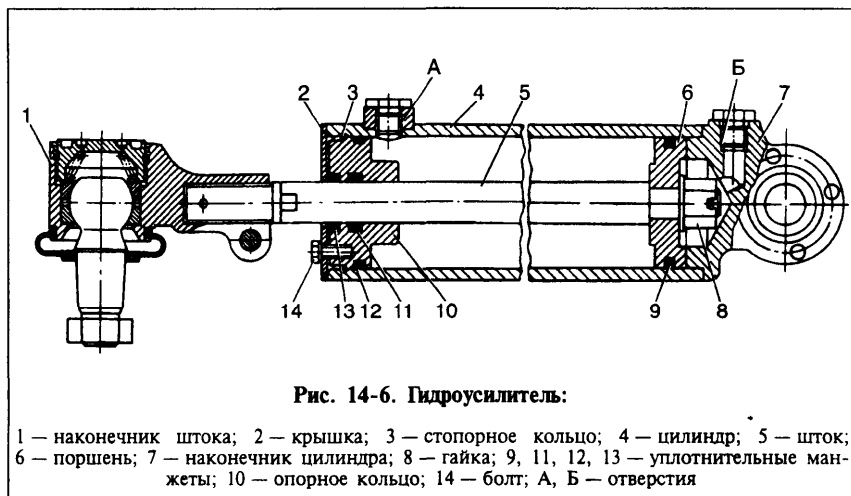


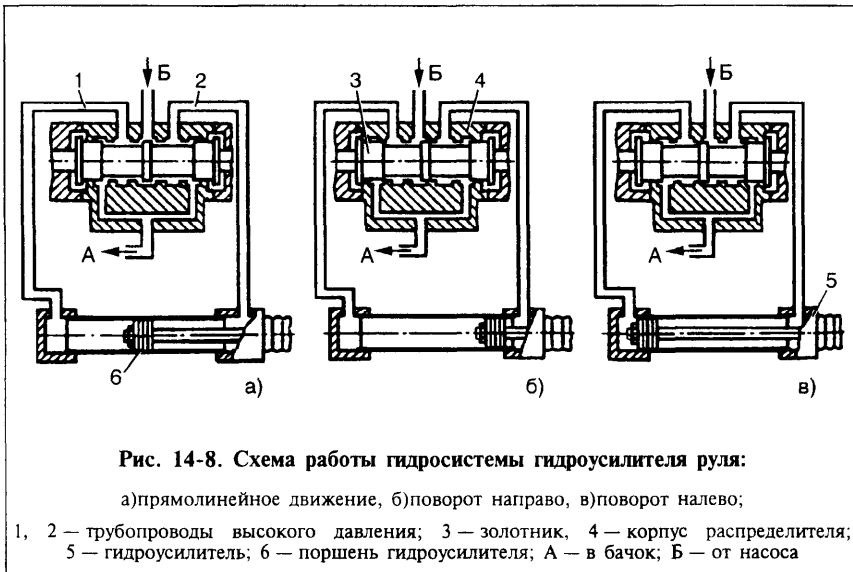
Рис. 14-5. Рулевой механизм:

1 — крышка; 2 — регулировочная прокладка; 3 — картер; 4 — шариковая гайка-рейка; 5 — винт; 6 — роликовые подшипники; 7 — распределитель; 8 — гайка; 9 — вал-сектор; 10 — крышка; 11 — болт; 12 — штифт; 13 — эксцентриковая втулка; 14 — подшипники скольжения; 15 — манжета; 16 — стопорное кольцо



для масла) размещен на самом насосе. Все остальные агрегаты системы, кроме насоса и бачка, одинаковые.

Взаимодействие элементов гидросистемы показано на рис. 14-8. При прямолинейном движении автобуса (рис. 14-8, а) золотник 3 находится в нейтральном положении. При этом масло из насоса по трубопроводу Б поступает в корпус 4 распределителя и через зазор между корпусом и золотником по трубопроводу А возвращается в бачок. В этом случае полос-



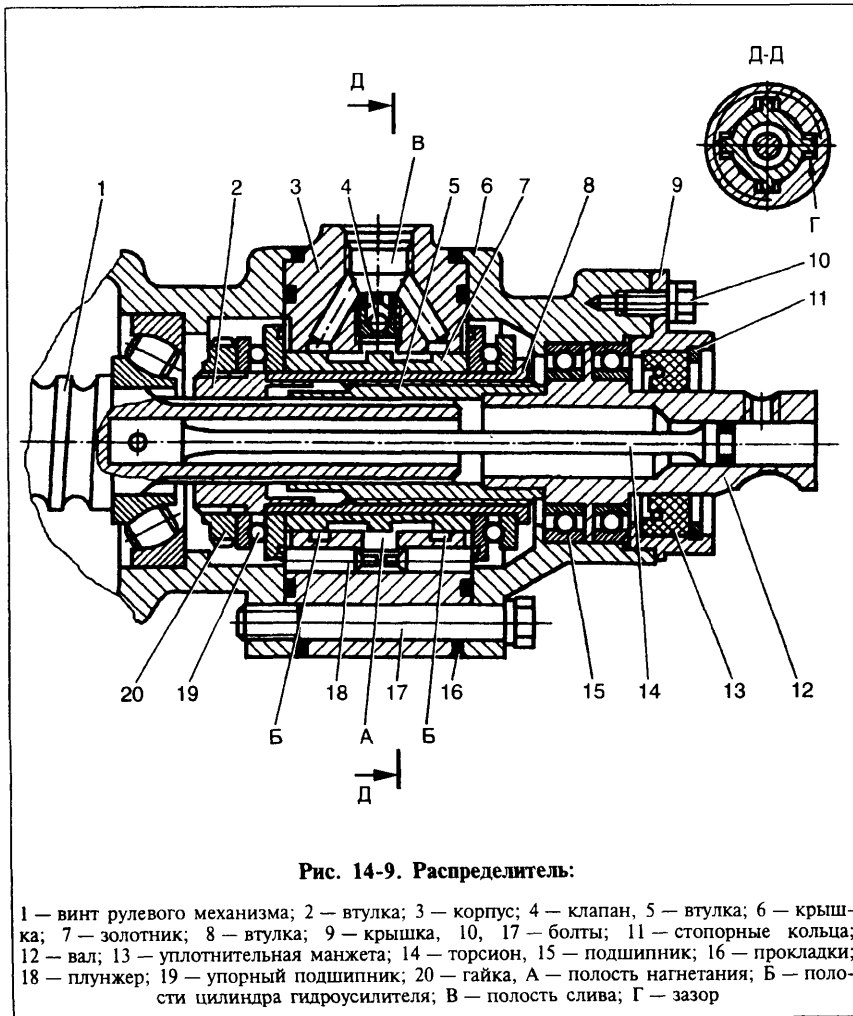
ти цилиндра гидроусилителя 5 находятся под одинаковым давлением, и поршень 6 гидроусилителя остается неподвижным.

При повороте рулевого колеса золотник перемещается в осевом направлении относительно корпуса, и одна полость цилиндра гидроусилителя соединяется с линией высокого давления, а другая — с линией слива. Под действием давления масла с одной стороны поршень перемещается, помогая поворачивать колеса. В зависимости от направления поворота рулевого колеса колёса поворачиваются направо (рис. 14-8, б) или налево (рис. 14-8, в).

Распределитель (рис. 14-9) гидросистемы создает необходимое направление потоков масла при повороте рулевого колеса 4 и обеспечивает возврат колес в среднее положение при отпуске рулевого колеса.

Золотник 7 установлен в корпусе 3 и закреплен на втулках 2 и 8 через упорные подшипники 19 гайкой 20. Весь этот блок деталей шлицевым отверстием втулки 2 посажен на шлицевую часть винта 1 рулевого механизма и может в небольших пределах перемещаться по валу в осевом направлении. Входной вал 12, передающий вращение от рулевого колеса, запрессован во втулку 5 и, составляя с ней одно целое, соединен шлицевым отверстием втулки 5 с винтом 1, причем в шлицевом соединении имеется боковой зазор Г. Винт 1 и вал 12 соединены, кроме того, торсионом 14. Размеры боковых зазоров Г определяют максимальный угол закрутки торсиона. Внутренняя резьба втулки 8 взаимодействует с наружной резьбой втулки 5 (винтовая пара).

Масло от насоса поступает в нагнетательную полость А и далее через полости Б в цилиндр гидроусилителя. Излишнее масло удаля-



ется в сливную магистраль через полость В. Поворот рулевого колеса вместе с валом 12 приводит к закрутке торсиона 14 и смещению втулки 8 (за счет винтовой передачи втулка 5 — втулка 8) совместно с золотником 7 и втулкой 2 по шлицам винта 1. Золотник, смещаясь от нейтрального положения, обеспечивает подачу масла под давлением в одну из полостей цилиндра гидроусилителя и слив из другой (см. рис. 14-8, б, в). Торсион 14 (см. рис. 14-9) стремится вернуть золотник в нейтральное положение. Этому же способствует под давлением нагнетаемой жидкости и один из плунжеров 18, сместившийся вместе с золотником.

При остановке рулевого колеса золотник занимает такое положение, при котором стабилизирующие моменты, действующие на управляемые колеса, уравновешиваются давлением в рабочей полости цилиндра гидроусилителя (следящее действие). При выходе из поворота с отпуском рулевого колеса торсион 14 и плунжеры 18 возвращают и удерживают золотник в среднем положении, обеспечивая возврат колес в положение прямолинейного движения.

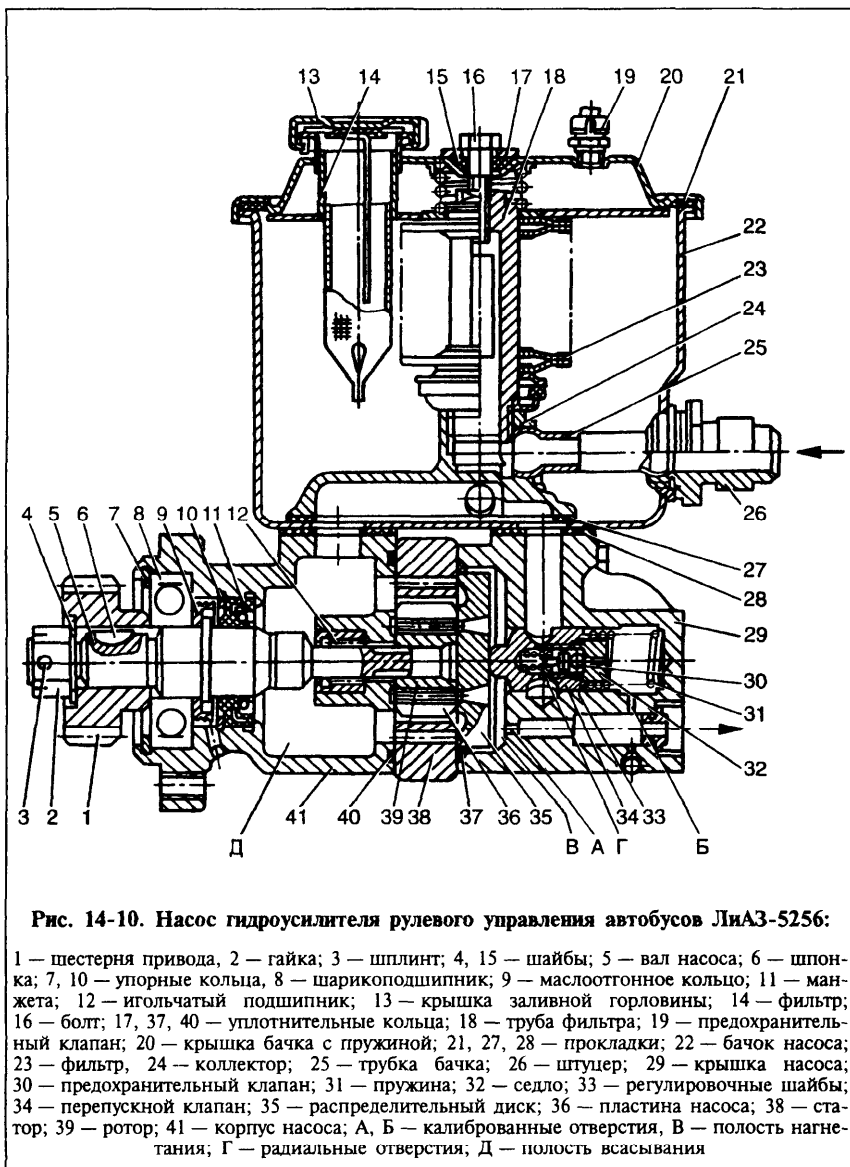
При выходе из строя насоса рулевое управление работает только за счет приложения усилий водителем, обеспечивающих соприкосновение боковых поверхностей шлицев втулки 5 и винта 1. При этом благодаря наличию шарикового клапана 4 рулевое управление не заклинивается, так как масло перетекает из одной полости цилиндра гидроусилителя в другую, не создавая значительного сопротивления перемещению поршня в цилиндре.

Насос гидроусилителя рулевого управления автобусов ЛиАЗ-5256 (рис. 14-10) установлен в развале блока цилиндров двигателя. Шестерня 1 привода зафиксирована на валу 5 насоса шпонкой 6 и закреплена гайкой 2 со шплинтом 3. В роторе 39, размещенном внутри статора 38 на шлицеванном конце вала насоса, имеются десять пазов, в которых перемещаются пластины 36. Вал вращается в корпусе на игольчатом 12 и шариковом 8 подшипниках.

При вращении вала насоса пластины прижимаются к криволинейной поверхности статора под действием центробежной силы и давления масла, поступающего в пространство под ними из полости крышки 29 по каналам в распределительном диске 35. Пространство между пластинами периодически соединяется с полостью всасывания Д через отверстия в корпусе насоса. После разъединения с полостью Д межлопастной объем начинает уменьшаться, при этом масло вытесняется по каналам в распределительном диске в полость крышки насоса, сообщающуюся через калиброванное отверстие А с линией нагнетания.

Во избежание «запирания» масла, которое препятствовало бы перемещению пластин, пространство под ними связано посредством дополнительных малых каналов в распределительном диске с полостью в крышке 29 насоса.

Насос снабжен расположенным в крышке комбинированным клапаном, включающим в себя предохранительный 30 и перепускной 34 клапаны. Предохранительный клапан регулируется на давление 8,5—9 МПа (85—90 кгс/см²). Перепускной клапан ограничивает количество масла, поступающего в систему. При минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя клапан 34 прижат пружиной 31 к распределительному диску. Масло из полости В в крышке насоса через калиброванное отверстие А поступает в канал, соединяющийся с линией нагнетания. Полость под клапаном, где расположена пружина 31, сообщается с этим каналом калиброванным отверстием Б. С увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя за счет гидравлического сопротивления отверстия А образуется разность давлений в по-



лости В крышки (перед клапаном) и канале нагнетания (за клапаном). Избыточное давление в полости В, воздействуя на левый торец перепускного клапана, преодолевает сопротивление пружины 31. Клапан 34, перемещаясь вправо, открывает выход части масла из полости В крышки в бачок.

При срабатывании предохранительного клапана 30 перепускной клапан 34 срабатывает аналогичным образом. Открываясь, шариковый клапан 30 пропускает небольшое количество масла в бачок через радиальные отверстия Г в перепускном клапане. При этом давление на правый торец перепускного клапана падает, поскольку поток масла, поступающий к шариковому клапану, ограничен отверстием Б. Перепускной клапан перемещается вправо и открывает выход в бачок основной части перепускаемого масла. Настройка предохранительного клапана 34 должна осуществляться только при помощи регулировочных шайб 33, подкладываемых под седло 32.

Для предотвращения шума и износа деталей насоса при повышении частоты вращения коленчатого вала двигателя предусмотрен коллектор 24, который направляет сливаемое перепускным клапаном масло во внутреннюю полость Д корпуса насоса и обеспечивает при этом избыточное давление в зонах всасывания. Это необходимо во избежание чрезмерного разрежения и появления кавитации. Специально подобранное переменное сечение внутренней полости коллектора до и после отверстий в нем способствует тому, что потоком масла в коллекторе захватывается масло из бачка 22.

В бачке 22 насоса размещен разборный сетчатый фильтр 23, представляющий собой пакет отдельных фильтрующих элементов, который в случае значительного засорения отжимается вверх возросшим давлением, а масло при этом непосредственно поступает в бачок. Кроме того, в бачке имеются фильтр 14 и предохранительный клапан 19, препятствующий увеличению давления в полости бачка над маслом больше чем на 20—30 кПа (0,2—0,3 кгс/см²).

Насос гидроусилителя рулевого управления на автобусах ЛиАЗ-525625 смонтирован на корпусе компрессора. Вал насоса приводится во вращение от вала компрессора.

Насос — лопастного типа, отрегулирован на максимальное давление (12,4±0,69) МПа (124±6,9) кгс/см² и производительность (12,5±1,1) л/мин.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРОВЕРКА СВОБОДНОГО ХОДА РУЛЕВОГО КОЛЕСА

Свободный ход рулевого колеса следует проверять при работе двигателя на холостом ходу, установив передние колеса автобуса прямо.

Угловой свободный ход рулевого колеса должен быть не более 12°, что соответствует примерно 50 мм на ободе рулевого колеса. Не допускается осевое перемещение рулевого колеса.

Если угловой свободный ход рулевого колеса больше допустимого, то необходимо проверить состояние тяг рулевого управления, углового

редуктора и карданной передачи. Осевое перемещение карданного вала недопустимо.

В первую очередь нужно проверить состояние шарнирных соединений рулевых тяг, при необходимости отрегулировать зазор шарниров.

При сборке шарнира продольной рулевой тяги (рис. 14-2, а) пробку 8 затягивают до отказа, а затем отпускают на $1/4$ — $1/8$ оборота до первого положения, при котором возможна шплинтовка, и шплинтуют. При отрегулированном соединении момент поворота шарового пальца в пределах угла качания должен быть от 5 до 15 Н.м (от 0,5 до 1,5 кгс.м).

При замене головок шарниров или трубы продольной тяги, конструкция которой показана на рис. 14-2, б, необходимо до установки тяги на автобус отрегулировать ее длину: расстояние между осями пальцев по прямой должно быть (995 ± 2) мм; угол между осями должен быть 10° . Обе головки должны быть накручены на одинаковую длину (с допускаемой разницей не более 4 мм). Люфт шарнира необходимо отрегулировать следующим образом: завернуть пробку 15 до упора, затем отвернуть ее на $1/12$ — $1/8$ оборота. Установить крышку 17 с прокладкой 16 и закрепить болтами 18. Закернить крышку на головке в месте А. Момент поворота шарового пальца в пределах угла качания должен быть 5—35 Н.м (0,5—3,5 кгс.м).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УГЛОВОГО РЕДУКТОРА

Замену масла в картере углового редуктора необходимо производить следующим образом:

- отвернуть пробку 1 (см. рис. 14-4) заливного и 14 сливного отверстий;
- слить масло;
- завернуть пробку сливного отверстия, предварительно очистив ее от грязи и металлических частиц;
- заливать в заливное отверстие масло до его появления в отверстии;
- завернуть пробку.

В процессе эксплуатации необходимо проверять правильность регулировки роликовых конических подшипников и зазор в зацеплении конических шестерен.

Признаками неправильной регулировки подшипников могут быть осевой люфт рулевого вала или большое сопротивление при проворачивании шестерен. Подшипники ведущей шестерни 18 (см. рис. 14-4) регулируются подбором регулировочных прокладок 13 под фланец нижней крышки 16, а подшипники ведомой шестерни 4 — затяжкой гайки 11.

Зазор в зацеплении шестерен 4 и 18 регулируется перемещением шестерен в осевом направлении. Для перемещения ведущей шестерни 18 увеличивают или уменьшают количество регулировочных прокладок 3. При этом, чтобы не нарушать регулировку подшипников, такое же

количество прокладок 13 необходимо соответственно снять или добавить. Для перемещения ведомой шестерни 4 увеличивают или уменьшают количество прокладок 6. Правильность регулировки проверяют по пятну контакта, получаемому на обеих сторонах зуба ведущей шестерни. Для этого зубья ведомой шестерни покрывают тонким слоем краски и вращают ведущую шестерню в обе стороны. При правильном контакте отпечаток располагается ближе к узкому концу зуба и менее резко выражен на его краях. Пятно контакта должно занимать не менее 60% длины и высоты зуба. Момент вращения карданного вала, отсоединенного от винта рулевого механизма, должен находиться в пределах 29—78 Н.м (2,9—7,8 кгс.м), осевой люфт рулевого колеса при этом не допускается.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА

Разбирать рулевой механизм нужно только в случае крайней необходимости. Участок для разборки должен обеспечивать полную чистоту деталей. Все детали следует промывать и продувать сжатым воздухом. Перед сборкой все детали должны быть смазаны индустриальным маслом марки 20.

Вращение винта 5 (см. рис. 14-5) в гайке-рейке 4 должно быть плавным, без заеданий и рывков. Крутящий момент, необходимый для проворачивания винта без нагрузки на зубчатом секторе, должен быть в пределах 3—8 Н.м (0,3—0,8 кгс.м) в среднем положении и уменьшаться при перемещении гайки-рейки из среднего положения к крайним. Регулировать натяг подшипников 6 винта необходимо до установки вала-сектора 9 с помощью регулировочных прокладок 2, обеспечив момент, необходимый для проворачивания винта, в пределах 6—12 Н.м (0,6—1,2 кгс.м). Средний зуб вала-сектора 9 должен входить в среднюю впадину гайки-рейки 4. Полный угол поворота сектора должен быть не менее 80° (по 40° в обе стороны).

Зазор в зубчатом зацеплении регулируется поворотом эксцентриковых втулок 13 на одинаковое число отверстий по часовой стрелке (если смотреть со стороны шлицев сектора) с последующей фиксацией втулок штифтами 12 крышки 10.

После установки вала-сектора и регулировки зазора в зацеплении момент, необходимый для проворачивания винта, должен быть в пределах 10—20 Н.м (1—2 кгс.м) в среднем положении и уменьшаться при перемещении гайки-рейки из среднего положения к крайним. Угловой люфт винта при неподвижном секторе и среднем положении гайки-рейки не должен превышать 1°30'. Золотник 7 (см. рис. 14-9) распределителя должен плавно, без заеданий, перемещаться в корпусе 3 под действием собственной массы. Гайка 20 должна быть затянута так, чтобы момент вращения втулки 2 в упорных подшипниках 19 был в

пределах 0,1—0,2 Н.м (0,01—0,02 кгс.м). После регулировки застопорить гайку отгибкой буртика в паз втулки 2.

После установки распределителя на рулевой механизм следует зафиксировать конец торсиона 14 относительно вала 12 распределителя при нейтральном положении золотника. Для этого следует установить золотник в нейтральное положение гидравлическим давлением, после чего вал 12 с торсионом 14 засверлить и заштифтовать.

В полностью собранном рулевом механизме момент, необходимый для проворачивания винта 5 (см. рис. 14-5) должен быть не более 25 Н.м (2,5 кгс.м). При перемещении гайки-рейки из среднего положения в крайние момент должен уменьшаться.

Натяг шариковых подшипников 15 (см. рис. 14-9) регулируется изменением количества регулировочных шайб. Момент, необходимый для вращения вала 12, должен составлять 3—6 Н.м (0,3—0,6 кгс.м).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ С ГИДРОСИСТЕМОЙ

Уход за гидроусилителем и гидросистемой заключается в проверке уровня масла в бачке, контроле герметичности соединений, устранении подтеканий и сезонной замене масла.

Проверку уровня масла необходимо проводить следующим образом:

- установить прямо передние колеса автобуса;
- снять пробку с указателем уровня масла;
- определить уровень масла. Он должен быть между метками указателя уровня на пробке бачка;
- при необходимости долить масло, предварительно убедиться в наличии сетчатого фильтра в заливной горловине крышки бачка.

Замену масла необходимо производить следующим образом:

- вывесить передние колеса автобуса;
- снять крышку бачка;
- поставить под рулевой механизм емкость для слива масла;
- отсоединить штуцер шланга высокого давления верхней части цилиндра гидроусилителя, опустить конец шланга в сливную емкость, чтобы масло стекло из корпуса золотника;
- повернуть рулевое колесо влево до упора так, чтобы поршень выдавил масло из верхней части цилиндра гидроусилителя;
- отсоединить штуцер шланга высокого давления нижней части цилиндра гидроусилителя, опустить конец шланга в сливную емкость, чтобы масло стекло из корпуса золотника;
- повернуть рулевое колесо вправо до упора так, чтобы поршень выдавил масло из нижней части цилиндра гидроусилителя;
- отсоединить штуцеры и шланги от насоса гидроусилителя и оставшееся масло слить в емкость. Слив масла считается законченным,

если прекратилась течь масла из всех отсоединенных шлангов и отверстий рулевого механизма;

- подсоединить все отсоединенные шланги;
- залить свежее масло в бачок до верхней метки указателя уровня;

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Смешивание различных марок масел в гидросистеме рулевого управления недопустимо. При смене типа масла необходимо полностью слить масло из гидросистемы, промыть ее и залить масло другой марки;

- запустить двигатель;
- прокачать гидросистему при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя, провернув два-три раза рулевое колеса от упора до упора, но не прикладывая дополнительного усилия при упоре. Прокачивая масло, необходимо следить за уровнем его в бачке и при необходимости доливать.

Заливка масла считается законченной, если при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя и при вращении рулевого колеса от упора до упора (с созданием усилия при упорах) воздух в виде пузырьков не выходит из гидросистемы через масло в бачке и уровень масла в бачке находится в пределах нормы. При заливке и прокачке гидросистемы потения и течи масла не допускаются.

По окончании работ необходимо установить крышку бачка. В случае течи из-под крышки бачка следует сменить прокладку крышки.

Таблица 14-1

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Повышенный свободный ход рулевого колеса (автобус «не держит дорогу»)	Повышенные люфты в карданных сочленениях или шарнирах рулевого привода	Отрегулировать или заменить изношенные детали
Повышенное или неравномерное усилие на рулевом колесе при повороте	Недостаточный уровень масла в бачке Наличие воздуха (пена в бачке, мутное масло) или воды в гидросистеме	Долить масло Удалить воздух (см. «Техническое обслуживание гидроусилителя с гидросистемой»). Если воздух не удаляется, проверить затяжку всех соединений, промыть сетчатый фильтр бачка. Если неисправность не устраняется, сменить масло

Продолжение табл. 14-1

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Повышенное или неравномерное усилие на рулевом колесе при повороте	<p>Чрезмерный натяг в зубчатом зацеплении рулевого механизма</p> <p>Неисправность насоса</p> <p>Повышенная утечка масла в рулевом механизме вследствие износа или повреждения деталей уплотнения</p> <p>Нарушение регулировки натяга упорных подшипников винта рулевого механизма</p>	<p>Отрегулировать зазор в зацеплении (см. «Техническое обслуживание рулевого механизма»)</p> <p>Отремонтировать или заменить насос</p> <p>Разобрать рулевой механизм, заменить детали уплотнения</p> <p>Разобрать рулевой механизм, отрегулировать натяг подшипников (см. «Техническое обслуживание рулевого механизма»)</p>
Полное отсутствие усиления при различных частотах вращения коленчатого вала	Неисправен насос гидроусилителя	Отремонтировать или заменить насос
Стук в рулевом механизме	Повышенный зазор в зубчатом зацеплении рулевого механизма	Отрегулировать зазор в зацеплении (см. «Техническое обслуживание рулевого механизма»)

Глава 15

ТОРМОЗА

Автобус оборудован тремя автономными тормозными системами: **рабочей, стояночной** (которая может быть использована в качестве **запасной**) и **системой аварийного растормаживания**. Привод тормозов пневматический и механический, с использованием энергоаккумуляторов, т. е. энергии сжатых пружин (для стояночных тормозов). Автобус оснащен аварийной сигнализацией и контрольными приборами, позволяющими следить за работой пневмопривода. Все три тормозные системы работают независимо, обеспечивая высокую эффективность и надежность торможения.

ВНИМАНИЕ: Нормальное давление в пневмосистеме привода тормозов должно находиться в пределах 650—800 кПа (6,5—8 кгс/см²).

Автобусы с механической коробкой передач оборудованы **вспомогательной** тормозной системой (моторным тормозом). Эта система применяется для замедления автобуса, главным образом, при движении на тяжелых спусках. Принцип работы системы описан в главах 2 и 3.

На автобусах с ГМП вспомогательной тормозной системой является трехступенчатый гидрозамедлитель ГМП, действующий на всех передачах, кроме первой, совместно с торможением силовым агрегатом. Подробнее об использовании гидрозамедлителя при торможении автобуса — см. главу 1, а также эксплуатационную документацию поставщика ГМП.

Рабочая тормозная система предназначена для служебного и экстренного торможения автобуса до полной его остановки. Привод рабочей тормозной системы — пневматический, двухконтурный, отдельный для задних и передних колес, включающий контуры (I) и (II) (см. раздел «Пневмопривод тормозов»). Приводится в действие ножной педалью, механически связанной с тормозным краном.

Стояночная тормозная система предназначена для затормаживания задних колес во время стоянки автобуса. Стояночный тормоз приводится в действие поворотом рукоятки ручного крана, управляющего потоком сжатого воздуха в отдельном пневматическом контуре (IIIa) (см. «Пневмопривод тормозов»). При установке рукоятки в крайнее (верхнее) фиксированное положение воздух выпускается из-под диафрагм тормозных камер с энергоаккумулятором задних колес, пружины энергоаккумуляторов разжимаются и прижимают тормозные колодки к барабанам. Если в результате повреждения произойдет утечка воздуха из контура стояночной системы, задние колеса самопроизвольно затормозятся.

Запасная тормозная система обеспечивает торможение автобуса в случае полного или частичного отказа рабочей тормозной системы.

В качестве запасной тормозной системы используется стояночная, поскольку кран управления стояночным тормозом обеспечивает изменение интенсивности торможения в зависимости от положения его рукоятки. Однако эффективность торможения в любом случае невысока, так как тормозятся только задние колеса.

Система аварийного растормаживания предназначена для кратковременного растормаживания, если в результате неисправности произойдет утечка воздуха из пневматического контура стояночной тормозной системы и задние колеса в результате разжатия пружин энергоаккумуляторов самопроизвольно затормозятся. Нажатием на кнопку крана аварийного растормаживания задействуют пневматический контур (ПБ) (см. «Пневмопривод тормозов»). Запас воздуха в контуре обеспечивает трехкратное растормаживание, независимо от времени, в течение которого кнопку крана удерживают в нажатом положении.

Кроме пневматического привода, который используется для растормаживания, каждая камера с энергоаккумулятором имеет устройство для механического растормаживания, позволяющее разблокировать энергоаккумуляторы и растормозить задние колеса при отсутствии достаточного давления воздуха в пневматическом контуре (см. «Тормозные камеры»).

ТОРМОЗНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

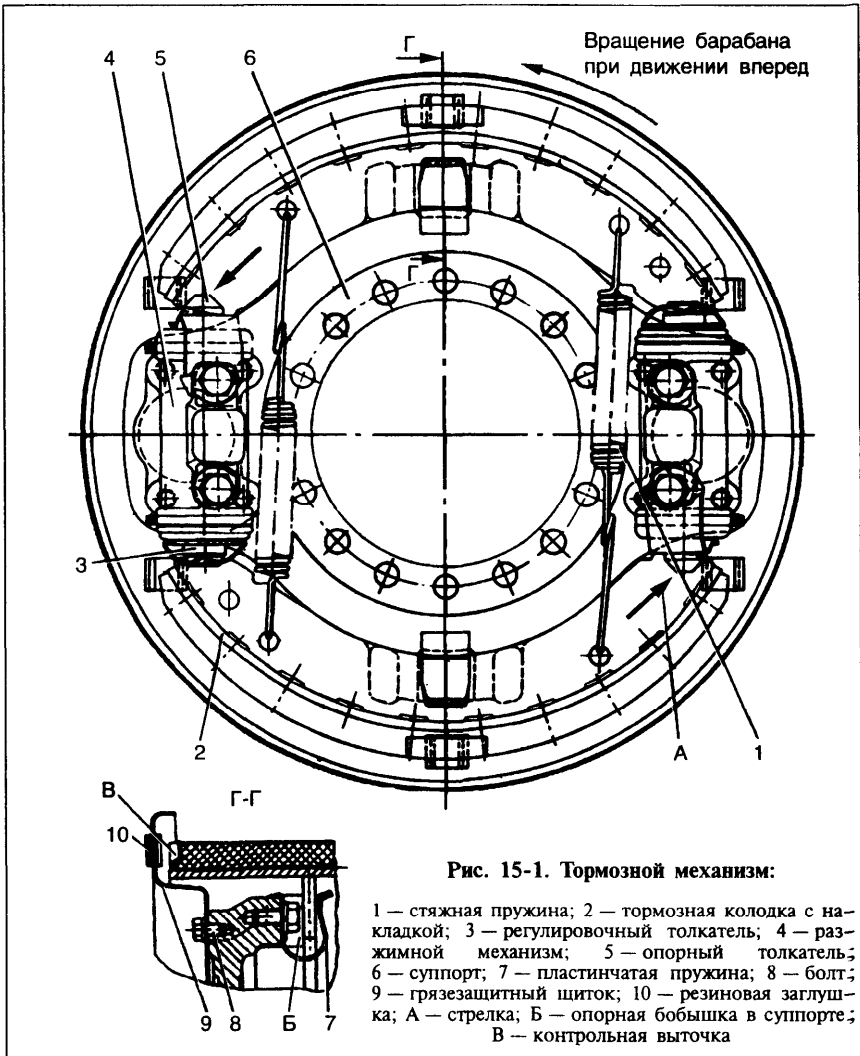
На всех колесах автобуса установлены тормозные механизмы барабанного типа с двумя внутренними колодками. На передней оси на каждом колесе установлены две пневматические камеры, на заднем мосту — одна пневматическая и одна комбинированная (пневмомеханическая) камера, с пружинным энергоаккумулятором.

Тормозной механизм (рис. 15-1) смонтирован на литом чугунном суппорте 6, который на передней оси прикреплен болтами к фланцу поворотного кулака, а на заднем мосту — к фланцам картера.

На суппорте 6 слева и справа установлены разжимные механизмы 4. На разжимных механизмах установлены две тормозные колодки 2. Для возврата колодок в исходное положение при растормаживании и силового замыкания колодок на разжимных механизмах служат две стяжные пружины 1. Колодка имеет в сечении Т-образную форму и состоит из ребра и приваренного к нему штампованного обода. К ободу приклепаны тормозные накладки, имеющие серповидную форму в соответствии с характером износа. Колодки прижимаются пластинчатыми пружинами 7 к опорным бобышкам Б суппорта.

С внутренней стороны к каждому суппорту болтами 8 крепятся грязезащитные щитки 9. Каждый щиток имеет три окна, закрытых резиновыми заглушками 10. Через эти окна контролируется зазор между колодкой и барабаном и степень износа накладки по контрольной выточке В в ее средней части.

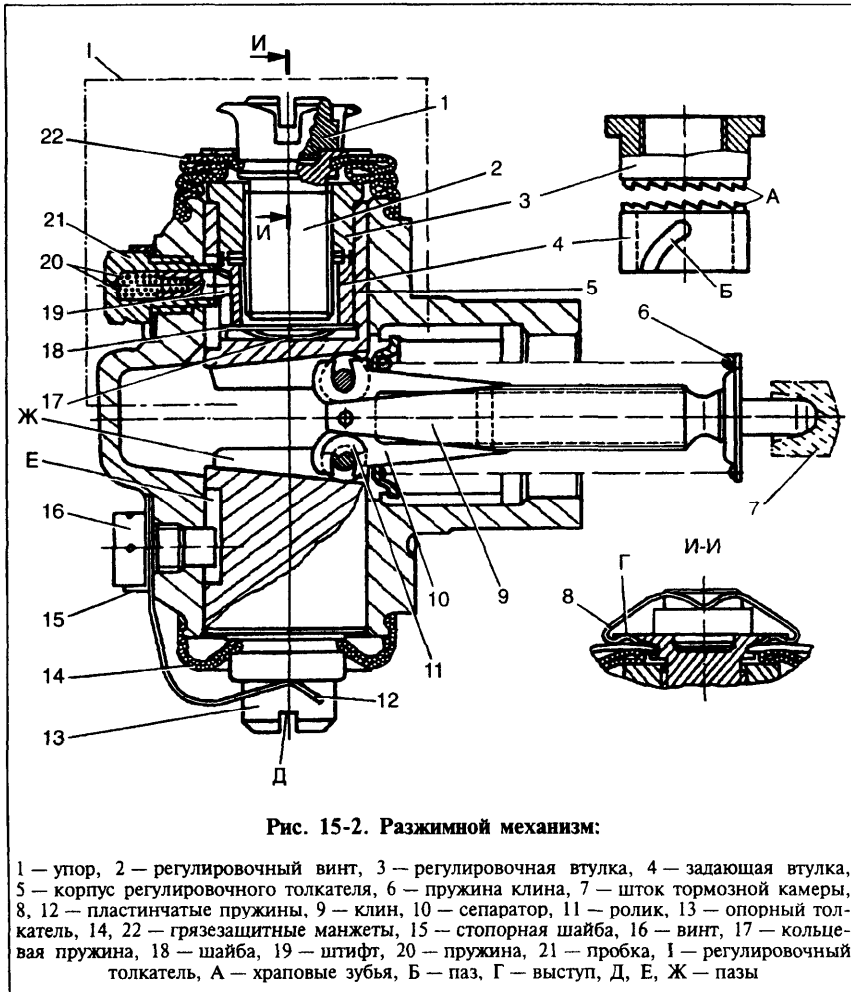
На ребре каждой колодки 2 отштампована стрелка А, указывающая правильное расположение колодок относительно разжимных механизмов. Направление стрелки должно совпадать с направлением вращения



тормозного барабана при движении вперед. Поверхности ребра колодки, взаимодействующие с толкателями, имеют различные радиусы кривизны.

Разжимной механизм (рис. 15-2) передает через клин 9 усилие от тормозной камеры на опорный 13 и регулировочный I толкатели, на которых установлены тормозные колодки.

Оба толкателя служат опорами тормозных колодок. Опорный толкатель 13 изготовлен в виде массивной детали, имеющей три паза. В паз Д входит ребро тормозной колодки. В пазе Ж перемещается ролик 11



разжимного механизма, а в паз Е входит торец винта 16, который удерживает опорный толкатель от проворачивания. Винт 16 стопорится шайбой 15. Опорная плоскость паза Д, контактирующая с ребром тормозной колодки, имеет уклон 5° .

ВНИМАНИЕ: Опорные толкатели разжимных механизмов левого и правого колес между собой невзаимозаменяемы. (Все остальные детали разжимных механизмов взаимозаменяемы).

Регулировочный толкатель I состоит из корпуса 5, задающей втулки 4, регулировочной втулки 3, регулировочного винта 2 и упора 1. В упоре 1 и корпусе 5 имеются пазы аналогичные по назначению соответ-

вующим пазам опорного толкателя. На задающей втулке профрезерован по винтовой линии паз Б. Задающая и регулировочная втулки в торцевой части имеют храповые зубья А, сцепление которых обеспечивается кольцевой пружиной 17. Шайба 18 предохраняет пружину от повышенного износа. Упор 1 удерживается пластинчатой пружиной 8, в паз которой ходит ребро тормозной колодки, фиксируя пружину от проворота. Выступы Г пружины 8 входят во впадины зубчатого буртика регулировочного винта 2, препятствуя его вращению при повороте втулки 3. Задающая втулка направляется при своем перемещении винтовым пазом, скользящим вдоль штифта 19.

С опорным и регулировочным толкателями через ролики 11 взаимодействуют клин 9. Ролики удерживаются на клине сепаратором 10. Концевая часть клина находится в пневматической тормозной камере (см. ниже).

Разжимной механизм работает следующим образом: при торможении на клине 9 в результате воздействия пневматического привода или пружины энергоаккумулятора возникает усилие, которое через ролики 11 передается на опорный и регулировочный толкатели и через них на тормозные колодки. Первоначально захватывается тормозным барабаном участок тормозной колодки со стороны регулировочного толкателя, и вся колодка смещается в сторону опорного толкателя второго разжимного механизма. При этом ребро колодки со стороны опорного толкателя скользит по уклону величиной 5° в сторону барабана. Одновременно на оба толкателя воздействуют ролики клина. Усилие от опорного толкателя передается на колодку непосредственно, а от корпуса регулировочного толкателя — через втулку 4, втулку 3, регулировочный винт 2 и упор 1. Колодка прижимается к тормозному барабану, закрепленному на ступице колеса, и создается сила трения, которая затормаживает колесо.

По окончании торможения пружина 6 клина и стяжные пружины (см. рис. 15-1) колодок возвращают тормозной механизм в исходное положение.

Механизм автоматической регулировки работает следующим образом: при торможении корпус 5 (рис. 15-2) регулировочного толкателя выдвигается, и вместе с ним выдвигается задающая втулка 4. Штифт 20 воздействует на винтовой паз Б и поворачивает втулку 4, которая своими торцевыми зубцами скользит по зубцам втулки 3. При нормальном зазоре между колодками и барабаном задающая втулка 4, возвращаясь в исходное положение, соскользнет торцевыми зубьями по зубьям втулки 3, и втулка 3 не повернется. Положение втулки 3 по отношению к винту 2 не изменится. При превышении заданного зазора между колодками и барабаном угол поворота задающей втулки 4 превысит шаг торцевых зубьев, и зубчатое зацепление «проскочит» на один зуб. При этом задающая втулка 4, имеющая винтовой паз, возвращаясь в исходное положение, проворачивает втулку 3, с которой она взаимодействует через храповое зубчатое зацепление.

В результате регулировочный винт 2, который зафиксирован выступами Г пружины 8 и поэтому не вращается, выдвигается на $1/57$ шага винта, т. е. на 0,026 мм (57 — число зубьев, шаг винта равен 1,5 мм). Та-

ким образом, в процессе эксплуатации зазор между колодками и тормозным барабаном поддерживается автоматически. При этом ход штока тормозной камеры остается постоянным.

Конструкция регулировочного толкателя предусматривает возможность ручного сведения колодок (например, в случае, когда из-за значительного износа барабана тормозные колодки барабана заходят в образовавшееся углубление барабана, не позволяя его демонтировать). Свести колодки можно, вращая регулировочный винт 2 за его зубчатый венец и преодолевая усилие пластинчатой пружины 8, соединяющей регулировочный винт с упором 1.

ТОРМОЗНЫЕ КАМЕРЫ

Тормозная камера типа 12 (рис. 15-3) предназначена для приведения в действие тормозных механизмов при включении рабочей тормозной системы. Тормозная камера — диафрагменного типа. К корпусу 1 с помощью

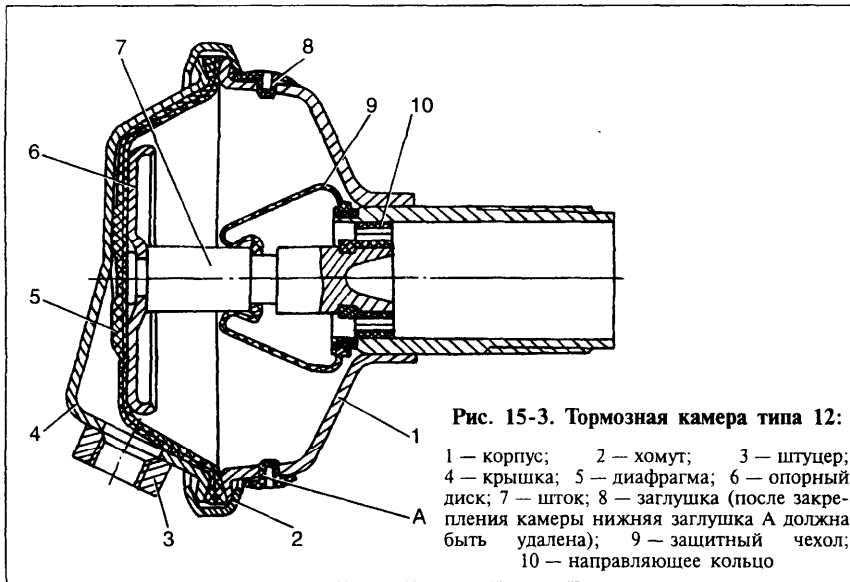


Рис. 15-3. Тормозная камера типа 12:

- 1 — корпус; 2 — хомут; 3 — штуцер;
4 — крышка; 5 — диафрагма; 6 — опорный диск; 7 — шток; 8 — заглушка (после закрепления камеры нижняя заглушка А должна быть удалена); 9 — защитный чехол; 10 — направляющее кольцо

хомута 2 крепится крышка 4 с резьбовым штуцером 3. Между корпусом и крышкой зажата диафрагма 5, опирающаяся на диск 6, закрепленный на штоке 7. Шток в корпусе камеры удерживается направляющим кольцом 10. Чехол 9 защищает внутреннюю полость камеры от загрязнения. Корпус камеры имеет четыре дренажных отверстия, закрытых заглушками 8. Крепление камеры в корпусе разжимного механизма осуществляется затяжкой контргайки (на рисунке не показана). Перед затяжкой контргайки следует сориентировать корпус камеры так, чтобы одно из четырех дренажных отверстий было в нижнем положении.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. После закрепления камеры нижняя заглушка должна быть удалена при обязательном сохранении трех остальных.

К штуцеру 3 подсоединяется трубопровод рабочей тормозной системы. При подаче сжатого воздуха диафрагма, прогибаясь, воздействует на диск 6 и перемещает шток 7, а вместе с ним клин разжимного механизма. Клин раздвигает толкатели, и тормозные колодки прижимаются к барабану с силой, пропорциональной давлению поданного в тормозную камеру сжатого воздуха. При растормаживании воздух выходит из тормозной камеры. Шток под воздействием пружины клина возвращается в исходное положение, и колодки под действием стяжных пружин отходят от тормозного барабана.

Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором типа 12/20 (рис. 15-4, 15-5, 15-6) предназначена для приведения в действие тормозных механизмов задних колес при включении рабочей, стояночной и запасной тормозных систем, а также для аварийного автоматического затормаживания автобуса при отсуствии сжатого воздуха в системе.

На автобусах устанавливаются тормозные камеры типа 12/20 с пружинным энергоаккумулятором производства Гродненского автоагрегатного завода модели 12.3519110 (рис. 15-4), причем с июля 2000 г. — модернизированной конструкции (рис. 15-5).

На первоначальных этапах производства автобусов устанавливались тормозные камеры (рис. 15-6) с поршневым энергоаккумулятором типа 12/20 венгерского производства.

ВНИМАНИЕ: Давление воздуха под диафрагмой (поршнем) энергоаккумулятора, достаточное для растормаживания — 570 кПа (5,80 кгс/см²). При меньшем давлении движение автобуса невозможно.

Тормозную камеру типа 12/20 Гродненского автоагрегатного завода (см. рис. 15-4) можно условно разделить на две части: собственно тормозную камеру и энергоаккумулятор с устройством механического растормаживания. Устройство и работа собственно тормозной камеры принципиально не отличается от устройства и работы тормозной камеры типа 12 (см. выше). При торможении рабочим тормозом сжатый воздух подается в полость Б через штуцер В, имеющий обозначение на корпусе «11».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Разбирать тормозную камеру с энергоаккумулятором необходимо в специальном приспособлении во избежание «выстреливания» пружины и травмирования работающих.

Для включения стояночного или запасного тормоза используется пружинный энергоаккумулятор. Растормаживание выполняется подачей сжатого воздуха через вывод, имеющий обозначение на корпусе «12». Шток 10 энергоаккумулятора через шток 30 тормозной камеры перемещает клин тормозного механизма. Шток энергоаккумулятора через устройство механического растормаживания соединен с толкателем 24 на котором закреплен опорный диск 5. С одной стороны через диафрагму 4 на опорный диск воздействует усилие от давления сжатого воздуха, а с другой стороны усилие пружины 11. Пружина размещена в крышке 22 закрепленной на корпусе энергоаккумулятора хомутом 3. Разность сил,

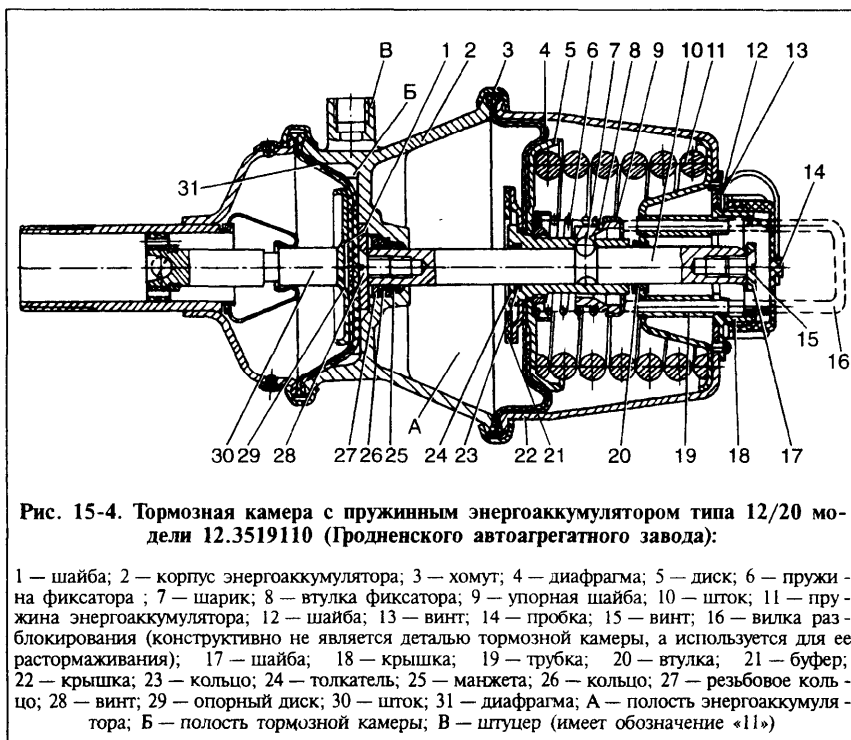


Рис. 15-4. Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором типа 12/20 модели 12.3519110 (Продненского автоагрегатного завода):

1 — шайба; 2 — корпус энергоаккумулятора; 3 — хомут; 4 — диафрагма; 5 — диск; 6 — пружина фиксатора; 7 — шарик; 8 — втулка фиксатора; 9 — упорная шайба; 10 — шток; 11 — пружина энергоаккумулятора; 12 — шайба; 13 — винт; 14 — пробка; 15 — винт; 16 — вилка разблокирования (конструктивно не является деталью тормозной камеры, а используется для ее растормаживания); 17 — шайба; 18 — крышка; 19 — трубка; 20 — втулка; 21 — буфер; 22 — крышка; 23 — кольцо; 24 — толкатель; 25 — манжета; 26 — кольцо; 27 — резьбовое кольцо; 28 — винт; 29 — опорный диск; 30 — шток; 31 — диафрагма; А — полость энергоаккумулятора; Б — полость тормозной камеры; В — штуцер (имеет обозначение «11»)

приложенных к опорному диску от диафрагмы и от пружины энергоаккумулятора, определяет величину усилия, с которым шток энергоаккумулятора давит на клин тормозного механизма. При движении автобуса (тормозные механизмы расторможены) сжатый воздух постоянно подводится в поддиафрагменную полость А. Диафрагма 4 энергоаккумулятора под воздействием давления сжатого воздуха удерживает шток энергоаккумулятора в положении, показанном на рис. 15-4. Шайба 1 при этом упирается в корпус 2, ограничивая ход штока 10 сторону растормаживания. Пружина энергоаккумулятора сжата, и шток тормозной камеры не давит на клин тормозного механизма.

При включении стояночного или запасного тормоза, т.е. при выпуске воздуха с помощью ручного крана из полости А, пружина 11 разжимается и через опорный диск 5, толкатель 24 и шарики 7 перемещает шток 10 энергоаккумулятора. В свою очередь шток 10 через шайбу 1, диафрагму 31 и опорный диск 29 давит на шток 30. Происходит затормаживание автобуса. Изменяя давление воздуха в полости А, можно плавно менять усилие торможения.

В аварийном случае, если в пневматической системе (пневмоконтура привода стояночных тормозов) упало давление, например, при разгерметизации системы, пружина 11 разожмется, и произойдет автоматическое затормаживание автобуса. Для того, чтобы растормозить такой

неисправный автобус (например, для буксировки), предусмотрено устройство механического растормаживания, состоящее из толкателя 24, соединенного со штоком 10 энергоаккумулятора с помощью трех шариков 7. Шарик удерживается в отверстиях толкателя и в канавке штока фиксирующей втулкой 8, поджатой пружиной 6. Отверстие втулки выполнено ступенчатым таким образом, что при смещении втулки вдоль толкателя шарики освобождаются и могут выйти из канавки штока, разъединив шток с толкателем. Пружина 6 удерживает фиксирующую втулку 8 от самопроизвольного смещения.

Для растормаживания камеры необходимо предварительно сбросить из полости А остаточное давление воздуха (для чего следует установить автобус на стояночный тормоз) и снять пробку 14. Затем с помощью специальной вилки 16 через отверстия направляющих трубок 19 нажать на втулку 8 (через упорную шайбу 9), сместив ее до освобождения шариков. После этого под воздействием пружины 11 шарики 7 выйдут из канавки штока 10, и толкатель 24 резко соскользнет по штоку 10 до упора в корпус 2 энергоаккумулятора. Буфер 21 при этом смягчит удар толкателя в корпус энергоаккумулятора. В результате пружина 11 уже не будет давить через шток 10 на тормозной механизм, и он растормозится. В исходное рабочее положение энергоаккумулятор возвращается автоматически при подаче сжатого воздуха в полость камеры А.

Если камера снята с автобуса, то для «растормаживания», т.е. для снятия штока 10 с фиксации шариками на толкателе 24, надо одновременно с нажатием на втулку фиксатора 8 создать противодействие на шток 10 (через шток 30). Шток 30 при этом должен сместиться внутрь камеры.

Винт 15 крепит на штоке 10 страховочную шайбу 17, в которую, в случае аварийного рассоединения крышки 22 с корпусом 2, упирается пластмассовая втулка 20. Тем самым ограничивается разжатие пружины 11, предотвращая «отстреливание» крышки. Такая страховка предотвращает также от травм при разборке камеры, когда неопытный или неграмотный слесарь будет вопреки всем предупреждениям снимать хомут 3, не прижав предварительно крышку 22 к корпусу 2 с помощью специального приспособления. Винт 28 можно отворачивать только при разборке камеры в специальном приспособлении, исключающем возможность «выстрела» пружины 11. Винт 15 без крайней необходимости выворачивать не рекомендуется, поскольку он посажен на специальный прочный клей.

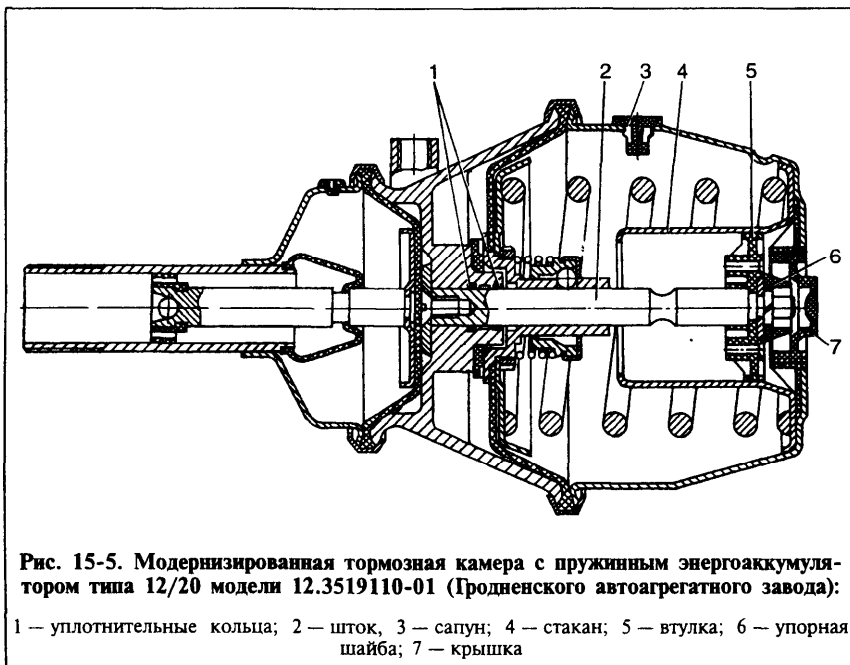
Выходу воздуха из полости А препятствует с одной стороны кольцевое резиновое уплотнение 23, а с другой стороны резиновая манжета 25, которая поджимается резьбовым кольцом 27 через пластмассовое кольцо 26.

Модернизированная тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором типа 12/20 Гродненского автоагрегатного завода, показанная на рис. 15-5, находится в механически расторможенном состоянии. В этой камере на конце штока закреплена втулка 5, которая при перемещении штока 2 своим наружным диаметром направляется по внутреннему диаметру стакана 4, предотвращая перекося штока. В случае аварийного отсоединения крышки от корпуса энергоаккумулятора втулка 5 ограничит

разжатие пружины, предотвратив «отстреливание» крышки. При этом упорная шайба 6 смягчит удар.

Внешне от базовой модели модернизированная камера отличается наличием пластмассовой крышки 7.

Все указания по эксплуатации, в т. ч. требования безопасности, приведенные в отношении базовой конструкции тормозной камеры (рис. 15-4) с пружинным энергоаккумулятором действительно также и для модернизированной тормозной камеры (рис. 15-5).



Тормозная камера с поршневым энергоаккумулятором типа 12/20 венгерского производства (см. рис. 15-6) по назначению, принципу работы и основным техническим данным соответствует тормозной камере Гродненского автоагрегатного завода, отличаясь от нее конструкцией и способом механического растормаживания.

Подпоршневая полость А энергоаккумулятора отделена от полости, в которой находится пружина 9, поршнем 6. Поршень выходит своим штоком 5 в тормозную камеру и через толкатель 2 контактирует с диафрагмой рабочей камеры. Корпус камеры закрыт крышкой 10, внутри которой размещена пружина 9, а также гайка 12 и стяжной винт 11 для сжатия пружины.

При движении автобуса сжатый воздух постоянно подводится в подпоршневую полость А. Поэтому поршень со штоком и толкателем находится в положении показанном на рисунке.

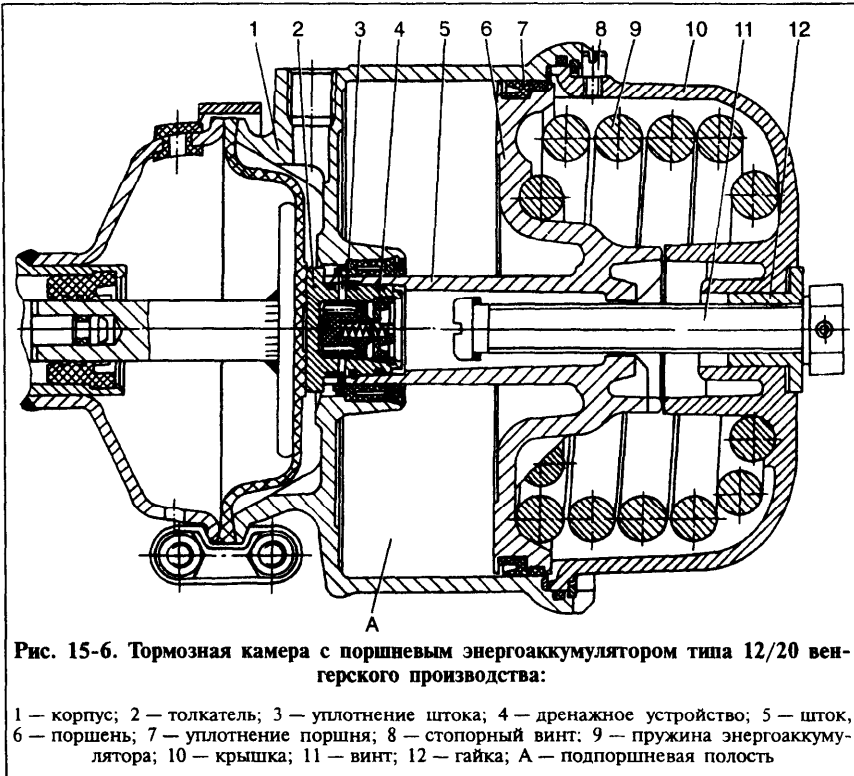


Рис. 15-6. Тормозная камера с поршневым энергоаккумулятором типа 12/20 венгерского производства:

1 — корпус; 2 — толкатель; 3 — уплотнение штока; 4 — дренажное устройство; 5 — шток, 6 — поршень; 7 — уплотнение поршня; 8 — стопорный винт; 9 — пружина энергоаккумулятора; 10 — крышка; 11 — винт; 12 — гайка; А — подпоршневая полость

В аварийном случае, при отсутствии необходимого давления воздуха в подпоршневой полости, пружина 9, разжавшись, переместит поршень 6 до затормаживания колеса.

Для аварийного механического растормаживания тормозной камеры венгерского производства надо вывернуть винт 11 из гайки 12. При этом винт, упираясь своей головкой в поршень 6, переместит его в противоположную сторону, сожмет пружину, и тормозной механизм возвратится в расторможенное положение.

ПНЕВМОСИСТЕМА АВТОБУСА

Автобус оборудован пневмосистемой, т. е. системой сжатого воздуха, получаемого от компрессора двигателя. Основным потребителем сжатого воздуха является пневмопривод тормозов, в связи с чем общее описание пневмосистемы приведено в настоящем разделе. Здесь же приведена схема пневматического контура питания дополнительных потребителей.

Пневмосистема автобуса состоит из системы воздухообеспечения и пяти независимых контуров, отделенных друг от друга защитными клапанами:

- контура привода рабочих тормозов задней оси (I);
- контура привода рабочих тормозов передней оси (II);
- контура привода стояночного (запасного) тормоза (IIIа);
- контура аварийного растормаживания стояночного тормоза (IIIб);
- контура питания дополнительных потребителей (IV).

Каждый контур действует независимо от других контуров. Общая схема пневматического привода показана на рис. 15-7. Расположение элементов пневмосистемы на схеме приблизительно соответствует действительному размещению их на автобусе.

Для отбора воздуха (например, для накачки шин) между компрессором 23 и регулятором 28 давления установлен разобширительный кран 26 с клапаном 27 контрольного вывода. Нормальное положение крана — открытое. При использовании клапана для отбора воздуха разобширительный кран перекрывается, и сжатый воздух от компрессора направляется к внешнему потребителю.

Контур питания дополнительных потребителей (IV) (рис. 15-8) состоит из двух воздушных баллонов 17 и 19, подключенных к тройному защитному клапану 6, клапана 18 контрольного вывода и потребителей сжатого воздуха.

Контур обеспечивает сжатым воздухом:

- пневмобаллоны 5, 11, 14, 21 подвески через регуляторы 7, 15, 22 положения кузова;
- привод управления дверьми, состоящий из пневмоцилиндров 2, 4, 8, 10 и электропневматических клапанов 3, 9 управления. Количество пневмоцилиндров и клапанов может варьироваться в зависимости от числа дверей (трехдверный или двухдверный автобус) и их исполнения (двустворчатые или одностворчатые);
- привод 13 включения муфты вентилятора (через клапан 12 включения муфты вентилятора);
- пневмоустройства на силовом агрегате автобуса, состав которых зависит от модификации автобуса (см. рис. 15-8, б, в, г). (На силовом агрегате автобуса ЛиАЗ-525625 с ГМП таких устройств нет, поэтому пневмосхема контура дополнительных потребителей для этой модификации автобуса полностью соответствует рис. 15-8, а).

Воздушные баллоны предназначены для накопления сжатого воздуха и питания им аппаратов пневматического привода тормозов, а также для питания пневматических устройств прочих систем автобуса. На автобусе установлено семь баллонов вместимостью по 20 л и один малый баллон, используемый для регенерации адсорбирующего влагоотделителя (см. ниже). Воздушные баллоны рабочих тормозов передней оси и заднего моста максимально приближены к осям для ускорения срабатывания тормозов. В контуре дополнительных потребителей (IV) используются два баллона, соединенные между собой и образующие единый резервуар вместимостью 40 л. Для удаления конденсата из контуров на баллонах установлены клапаны слива конденсата. Для контроля давления в контурах пневмопривода на баллонах установлены датчики аварийного падения давления и клапаны контрольного вывода.

Датчики падения давления используются для замыкания электрических цепей контрольных ламп сигнализации аварийного падения давлe-

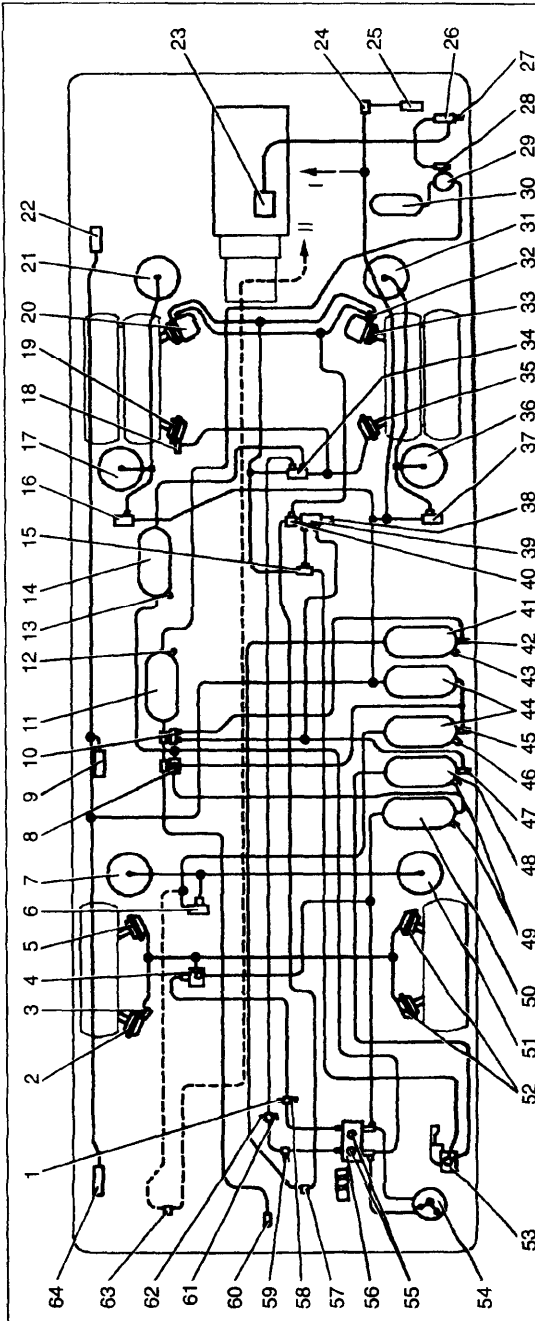


Рис. 15-7. Пневмосистема автобуса (схема размещения):

1, 62¹ — датчики падения давления; 2, 5, 19, 35, 52 — тормозные камеры типа 12; 3, 18, 27, 32, 42, 45, 47, 55², 58¹, 59¹, 60 — клапаны контрольного вывода; 4, 34, 39 — ускорительные клапаны; 6, 16, 37 — регуляторы положения кузова; 7, 17, 21, 31, 36, 51 — пневмобаллоны подвески; 8 — тройной защитный клапан; 9, 22, 64 — механизмы открывания дверей; 10 — двойной защитный клапан; 11, 14, 41, 44, 48, 50 — баллоны; 12, 13, 38, 43, 46, 49 — датчики аварийного падения давления; 15, 40 — двухамметриальные клапаны; 20, 33 — тормозные камеры с энергоаккумулятором; 23 — компрессор двигателя; 24 — клапан включения муфты вентилятора; 25 — муфта вентилятора; 26 — разобщительный кран; 28 — регулятор давления; 29 — адсорбирующий влоотделитель; 30 — регенерационный баллон; 53 — кран стояночного тормоза; 54 — двухсекционный манометр; 56 — двухсекционный тормозной кран; 57 — кран аварийного растормаживания; 61¹ — датчик давления (отключения входного сцепления) фирмы VOITH; 63² — кран включения моторного тормоза; I — к пневмоустройствам силового агрегата; II — к пневмоустройствам силового агрегата (только для автобуса с двигателем КамаЗ-7408.10 и коробкой передач КамаЗ-141)

¹ На автобусах с ГМП (клапан поз. 59 может быть размещен на двухсекционном кране или ускорительном клапане)

² На автобусах с механической коробкой передач.

³ Кран 63 и трубопроводы, показанные штриховыми линиями, устанавливаются только на автобусах с двигателем КамаЗ-7408.10 и коробкой передач КамаЗ-141

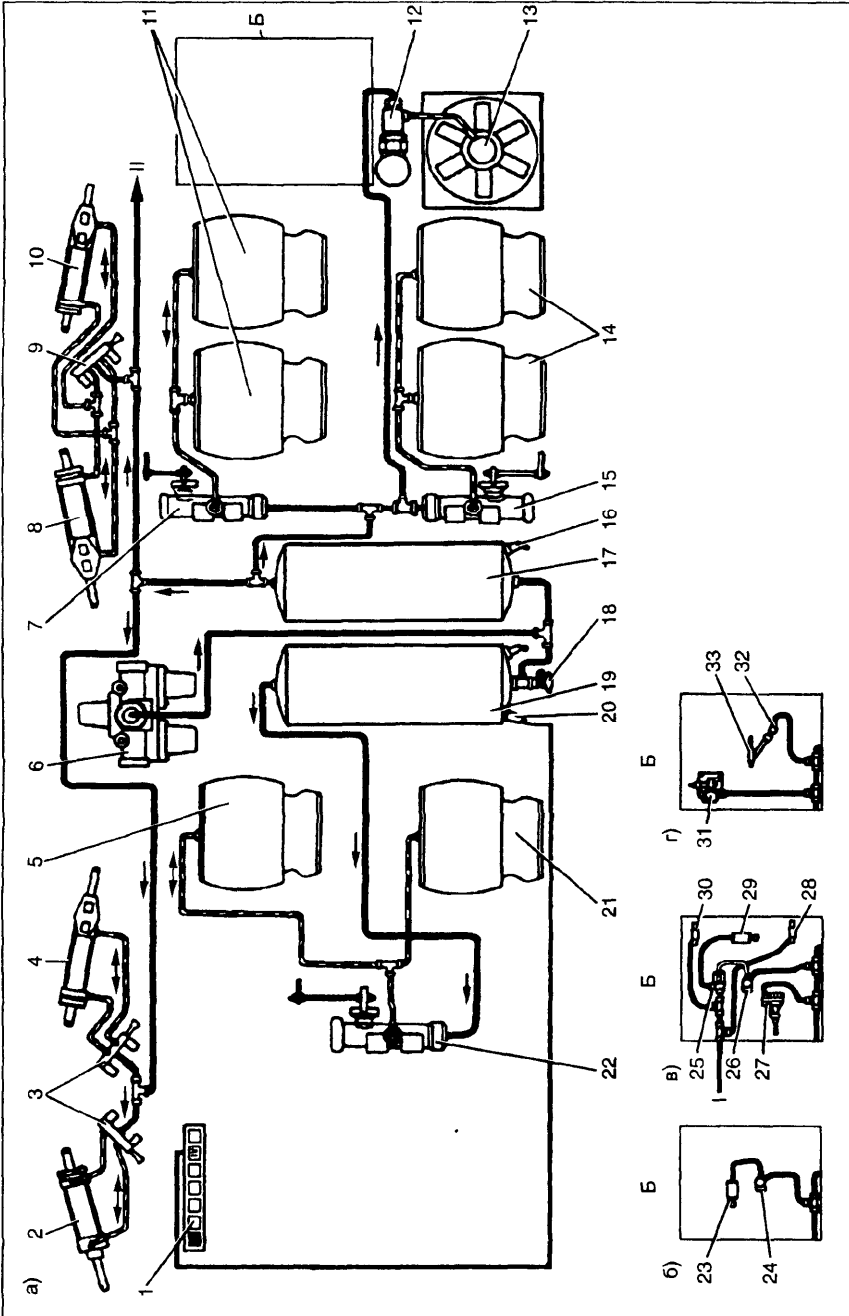


Рис. 15-8. Контур питания дополнительных потребителей (IV) (схема соединений):

а — общая часть для всех модификаций автобуса; б — пневмоустройство на силовом агрегате автобуса ЛиАЗ-5256 с ГМП; в — пневмоустройство на силовом агрегате автобуса ЛиАЗ-5256 с механической коробкой передач; г — пневмоустройство на силовом агрегате автобуса ЛиАЗ-5256 с механической коробкой передач;

1 — блок контрольных ламп; 2, 4, 8, 10 — пневмоцилиндры механизмов открывания дверей; 3, 9 — электропневматические клапаны; 5, 11, 14, 21 — пневмобаллоны подвески; 6 — тройной защитный клапан; 7, 15, 22 — регуляторы положения кузова; 12 — клапан включения муфты вентилятора; 13 — привод муфты вентилятора; 16 — клапан слива конденсата; 17, 19 — воздушные баллоны (третий и четвертый слева); 18 — клапан контроля вьюда; 20 — датчик аварийного падения давления; 23, 29 — пневмоцилиндры останова двигателя; 24, 26, 32 — электропневмоклапаны; 25 — переходник; 27 — пневмогидравлическое устройство привода сцепления КаМАЗ-142; 28, 30, 33 — пневмоцилиндры привода вспомогательной тормозной системы; 31 — пневмогидравлическое устройство привода сцепления LPR; П — линия от баллона 19; П — линия к приводу защитной двери

ния в воздушных баллонах пневматического привода. Один из датчиков используется для сигнализации включения стояночного (запасного) тормоза, так как привод этого контура работает при выпуске сжатого воздуха. На автобусах с ГМП датчики 1 и 62 (см. рис. 15-7) такого же типа установлены на линиях, идущих от двухсекционного тормозного крана 62, и в этом случае они используются для сигнализации торможения (на автобусах с механической коробкой передач датчики торможения входят в состав двухсекционного тормозного крана).

Датчик представляет собой пневматический выключатель. Он имеет нормальнозамкнутые центральные контакты, которые размыкаются при возрастании давления выше определенного значения. При этом диафрагма 2 (рис. 15-9) под действием сжатого воздуха прогибается и через

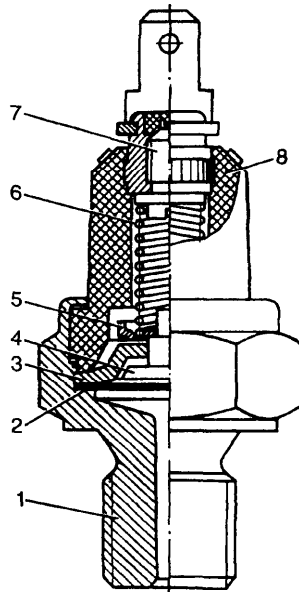


Рис. 15-9. Датчик падения давления:

1 — корпус; 2 — диафрагма; 3 — неподвижный контакт; 4 — толкатель; 5 — подвижный контакт; 6 — пружина; 7 — регулировочный винт; 8 — изолятор

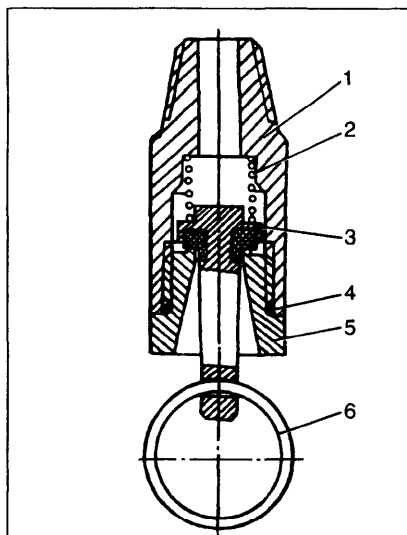


Рис. 15-10. Клапан слива конденсата:

1 — корпус, 2 — пружина; 3 — клапан;
4 — уплотнительное кольцо; 5 — седло;
6 — кольцо клапана

толкатель 4 воздействует на подвижный контакт 5. Последний, преодолев усилие пружины 6, отрывается от неподвижного контакта 3 и размыкает электрическую цепь датчика. Замыкание контактов, а следовательно, и включение контрольных ламп происходит при падении давления ниже заданной величины.

Клапан слива конденсата (рис. 15-10) предназначен для выпуска конденсата из воздушных баллонов, а также для выпуска из контура пневмопривода сжатого воздуха при выполнении операций текущего ремонта автобуса. В корпус 1 ввернуто седло 5, к которому пружиной 2 постоянно прижат клапан 3. В отверстие штока клапана продето кольцо 6 для присоединения тяги, с помощью которой клапан открывают.

Разобшительный кран (рис. 15-11) состоит из корпуса 6, крыш-

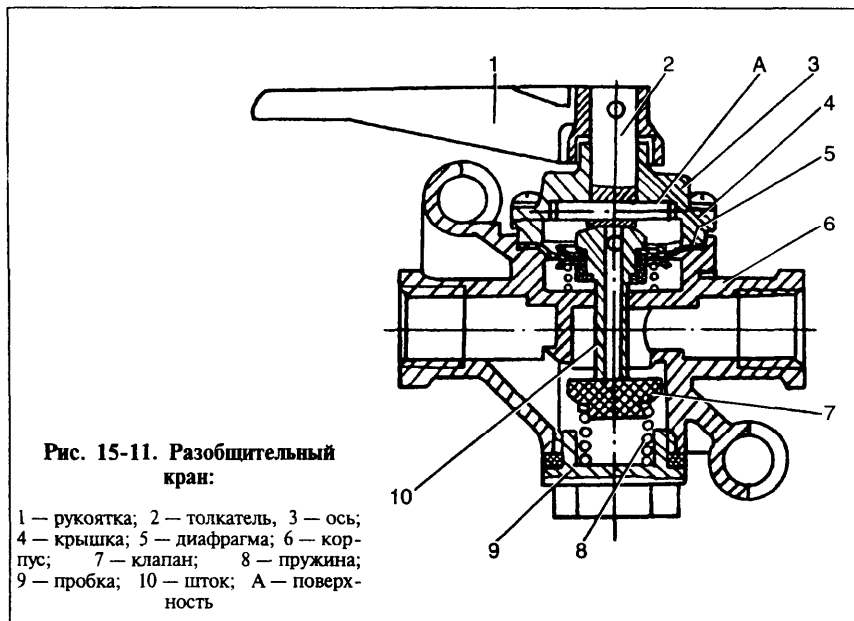


Рис. 15-11. Разобшительный кран:

1 — рукоятка; 2 — толкатель, 3 — ось;
4 — крышка; 5 — диафрагма; 6 — корпус;
7 — клапан; 8 — пружина;
9 — пробка; 10 — шток; А — поверхность

ки 4, клапана 7, толкателя 2, штока 10, диафрагмы 5. Поверхность А крышки выполнена криволинейной, поэтому при повороте рукоятки 1 вместе с толкателем 2 и штоком 10 клапан 7 отходит от седла или — под действием пружины 8 — садится на седло. В положении, показанном на рисунке (рукоятка 1 направлена вдоль оси крана), клапан открыт. При повороте рукоятки на 90° клапан закроеется, и выходы крана будут разобшены.

Клапан контрольного вывода (рис. 15-12) предназначен:

- для присоединения к пневмоприводу (баллонам) контрольных манометров при выполнении контрольно-диагностических работ и поиске неисправностей;

- для подвода сжатого воздуха в пневмопривод автобуса либо в отдельные его контуры при неработающем компрессоре (двигателе);

- для отбора сжатого воздуха.

Такие клапаны установлены во всех контурах пневмопривода автобуса. Для присоединения к клапану следует применять шланги с накидной гайкой М16×1,5.

Для подсоединения шланга к клапану отворачивают колпачок 4 и навинчивают на корпус 2 накидную гайку шланга. При навинчивании гайки торец шланга перемещает клапан 6, и воздух через осевое и радиальные отверстия поступает в подсоединенный шланг. После отсоединения шланга клапан под действием пружины 6 прижимается к седлу в корпусе, закрывая выход сжатому воздуху из пневмосистемы.

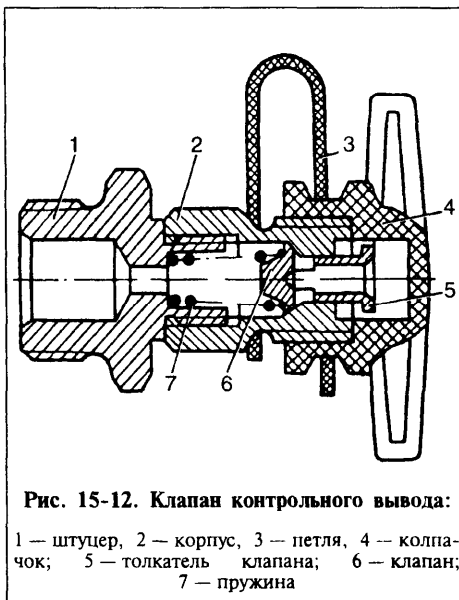


Рис. 15-12. Клапан контрольного вывода:

1 — штуцер, 2 — корпус, 3 — петля, 4 — колпачок; 5 — толкатель клапана; 6 — клапан; 7 — пружина

СИСТЕМА ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ

Система воздухообеспечения показана на рис. 15-13 (схема соединений) и рис. 15-14 (принципиальная схема). Источником сжатого воздуха является компрессор 1 (рис. 15-14). Сжатый воздух от компрессора поступает в регулятор давления 2, который автоматически поддерживает необходимое давление в пневмосистеме. Далее воздух поступает в адсорбирующий влагоотделитель 4, пройдя через который осушенный воздух поступает в накопительный воздушный баллон 7 и далее в разделенные контуры пневмопривода через двойной защитный клапан 9 и тройной защитный клапан 8, которые отключают какой-либо контур от общей пневмосистемы в случае его повреждения. Одновременно с запиткой

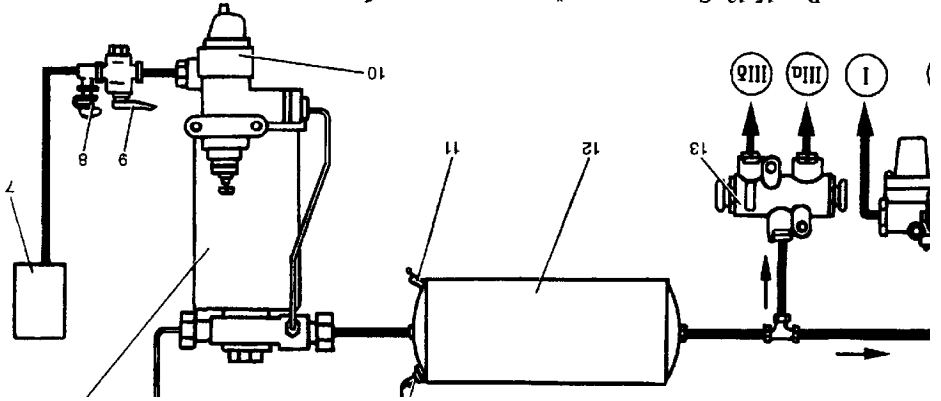


Рис. 15-13. Схема соединений системы воздухообжжения:

чик тормозов задней оси, II — контур привода рабочих тормозов передней оси, IIIa — контур привода стояночного, IIIb — контур аварийного растормаживания, IV — контур питания допониительных потребителей, V — датчик аварийного падения давления вывота, 2 — контрольная лампа, 3 — комбинационный прибор КП129, 4 — датчик аварийного падения давления вывота, 6 — адсорбирующий датодлегатель, 7 — компрессор, 9 — разобщительный кран, 10 — регулятор давления конденсата, 12 — накопительный баалон, 13 — двойной защитный клапан, 14 — тройной защитный клапан

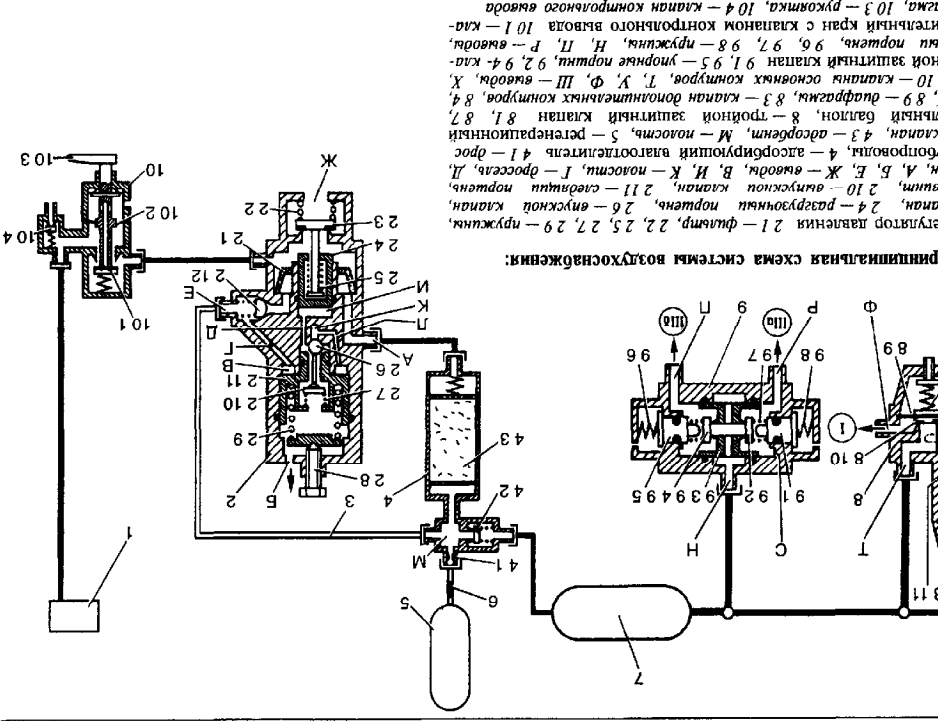


Рис. 15-14. Принциальная схема системы воздухообжжения:

регулятор давления 21 — фильтр, 22, 25, 27, 29 — пружины, 24 — разобщительный портень, 26 — воздушный клапан, 27 — выпускной портень, 210 — выключок клапан, 211 — сливочный портень, 212 — датчик аварийного падения давления вывота, 2 — контрольная лампа, 3 — комбинационный прибор КП129, 4 — датчик аварийного падения давления вывота, 6 — адсорбирующий датодлегатель, 7 — компрессор, 9 — разобщительный кран, 10 — регулятор давления конденсата, 12 — накопительный баалон, 13 — двойной защитный клапан, 14 — тройной защитный клапан

гем, 103 — рукоятка, 104 — клапан контрольного вывота

системы пневмопривода осушенный воздух подается через дроссель 4.1 в регенерационный баллон 5. При достижении в системе давления 800 кПа (8 кгс/см²) регулятор давления соединяет нагнетательную магистраль с атмосферой, прекращает подачу воздуха в пневмосистему и организует цикл очистки (продувки) адсорбирующего влагоотделителя. Давление в накопительном баллоне контролируется датчиком аварийного падения давления, к которому подключена контрольная лампа (красного цвета), расположенная на панели комбинированного прибора КП129 на щитке приборов водителя.

Процесс регулирования давления и цикл подпитки-продувки протекают следующим образом: сжатый воздух от компрессора 1, пройдя фильтр 2.1, попадает на выходной вывод А регулятора давления 2. Воздух из регулятора проходит через адсорбирующий влагоотделитель 4, где очищается от влаги, и далее подается в накопительный баллон 7. Одновременно давление из полости М влагоотделителя 2 по трубопроводу 3 распространяется к выводу Е и далее через дроссель Г в полость В и через канал Л — в полость К под клапан 2.6. При давлении воздуха, не превышающем заданное, следящий поршень 2.11, удерживаемый в нижнем положении уравновешивающей пружиной 2.9, неподвижен. Выпускной клапан 2.10, соединяющий через вывод Б полость И над разгрузочным поршнем 2.4 с атмосферой, открыт, а впускной клапан 2.6, через который сжатый воздух подводится в полость И, под действием пружины 2.7 закрыт. Под действием пружины 2.2 закрыт также и разгрузочный клапан 2.3. При таком состоянии регулятора система наполняется сжатым воздухом от компрессора.

При достижении верхнего предела давления, отрегулированного винтом 2.8, поршень 2.11, преодолев усилие уравновешивающей пружины 2.9, поднимается вверх, клапан 2.10 закрывается, впускной клапан 2.6 открывается, и сжатый воздух из полости В по каналу Д поступает в полость И. Под действием давления разгрузочный поршень 2.4 перемещается вниз, разгрузочный клапан 2.3 открывается, и сжатый воздух из компрессора через вывод Ж выходит в атмосферу вместе со скопившимся в полости конденсатом. При этом давление в полости вывода А регулятора давления 2 падает и становится близким к атмосферному. Компрессор работает в разгруженном режиме без противодействия. Давление в полости М влагоотделителя 4 также падает, обратный клапан 4.2 под действием давления в пневмосистеме прижимается к седлу, поступление воздуха в пневмосистему прекращается. Одновременно сухой сжатый воздух, накопленный в регенерационном баллоне 5 и находящийся под более высоким давлением, устремляется в обратном направлении через адсорбент 4.3 влагоотделителя, очищая его от скопившегося в нем конденсата, и далее через вывод Ж регулятора давления удаляется в атмосферу.

Когда давление в полости И понизится до 650 кПа (6,5 кгс/см²) следящий поршень 2.11 под действием пружины 2.9 перемещается вниз, впускной клапан 2.6 закрывается, а выпускной клапан 2.10 открывается, соединяя полость И с атмосферой через вывод Б. При этом разгрузочный поршень 2.4 под действием пружины поднимается вверх, кла-

пан 2.3 под действием пружины 2.2 закрывается, и компрессор начинает нагнетать сжатый воздух в пневмосистему. Цикл повторяется.

Разгрузочный клапан 2.3 служит также предохранительным клапаном. Если регулятор не срабатывает при давлении 800 кПа (8 кгс/см²), то клапан 2.3 открывается, преодолевая сопротивление пружины 2.2. Открытие клапана 2.3 происходит при давлении 1—1,35 МПа (10—13,5 кгс/см²).

В случае, если адсорбент 4.3 влагоотделителя засорился, замерз или по каким-либо другим причинам не пропускает через себя сжатый воздух, когда перепад давления до адсорбера и после него (между полостями А и М) достигнет 100 кПа (1 кгс/см²), воздух, преодолевая усилие пружины, отжимает клапан 2.12 и начинает поступать в систему пневмопривода автобуса по трубопроводу 3, минуя адсорбент влагоотделителя.

Независимость контуров пневмопривода обеспечивается двойным и тройным защитными клапанами.

Двойной 9 и тройной 8 защитные клапаны предназначены для:

- разделения сжатого воздуха, поступающего из компрессора, на отдельные контуры;
- автоматического отключения одного из контуров в случае нарушения в нем герметичности и сохранения при этом сжатого воздуха в неповрежденных контурах;
- сохранения сжатого воздуха во всех контурах в случае повреждения и нарушения герметичности в магистрали, идущей от компрессора.

Тройной защитный клапан 8, кроме того, служит для питания контура дополнительных потребителей (IV), при его повреждении, от контуров задних (I) и передних (II) рабочих тормозов.

Двойной защитный клапан работает следующим образом: сжатый воздух, поступающий от компрессора к выводу Н, отжимает плоские клапаны 9.2 и 9.4 от седел, проходит к выводам П, Р и далее в контуры пневмосистемы. При давлении сжатого воздуха в выводах П и Р, почти равном давлению в выводе Н, клапаны 9.2 и 9.4 под действием пружин 9.6 и 9.7 закрываются. По мере расхода воздуха клапаны открываются и подпитывают соответствующие контуры сжатым воздухом. Если вследствие негерметичности контура, магистраль которого подключена к выводу Р, произойдет снижение давления в этом выводе, то центральный поршень 9.3 под действием разности давлений в выводах П и Р перемещается в сторону вывода Р. При этом клапан 9.2 прижимается к поршню 9.1. Ход центрального поршня 9.3 ограничивается упором в плоскость С. Усилие пружины 9.8 значительно выше усилия пружины 9.7, поэтому клапан 9.2 остается зажатым между поршнями 9.3 и 9.1, т. е. закрытым. Негерметичный контур, подсоединенный к выводу Р, оказывается отсеченным. При этом клапан 9.2 выполняет роль предохранительного клапана на тот случай, если подводимое к двойному защитному клапану давление превысит значение 560—600 кПа (5,6—6 кгс/см²). Тогда поршень 9.1, преодолевая усилие пружины 9.8, переместится влево и даст возможность под действием давления открыться клапану 9.2. Избыток сжатого воздуха будет через вывод Р сбрасываться в негерметичный контур.

Если вследствие негерметичности упадет давление в подводящей магистрали (выводе Н), то клапаны 9.2 и 9.4 будут закрыты давлением воздуха в соответствующих контурах.

Если во время процесса торможения в одном из контуров будет больший расход сжатого воздуха, то при последующем наполнении контуров сжатым воздухом в первую очередь будет наполняться контур с меньшим падением давления, так как под воздействием образующейся разности давлений центральный поршень 9.3 сдвинется в сторону контура с большим расходом воздуха. Другой контур наполняется только тогда, когда давление в первом контуре превысит заданное значение — 560—600 кПа (5,6—6 кгс/см²).

Тройной защитный клапан работает следующим образом: сжатый воздух, подводимый из питающей магистрали к выводу Т, проходит в полости Х под клапанами 8.5 и 8.10. При достижении заданного давления воздух, воздействуя на диафрагмы 8.6 и 8.9 и преодолевая усилие уравновешивающих пружин 8.7 и 8.8, открывает клапаны 8.5 и 8.10. Сжатый воздух через клапаны направляется в выходы У и Ф соответственно к контурам привода рабочих тормозов передней оси (II) и задней оси (I). Одновременно с наполнением рабочих контуров открываются обратные клапаны 8.4 и 8.11, и воздух поступает в полость Ц под клапаном 8.3. При достижении заданного давления клапан 8.3, преодолевая усилие пружины 8.1, открывается, и воздух поступает в вывод Ш контура питания дополнительных потребителей (IV) пневмопривода автобуса. Предварительное усилие пружин, воздействующих через диафрагмы на клапаны, регулируется винтами.

Клапаны 8.5 и 8.10 открываются при давлении 550—590 кПа (5,5—5,9 кгс/см²), клапан 8.3 — при давлении 500—530 кПа (5—5,3 кгс/см²). При исправных (герметичных) контурах пневмопривода диафрагмы 8.2, 8.6 и 8.9 прогибаются под действием давления воздуха, поступающего под клапаны, а также под действием давления воздуха в воздушных баллонах контуров. Поэтому клапаны исправных контуров открываются при давлении в контурах, находящемся в заданном широком диапазоне значений от максимального до минимально допустимого.

При разгерметизации одного из основных контуров происходит падение давления в неисправном контуре ниже допустимого. Если, например, упало давление в контуре, подсоединенном к выводу У, то давление в полости Х также падает, и под действием пружин 8.1, 8.7 и 8.8 все клапаны — 8.3, 8.5 и 8.10 — закрываются. Но поскольку в полость Х продолжает поступать воздух от компрессора, а на диафрагмы 8.2 и 8.9 воздействует сжатый воздух от воздушных баллонов, то клапаны 8.3 и 8.10 исправных контуров открываются при давлении меньшем, чем клапан 8.5 неисправного контура. Поэтому клапаны исправных контуров будут открываться, а клапан неисправного контура оставаться закрытым до момента, пока давление воздуха в полости Х не повысится до определенного уровня. Тогда клапан неисправного контура также откроется и выпустит излишек воздуха в атмосферу.

При отказе в работе дополнительного контура давление падает в двух основных контурах и в полости Х. Это происходит до тех пор, пока не закроется клапан 8.3 дополнительного контура. При дальнейшем поступлении сжатого воздуха в тройной защитный клапан в основных контурах будет поддерживаться давление на уровне открытия клапана дополнительного контура.

В случае прекращения подачи сжатого воздуха в тройной клапан от компрессора клапаны основных контуров закрываются, предотвращая тем самым падение давления во всех трех контурах.

В схеме пневмопривода предусмотрена возможность закачки воздуха в систему автобуса от внешнего источника при неработающем двигателе. Для соединения пневмопривода с внешним источником (пневмоприводом тягача) предназначен клапан 1 (рис. 15-13) контрольного вывода, расположенный под передним бампером возле буксирного устройства.

Компрессор служит для сжатия воздуха и подачи его в пневмосистему привода тормозов и питания других потребителей. Компрессор смонтирован на двигателе и имеет привод от двигателя. Компрессор имеет общие с двигателем системы смазки, охлаждения и питания воздухом.

На двигателе КамАЗ-7408.10 устанавливается одноцилиндровый компрессор 53205-3509015, выпускаемый Ижевским механическим заводом, на двигателе Cat 3116 — двухцилиндровый компрессор модели TU-FLO 550. Далее приведены сведения о том и другом типе.

Компрессор TU-FLO 550 (рис. 15-15) смонтирован на левой стороне двигателя Cat 3116 и имеет шестеренчатый привод от двигателя. На задней крышке компрессора закреплен насос гидроусилителя руля. Поэтому при изучении и эксплуатации компрессора следует использовать также эксплуатационную документацию двигателя Cat 3116.

Воздух в компрессор подается из трубопровода системы питания двигателя воздухом. Воздух предварительно проходит через воздушный фильтр.

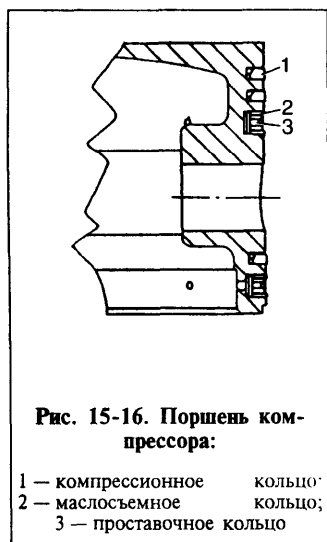
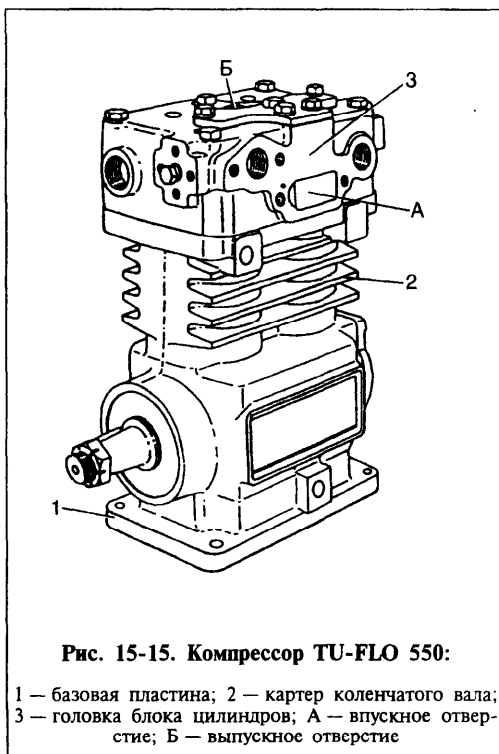
Разгрузка компрессора осуществляется в пневмосистеме регулятором давления (см. выше).

Техническая характеристика компрессора TU-FLO 550

Количество цилиндров	2
Диаметр цилиндров, мм	70,6
Ход поршня, мм	38,1
Производительность при 1250 мин ⁻¹ (без наддува на входе), л/мин.	370
Потребляемая мощность при 1250 мин ⁻¹ при давлении 820 кПа (8,36 кгс/см ²), кВт	1,8

Компрессор поршневого типа, двухцилиндровый, однокамерный. Компрессор состоит из двух основных узлов — головки блока 3 цилиндра и картера 2 коленчатого вала.

Головка блока цилиндров представляет собой чугунную отливку, в которой размещены впускные, выпускные и разгрузочные клапаны. В головке блока цилиндров размещены впускные и выпускные отверстия для воздуха и отверстия для подачи охлаждающей жидкости. В картере коленчатого вала размещены цилиндры, поршни, коленчатый вал и коренные подшипники. Поршни компрессора алюминис . с



плавающими поршневыми пальцами, которые удерживаются от осевого смещения заглушками. Поршень в цилиндре уплотняется тремя компрессионными кольцами 1 (рис. 15-16) и двумя маслосъемными 2.

Система смазки компрессора комбинированная. К шатунным подшипникам масло подается по каналам коленчатого вала компрессора из масляной магистрали двигателя по подсоединенному трубопроводу. Втулки поршневого пальца и шарикоподшипники коленчатого вала смазываются разбрызгиванием.

Слив масла из компрессора в двигатель выполнен через монтажный фланец в блоке приводных шестерен.

Охлаждается компрессор жидкостью, подводимой из системы охлаждения двигателя. Охлаждающая жидкость по трубопроводу поступает в головку блока цилиндров, перемещается по внутренним каналам в головке блока и возвращается по трубопроводу в систему охлаждения двигателя. Охлаждение блока цилиндров воздушное, за счет воздушных потоков, проходящих через двигательный отсек при движении автобуса.

Воздух в компрессор подается из трубопровода системы питания двигателя воздухом. Воздух предварительно проходит через воздушный фильтр. Когда поршень идет вниз (такт всасывания) (рис. 15-17), между верхней поверхностью поршня и головкой цилиндра создается некоторое разрежение (т.е. давление меньше, чем во впускном отверстии), что заставляет впускной клапан 2 отойти от седла. Выпускной клапан 3 остается прижатым к своему седлу. Воздух из впускного трубопровода двигателя засасы-

вается через открытый впускной клапан в цилиндр. Когда поршень начинает двигаться вверх (такт сжатия) (рис. 15-18), происходит сжатие воздуха, поступившего в цилиндр при ходе поршня вниз.

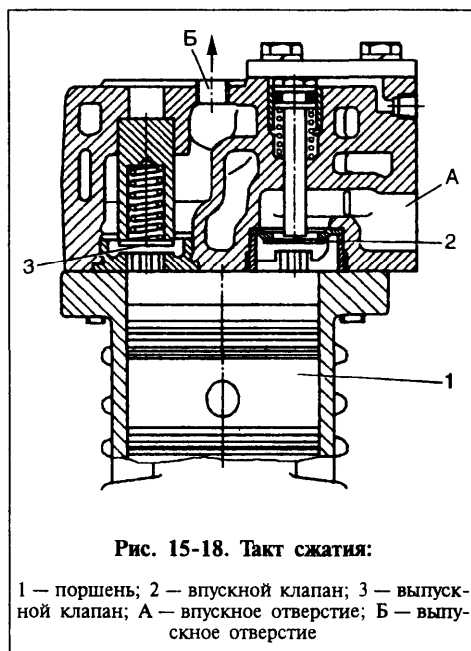
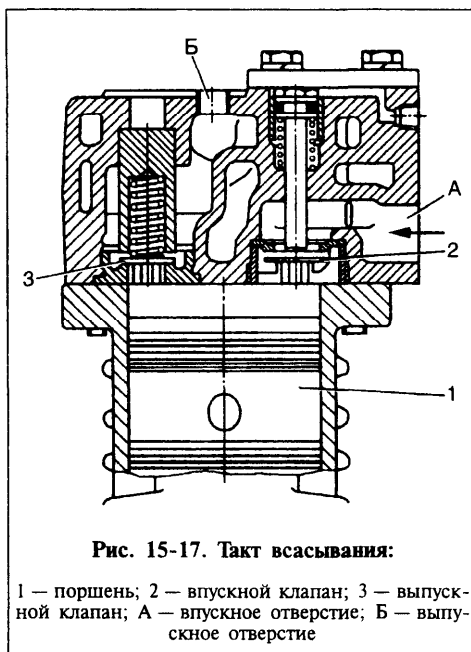
Давление воздуха на впускной клапан вместе с силой его пружины, прижимает клапан к седлу, и он закрывается. Поршень продолжает ход вверх, и сжатый воздух отрывает выпускной клапан от седла и поступает в систему пневмопривода автобуса. Когда поршень, достигнув верхней мертвой точки, начинает двигаться вниз, пружина выпускного клапана и давление воздуха в трубопроводе прижимают выпускной клапан к седлу.

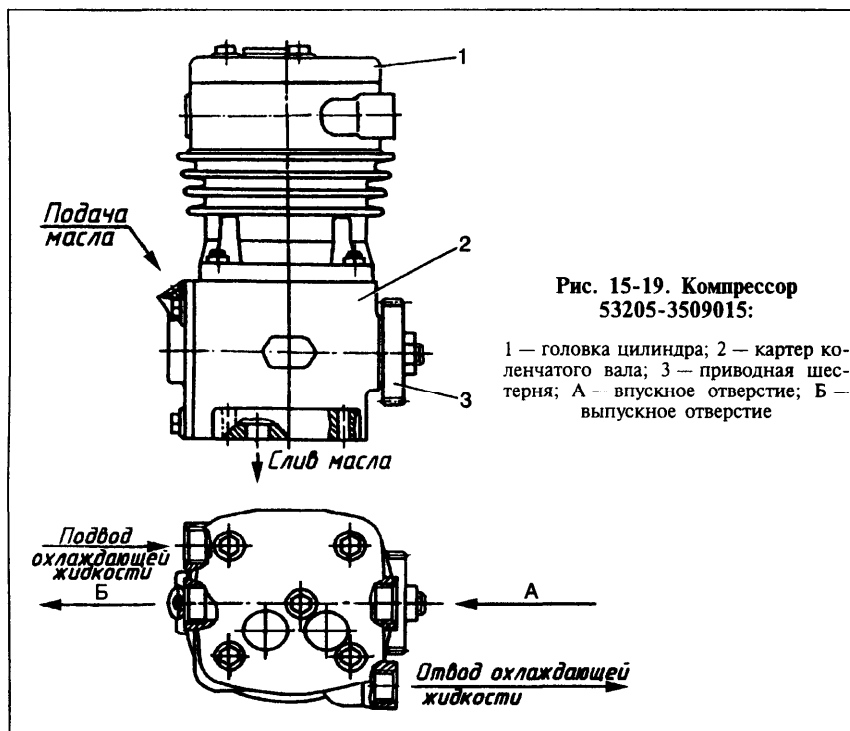
Предусмотренный в компрессоре механизм разгрузки при холостом ходе на автобусе ЛиАЗ-525625 не используется. Фактическое сжатие воздуха контролируется самостоятельным регулятором давления.

Компрессор 53205-3509015 (рис. 15-19) поршневого типа, одноцилиндровый, однокамерный.

Компрессор состоит из двух основных узлов — головки 1 цилиндра и картера 2 коленчатого вала.

Головка цилиндра представляет собой отливку, в которой размещены впускной и выпускной клапаны. В головке цилиндра размещены впускные и выпускные отверстия для воздуха и отверстия для подвода и отвода охлаждающей жидкости. В картере коленчатого вала размещены цилиндр, поршень, коленчатый вал и коренные подшипники.





Система смазки компрессора — комбинированная. Под давлением (не более 500 кПа (5 кг/см²)) от масляной магистрали двигателя смазываются шатунный и коренные подшипники. Остальные поверхности смазываются разбрызгиванием. Слив масла из компрессора в двигатель выполнен через монтажный фланец в блоке приводных шестерен.

Охлаждается компрессор жидкостью, подводимой из системы охлаждения двигателя. Охлаждающая жидкость по трубопроводу поступает в головку цилиндра, перемещается по внутренним ходам в головке и возвращается по трубопроводу в систему охлаждения двигателя. Охлаждение цилиндра воздушное, за счет воздушных потоков, проходящих через двигательный отсек при движении автобуса.

Техническая характеристика компрессора 53205-3509015

Количество цилиндров	1
Диаметр цилиндра, мм	92
Ход поршня, мм	46
Производительность при давлении 1,25 МПа (12,5 кгс/см ²), л/мин, не менее	500
Потребляемая мощность при 3000 мин ⁻¹ при давлении 750 кПа (7,5 кгс/см ²), кВт, не более	5,8

Регулятор давления (рис. 15-20). Основными составными частями регулятора давления являются: корпус 8, крышки 7 и 16, следящий поршень 9, впускной 12 и выпускной 4 клапаны, разгрузочный поршень

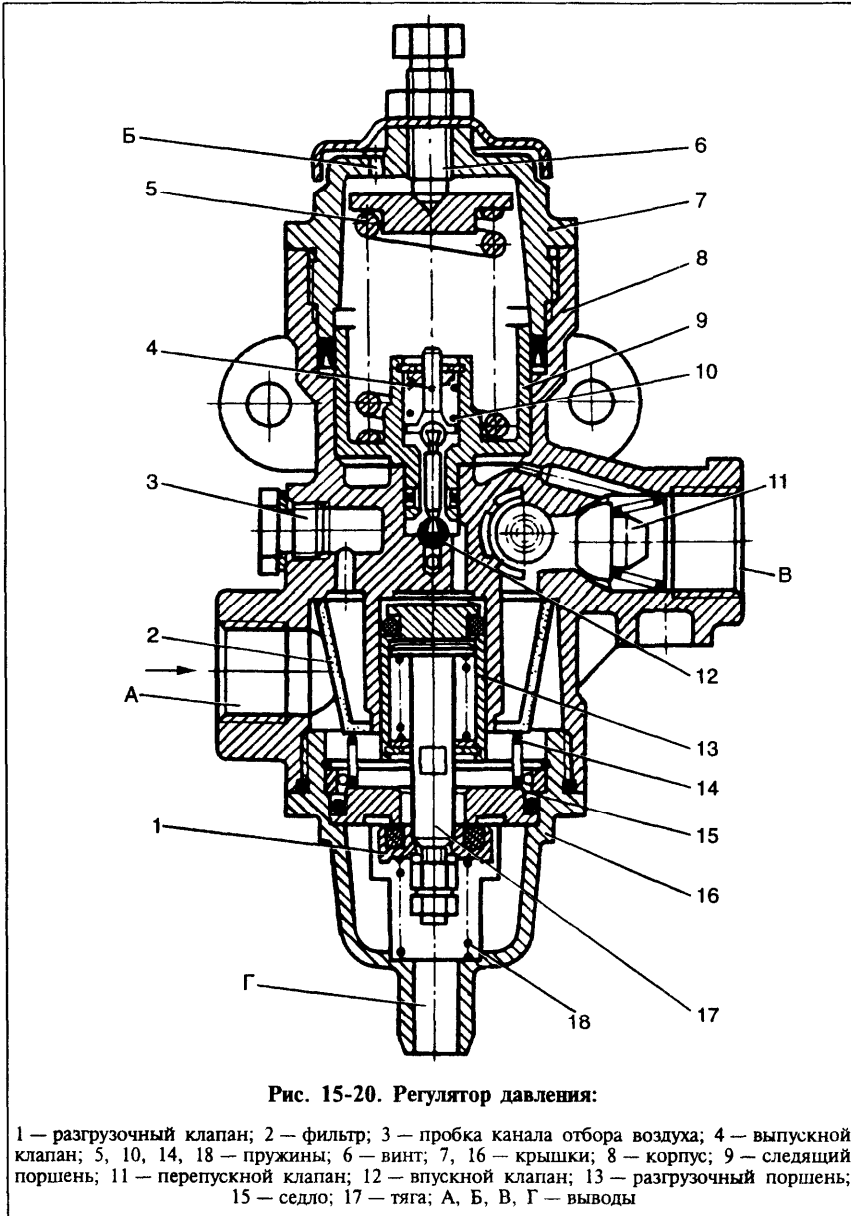


Рис. 15-20. Регулятор давления:

1 — разгрузочный клапан; 2 — фильтр; 3 — пробка канала отбора воздуха; 4 — выпускной клапан; 5, 10, 14, 18 — пружины; 6 — винт; 7, 16 — крышки; 8 — корпус; 9 — следящий поршень; 11 — переключной клапан; 12 — впускной клапан; 13 — разгрузочный поршень; 15 — седло; 17 — тяга; А, Б, В, Г — выводы

13, разгрузочный клапан 1, седло 15, перепускной клапан 11. Давление открытия клапана 12 регулируется винтом 6. Между входной и выходной полостями установлен фильтр 2, поджатый пружиной 14.

К выводу А подводится сжатый воздух от компрессора, к выводу В присоединяется обводной трубопровод 3 (см. рис. 15-14). Выводы Б и Г (см. рис. 15-20) сообщают соответствующие полости с атмосферой. Пробка 3 закрывает отверстие для отбора воздуха. Вывод, которым регулятор подсоединяется к влагоотделителю, на рисунке не показан.

Адсорбирующий влагоотделитель (рис. 15-21). Действие адсорбирующего влагоотделителя основано на свойстве некоторых веществ, имеющих развитую пористую структуру, поглощать влагу на молекулярном уровне. В данном влагоотделителе в качестве адсорбента использовано так называемое «молекулярное сито» — цеолит. Для того, чтобы адсорбент не насыщался влагой в процессе работы, предусмотрено периодическое восстановление адсорбента. Восстановление выполняется обратным потоком осушенного воздуха, запас которого создается при накачке системы в специальном регенерационном баллоне. Регенерация происходит в период отключения компрессора от пневмопривода при достижении в системе верхнего предела регулирования давления.

Адсорбирующий влагоотделитель (рис. 15-21) состоит из корпуса 4, к которому присоединяется крышка 2. В корпусе установлены две ограничительные пластины, обтянутые сеткой 3 с мелкими ячейками. Между ними засыпан адсорбент 5. Нижняя пластина поджата пружиной 1, которая обеспечивает полное заполнение адсорбентом всего объема влагоотделителя. Верхняя ограничительная пластина опирается на выступы в корпусе. В верхней части влагоотделителя располагается распределитель 9, в котором имеется обратный клапан 8, поджатый легкой пружиной 7, зафиксированной шайбой 6, и дроссель А.

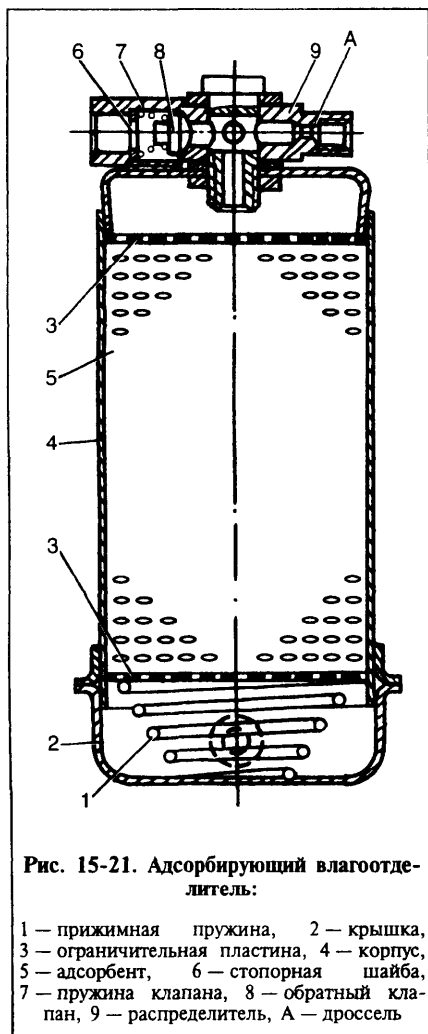
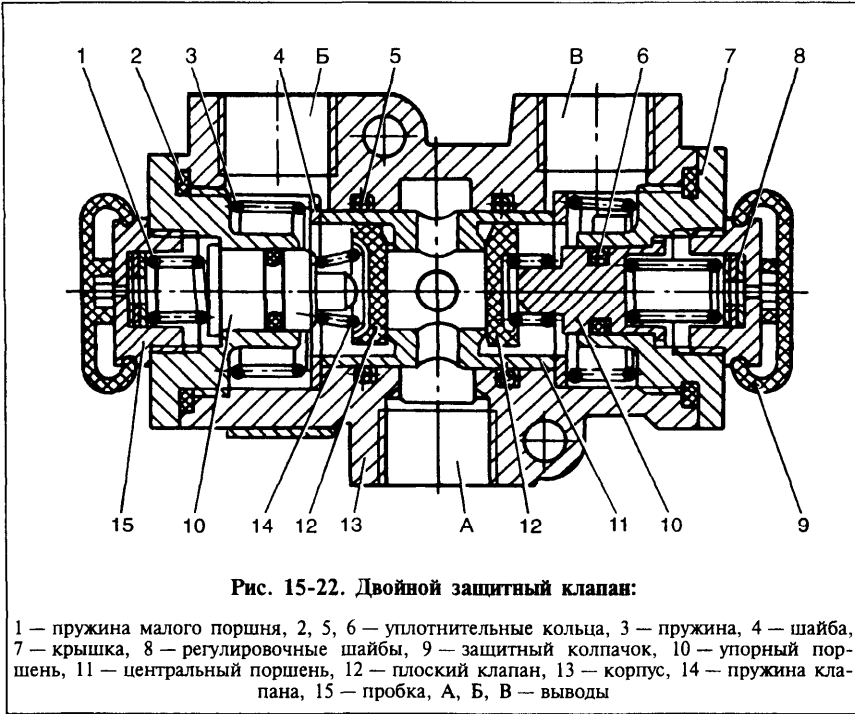


Рис. 15-21. Адсорбирующий влагоотделитель:

- 1 — прижимная пружина, 2 — крышка, 3 — ограничительная пластина, 4 — корпус, 5 — адсорбент, 6 — стопорная шайба, 7 — пружина клапана, 8 — обратный клапан, 9 — распределитель, А — дроссель



Двойной защитный клапан (рис. 15-22) состоит из корпуса 13, двух крышек 7, центрального поршня 11, двух упорных поршней 10, двух клапанов 12, двух пробок 15 и пружин. Изменением количества шайб 8 регулируется давление начала срабатывания клапанов.

В корпусе имеются три вывода: к выводу А подводится сжатый воздух от компрессора, к выводам Б и В подсоединяются питаемые контуры.

Тройной защитный клапан (рис. 15-23) состоит из корпуса 6, трех крышек 7, трех диафрагм 8, трех клапанов 13, двух обратных клапанов 14. Давление открытия клапанов регулируется винтами 12. Полости крышек защищены от попадания грязи колпачками 11.

ПНЕВМОПРИВОД ТОРМОЗОВ

В настоящем разделе приведено описание устройства и работы контуров (I), (II), (IIIa), (IIIб) пневмопривода непосредственно тормозов, а также описание конструкции основных изделий, входящих в эти контуры, за исключением тормозных камер, описание которых приведено в разделе «Тормозные камеры».

Контур привода рабочих тормозов задней оси (I) (рис. 15-24) состоит из баллона 7, одной из секций двухсекционного тормозного крана 1, ускорительного клапана 13, двухмагистрального клапана 19, тормозных

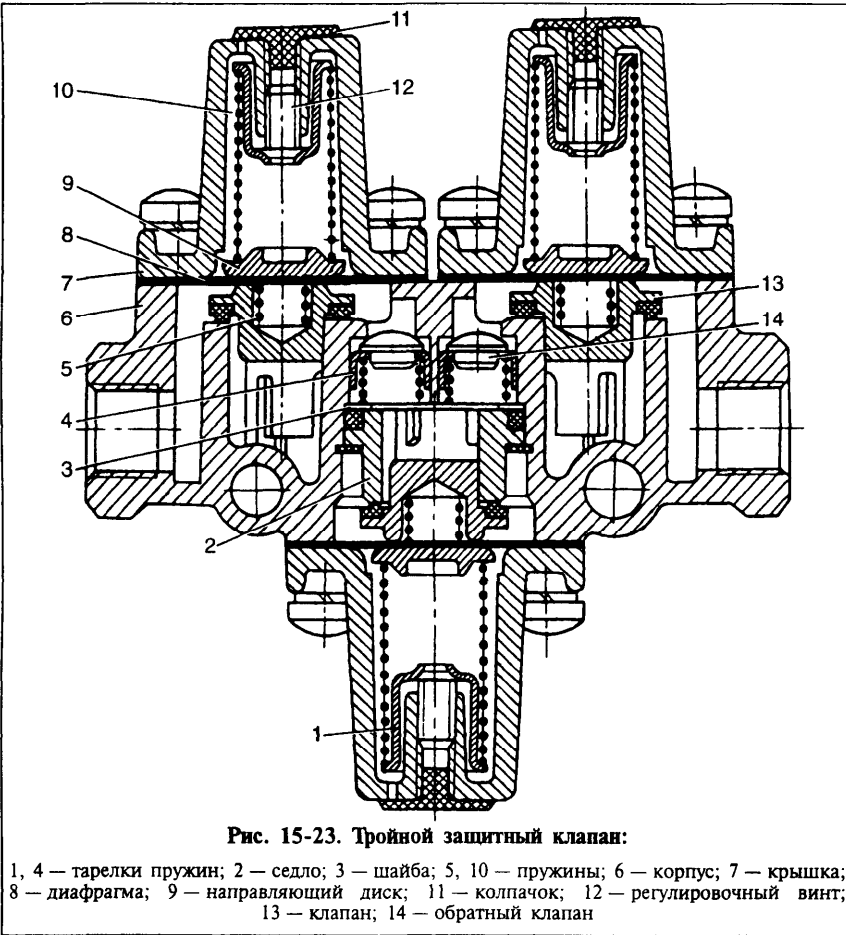


Рис. 15-23. Тройной защитный клапан:

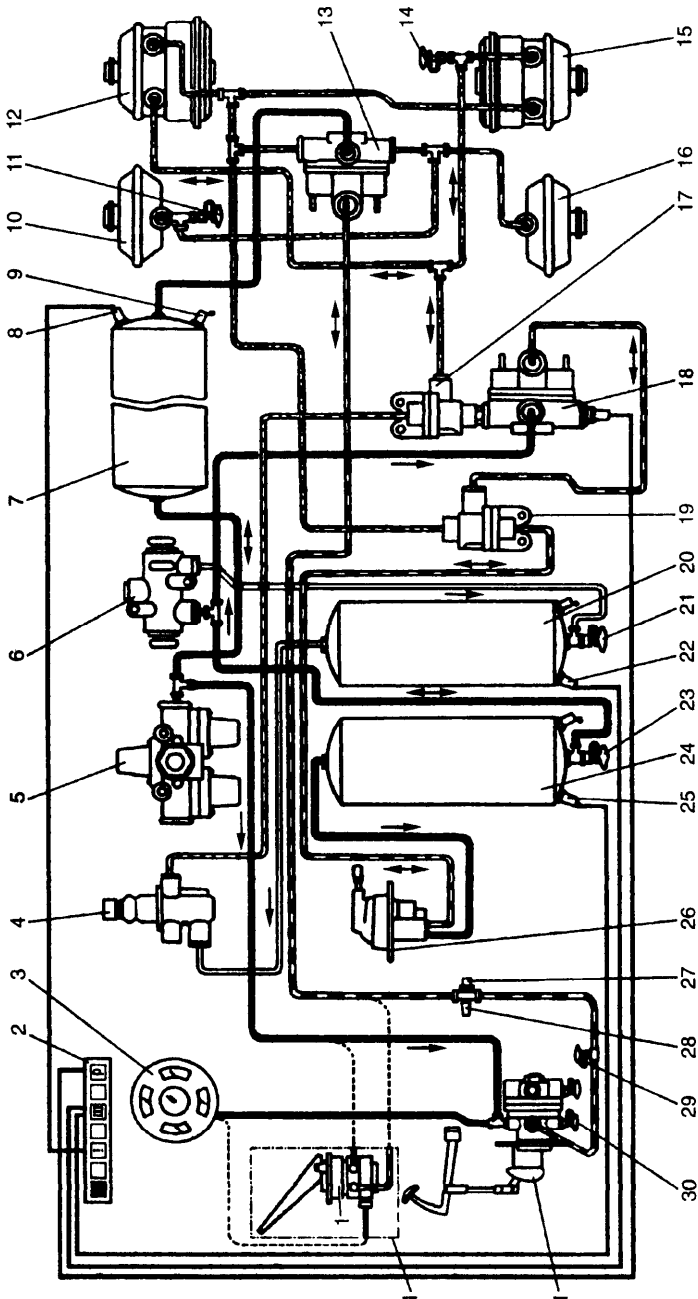
1, 4 — тарелки пружин; 2 — седло; 3 — шайба; 5, 10 — пружины; 6 — корпус; 7 — крышка; 8 — диафрагма; 9 — направляющий диск; 11 — колпачок; 12 — регулировочный винт; 13 — клапан; 14 — обратный клапан

Рис. 15-24. Схема соединений контура привода рабочих тормозов задней оси (I), контура привода стояночного тормоза (IIIa) и контура аварийного растормаживания (IIIб):

1 — двухсекционный тормозной кран; 2 — блок контрольных ламп; 3 — комбинированный прибор КП129; 4 — кран аварийного растормаживания; 5 — тройной защитный клапан; 6 — двойной защитный клапан; 7 — баллон контура привода тормозов задней оси; 8, 22, 25 — датчики падения давления; 9 — клапан слива конденсата; 10, 16 — тормозные камеры; 11, 14, 21, 23, 29¹, 30¹ — клапаны контрольного вывода; 12, 15 — тормозные камеры с энергоаккумулятором; 13, 18 — ускорительные клапаны; 17, 19 — двухмагистральные клапаны; 20 — баллон контура аварийного растормаживания (пятый слева); 24 — баллон контура стояночного тормоза (второй слева); 26 — кран стояночного тормоза, 27¹ — датчик давления (отключения входного сцепления) фирмы VOITH; 28¹ — датчик давления; 1 — вариант двухсекционного тормозного крана для автобусов с ГМП

¹ На автобусах с ГМП (клапан поз 29 может быть размещен на двухсекционном кране или ускорительном клапане).

² На автобусах с механической коробкой передач



камер 10, 16, рабочих секций тормозных камер 12, 15 и двух клапанов контрольного вывода 11 и 30 (на автобусах с механической коробкой передач) или 11 и 29 (на автобусах с ГМП) Давление в воздушном баллоне контролируется красной стрелкой двухстрелочного манометра В воздушном баллоне имеется клапан 9 слива конденсата и датчик 8 аварийного падения давления воздуха При нарушении герметичности пневмопривода тройной защитный клапан 5 отключает контур от пневмосистемы

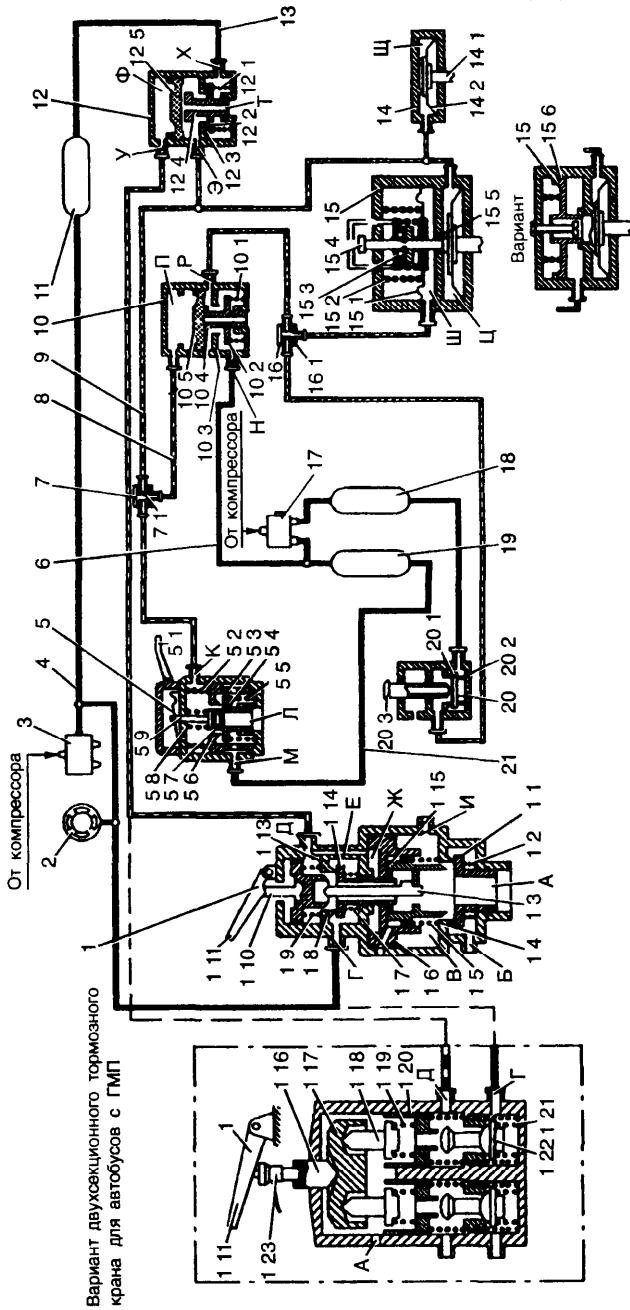
Принципиальная схема контура привода рабочих тормозов задней оси (I) приведена на рис 15-25 (для упрощения схемы показаны тормозные камеры одного колеса)

Контур (I) работает следующим образом к выводу Г двухсекционного тормозного крана 1 постоянно подводится по трубопроводу 4 сжатый воздух от баллона 11 контура привода рабочих тормозов задней оси К выводу Х ускорительного клапана 12 также постоянно подается сжатый воздух от воздушного баллона 11 по трубопроводу 13 При отсутствии давления воздуха в управляющей полости Ф ускорительного клапана поршень 12 5 находится в верхнем положении Клапан 12 2 закрыт под действием пружины 12 1, а между клапаном 12 4 и седлом, роль которого выполняет поверхность поршня 12 5, имеется зазор, благодаря чему полость вывода Э сообщается через вывод Т с атмосферой Полость Э соединена трубопроводом с полостью Щ рабочей тормозной камеры 14 и с рабочей полостью Ц тормозной камеры с энергоаккумулятором 15 Эти полости, следовательно, также сообщены с атмосферой На толкатели тормозных камер не действует сила давления воздуха, тормозной механизм освобожден, колесо расторможено

Торможение осуществляется нажатием педали 1 11, которым приводится в действие двухсекционный кран 1 Двухсекционный кран автобусов с механической коробкой передач отличается по конструктивной схеме от крана автобусов с ГМП, поэтому ниже рассмотрена работа двухсекционного крана

Рис. 15-25. Принципиальная схема контура привода рабочих тормозов задней оси (I), контура привода стояночного тормоза (II) и контура аварийного растормаживания (III):

1 — двухсекционный тормозной кран 11 — клапан, 12, 15, 17, 19, 119, 121 — пружины, 14, 18, 113 — седла, 16 — большой поршень, 110 — толкатель, 111 — педаль, 112 — следящий поршень, 114 — клапан, 115 — малый поршень, 116 — поршень, 117 — коромысло, 118 — толкатель, 120 — поршень, 122 — сдвоенный клапан, 123 — узел включения гидрозамедлителя, А — атмосферный вывод, В, Ж — полости Г, Д — выводы секции рабочих тормозов задней оси, 2 — комбинированный прибор КП129, 3 — тройной защитный клапан, 4, 6, 8, 9, 13, 21 — трубопроводы 5 — кран стояночного тормоза, 51 — рукоятка, 52, 45, 58 — пружины, 53 — поршень, 54 — клапан, 56, 57 — седла, 59 — шток, К, Д, М — выходы, 7, 16 — двухматричные клапаны, 71, 161 — клапаны, 10 — ускорительный клапан 10 1 — пружина, 10 2, 10 4 — клапаны 10 3 — седло, 10 5 — поршень, Н, Р, С — выходы, П — управляющая полость, 11 — накопительный клапан 12 — ускорительный клапан 12 1 — пружина, 12 2, 12 4 — клапаны, 12 3 — седло, 12 5 — поршень, Т, У, Х, Э — выходы, Ф — управляющая полость, 14 — рабочая тормозная камера 14 1 — шток, 14 2 — диафрагма, Щ — полость, 15 — тормозная камера с энергоаккумулятором 15 1 — диафрагма, 15 2 — пружина, 15 3 — втулка, 15 4 — шток, 15 5 — уплотнение, 15 6 — поршень, Ц, Ш — полости, 17 — двойной защитный клапан, 18 — баллон контура аварийного растормаживания, 19 — баллон контура стояночного тормоза, 20 — кран аварийного растормаживания 20 1 — клапан, 20 2 — пружина, 20 3 — кнопка



Вариант двухпозиционного тормозного крана для автобусов с ГМП

отдельно для автобусов с механической коробкой передач и с ГМП.

На автобусах с механической коробкой передач при нажатии на педаль 1.11 толкатель 1.10 двухсекционного тормозного крана перемещает следящий поршень 1.12 верхней (передней) секции крана вниз. Перемещаясь вниз, поршень своим седлом 1.13 садится на подушку клапана 1.14 и тем самым закрывает отверстие в клапане, через которое вывод Д сообщался с атмосферой через вывод А, затем отрывает клапан 1.14 от седла 1.8, открывая проход сжатому воздуху из вывода Г в вывод Д. Давление в полости вывода Д повышается до тех пор, пока сила нажатия на педаль не уравновесится усилием, создаваемым давлением воздуха на верхний поршень 1.12, и тогда клапан 1.14 под действием пружины 1.7 прижмется к седлу 1.8, не давая более повышаться давлению на выводе Д. Таким образом осуществляется следящее действие в верхней секции тормозного крана (в контуре привода рабочих тормозов задней оси).

На автобусах с ГМП при нажатии на педаль 1.11 тормоза усилие через плунжер 1.16, коромысло 1.17 и толкатель 1.18 передается на пружину 1.19, которая, сжимаясь, перемещает поршень 1.20. Поршень своим седлом садится на верхнюю головку сдвоенного клапана 1.22 и тем самым закрывает отверстие в поршне, через которое вывод Д сообщался с атмосферой. Одновременно с закрытием связи с атмосферой нижняя часть клапана 1.22 отходит от седла. Сжатый воздух с вывода Г поступает к выводу Д. Давление в полости вывода Д и связанных с ним полостях будет повышаться до тех пор, пока сила давления на поршень со стороны пружины (зависящая от силы нажатия на педаль тормоза) не уравновесится усилием на поршень от давления воздуха. Тогда нижняя головка клапана 1.22 под действием пружины 1.21 прижмется к седлу, не давая больше повышаться давлению на выводе Д, т. е. также осуществляется следящее действие в контуре привода рабочих тормозов задней оси.

Сжатый воздух, подведенный к выводу Г тормозного крана 1 из воздушного баллона 11, с вывода Д крана поступает в управляющую полость Ф ускорительного клапана 12.

При подведении сжатого воздуха в управляющую полость Ф ускорительного клапана он своим давлением действует на поршень 12.5 и перемещает его вниз. Поршень своим седлом закрывает клапан 12.4, перемещает корпус клапана вниз и открывает клапан 12.2. Сжатый воздух, подведенный к выводу Х, через открытый клапан 12.2 и вывод Э поступает к тормозным камерам. Воздух будет поступать до тех пор, пока давление в полости вывода Э и в полостях Ц и Ш тормозных камер не станет примерно равным давлению в полости Ф ускорительного клапана. При дальнейшем поступлении воздуха возрастающее давление в полости вывода Э отожмет поршень от клапана 12.4, и излишек воздуха будет выходить в атмосферу через вывод Т. В этот момент клапан 12.2 закроется, перекрыв подачу воздуха. При падении давления в полости Э поршень снова переместится вниз, клапан 12.4 закроется, а клапан 12.2 откроется. Таким образом ускорительный клапан продолжит «отслеживание» давления в соответствии с усилием на тормозной педали, начатое в двухсекционном тормозном кране. В конечном счете обеспечивается пропорциональность выходного давления на выводе Э

и, соответственно, интенсивности торможения тому усилию, с которым водитель давит на тормозную педаль. Благодаря тому, что ускорительный клапан располагается возможно ближе к тормозным камерам, а также благодаря большой площади сечения седла 12.3 наполнение тормозных камер и торможение происходит быстро, без запаздывания по отношению к нажатию на педаль.

Сжатый воздух из баллона 11 через ускорительный клапан 12 поступает к рабочим тормозным камерам 14 и к рабочим секциям тормозных камер 15 с энергоаккумулятором. При отпускании педали тормоза сжатый воздух из управляющей полости Ф ускорительного клапана выпускается через атмосферный вывод А двухсекционного тормозного крана 1; ускорительный клапан открывает свой атмосферный выход Т и выпускает воздух из рабочих полостей Ц и Щ тормозных камер, растормаживая колеса.

Контур привода рабочих тормозов передней оси (II) (рис. 15-26) состоит из баллона 9, одной из секций двухсекционного тормозного крана 1, ускорительного клапана 6, тормозных камер 5 и 11 и клапанов контрольного вывода 4, 12 и 14 (клапан 12 имеется только на автобусах с ГМП, а клапан 14 — только на автобусах с механической коробкой передач). В воздушном баллоне установлен клапан 8 слива конденсата и датчик 10 аварийного падения давления воздуха. Давление в воздушном баллоне контролируется белой стрелкой двухстрелочного манометра в комбинированном приборе 2. Воздух в контур подается через тройной защитный клапан 7, который отключает контур от пневмосистемы в случае нарушения герметичности пневмопривода.

На автобусах с механической коробкой передач одновременно с повышением давления на выводе Д двухсекционного тормозного крана (см. рис. 15-25, 15-27) сжатый воздух через канал Е (см. рис. 15-27) попадает в полость Ж над большим поршнем 1.6 нижней (задней) секции двухсекционного тормозного крана. Поршень 1.6, имеющий большую площадь, перемещается вниз при небольшом давлении в надпоршневом пространстве и перемещает малый поршень 1.15, сжимая при этом пружину 1.5. Малый поршень 1.15 сначала своим седлом садится на подушку клапана 1.1 и закрывает отверстие клапана 1.1, тем самым отсекая полость вывода И от атмосферы, а затем отрывает клапан 1.1 от седла 1.4. Сжатый воздух из баллона 5 через вывод Б и открытый клапан 1.1 поступает к выводу И, далее в управляющую полость М ускорительного клапана 8. Одновременно с повышением давления на выводе И повышается давление под поршнями в полости В, в результате чего уравнивается сила, действующая на поршень 1.6 сверху, и клапан 1.1 нижней секции под действием пружины 1.2 прижимается к седлу 1.4, не давая более повышаться давлению на выводе И. Вследствие этого на выводе И также устанавливается давление, соответствующее усилию на педали 1.11. Таким образом осуществляется следящее действие в нижней (задней) секции тормозного крана, т.е. в контуре рабочих тормозов передней оси.

При отказе в работе верхней секции тормозного крана нижняя секция будет управляться механически через толкатель 1.3, полностью сохраняя свою работоспособность. При отказе нижней секции тормозного крана верхняя секция работает как обычно.

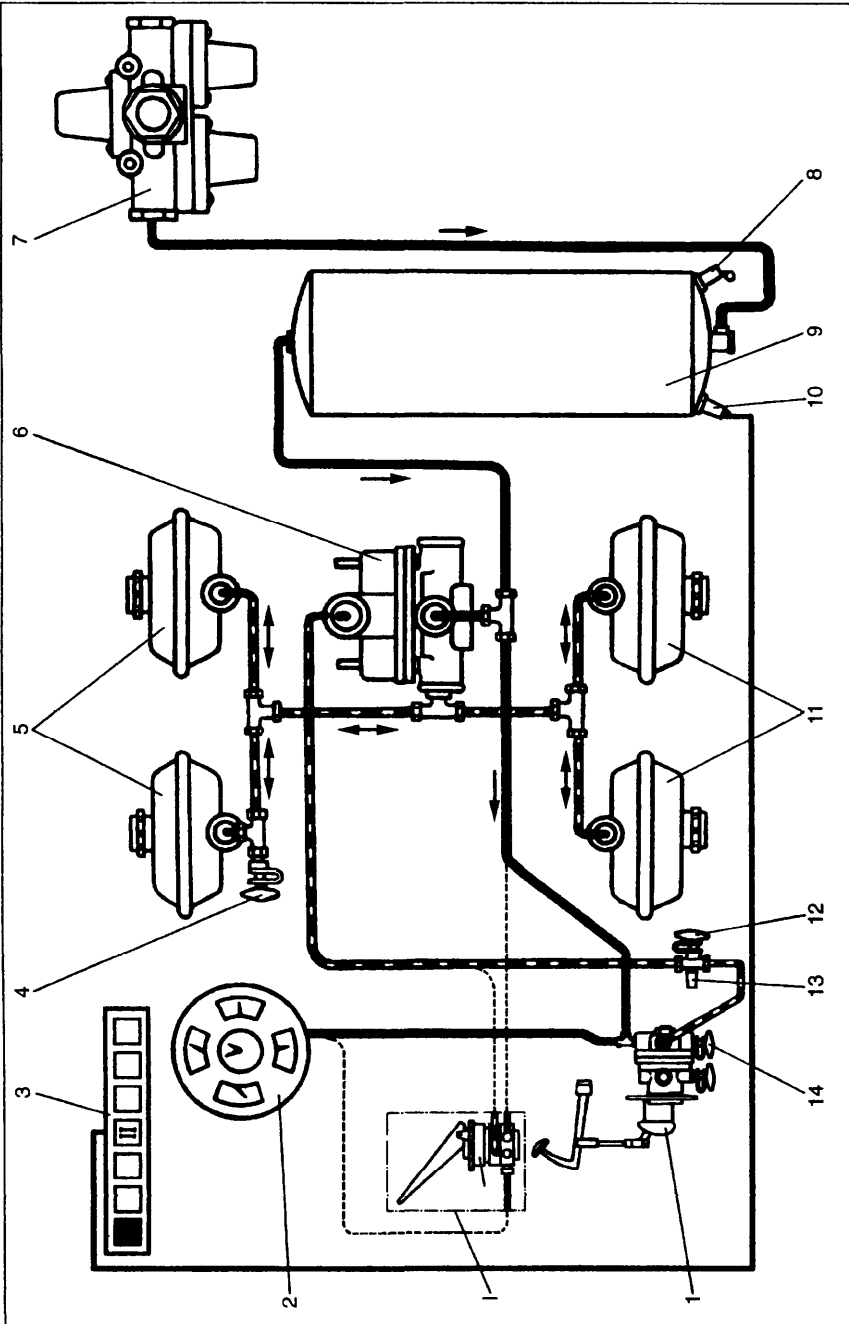


Рис. 15-26. Схема соединенный контур привода рабочих тормозов передней оси (II):

1 — двухсекционный тормозной кран; 2 — комбинированный прибор КП129; 3 — блок контрольных ламп; 4, 12¹, 14² — клапаны контрольного вывода; 5, 11 — тормозные камеры; 6 — ускорительный клапан; 7 — тройной защитный клапан; 8 — клапан слива конденсата; 9 — баллон; 10 — датчик падения давления; 13 — датчик давления; 1 — вариант двухсекционного тормозного крана для автобусов с ГМП

¹ На автобусах с ГМП

² На автобусах с механической коробкой передач

Сжатый воздух с вывода К ускорительного клапана поступает в полость Р рабочей тормозной камеры 10. Воздействуя через диафрагму 10.2, давление воздуха создает усилие на штоке и через него — на тормозном механизме. Колесо затормаживается.

На автобусах с ГМП при нажатии на педаль 1.11 одновременно с правой секцией включается в работу и левая секция двухсекционного тормозного крана 1, имеющая точно такое же устройство. Воздух, подведенный к выводу Б левой секции от баллона 5, поступает на вывод И и далее к ускорительному клапану 8. Ускорительный клапан открывает путь большому потоку воздуха, который направляется к тормозной камере 10.

Контур привода стояночного тормоза (Ша) (см. рис. 15-24) состоит из воздушного баллона 24, крана 26 стояночного тормоза с ручным управлением, ускорительного клапана 18, двухмагистрального клапана 19, тормозных камер 12, 15 с пружинными энергоаккумуляторами и клапанов 14 и 23 контрольного вывода. Подача воздуха в контур и отключение его от пневмосистемы при возникновении негерметичности осуществляется двойным защитным клапаном 6.

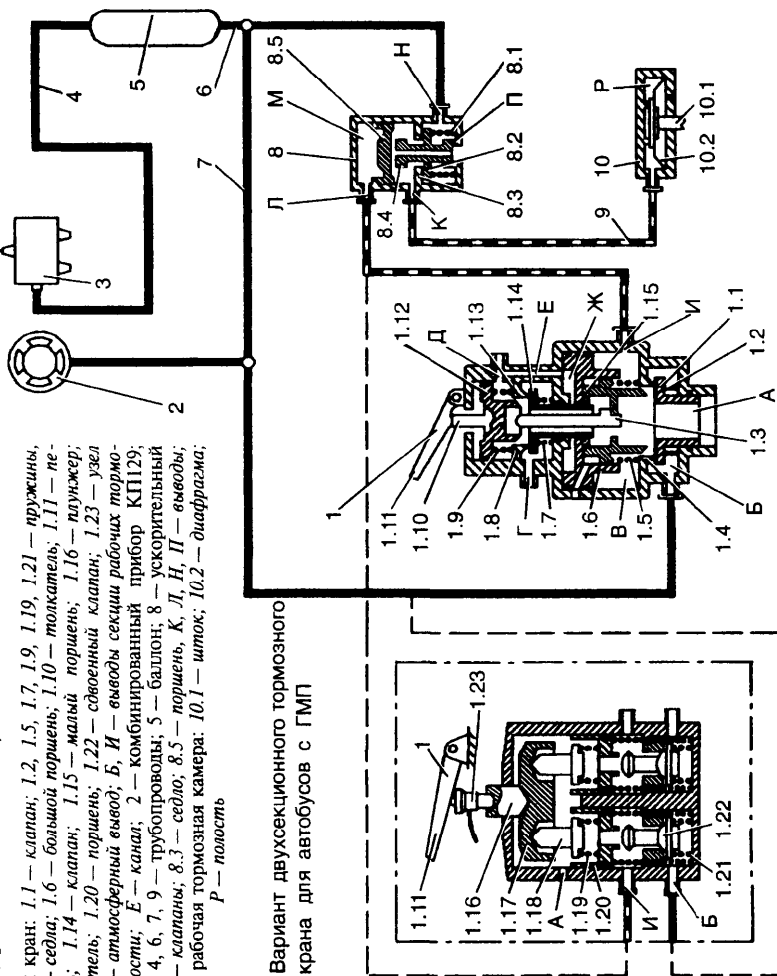
При движении автобуса контур привода стояночного тормоза находится в состоянии, показанном на рис. 15-25. Клапан 5.4 крана 5 открыт, управляющая полость П ускорительного клапана 10 находится под давлением воздуха, поступившего в нее из баллона 19 через кран 5 и двухмагистральный клапан 7. Камера Ш пружинного энергоаккумулятора заполнена сжатым воздухом, поступившим из баллона 19 по трубопроводу 6 через открытый клапан 10.2 ускорительного клапана 10 и двухмагистральный клапан 16 (назначение этого клапана — см. ниже). Пружина 15.2 сжата, колеса расторможены.

Для затормаживания автобуса на стоянке водитель поворачивает рукоятку крана 5, при этом шток 5.9 перемещается вверх, преодолевая сопротивление пружины 5.8. Клапан 5.4 прижимается к седлу 5.6 пружинной 5.5, затем седло 5.7 отходит от клапана 5.4, т.е. вначале перекрывается поступление сжатого воздуха в управляющую полость П ускорительного клапана 10, а затем из нее выпускается через вывод Л крана 5 находившийся там сжатый воздух. Поршень 10.5 под действием давления в полости вывода Р перемещается вверх, клапан 10.2 перекрывает седло 10.3, затем поршень 10.5 отходит от клапана 10.4. Сжатый воздух из камер Ш энергоаккумуляторов через клапан 16, открытый клапан 10.4 и вывод С выходит в атмосферу. Пружина 15.2 разжимается, воздействует на тормозные механизмы, которые затормаживают колеса заднего моста.

Рис. 15-27. Контур привода рабочих тормозов передней оси (II) (принципиальная схема):

1 — двухсекционный тормозной кран; 1.1 — клапан; 1.2, 1.5, 1.7, 1.9, 1.19, 1.21 — пружины, 1.3 — толкатель; 1.4, 1.8, 1.13 — седла; 1.6 — большой поршень; 1.10 — толкатель; 1.11 — педаль; 1.12 — следящий поршень; 1.14 — клапан; 1.15 — малый поршень; 1.16 — полушар; 1.17 — коромысло; 1.18 — толкатель; 1.20 — поршень; 1.22 — двоянный клапан; 1.23 — узел включения гидрозамедлителя; А — атмосферный вывод; Б, И — выходы секции рабочих тормозов передней оси; В, Ж — полости; Е — канал; 2 — комбинированный прибор КНП129; 3 — тройной защитный клапан; 4, 6, 7, 9 — трубопроводы; 5 — баллон; 8 — ускорительный клапан; 8.1 — пружина; 8.2, 8.4 — клапаны; 8.3 — седло; 8.5 — поршень; Ж, Л, Н, П — выходы; М — управляющая полость; 10 — рабочая тормозная камера; 10.1 — шток; 10.2 — диафрагма; Р — полость

Вариант двухсекционного тормозного крана для автобусов с ГМП



Для растормаживания стояночного тормоза рукоятку 5.1 переводят в исходное положение. Элементы системы под действием пружин и давления воздуха возвращаются в положение, показанное на рис. 15-25. В управляющую камеру П, а затем и в камеру Ш энергоаккумулятора вновь поступает сжатый воздух из баллона 19. Пружина 15.2 сжимается, колеса заднего моста растормаживаются.

Для того, чтобы избежать приложения двойных усилий к штокам тормозных камер в случаях, когда при включенном стояночном тормозе нажимают на педаль рабочего тормоза, предусмотрен двухмагистральный клапан 7. В этом случае одновременно с включением рабочего тормоза клапан 7.1 переместится влево (по рисунку) и отсоединит полость П ускорительного клапана от атмосферы. В полость П по трубопроводам 8 и 9 поступит сжатый воздух, ускорительный клапан 10 сработает, и камеры Ш энергоаккумуляторов будут наполняться сжатым воздухом для сжатия пружин 15.2. Тормозные механизмы освобождаются от силового воздействия энергоаккумуляторов.

Кран 5 выполнен таким образом, что его рукоятка 5.1 фиксируется только в крайних положениях, соответствующих движению автобуса без торможения (показано на рисунке) и стоянке, когда рукоятка повернута на максимальный угол. Из промежуточных положений рукоятка возвращается в исходное положение.

Если стояночный тормоз используется при движении в качестве запасного, то он позволяет регулировать интенсивность торможения. Это достигается следующим образом: при повороте рукоятки 5.1 сжатый воздух выходит из полости П ускорительного клапана через выходы К и Л крана 5 до тех пор, пока давление в полости вывода М под поршнем 5.3 не преодолеет силы уравновешивающей пружины 5.2 и усилия от давления воздуха над поршнем в полости вывода К. После этого поршень 5.3 вместе с клапаном 5.4 поднимется вверх до соприкосновения клапана с выпускным седлом 5.7 штока 5.9, и выпуск воздуха прекратится. Сила сжатия уравновешивающей пружины тем больше, чем больше угол поворота рукоятки. Таким образом осуществляется следующее действие крана. Характеристики пружин подобраны таким образом, что обеспечивают прямую зависимость давления (и, соответственно, усилия на штоке тормозной камеры) от угла поворота рукоятки. В результате тормозная сила на колесах пропорциональна углу поворота рукоятки крана.

Контур аварийного растормаживания стояночного тормоза (IIIб) (см. рис. 15-24) состоит из баллона 20, крана 4 аварийного растормаживания и двухмагистрального клапана 17.

При повреждении контура привода стояночного тормоза сжатый воздух из полости Ш (см. рис. 15-25) энергоаккумуляторов тормозных камер выходит в атмосферу. Происходит самопроизвольное (без участия водителя), не вызванное необходимостью торможение автобуса. Для растормаживания и кратковременного продолжения движения с целью эвакуации автобуса нажимают на кнопку крана 20 и удерживают ее в таком положении. Сжатый воздух из баллона 18 через открытый клапан 20.1 поступает к двухмагистральному клапану 16. Клапан 16.1 потоком воздуха перемещается вправо (по рисунку), и воздух проходит в полость

ти Ш энергоаккумуляторов. Пружины сжимаются, колеса растормаживаются.

Двухсекционный тормозной кран. В зависимости от типа коробки передач на автобус устанавливаются различные модели тормозного крана.

На автобусах с механической коробкой передач применяется двухсекционный тормозной кран (рис. 15-28) модели Г 100-3514000 типа КамаЗ.

Кран состоит из верхнего 33 и нижнего 26 корпусов, соединенных болтами, пластины 34 для крепления крана, оси 8 рычага с рычагом 7, клапана 30 верхней секции, клапана 18 нижней секции, верхнего (следящего) поршня 31, большого 29 и малого 16 поршней, упругого элемента 32, пружин 13, 14, 25, 27, толкателя 19, уплотнительных колец 11, 17, 20, 28, атмосферного клапана 22.

Резиновый атмосферный клапан 22 лепесткового типа служит для защиты внутренних полостей крана от пыли и грязи.

К выводам А и Б подводится сжатый воздух из баллонов. От выводов В и Д сжатый воздух отводится к аппаратам контуров рабочих тормозов передней и задней оси соответственно. Через отверстие Г осуществляется пневматическая связь между верхней и нижней секциями крана.

Тормозной кран полностью срабатывает при усилии на рычаге 7 крана, равном 800 Н (80 кгс), и ходе рычага 21—27 мм. Начальная нечувствительность крана составляет около 150 Н (15 кгс). Разность давлений в секциях может составлять до 25 кПа (0,25 кгс/см²). Усилие на тормозной педали при этом должно быть не более 250 Н (25 кгс).

На автобусах с ГМП устанавливается двухсекционный тормозной кран одной из двух моделей: Казанского ООО «Приводная техника» ФОЙТ-КМПО (модель 58.272540) или германской фирмы WABCO (модель 461.318.002 0). Обе модели близки по конструкции.

Общий вид крана показан на рис. 15-29. Он состоит из пневматического тормозного крана 1 и переключателя 2 гидрозамедлителя. К штуцеру 6, имеющему маркировку «11», подводится сжатый воздух от баллона пневмоконтура привода задних тормозов; к штуцеру 5, имеющему маркировку «12» — от баллона пневмоконтура привода передних тормозов. От штуцера 7 с маркировкой «21» отводится магистраль к ускорительному клапану 13 (см. рис. 15-24), от штуцера 4 (см. рис. 15-29) с маркировкой «22» — к ускорительному клапану 6 (см. рис. 15-26). К штуцерам 3 (рис. 15-29) и 8 подсоединяются трубопроводы к двухстрелочному манометру. Устройство и работа пневматического тормозного крана подробно описаны выше (см. «Контур привода рабочих тормозов задней оси (I)»).

Переключатель гидрозамедлителя служит для управления работой вспомогательной тормозной системы. Он соединяется кабелем с электронным блоком управления гидромеханической передачи (ГМП). Нажимая на педаль тормоза, водитель замыкает последовательно три микровыключателя, которые выдают электрический сигнал в электронный блок управления ГМП. Чем дальше перемещается педаль, тем выше степень торможения. При этом третья ступень гидрозамедлителя срабатывает только при наличии в пневмосистеме давления 500 кПа (5 кгс/см²). (Сигнал о наличии давления выдается в электронную сис-

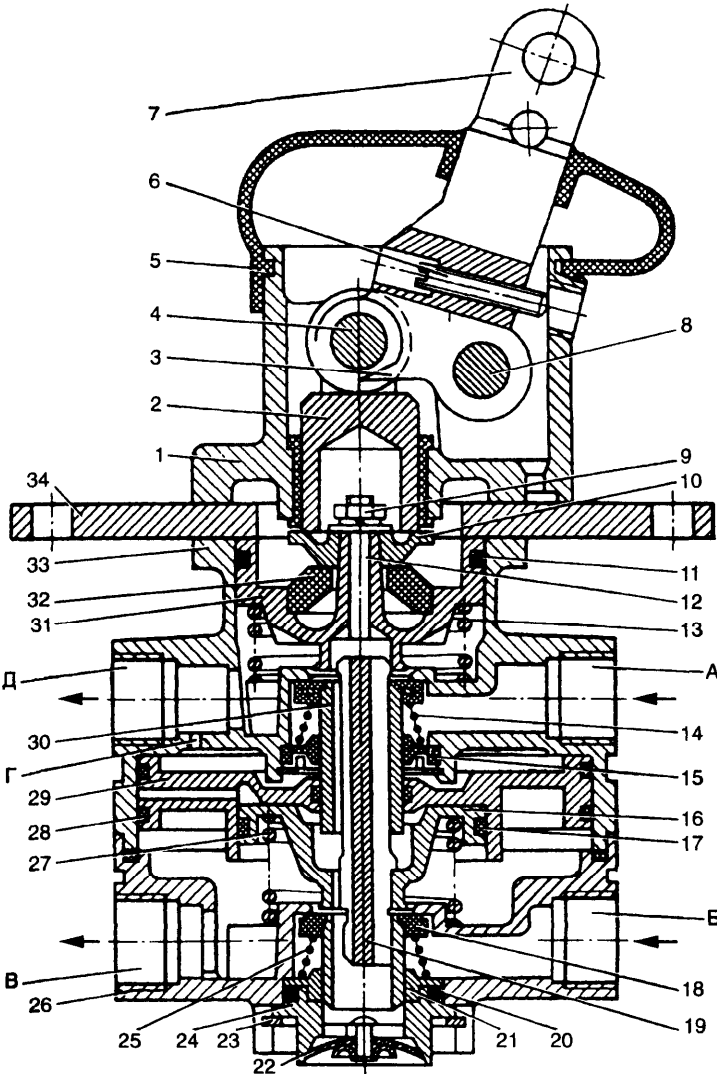


Рис. 15-28. Двухсекционный тормозной кран типа КамАЗ:

1 — корпус рычага; 2 — толкатель; 3 — ролик; 4 — ось ролика; 5 — защитный чехол; 6 — толкатель; 7 — рычаг; 8 — ось рычага; 9 — гайка; 10 — тарелка; 11, 17, 20, 28 — уплотнительные кольца; 12 — шпилька; 13 — пружина следящего поршня; 14, 25 — пружины; 15, 21 — тарелки пружин; 16 — малый поршень; 18 — клапан нижней секции; 19 — толкатель малого поршня; 22 — атмосферный клапан; 23 — упорное кольцо; 24 — корпус атмосферного клапана; 26 — нижний корпус; 27 — пружина малого поршня; 29 — большой поршень; 30 — клапан верхней секции; 31 — следящий поршень; 32 — упругий элемент; 33 — верхний корпус; 34 — пластина; А, Б, В, Д — выводы к управляющим магистралям тормозной системы; Г — отверстие

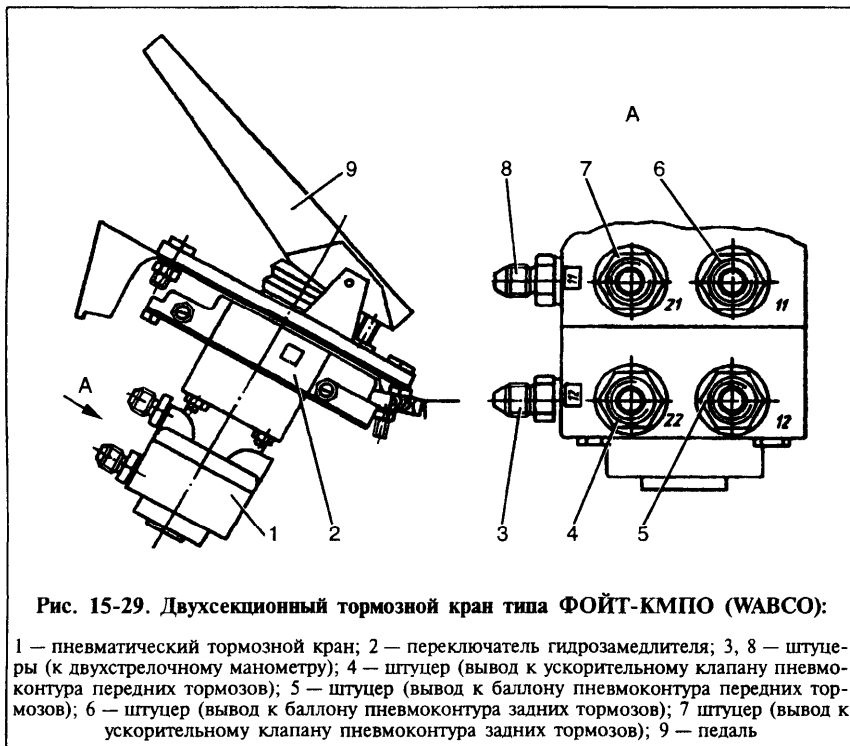


Рис. 15-29. Двухсекционный тормозной кран типа ФОЙТ-КМПО (WABCO):

1 — пневматический тормозной кран; 2 — переключатель гидрозамедлителя; 3, 8 — штуцеры (к двухстрелочному манометру); 4 — штуцер (вывод к ускорительному клапану пневмоконтура передних тормозов); 5 — штуцер (вывод к баллону пневмоконтура передних тормозов); 6 — штуцер (вывод к баллону пневмоконтура задних тормозов); 7 — штуцер (вывод к ускорительному клапану пневмоконтура задних тормозов); 9 — педаль

тому датчиком 61 (см. рис. 15-7) давления, установленным в пневмосистеме.) Таким образом обеспечивается плавный переход от вспомогательного к рабочему торможению.

Ускорительный клапан (рис. 15-30) состоит из верхнего 10 и нижнего 15 корпусов, корпуса 6 клапана с верхним 7 и нижним 12 клапанами, поршня 9, направляющего колпачка 3, пружины 14.

В верхнем корпусе 10 расточены два отверстия, предназначенные для перемещения поршня. Корпус 6 клапана с клапанами 7 и 12 перемещается в направляющем колпачке 3, зафиксированном упорным кольцом 2. Направляющий колпачок снизу закрыт резиновым клапаном во избежание попадания грязи в полость клапана. В перегородку нижнего корпуса запрессовано седло 5 нижнего клапана. Роль седла верхнего клапана выполняет обработанная поверхность поршня.

К выводу Б подается управляющее давление сжатого воздуха. К выводу А подсоединяется одна из основных (питающих) магистралей, от вывода В отходит одна из линий к тормозным камерам. Вывод Г — атмосферный.

Кран стояночного тормоза (рис. 15-31). Основными частями крана являются корпус 3, крышка 13 с рукояткой 14, клапан 21, поршень 22, шток 16 с седлом А, направляющий колпачок 15.

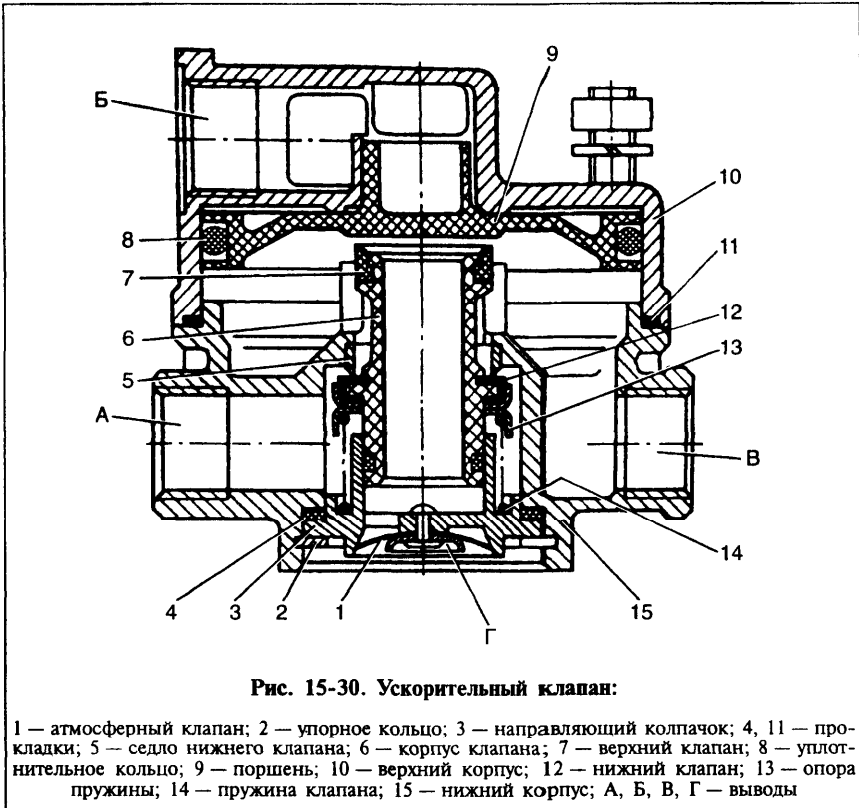


Рис. 15-30. Ускорительный клапан:

1 — атмосферный клапан; 2 — упорное кольцо; 3 — направляющий колпачок; 4, 11 — прокладки; 5 — седло нижнего клапана; 6 — корпус клапана; 7 — верхний клапан; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — поршень; 10 — верхний корпус; 12 — нижний клапан; 13 — опора пружины; 14 — пружина клапана; 15 — нижний корпус; А, Б, В, Г — выводы

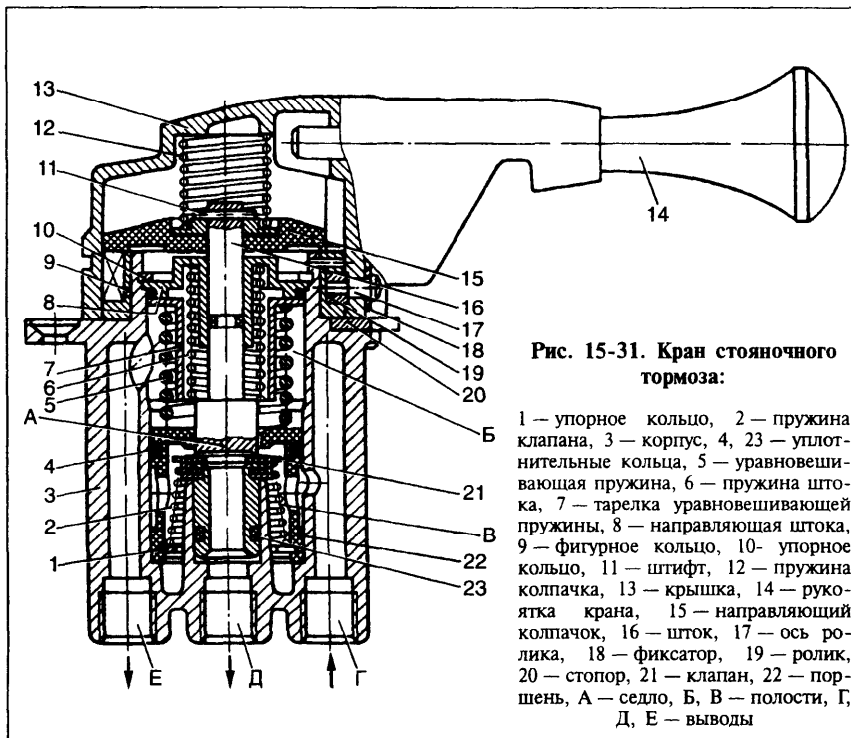
Крышка 13 установлена на двух роликах в фигурном кольце 9, которое жестко связано с корпусом. Направляющий колпачок 15 соединен шлицем с крышкой 13. Скользя по винтовым поверхностям кольца 9, колпачок 15 поднимается вверх, увлекая за собой шток 16, связанный с колпачком штифтом 11.

Винтовая поверхность кольца 9 имеет профиль, обеспечивающий автоматический возврат в исходное положение. Только в конечных положениях происходит фиксация рукоятки стопором 20. Эти положения соответствуют движению автобуса без торможения и стоянке.

К выводу Г подсоединяется трубопровод от баллона, вывод Д соединен с атмосферой, от вывода Е отходит трубопровод к ускорительному клапану.

Кран аварийного растормаживания (рис. 15-32) состоит из корпуса 2, в котором размещены направляющая 17 с клапаном 15 и толкатель 9 с кнопкой 8. Клапан 15 поджат к седлу корпуса пружиной 16. Толкатель 9 под действием пружины 13 находится в верхнем положении.

К выводу А подсоединяется трубопровод от баллона, к выводу В — трубопровод к двухмагистральному клапану. Вывод Б сообщается с



атмосферой через центральное и радиальные отверстия в толкателе 9. Торец толкателя выполнен в виде седла, изолирующего от атмосферы полость В при нажатии на кнопку 8. Фильтр 3 предотвращает проникновение в кран грязи и пыли.

Двухмагистральный клапан (рис. 15-33) состоит из корпуса 1 и крышки 4. Между ними установлен клапан 2, находящийся в свободном состоянии.

Клапан обеспечивает управление одним исполнительным устройством от двух разных контуров (см. рис. 15-25).

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ОБСЛУЖИВАНИЕ ПНЕВМОСИСТЕМЫ ПРИВОДА ТОРМОЗОВ

Ежедневный контроль за работой пневмосистемы привода тормозов осуществляется водителем и заключается в контроле давления в пневмосистеме и проверке эффективности действия всех тормозных систем.

Давление воздуха в пневмосистеме поддерживается в пределах 650—800 кПа (6,5—8 кгс/см²) и определяется по показаниям двух штатных манометров (контуров привода рабочих тормозов передней (II) и

**Рис. 15-32. Кран аварийно-
го растормаживания:**

1, 11, 12 — упорные кольца;
2 — корпус, 3 — фильтр;
4 — тарелка пружины штока, 5,
10, 14 — уплотнительные кольца,
6 — втулка, 7 — защитный
чехол, 8 — кнопка, 9 — толкатель,
13 — пружина толкателя, 15 — клапан,
16 — пружина клапана, 17 — направляющая,
А, Б, В — выходы

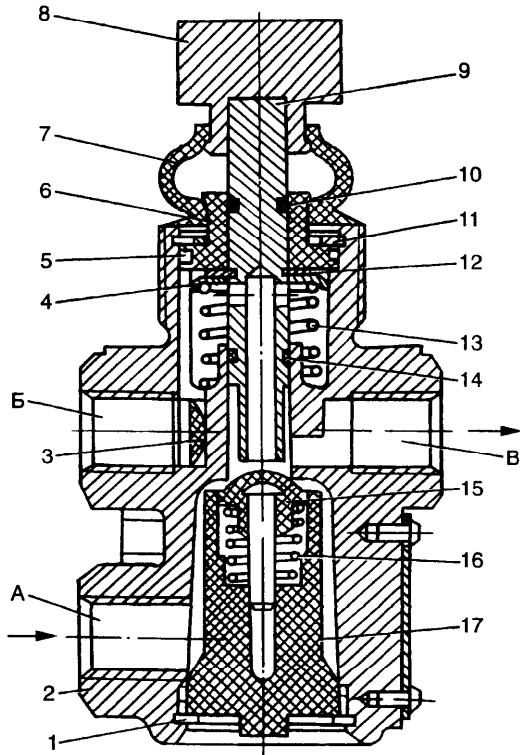
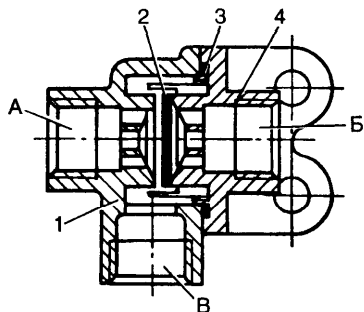


Рис. 15-33. Двухмагистральный клапан:

1 — корпус; 2 — клапан; 3 — уплотнительное
кольцо клапана, 4 — крышка, А, Б, В — вы-
воды



задней (I) осей), а также по контрольным лампам, которые гаснут при давлении в системе более 570 кПа (5,8 кгс/см²). Если при отсутствии давления воздуха в системе какая-то лампа не горит, это свидетельствует либо о перегорании лампы, либо об обрыве провода от датчика на воздушном баллоне соответствующего контура. Исправность контрольных ламп проверяют нажатием на кнопку, расположенную рядом с контрольными лампами. При нажатии на кнопку все лампы блока должны гореть.

Давление срабатывания регулятора регулируется винтом, расположенным на верхней крышке регулятора. При вворачивании винта давление повышается, при выворачивании — понижается. После выполнения регулировки винт следует законтрить гайкой.

Действие рабочей тормозной системы необходимо проверять в начале каждой рабочей смены пробным торможением на ровном и сухом участке дороги. Эффективность торможения оценивается водителем. При торможении до юза на незагруженном автобусе все колеса должны оставлять примерно одинаковый след от юза.

При нормальной работе адсорбирующего влагоотделителя в пневмосистему должен поступать сухой воздух, т. е. в воздушных баллонах не должен появляться конденсат. Отсутствие влаги в системе — основное условие надежной работы привода тормозов. При нормальном функционировании влагоотделителя он не требует технического обслуживания. При выполнении ТО-1 контролируется наличие конденсата в воздушных баллонах. Основной объем конденсата скапливается в накопительном баллоне, воздух в который попадает прямо из влагоотделителя. При появлении конденсата следует снять влагоотделитель, разобрать его и осмотреть наполнитель — цеолит. В случаях значительного замасливания цеолита следует заменить его на новый. При незначительном замасливании цеолита и хорошем состоянии гранул его свойства можно восстановить. Для этого его нужно просеять, промыть в уайт-спирите, затем прокалить в течение 2—3 ч. Перед сборкой адсорбирующего влагоотделителя необходимо промыть все его детали, продуть воздухом и просушить. Наличие большого количества масла указывает на неисправность компрессора.

При каждом ТО-1 выполняется проверка герметичности пневмосистемы всех тормозных систем. Герметичность следует проверять при номинальном давлении в пневмоприводе 650—800 кПа (6,5—8 кгс/см²). Во время закачки воздуха в пневмосистему при работающем двигателе необходимо внимательно осмотреть (прослушать) всю магистраль от компрессора до защитных клапанов, обратив особое внимание на состояние резинового шланга и герметичность регулятора давления. Герметичность остальной части пневмосистемы проверяют на слух при неработающем двигателе в пяти положениях:

- при свободных органах управления;
- при нажатой педали тормоза;
- при постановке на стояночный тормоз;
- при нажатии на кран аварийного растормаживания;
- при открытых и закрытых дверях.

Следует помнить, что утечка воздуха из атмосферного выхода какого-либо аппарата не всегда указывает на его неисправность.

Для определения причины неисправности пневмосистемы следует обратиться к табл. 15-2 «Возможные неисправности пневмосистемы и способы их устранения».

Особое затруднение вызывает поиск мест утечек воздуха в контуре дополнительных потребителей (IV).

Герметичность дверных приводов следует проверять как при закрытых, так и при открытых дверях. При этом следует помнить, что незначительные утечки в механизмах можно не услышать без снятия кожуха, закрывающего нишу дверного привода.

Пневмосистема подвески может иметь утечки через атмосферные выводы регуляторов уровня кузова, в неплотностях посадки резино-кордовой оболочки на арматуру пневмобаллонов подвески, а также через трещины в резино-кордовой оболочке. Имеют место случаи срыва резино-кордовой оболочки с арматуры пневмобаллонов подвески с образованием значительной щели. Утечка воздуха через широкую щель происходит практически бесшумно.

Вызывает затруднения поиск утечки воздуха через пневмомуфту привода вентилятора, так как воздух в нее подается только тогда, когда охлаждающая жидкость прогреется до температуры включения муфты. Поэтому при поиске места утечки в контуре (IV) иногда приходится проверять герметичность муфты, отсоединив ее от пневмосистемы автобуса и присоединив к ней шланг от внешнего источника сжатого воздуха.

Если не удастся определить проверкой на слух место утечки, рекомендуется выполнить проверку герметичности отдельно по контурам, заглянув выход в другие контуры возле защитных клапанов.

В случае, когда обнаружена утечка всего в одном контуре, а давление в других контурах падает ниже 500 кПа (5 кгс/см²), это означает, что отказали в работе защитные клапаны.

Грубой ошибкой является работа автобуса со значительными утечками воздуха в пневмосистеме, когда компрессору удается только поддерживать давление в пневмосистеме, допускающее движение автобуса. Когда производительности компрессора хватает только на поддержание давления в пневмосистеме на минимально допустимом уровне, не осуществляется важная процедура — продувка (очистка) адсорбирующего осушителя, которая происходит только в момент «срабатывания» регулятора при достижении верхнего предела давления. При отсутствии циклов продувки быстро происходит загрязнение адсорбирующего фильтра. Тогда открывается перепускной клапан регулятора давления и конденсат начинает проходить в пневмосистему минуя осушитель, вызывая при этом различные отказы аппаратов или замерзая в них в холодный период года.

При каждом ТО-2 выполняется промывка фильтра регулятора давления. Операция выполняется без снятия регулятора с автобуса. Для снятия нижней крышки 4 (рис. 15-34) необходимо отвернуть ее гаечным ключом (S=50 мм). При отворачивании крышки необходимо иметь ввиду, что материал, из которого изготовлен регулятор, довольно мягок, поэтому удары по крышке не допускаются во избежание смятия граней. За-

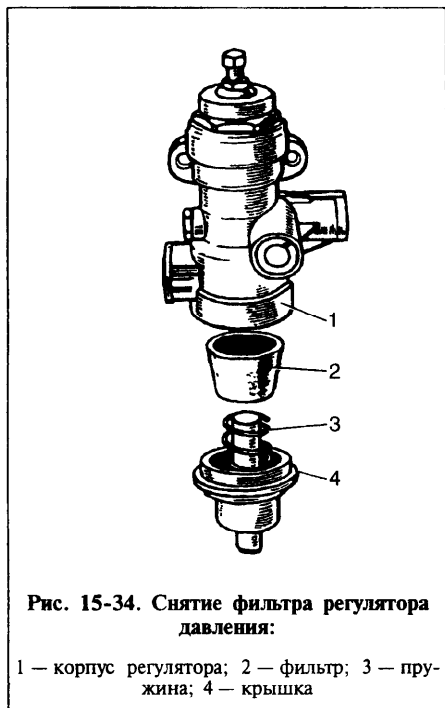


Рис. 15-34. Снятие фильтра регулятора давления:

1 — корпус регулятора; 2 — фильтр; 3 — пружина; 4 — крышка

тем из корпуса извлекаются пружины 3 и фильтр 2. Фильтр промывается в ванне с керосином, после чего просушивается струей сжатого воздуха. Очищаются внутренние полости корпуса регулятора и нижней крышки.

Сборка осуществляется в обратном порядке. Рекомендуется перед установкой крышку протереть, а затем смазать тонким слоем свежей смазки ЦИАТИМ-221 или «Маликот» уплотнительное кольцо и наружную поверхность разгрузочного поршня.

Необходимо следить за состоянием и плотностью прилегания к корпусу защитного резинового чехла двухсекционного тормозного крана, так как попадание грязи внутрь на рычажную систему крана и трущиеся поверхности его деталей приводит к выходу тормозного крана из строя.

Приборы пневмосистемы привода тормозов автобуса не нуждаются в специальном обслуживании и регулировке.

В случае неисправности их разборка и устранение дефектов должны выполняться квалифицированными специалистами.

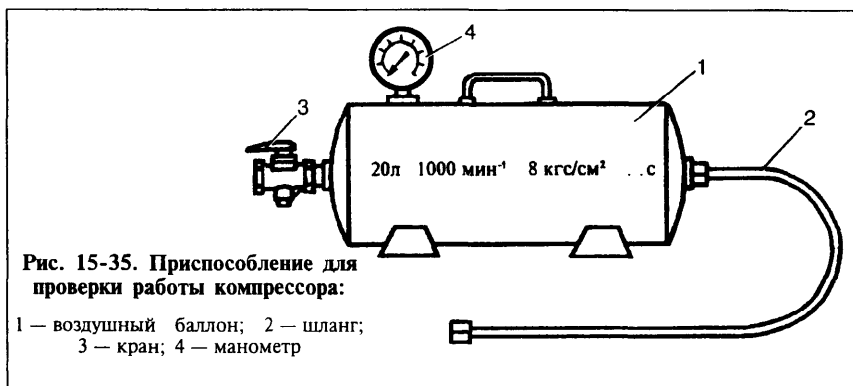
ПРОВЕРКА РАБОТСПОСОБНОСТИ КОМПРЕССОРА

Состояние компрессора оценивается как по его производительности, так и по способности развивать заданное давление воздуха.

Простейшее приспособление для проверки компрессора показано на рисунке 15—35. Оно состоит из воздушного баллона 1 произвольного объема (в пределах 15—30 л) со шлангом 2 подключения к компрессору, манометра 4 с верхним пределом измерения до 1 МПа (10 кгс/см²) и крана 3, открывающего выход воздуха из баллона в атмосферу.

Подключив баллон к заведомо исправному и хорошо работающему компрессору, с помощью секундомера определяют время, за которое давление в баллоне поднимется до определенного значения, например, до 0,8 МПа (8 кгс/см²). Выполнив при одной и той же частоте вращения двигателя несколько таких «пристрелочных» замеров, нужно прямо на корпусе баллона написать краской цифровые данные — условия и результаты замеров.

Например, на баллоне написано: 20 л, 1000 мин⁻¹, 8 кгс/см², ...с. Это означает, что исправный компрессор накачивает этот баллон вме-



стимостью 20 л до давления 8 кгс/см² при скорости вращения коленчатого вала 1000 мин⁻¹ за указанное число секунд.

Имея такое приспособление, можно без особого труда и быстро оценить состояние проверяемого компрессора.

Но и при исправном компрессоре могут быть причины затруднений в «закачке» компрессора.

Среди них можно назвать следующие:

Засорение трубопровода, как правило, происходит вблизи компрессора в случае значительной утечки через него масла в пневмосистему. В трубопроводе откладываются смолы и нагар. Одним из признаков засорения трубопровода является перегрев головки компрессора и трубопровода при заметном увеличении времени заполнения пневмосистемы воздухом. Если при диагностике компрессора его состояние оценивается удовлетворительно, а пневмосистема заполняется долго, рекомендуется подключить диагностическое приспособление перед регулятором давления. При нормальном состоянии трубопровода время накачки баллона должно быть таким же, как при проверке компрессора.

Отказ в работе регулятора давления проявляется, как правило, в том, что он не поддерживает заданного уровня давления сжатого воздуха в пневмосистеме и при этом через его атмосферный вывод наблюдается постоянная (или чрезмерно продолжительная) утечка воздуха. Часто такая картина может наблюдаться при отсутствии должного обслуживания регулятора, т. е. очистки его фильтра при ТО-2. В холодное время года может замерзать конденсат в клапанном механизме регулятора давления, особенно после длительных (ночных) стоянок. Устранить неисправность при замерзании следует очисткой регулятора, выполив его обслуживание, как это предусмотрено в ТО-2.

Однако не всегда «срабатывание» регулятора при невысоком давлении воздуха в пневмосистеме указывает на его неисправность. Такая картина может проявиться при чрезмерном загрязнении адсорбента адсорбирующего влагоотделителя, при отказе защитных клапанов, либо замерзании конденсата в трубопроводах.

Имеют место случаи, когда при засорении адсорбента или при отказе защитных клапанов водитель пытается решить проблему накачки

пневмосистемы сжатым воздухом, завернув регулировочный винт регулятора. Механизм регулировки работает достаточно стабильно и практически не требует периодической подрегулировки в ходе эксплуатации. Повышение давления срабатывания регулятора давления таким способом не устраняет причину отказа пневмосистемы и мало способствует улучшению обеспечения пневмосистемы сжатым воздухом. В то же время при этом значительно увеличивается нагрузка на детали компрессора и ускоряется его износ.

Иногда регулятор давления неоправданно заменяют в случаях, когда нет утечки воздуха через его атмосферный вывод (регулятор «не срабатывает»). Если при этом давление в системе не поднимается и установлено, что компрессор исправен, то причина этого явления не в регуляторе — причина только в утечке воздуха из пневмосистемы.

ПРОВЕРКА ПНЕВМОСИСТЕМЫ В ЦЕЛОМ

При поиске причин отказов или низкой эффективности работы рабочей тормозной системы можно использовать контрольные манометры, которые подключаются к системе через клапаны контрольного вывода, установленные во все контуры пневмопривода.

Клапаны контрольного вывода расположены в следующих местах:

— в системе воздухообеспечения — под передним бампером кузова возле буксирного устройства;

— в контуре рабочих тормозов задней оси (I) — на передней секции двухсекционного тормозного крана или отходящей от нее магистрали; на трубопроводе, подходящем к передней правой тормозной камере;

— в контуре рабочих тормозов передней оси (II) — на воздушном баллоне (первый слева); на задней секции двухсекционного тормозного крана или отходящей от нее магистрали; на трубопроводе, подходящем к передней правой тормозной камере;

— в контуре привода стояночного тормоза (IIIа) — на воздушном баллоне (второй слева) и на левой тормозной камере с энергоаккумулятором (нижний трубопровод);

— в контуре аварийного растормаживания (IIIб) — на воздушном баллоне (пятый слева) и на левой тормозной камере с энергоаккумулятором;

— в контуре дополнительных потребителей (IV) — на воздушном баллоне (третий слева).

В качестве контрольных манометров следует применять манометры с пределом измерений 1 МПа (10 кгс/см²).

Установив контрольный манометр на клапан контрольного вывода системы воздухообеспечения, можно определить параметры работы регулятора давления и оценить общую герметичность пневмосистемы. Проверку необходимо выполнять в следующем порядке:

— запустить двигатель, установить среднюю частоту его вращения. При достижении давления 570 кПа (5,8 кгс/см²) должна погаснуть контрольная лампа на приборе КП129;

— заполнить пневмосистему воздухом до срабатывания регулятора давления — начала выхода воздуха из атмосферного вывода регулятора. При этом контрольный манометр покажет верхний предел регулировки давления. При необходимости надо отрегулировать давление срабатывания регулятора давления до величины 650—800 кПа (6,5—8 кгс/см²);

— сравнить показание контрольного манометра с показаниями штатных манометров контуров (I) и (II) прибора КП129. Показания манометров прибора КП129 могут отличаться от показания контрольного манометра не более чем на 20 кПа (0,2 кгс/см²). В случае большей разности следует проверить исправность датчиков и указателей давления прибора КП129 или защитных клапанов;

— выполнить проверку общей герметичности пневмосистемы автобуса. Используя клапан слива конденсата накопительного воздушного баллона, снизить давление воздуха до 650 кПа (6,5 кгс/см²). Заглушить двигатель и проконтролировать давление в пневмосистеме, которое за 15 мин не должно снизиться более чем на 25 кПа (0,25 кгс/см²). Во время проверки в автобусе никто не должен находиться (так как может срабатывать система регулирования пневмоподвески) и не должны включаться органы управления пневмопривода;

— запустить двигатель, установить среднюю частоту вращения. Используя клапан слива конденсата накопительного воздушного баллона, снизить давление воздуха до момента подключения компрессора к пневмосистеме (момент прекращения выхода воздуха из атмосферного вывода регулятора давления). Разность между давлением включения и давлением выключения исправного регулятора должна находиться в пределах 50—110 кПа (0,5—1,1 кгс/см²).

ПРОВЕРКА КОНТУРОВ ПРИВОДА РАБОЧИХ ТОРМОЗОВ ЗАДНЕЙ ОСИ (I) И ПЕРЕДНЕЙ ОСИ (II)

Герметичность контуров рабочей тормозной системы контролируется по показаниям штатных манометров прибора КП129. Красная стрелка указывает давление в контуре (I), белая — в контуре (II). Герметичность считается нормальной, когда за межсменный интервал (6—8 ч) падение давления в контурах при неработающем двигателе не превышает 400 кПа (4 кгс/см²).

Оценивая герметичность контуров (I) и (II), следует помнить, что при давлении более 500 кПа (5 кгс/см²) защитные клапаны открыты, и контуры (I) и (II) сообщаются между собой. Поэтому, например, давление в контуре (I) может падать с 700 до 500 кПа (с 7 до 5 кгс/см²) из-за утечек в контуре (II).

Состояние контуров рабочих тормозных систем необходимо проверить с помощью контрольных манометров в следующем порядке:

1) подсоединить контрольные манометры к клапанам контрольного вывода, установленным на двухсекционном тормозном кране (в модификациях автобуса с механической коробкой передач) или на магистралях (в модификациях автобуса с ГМП). Запустить двигатель и довести давление воздуха в пневмосистеме до 650—800 кПа (6,5—8 кгс/см²). Заглушить двигатель;

2) плавно нажать педаль привода рабочих тормозов до упора, контролируя при этом показания манометров. При этом давление воздуха, показываемое штатными манометрами прибора КП129, должно снизиться, но не более чем на 50 кПа (0,5 кгс/см²) и оставаться в дальнейшем без изменения. Давление воздуха, показываемое контрольными манометрами, должно нарастать плавно, без скачков и при полностью нажатой педали должно отличаться от показаний манометров штатного прибора не более чем на 20 кПа (0,2 кгс/см²).

Разность в показаниях контрольных манометров при полностью нажатой педали не должна превышать 40 кПа (0,4 кгс/см²). Плавно отпустить педаль. При этом давление, показываемое контрольными манометрами, должно плавно снизиться до нуля. Неравномерность изменения давления или большая разность в показаниях контрольных манометров указывают на неисправность двухсекционного тормозного крана;

3) подсоединить контрольные манометры к клапанам контрольного вывода, установленным: на передней секции двухсекционного крана (в модификациях автобуса с механической коробкой передач) или на соответствующей магистрали (в модификациях автобуса с ГМП); на передней тормозной камере правого заднего колеса. Запустить двигатель и довести давление в контуре привода рабочих тормозов задней оси (I) до номинального; заглушить двигатель. Плавно нажать педаль тормоза до упора, наблюдая изменение давления по контрольным манометрам. Изменение давления должно быть синхронным, плавным, без рывков. При максимальном нажатии на педаль показания контрольных манометров должны отличаться друг от друга не более чем на 30 кПа (0,3 кгс/см²). Плавно отпустить педаль, проконтролировать плавный и полный сброс давления по обоим контрольным манометрам. Неравномерность изменения давления по манометру, подсоединенному к тормозной камере, или большая разность в показаниях манометров, указывают на неисправность ускорительного клапана;

4) подсоединить контрольные манометры к клапанам контрольного вывода, установленным: на задней секции двухсекционного тормозного крана (в модификациях автобуса с механической коробкой передач) или на соответствующей магистрали (в модификациях автобуса с ГМП); на передней тормозной камере правого переднего колеса. Выполнить проверку работы контура привода рабочих тормозов задней оси (II) так же, как это указано выше для контура привода рабочих тормозов передней оси (I) (см. п. 3).

ПРОВЕРКА КОНТУРОВ ПРИВОДА СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА (IIIа) И АВАРИЙНОГО РАСТОРМАЖИВАНИЯ (IIIб)

Проверку необходимо выполнять в следующем порядке:

1) затормозить автобус рукояткой стояночного тормоза. Установить контрольные манометры на клапаны контрольного вывода, расположенные: на воздушном баллоне контура привода стояночного тормоза (второй слева); на воздушном баллоне контура аварийного растормаживания (пятый слева); на левой тормозной камере с энергоаккумулятором;

2) запустить двигатель и довести давление в контурах до номинального. Заглушить двигатель;

3) проверить герметичность контуров. Падение давления в контурах за 30 мин не должно быть более чем на 50 кПа (0,5 кгс/см²). Ускоренное падение давления может быть из-за негерметичности в контуре или из-за отказа в работе двойного защитного клапана при наличии утечки в другом контуре. (Следует учитывать, что защитный клапан закрывается только при давлении воздуха ниже 500 кПа (5 кгс/см²);

4) растормозить автобус, плавно переводя рукоятку крана стояночного тормоза в нижнее положение и наблюдая при этом за контрольными манометрами. Движение стрелок манометров должно быть синхронным, плавным и без рывков. В момент установки рукоятки крана в крайнее нижнее положение давление, показываемое манометром, подсоединенным к воздушному баллону привода стояночного тормоза, не должно упасть более чем на 80 кПа (0,8 кгс/см²). По показаниям этого манометра в течение последующих 15 мин давление не должно упасть более чем на 20 кПа (0,2 кгс/см²). Показания манометра, подсоединенного к тормозной камере, не должны отличаться от показаний манометра на воздушном баллоне более чем на 20 кПа (0,2 кгс/см²);

5) затормозить автобус, плавно переводя рукоятку крана стояночного тормоза в верхнее фиксированное положение. Движение стрелок манометров вновь должно быть плавным и синхронным. В фиксированном положении рукоятки крана показание манометра, присоединенного к тормозной камере, должно упасть до нуля. Показание манометра на воздушном баллоне контура привода стояночного тормоза не должно измениться;

6) нажать кнопку крана аварийного растормаживания. Показания манометра, подсоединенного к тормозной камере, не должно отличаться от показаний манометра, подсоединенного к воздушному баллону системы аварийного растормаживания, более чем на 10 кПа (0,1 кгс/см²). При этом падение давления в воздушном баллоне контура аварийного растормаживания должно быть не более 80 кПа (0,8 кгс/см²);

7) отпустить кнопку крана аварийного растормаживания. Показание манометра на тормозной камере должно упасть до нуля, а показание манометра на воздушном баллоне не должно измениться.

ПРОВЕРКА КОНТУРА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ (IV)

Установить контрольный манометр на клапан контрольного вывода воздушного баллона (третий слева). Выполнить проверку герметичности контура. Падение давления в контуре не должно быть более 20 кПа (0,2 кгс/см²) за 15 мин.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗНОГО МЕХАНИЗМА

При проведении ТО-2 снимаются тормозные барабаны, колодки 2 (см. рис. 15-1) и выполняется разборка разжимных механизмов (см. рис. 15-2), при этом:

- проверяется состояние тормозных барабанов, колодок и фрикционных накладок колодок;
- проверяется состояние стяжных и фиксирующих пружин колодок;
- проверяется состояние деталей разжимного механизма: клина, роликов, толкателей, пружин и чехлов;
- контролируется крепление корпусов разжимных механизмов к суппорту;
- промываются и смазываются детали разжимного механизма;
- при установке смазываются опорные участки ребер колодок.

Перед снятием тормозных барабанов необходимо обязательно отключить стояночный тормоз. Рекомендуется на время проведения ТО-2 механически разблокировать энергоаккумуляторы тормозных камер (порядок растормаживания — см. раздел «Тормозные камеры»). Растормаживание стояночного тормоза или энергоаккумуляторов тормозных камер следует выполнять только после того, как автобус надежно зафиксирован на рабочем посту с помощью дополнительных подставок и упоров.

Для снятия тормозных барабанов при необходимости следует использовать болты-съемники, для которых в привалочной плоскости барабанов выполнены два отверстия М12. В случае, если тормозные барабаны не снимаются с колодок из-за буртика, образовавшегося при износе барабана, необходимо снять шитки тормозного механизма и, вращая регулировочные винты за зубчатый венец, свести колодки.

Тормозные барабаны не должны иметь трещин, сколов. При образовании на рабочей поверхности тормозного барабана буртиков либо глубоких кольцевых борозд (более 1 мм), барабан следует расточить. Максимальный диаметр, до которого допускается расточка барабана — 416 мм.

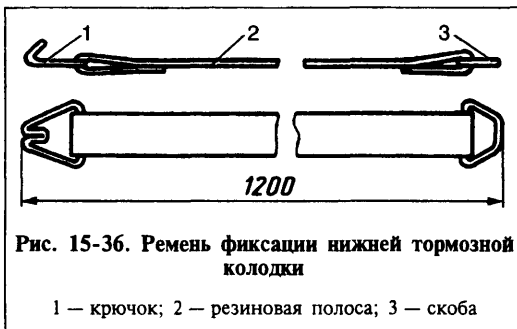


Рис. 15-36. Ремень фиксации нижней тормозной колодки

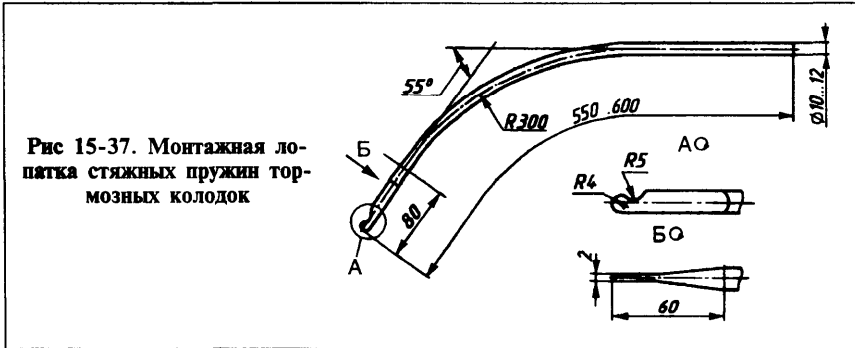
1 — крючок; 2 — резиновая полоса; 3 — скоба

При снятии и установке колодок на тормозные механизмы рекомендуется использовать два простейших приспособления: ремень (рис. 15-36) фиксации нижней колодки и специальную монтажную лопатку (рис. 15-37). Ремень изготавливается из резиновой полосы 2 толщиной 3 мм и шириной 35—40 мм (вырезанной из старой колесной камеры),

на концах которой закрепляются проволочные скоба и крючок. Для изготовления монтажной лопатки используется пруток диаметром 10—12 мм длиной 550—600 мм.

Для снятия тормозных колодок необходимо отсоединить стяжные пружины следующим образом:

- зафиксировать нижнюю колодку ремнем, иначе при растягивании пружины колодка может опускаться под собственным весом и препятствовать выводу загиба пружины из отверстия колодки;



- завести монтажную лопатку внутрь тормозного механизма и зацепить ее конец за специальное кольцо на пружине;
- используя монтажную лопатку как рычаг, растянуть пружину и вывести ее загиб из отверстия колодки (при необходимости использовать отвертку для вывода загиба растянутой пружины из отверстия);
- аналогичным образом демонтировать вторую пружину.

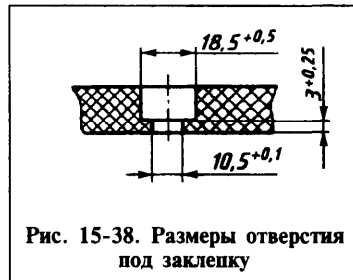
Тормозные колодки не должны иметь механических повреждений и ступенчатого износа на ребрах в местах контакта с толкателями. На фрикционных накладках не допускаются сколы и сквозные трещины, проходящие через отверстия для заклепок или протяженностью более 15 мм. В случае замасливания поверхностей накладок следует устранить причину и промыть накладки в керосине. Оценивать износ накладки следует по расстоянию от заклепки до поверхности накладки в месте наибольшего износа. Это расстояние для серийных накладок типа ТИИР-457 должно быть не менее 2 мм. В случае применения накладок из другого материала надо руководствоваться временем изнашивания этих накладок в действующих условиях эксплуатации автобуса с тем, чтобы до следующего ТО-2 была гарантия не допустить изнашивания накладок до заклепок. Не допускается установка на тормозные барабаны одной оси колодок с различным материалом накладок.

Отверстия в новых накладках под заклепки выполняются в соответствии с рис. 15-38.

Проточка наружного диаметра наклепанных накладок выполняется на колодках парами в соответствии с диаметром тормозного барабана, с которым они будут эксплуатироваться. Диаметр накладок после их проточки определяется по формуле:

$$D_{\text{накл}} = D_{\text{бар}} - (1...1,5 \text{ мм})$$

Проточку накладок выполняют на стандартном оборудовании (станках для проточки тормозных колодок) с установкой на них специаль-



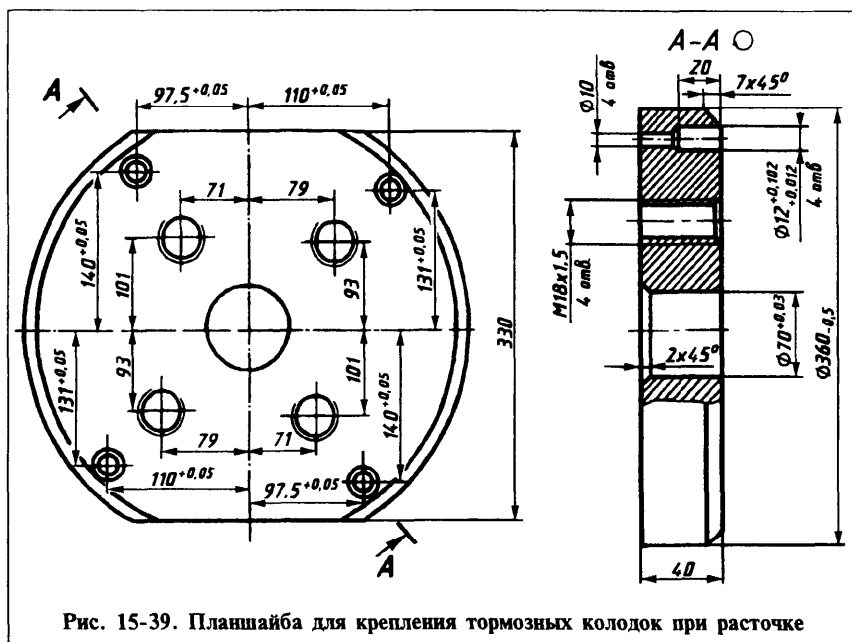


Рис. 15-39. Планшайба для крепления тормозных колодок при расточке

ных планшайб, предназначенных для крепления колодок автобуса Ли-А3-5256. Один из простейших вариантов конструкции такой планшайбы показан на рис. 15-39.

В отверстия планшайбы вставляются четыре штифта (рис. 15-40), привариваемые к ней с обратной стороны электросваркой. Штифты предназначены для установки на них протачиваемых колодок. Крепление колодок к планшайбе выполняется четырьмя прижимами (рис. 15-41) с помощью болтов.

Стяжные пружины колодок тормозов не должны иметь погнутостей и видимых износов в местах касания загибов с колодками. Длина пружины в свободном состоянии должна быть 250—253 мм. Пластинчатые пружины, фиксирующие колодки на суппортах, не должны иметь разрушений и деформаций. Зазор между плоскостью упоров суппорта и пружиной в свободном состоянии должен быть в пределах 6—7 мм. После отгибания пружины на 8—10 мм она должна возвращаться в первоначальное положение без остаточной деформации.

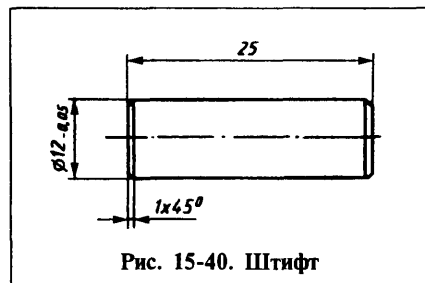


Рис. 15-40. Штифт

Крепление корпусов разжимных механизмов к суппорту лучше всего выполнять при снятом барабане. Необходимо осмотром проверить наличие всех болтов. Разжимной механизм крепится к суп-

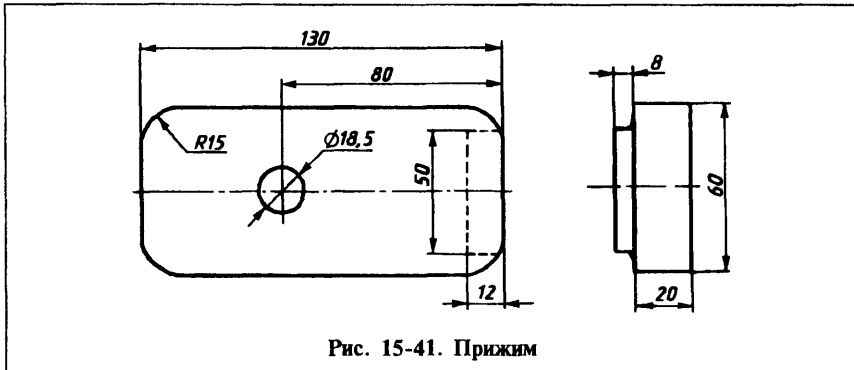


Рис. 15-41. Прижим

порту четырьмя болтами с внутренним шестигранником, с моментом затяжки 80—100 Н.м (8—10 кгс.м). После подтяжки проверить, нет ли люфта корпуса разжимного механизма, для чего с усилием покачать рукой тормозную камеру, потому что в некоторых случаях затянуть болты не удастся (заржавела или деформировалась резьба).

При разборке разжимного механизма контролируется состояние деталей. Ролики должны свободно вращаться в сепараторах, но не выпадать из них. Винт регулировочного толкателя должен вращаться в регулировочной втулке легко, без заеданий по всей длине резьбовой части. Пластинчатая пружина регулировочного винта должна плотно прижимать упор к винту и проворачиваться на зубчатом венце винта со шлицом. Трещины пружины не допускаются. Регулировочная и задающая втулки не должны иметь на цилиндрической части задиrow. Зубчатые венцы втулок должны быть без разрушений и забоин. Кольцевая пружина регулировочного толкателя должна плотно поджимать зубья задающей втулки к зубьям регулировочной втулки.

Недопустимы ржавчина, нагар и смолистые отложения на цилиндрических рабочих поверхностях толкателей. Толкатели должны легко перемещаться в отверстиях корпуса под действием собственного веса.

Лунки, выкрашивание и вмятины на рабочих поверхностях беговых дорожек клина, опорного толкателя и корпуса регулировочного толкателя — основная причина разрушения сепараторов, а в дальнейшем и клина. Вследствие износа на цилиндрической поверхности роликов могут образовываться лыски, также приводящие к разрушению сепаратора. Поэтому при разрушении клина, сепаратора или просто при выпадении ролика требуется проводить тщательную ревизию состояния всех указанных деталей. Дефектные детали следует заменить.

Кроме того, по следам роликов, оставленных на поверхностях толкателей, можно судить о работе механизма. При правильной установке всех деталей и нормальной работе механизма автоматической регулировки следы должны начинаться на расстоянии 4—6 мм от края толкателя и заканчиваться не доходя на 12—15 мм до другого края. Если следы от роликов начинаются от самого края беговой дорожки толкателя, то неправильно установлены клин и тормозная камера. Если следы заканчиваются на дальнем краю беговой дорожки толкателя, то увеличен

зазор между колодками и тормозным барабаном из-за плохой работы механизма автоматической регулировки.

Штифт фиксирующего винта регулировочного толкателя должен быть надежно подпружинен. В свободном положении штифт должен выступать из гнезда не менее чем на половину своей длины. Лапки пружины опорного толкателя должны надежно фиксироваться на буртике толкателя. Трещины пружины не допускаются. Трещины и разрывы грязезащитных манжет — одна из основных причин загрязнения и отказа в работе механизмов автоматической регулировки зазоров. Чаще всего манжеты разрушаются от неаккуратного выполнения разборки или сборки механизма.

Все детали разжимных механизмов необходимо тщательно промыть в керосине (дизельном топливе), обдуть сжатым воздухом и перед сборкой заложить в механизм свежую смазку Литол-24. Применение солидола или других смазок, которые при повышенных температурах коксуются, выводит из строя механизм автоматической регулировки зазора между колодками и тормозным барабаном.

Сборку разжимного механизма лучше начинать с толкателя, расположенного сверху, во избежание попадания грязи в механизм. Сверху на передних механизмах (по ходу автобуса) устанавливается опорный толкатель, а на задних механизмах — регулировочный.

Иногда легче запоминается правильное расположение толкателей, когда ориентируются по вращению колеса (при движении автобуса вперед). Направление вращения колеса указывает путь от регулировочного толкателя одного разжимного механизма к опорному толкателю другого.

Следует помнить, что все детали разжимного механизма взаимозаменяемы, кроме опорного толкателя. Опорные толкатели бывают двух видов: для тормозных механизмов правых колес автобуса и для левых колес. Достаточно частая ошибка, когда после мойки деталей собирают механизмы без учета предназначения опорного толкателя. Неправильная сборка механизма приводит к быстрому разрушению деталей устройства и отказу тормозов. Если установить опорный толкатель в корпус разжимного механизма таким образом, чтобы паз толкателя был расположен против отверстия в корпусе под фиксирующий винт, то при этом скос вильчатой части толкателя должен быть обращен к барабану. Если скос обращен к оси колеса, то опорный толкатель следует заметить на другой соответствующий данному механизму.

В случае установки колодок с новыми накладками необходимо регулировочную втулку навернуть на винт почти до упора, чтобы не было закусывания втулки на крайних витках резьбы винта.

Пробка штифта регулировочного толкателя затягивается моментом 39 Н.м (4 кгс.м) и обязательно фиксируется от самоотвинчивания стопорной шайбой.

ВНИМАНИЕ. При установке пробки без стопорной шайбы или со стопорной шайбой меньшей толщины возможно зажатие задающей втулки штифтом, что приведет к отказу механизма автоматической регулировки.

В процессе работы тормозов ребра колодок передвигаются в направляющих пазах толкателей («плавающие колодки»). Свободное переме-

шение колодок в пазах определяет эффективность работы тормозов и равномерность износа колодок, а это в свою очередь зависит от состояния рабочих поверхностей ребер колодок и толкателей, правильности сборки тормозного механизма и качества смазки сопряжения колодки с толкателями. Перед установкой колодок необходимо смазать опорные пазы толкателей или ребра колодок, входящие в эти пазы. При сборке тормозного механизма надо обратить внимание на правильность установки тормозных колодок. Колодка установлена правильно, если направление стрелки на боковине ее опорного ребра соответствует направлению вращения колеса при движении автобуса вперед.

Установку колодок на тормозные механизмы необходимо выполнять следующим образом:

- установить верхнюю колодку на толкатели;
- одеть обе стяжные пружины на верхнюю колодку (расположение пружин должно соответствовать рис. 15-1: конец пружины без монтажного кольца должен находиться возле специального «подреза» на ребре колодки);
- установить нижнюю колодку на толкатели и зафиксировать ее ремнем (см. рис. 15-36);
- зацепить стяжные пружины за отверстия нижней колодки, для чего: завести монтажную лопатку (см. рис. 15-37) внутрь тормозного механизма и зацепить ее конец непосредственно за загиб пружины (не за кольцо); используя монтажную лопатку как рычаг, растянуть пружину и зацепить ее загиб за ребро колодки в отверстии; развернув монтажную лопатку, боковым нажатием на конец пружины протолкнуть ее загиб до конца в отверстие.

После сборки механизма перед установкой барабанов рекомендуется проверить работоспособность разжимных механизмов. Для проверки их работоспособности нужно приподнять грязезащитную манжету регулировочного толкателя так, чтобы был виден торец регулировочной втулки. Нажать на тормозную педаль. При этом регулировочный толкатель должен выдвинуться из корпуса разжимного механизма. Отпустить тормозную педаль. При возвращении толкателя в исходное положение (за счет действия стяжных пружин колодок) резьбовая втулка должна вернуться на регулировочном винте. После проверки установить манжету регулировочного толкателя на корпус разжимного механизма.

Перед установкой барабана необходимо проверить концентричность установки колодок, так как плавающие колодки могут быть смещены по пазам толкателя в сторону. Легким постукиванием по краям колодок правильно установить их («на глаз»), ориентируясь на грязезащитный щиток механизма.

Затем следует оценить работу механизма автоматической регулировки по величине поддерживаемого зазора между тормозным барабаном и накладками. Зазор замеряется щупом через контрольные отверстия в грязезащитных щитах. При правильной работе механизма зазор поддерживается в пределах $(1,5 \pm 0,1)$ мм.

Правильно работающие тормоза оставляют на сухом асфальте при резком (контрольном) торможении следы (колеса блокируются до юза).

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗНЫХ КАМЕР

Необходимо периодически (при ТО-1) проверять крепление тормозных камер с энергоаккумуляторами. Гайки крепления камер должны быть затянуты моментом 160 Н.м (16 кгс/см²). Допускается проверка крепления камеры ударами рукой. При этой проверке колеса должны быть полностью расторможены, так как при заторможенном колесе ослабление крепления не почувствуется. В случае отсутствия воздуха в системе перед проверкой крепления камер надо растормозить задние колеса с помощью вилки 16 (см. рис. 15-4) разблокирования энергоаккумуляторов (подробнее см. ниже) или с помощью винта 11 (см. рис. 15-6).

При ослаблении крепления необходимо затянуть корончатую гайку крепления тормозной камеры. В отличие от проверки, затяжку следует выполнять при включенном стояночном тормозе. Это необходимо для создания предварительного натяга (выборки зазоров) в резьбовом соединении тормозной камеры с корпусом разжимного механизма.

Тормозные камеры с пружинным энергоаккумулятором типа 12/20 имеют значительную массу и, если их эксплуатировать без дополнительной поддерживающей опоры, происходит быстрое ослабление их крепления, появление люфта, приводящее к разрушению резьбовой части крышки камеры и к отрыву подходящих трубопроводов. Правильная установка поддерживающей опоры (рис. 15-42) не создает предварительного натяга в деталях крепления камеры, а только снимает динамическую нагрузку во время движения автобуса.

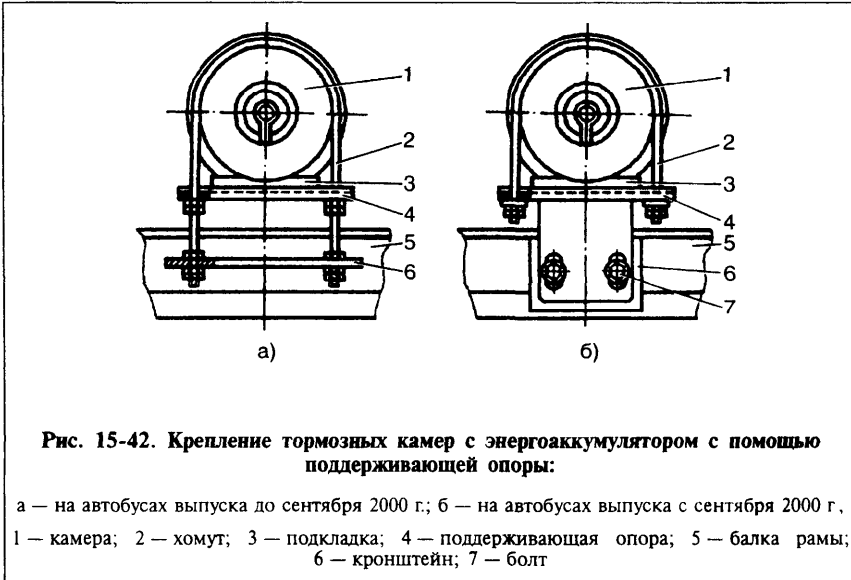
На автобусах выпуска до сентября 2000 г. правильно закрепить поддерживающую опору можно следующим образом:

- закрепить хомут 2 (рис. 15-42, а) на тормозной камере, затянув гайки до прижатия деревянной подкладки 3, и законтрить их вторыми гайками;
- затянуть верхние гайки крепления хомута 2 к кронштейну 6 вниз до упора в пластину (не создавая при этом чрезмерный натяг);
- затянуть нижние гайки крепления хомута к кронштейну и законтрить их.

На автобусах, выпускаемых с сентября 2000 г., тормозные камеры с пружинным энергоаккумуляторами крепятся, как показано на рис. 15-42, б. Установку такой камеры необходимо выполнять следующим образом:

- закрепить хомут 2 на тормозной камере, затянув гайки до прижатия деревянной подкладки 3 и опоры 4 (под гайку устанавливать две шайбы, из них одну — пружинную);
- закрепить опору 4 на кронштейне 6 болтами 7 (под головку болта устанавливать две шайбы, из них одну — пружинную).

Для механического растормаживания тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором Продненского автоагрегатного завода применяется специальная вилка (рис. 15-43). После снятия защитной пробки 13 (см. рис. 15-4) вилка устанавливается в направляющие трубки 17 крышки энергоаккумулятора. Легким ударом молотка или нажатием монтажной ло-

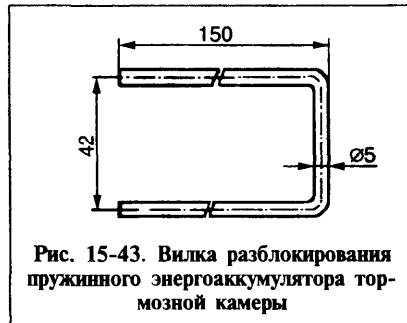


патки на вилку (рис. 15-44) выполняется разблокирование пружинного энергоаккумулятора и растормаживание колеса. Заблокирование энергоаккумулятора происходит автоматически после того, как в него будет подан сжатый воздух.

Для разблокирования энергоаккумулятора на камере, снятой с автобуса, необходимо одновременно с нажатием на вилку разблокирования надавить с другой стороны на шток тормозной камеры (рис. 15-45). При разблокировании энергоаккумулятора шток тормозной камеры уйдет внутрь тубуса нижней крышки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. В корпусе энергоаккумулятора установлена силовая пружина. Во избежание травмирования запрещается разбирать энергоаккумулятор без специального приспособления.

Снятие и установку тормозной камеры с пружинным энергоаккумулятором



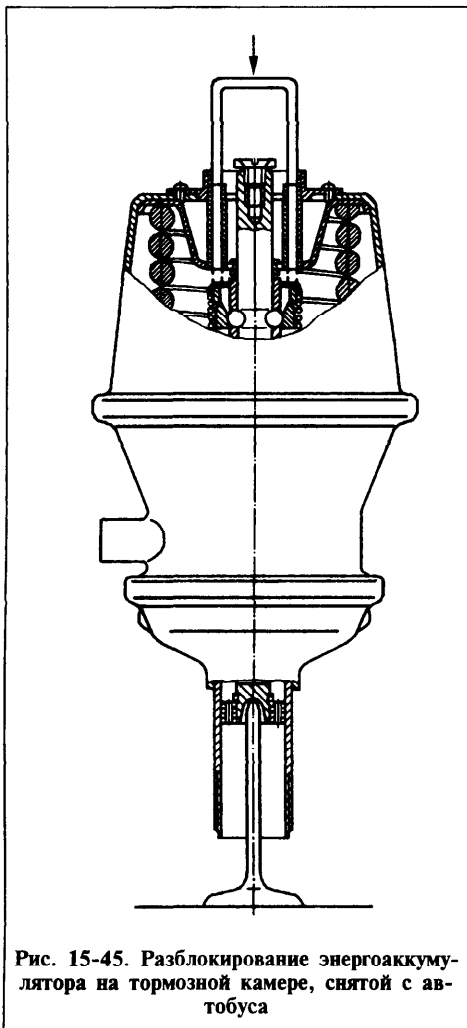


Рис. 15-45. Разблокирование энергоаккумулятора на тормозной камере, снятой с автобуса

мулятором (любого типа) при ремонтных работах необходимо выполнять только при разблокированном энергоаккумуляторе, иначе силовая пружина будет постоянно давить на клин и препятствовать вращению камеры.

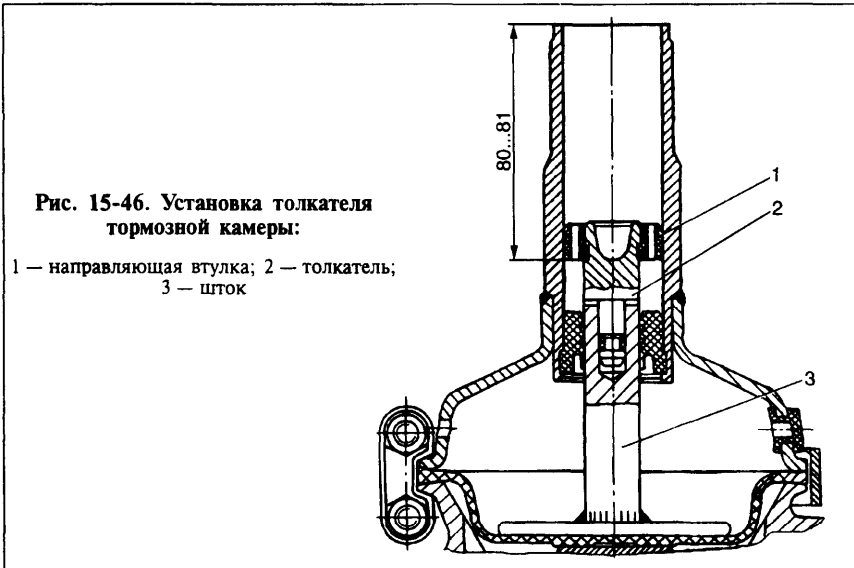
Тормозные камеры типа 12 (без энергоаккумулятора) проще в обслуживании.

ВНИМАНИЕ. При установке тормозной камеры (любого типа) на автобус необходимо проверить, чтобы в крышке осталось открытым нижнее дренажное отверстие, а три остальных были закрыты пробками. Если все дренажные отверстия окажутся закрытыми, то при работе тормозной камеры воздух, сжимаемый в нижней крышке, будет проходить в корпус клинкового разжимного механизма и срывать его резиновые защитные чехлы с мест посадки или разрушать их. Когда открытое дренажное отверстие оказывается не снизу, в тормозной камере скапливается влага и грязь, быстро разрушающие направляющую втулку толкателя.

Причиной отказа в работе тормозных механизмов (проявляющегося в нарушении зазора между барабаном и накладкой, неполном ходе клина

и др.), кроме прочего, может являться износ (разрушение) направляющей втулки 1 (рис. 15-46) тормозной камеры. В случае разрушения направляющей втулки толкатель 2 тормозной камеры перекашивается, и изменяется ход клина при работе камеры. При снятии тормозной камеры (по любой причине) следует осмотреть состояние направляющей втулки толкателя.

Тормозные камеры, используемые на автобусе и поставляемые в качестве запчастей, могут иметь незначительные конструктивные отличия. Так шток 7 (см. рис. 15-3) может быть выполнен как одна деталь с толкателем, но они могут быть и отдельными (см. поз. 2 и 3 на рис. 15-46). В случае



раздельного изготовления толкатель своим концевиком плотно входит в отверстие штока. Однако имели место случаи, когда посадка толкателя в отверстие штока прослаблялась, и во время выполнения ремонтных операций, связанных со снятием тормозной камеры, толкатель выпадал из камеры. Нередко выпадение толкателя обнаруживается только после долгих поисков причин неэффективной работы тормозных механизмов.

Кроме того, иногда на тормозных камерах, прошедших ремонт, встречается дефект, заключающийся в следующем: тормозные камеры различных модификаций могут иметь различную длину толкателя при одинаковых прочих размерах, поэтому в процессе ремонта камеры может быть установлен толкатель не того размера. Дефект трудно своевременно выявить, в результате часто необоснованно заменяется целиком тормозная камера. Для исключения данного дефекта следует после ремонта проверить размер от основания седла толкателя до края тубуса корпуса камеры, который должен быть в пределах 80—81 мм (см. рис. 15-46).

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 15-1

НЕИСПРАВНОСТИ ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Интенсивный износ тормозных накладок и барабана с одной стороны оси	Отказ тормозного механизма с противоположной стороны оси	Выполнить ремонт тормозного механизма (см. ниже)

Продолжение табл. 15-1

Неисправность	Причина неисправности		Способ устранения
Не разблокируется энергоаккумулятор тормозной камеры при механическом разблокировании	Разрушен разжимной механизм — клин не давит на шток тормозной камеры		Заменить детали разжимного механизма (см. ниже)
Торможение колеса неэффективно или совсем нет торможения	Неправильно собраны разжимные механизмы.	Установлены опорные толкатели другого типа	Установить толкатели в соответствии с назначением (правые или левые)
		Перепутано место установки опорных и регулировочных толкателей	Собрать разжимные механизмы в соответствии с рис. 15-2
	Неправильно установлены тормозные колодки на толкатели		Установить колодки так, чтобы направление стрелки на ребре совпадало с направлением вращения колеса при движении автобуса вперед
	Не выполнена предварительная регулировка зазора после обслуживания или ремонта тормозного механизма		После выполнения технического обслуживания или ремонта тормозных механизмов необходимо выполнить ручную предварительную регулировку зазора, вращая регулировочный винт за зубчатый венец или подведя колодки путем многократного нажатия на педаль тормоза
Отказ механизма автоматической регулировки зазора	Износ тормозных накладок и барабана		Заменить накладки, проточить или заменить барабан
	Замасливание тормозных накладок и барабана		Заменить сальник ступицы, промыть тормозные колодки в керосине
	Отказ механизма автоматической регулировки зазора		Устранить причину отказа (см. ниже)
	Выпадение роликов, разрушение сепаратора или клина		Заменить клин в сборе, устранить причину (см. ниже)
Отказ механизма автоматической регулировки зазора	Коррозия или загрязнение толкателей из-за повреждения резиновых уплотнительных манжет		Промыть и смазать разжимной механизм, заменить поврежденные манжеты
	Потеря подвижности толкателей из-за применения несоответствующих смазок		Разобрать разжимной механизм. Промыть и смазать смазкой Литол-24
	Заедание регулировочной втулки на регулировочном винте		Промыть разжимной механизм, проверить состояние резьбы, смазать перед установкой и дополнительно убедиться в легкости вращения винта в регулировочной втулке

Продолжение табл. 15-1

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	<p>Повреждение или потеря упругости пружины регулировочного винта</p> <p>Повреждение или потеря упругости кольцевой пружины регулировочного толкателя</p> <p>Повреждение или потеря пружин штифта регулировочного толкателя</p> <p>Зашемление толкателей из-за установки пробки штифта и стопорного винта без стопорных шайб или со стопорными шайбами меньшей толщины</p>	<p>Заменить пружину либо выправить в случае ее деформации</p> <p>Установить новую кольцевую пружину</p> <p>Установить новые пружины</p> <p>Установить стопорные шайбы толщиной 1 мм</p>
Разрушение клина разжимного механизма	<p>Выпадение роликов клина или разрушение сепаратора</p> <p>Установлен опорный толкатель от другого механизма</p>	<p>Заменить разрушенные или дефектные детали</p> <p>Заменить разрушенные детали и опорный толкатель</p>
Выпадение ролика или разрушение сепаратора клина разжимного механизма	<p>Образование лунок на рабочих поверхностях клина или толкателей</p> <p>Образование лысок на поверхности роликов</p>	<p>Заменить дефектные детали</p> <p>Заменить дефектные ролики</p>
Срыв резиновых защитных манжет толкателей с корпуса разжимного механизма	Не удалена нижняя пробка дренажного отверстия на крышке тормозной камеры	Удалить нижнюю пробку дренажного отверстия. Три остальных отверстия должны быть закрытыми

Таблица 15-2

НЕИСПРАВНОСТИ ПНЕВМОСИСТЕМЫ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
В пневмосистему не закачивается воздух до минимального давления	Низкая эффективность работы компрессора	Заменить компрессор
	Засорение трубопровода	Прочистить трубопровод
	Утечка воздуха через атмосферный выход регулятора давления	Установить причину утечки (см. ниже)
	Утечка воздуха из пневмосистемы	Устранить утечки воздуха
Утечка воздуха через атмосферный выход регулятора давления	Забился адсорбирующий влагоотделитель или замерз в нем конденсат. Неправильная регулировка регулятора	Снять адсорбирующий влагоотделитель и выполнить его обслуживание или ремонт. Отрегулировать регулировочным винтом давление отключения компрессора от пневмосистемы
	Отказ регулятора давления	Выполнить ремонт регулятора

Продолжение табл. 15-2

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Значительное количество конденсата в воздушных баллонах	Засорение адсорбента влагоотделителя, приведшее к открытию перепускного клапана регулятора давления. Причиной быстрого засорения может быть большое количество масла в конденсате	Выполнить ремонт адсорбирующего влагоотделителя либо заменить цеолит
	Разрушение адсорбента в адсорбирующем влагоотделителе либо неисправность влагоотделителя	Выполнить ремонт адсорбирующего влагоотделителя
	Неисправен обратный клапан регулятора давления, что приводит к проходу неосушенного воздуха минуя адсорбирующий влагоотделитель	Отремонтировать обратный клапан
Увеличенное количество масла в сжатом воздухе	Износ поршневых колец, поршней, цилиндров или подшипников компрессора	Отремонтировать компрессор, заменить изношенные детали
Не происходит заполнение воздухом какого-либо контура пневмосистемы	Не заполняется (I), (II) или (IV) контур (см. рис. 15-8, 15-23, 15-25)	Утечка воздуха в контуре Отказ тройного защитного клапана
	Не заполняется контур (IIIа) или (IIIб) (см. рис. 15-23)	Утечка воздуха в контуре Отказ двойного защитного клапана
При повреждении одного из контуров не происходит наполнение исправных контуров	Если поврежден один из контуров — (I), (II) или (IV), а два другие не заполняются, то отказал тройной защитный клапан	Отремонтировать тройной защитный клапан или заменить
	Если поврежден один из контуров — (IIIа) или (IIIб), а другой не заполняется, то поврежден двойной защитный клапан	Отремонтировать двойной защитный клапан или заменить
Утечка воздуха через атмосферный выход двухсекционного тормозного крана	Негерметичность впускного клапана двухсекционного тормозного крана	Отремонтировать или заменить двухсекционный тормозной кран
После отпущения педали не происходит полное растормаживание колес	Заедание механизма двухсекционного тормозного крана вследствие его загрязнения или коррозии	Очистить от грязи и смазать детали механизма двухсекционного тормозного крана

Продолжение табл. 15-2

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Утечка воздуха через атмосферный выход крана аварийного растормаживания	<p>Если при растормаживании стояночного тормоза имеется утечка воздуха, а при постановке на стояночный тормоз утечка прекращается, то причина в разрушении уплотнительного кольца 2 (см. рис. 15-33) в двухмагистральном клапане 17 (см. рис. 15-24), размещенном на корпусе ускорительного клапана 18</p> <p>Если утечка воздуха не зависит от положения рукоятки крана стояночного тормоза, то отказал кран аварийного растормаживания</p>	<p>Отремонтировать или заменить двухмагистральный клапан, размещенный на корпусе ускорительного клапана 18 (справа)</p> <p>Отремонтировать или заменить кран аварийного растормаживания</p>
Утечка воздуха через атмосферный выход ускорительного клапана 13 (см. рис. 15-24) контура рабочей тормозной системы задней оси (I)	<p>Если при растормаживании стояночного тормоза имеется утечка воздуха, а при постановке на стояночный тормоз утечка прекращается, то причина в разрушении уплотнительной манжеты 25 (см. рис. 15-4) в корпусе пружинного энергоаккумулятора тормозной камеры</p> <p>Если утечка воздуха не зависит от положения рукоятки крана стояночного тормоза, то отказал ускорительный клапан контура рабочей тормозной системы задней оси (I)</p>	<p>Заменить тормозную камеру. Для поиска неисправной тормозной камеры следует растормозить стояночный тормоз (воздух подается в энергоаккумуляторы), отвернуть от одной из камер с пружинным энергоаккумулятором трубку рабочей тормозной системы (идущей от заднего ускорительного клапана). Если при этом из камеры выходит воздух, то неисправна эта камера. Если воздух выходит из отсоединенной трубки, то неисправна другая камера</p> <p>Заменить или отремонтировать ускорительный клапан</p>
При снятии со стояночного тормоза одно из колес остается заблокированным; при механическом разблокировании тормозной камеры колесо вращается свободно	При выполнении ремонта тормозной системы перепутали места присоединения к тормозной камере трубопроводов стояночной и рабочей тормозных систем	<p>Установить трубопроводы так, чтобы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — на правой тормозной камере сверху был трубопровод стояночной тормозной системы; — на левой тормозной камере сверху был трубопровод рабочей тормозной системы
При включении рабочего тормоза происходит утечка воздуха через дренажное отверстие тормозной камеры	Разрушена диафрагма тормозной камеры	Заменить или отремонтировать тормозную камеру

Продолжение табл. 15-2

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
При снятии стояночного тормоза происходит утечка воздуха из-под пробки 14 (см. рис. 15-4) энергоаккумулятора	Разрушение диафрагмы энергоаккумулятора Износ уплотнительного резинового кольца 23 (см. рис. 15-4)	Заменить тормозную камеру Заменить тормозную камеру
Разрушение трубок под накидными гайками, крепящими их к тормозным камерам	Ослабление крепления корпуса разжимного механизма к суппорту Не закреплена тормозная камера Не закреплена на раме подвески трубопровод подвода воздуха к тормозной камере	Закрепить разжимной механизм Закрепить тормозную камеру Закрепить трубопровод

Глава 16

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ

Система электрооборудования (электрическая схема системы — см. цветное приложение Ж) соответствует требованиям безопасности и обеспечивает необходимую работоспособность отдельных приборов и аппаратов в широком диапазоне условий эксплуатации.

Номинальное напряжение бортовой сети 24 В.

Система проводки смешанная — одно- и двухпроводная. Большинство приборов включено по однопроводной схеме, в которой отрицательные полюсы источников и потребителей энергии соединены с общим обратным проводником — металлическим кузовом автобуса («массой»). Часть приборов и аппаратов подключена по двухпроводной схеме и питание их не отключается при отключении аккумуляторов от «массы», в частности:

- нижние габаритные фонари (стояночные огни);
- фонари указателей поворотов;
- аварийная сигнализация и аварийный выключатель;
- электропневматические клапаны управления дверными механизмами;
- розетки переносных ламп;
- жидкостный подогреватель.

Система электрооборудования состоит из источников энергии, потребителей энергии и электросети с коммутационной, защитной и соединительной арматурой.

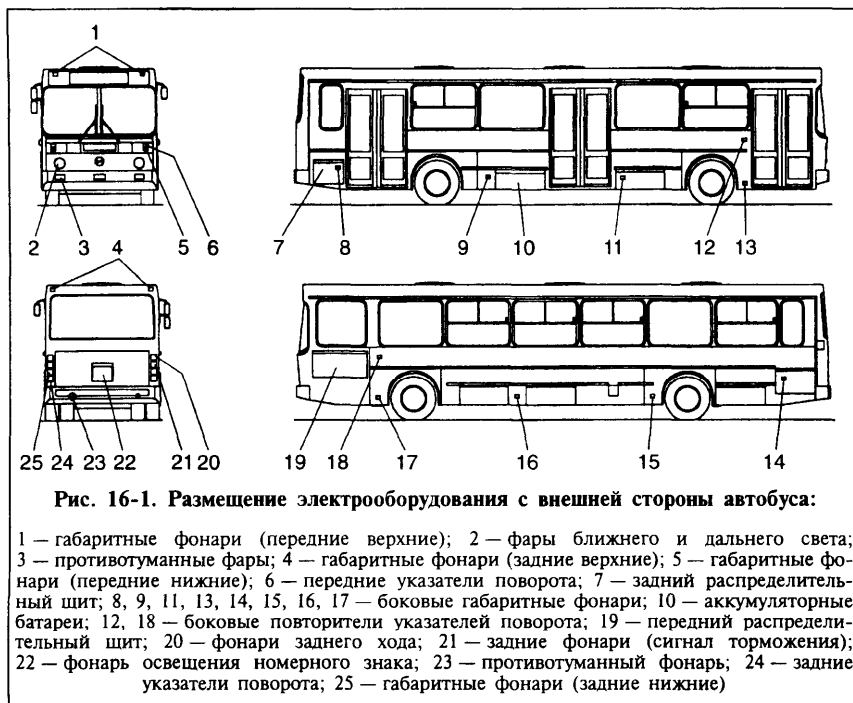
На рис. 16-1 показано размещение электрооборудования с внешней стороны автобуса.

В данной главе многие иллюстрации подсистем электрооборудования содержат провода, имеющие цифровую или цифро-буквенную маркировку, которая наносится на каждый конкретный провод в нескольких местах методом горячего тиснения. Соответствие цветов цифровой и цифро-буквенной маркировке приведены в табл. 16-1.

Таблица 16-1

Соответствие цветов электрических проводов их цифровой или цифро-буквенной маркировке

Цвет проводов	Номера проводов
Серый	0, 9в, 41, 58, 61, 86, 91 , 91ж, 181
Красный	2, 86, 10, 10а, 38, 42, 44а, 50, 52б, 58в, 63а, 69, 79, 91а , 91б, 93а, 94, 110, 114, 121б, 132а, 180



Продолжение табл. 16-1

Цвет проводов	Номера проводов
Голубой	2а, 5, 5а¹ , 30а, 44г, 52а, 55, 61б, 64, 66б, 73а, 87, 94а, 105, 110в, 112г, 122, 182, 184, 201, 202
Белый	26, 40, 41а, 46а, 54, 62а, 68а , 68б, 84 , 86а , 88, 92е, 98, 110а, 110г, 130, 133а
Зеленый	5а , 10б, 30, 30в, 31, 43, 63, 67а, 68, 73, 83, 85а, 91а , 93е, 98а, 106, 130а, 134, 186, 200
Розовый	3, 6, 29, 30г, 39, 44б, 46, 58б, 60, 62, 92, 104, 130б, 189
Оранжевый	7, 8, 17, 36, 37 , 41в, 45г, 56б, 58г, 61а, 65в, 69б, 86а , 91е, 92а, 117, 121а, 132, 133б, 187, 192
Желтый	3, 8а, 9б, 16, 33, 44в, 47, 54б, 55а, 57б, 59, 60а , 66 , 72, 84 , 114а, 188
Фиолетовый	9, 10в, 11, 41б, 54а, 56, 65 , 66а, 69а, 131, 134а, 181 , 183
Черный	9а, 11б, 15, 37 , 56а, 57а , 58а, 60а , 61г, 66 , 68а , 69, 85, 91 , 93, 190
Коричневый	14, 22, 30б, 41г, 48, 52, 57а , 59а, 61в, 65 , 67, 70, 107, 110б, 111г, 121, 131а, 133, 185

¹ Провода, номера которых указаны жирным шрифтом, могут быть одного из двух цветов, указанных в таблице.

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Система электроснабжения автобуса включает в себя источники электроэнергии, приборы включения, управления и контроля за работой источников, а также защитную аппаратуру. В качестве источников электроэнергии на автобусе используются две аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР и генераторная установка.

Схема системы электроснабжения показана на рис. 16-2. Подача тока на обмотку возбуждения генератора 9 осуществляется через регулятор напряжения 8 только при включении выключателя 11 приборов в мотоотсеке (горит сигнальная лампа 12) или выключателя приборов и стартера 14 («замок») при повороте ключа в фиксированное положение «I», в противном случае предусмотрена блокировка с помощью реле К2 в блоке реле 7. В случае аварийного отключения системы выключателем 16 (переводом рычага в первое фиксированное положение) реле К1 в блоке 7 отключает запитку реле К2, которое в свою очередь отключает подачу тока на обмотку возбуждения генератора.

Контроль за исправностью работы источников электроэнергии осуществляется амперметром 6 комбинированного прибора КП129, который включен в цепь параллельно шунту 4. Амперметр защищен плавкими предохранителями блока 5. Основные потребители электроэнергии подключены к системе электроснабжения через блок 13 плавких предохранителей, установленный на щитке мотоотсека. Минусовой вывод большинства потребителей выведен на корпус автобуса («массу»), к которому подключен минусовой вывод аккумуляторных батарей через дистанционный выключатель 1.

АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

Аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР предназначены для пуска двигателя и питания всех потребителей при неработающем двигателе. Номинальное напряжение одной батареи 12 В, емкость 190 А.ч. Аккумуляторная батарея состоит из шести последовательно соединенных аккумуляторов, размещенных в одном моноблоке, изготовленном из термопласта. Каждый аккумулятор размещается в отдельном отсеке моноблока и состоит из 14 положительных и 15 отрицательных пластин, припаянных к соответствующим бареткам с выводными штырями. Между пластинами установлены сепараторы, изготовленные из микропористого эбонита (мипора). Сверху на пластины укладывается предохранительная пластмассовая сетка. Каждый отсек моноблока закрывается крышкой с тремя отверстиями. Два крайних отверстия имеют свинцовые втулки, к которым припаиваются выводные штыри бареток. Среднее отверстие резьбовое, закрываемое пробкой с вентиляционным отверстием. Пространство между крышками и моноблоком заливается битумной мастикой. Все аккумуляторы батареи закрываются общей пластмассовой крышкой. Каждый аккумулятор заливается электролитом так, чтобы его уровень был в пределах 10—15 мм над предохранительной сеткой.

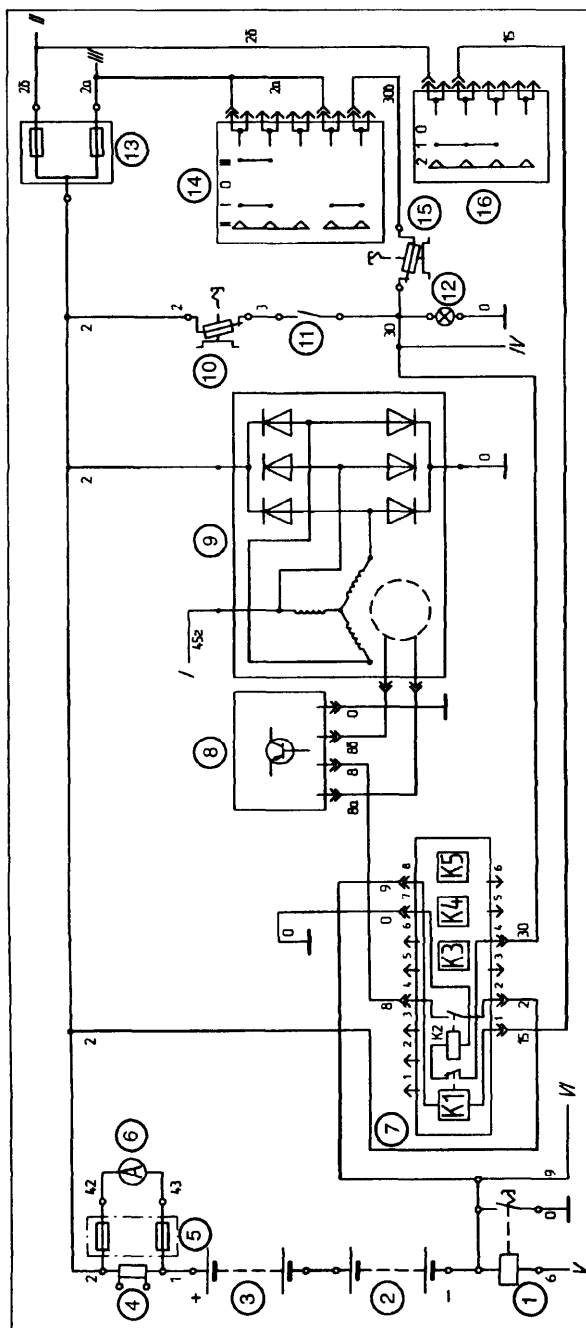


Рис. 16-2. Схема системы электроснабжения:

- 1 — дистанционный выключатель 1420.3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей («массы») (в отсеке аккумуляторов);
- 2, 3 — аккумуляторная батарея 6СТ-190ТФ;
- 4 — шунт амперметра 75 ШС-50-0,5 (на заднем распределительном щите);
- 5 — блок ПР-11М плавких предохранителей (на заднем распределительном щите);
- 6 — амперметр (в комбинированном приборе КПИ29);
- 7 — блок 553.3747 управления электроснабжением (на заднем распределительном щите, передний блок); К2-реле 11.3747.010-11;
- 8 — регулятор 2302.3702 напряжения (в нише заднего распределительного щита);
- 9 — генератор 65.3701;
- 10 — термометаллический предохранитель 292.3722 (на щитке мотоотсека, кнопочный);

ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА

Генераторная установка является основным источником электроэнергии и включает в себя генератор переменного тока модели 65.3701 и регулятор напряжения модели 2302.3702. Генератор трехфазный, синхронный, с электромагнитным возбуждением, со встроенным выпрямительным блоком БПВ 7—100—02. Токоскоростная характеристика генератора дана в табл. 16-2.

Таблица 16-2

Токоскоростная характеристика генератора 65.3701

Параметры	Значение параметров				
Ток нагрузки, А	0	30	45	60	77
Максимальная частота вращения, мин ⁻¹	1200	1600	1900	2500	5000

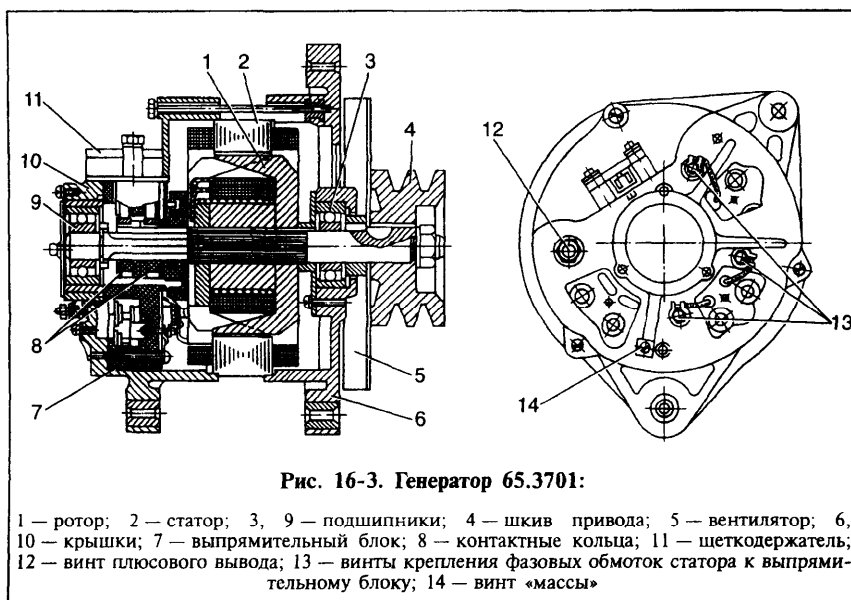
Техническая характеристика генератора

- Число параллельных обмоток в фазе статора . . . 2
- Число витков в катушке обмотки фазы. . . . 8—9
- Число катушек в обмотке фазы 6
- Марка и диаметр провода фазы статора. ПЭТ-200/1,32 мм
- Число витков обмотки возбуждения. 830
- Марка и диаметр провода обмотки возбуждения. ПЭТВ-2 / 0,75 мм
- Сопrotивление обмотки возбуждения, Ом 7,2
- Тип подшипников: со стороны привода. 6-180304КС9Ш1 со стороны контактных колец 6-180603КС9Ш1

Генератор установлен на двигателе и приводится во вращение с помощью клиновых ремней от шкива коленчатого вала двигателя. В приводе используется два клиновых ремня 1-11-10-1400 по ГОСТ 5813—93 (или два ремня 9L1557 длиной 1397 мм фирмы Caterpillar).

Генератор (рис. 16-3) состоит из статора, ротора 1, двух крышек 6 и 10, отлитых из алюминиевого сплава, выпрямительного блока 7, щеткодержателя 11, вентилятора 5 и приводного шкива 4.

- 11 — выключатель 4602.3710 (выключатель приборов в мотоотсеке);
- 12 — фонарь 124.3803 контрольной лампы (включения приборов, на щитке мотоотсека);
- 13 — блок 11.3722 плавких предохранителей (на щитке мотоотсека);
- 14 — выключатель приборов и стартера 2101-3704000-10 («замок»);
- 15 — термобиметаллический предохранитель ПР310 (на панели предохранителей в кабине, кнопочный, задний);
- 16 — аварийный выключатель ВК354-01;
- I — к указателю тахометра на щитке приборов в кабине;
- II, III — к основным потребителям электроэнергии автобуса;
- IV — к приборам;
- V — к цепи управления дистанционным выключателем аккумуляторных батарей;
- VI — к потребителям двухпроводной системы



Статор 2 (65.3701100) представляет собой пакет, набранный из пластин электротехнической стали, изолированных друг от друга лаком, имеет 36 равномерно расположенных по окружности пазов, в которых помещена трехфазная обмотка, соединенная по схеме «двойная звезда».

Ротор 1 (65.3701200) состоит из вала, обмотки возбуждения, намотанной на стальную втулку, двух полюсовых наконечников, имеющих по шесть полюсов клювообразной формы. Кроме того, на вал ротора напрессованы две волокнитовые изоляционные втулки (Г250-3701205) с медными контактными кольцами, к которым припаяны выводы обмотки возбуждения.

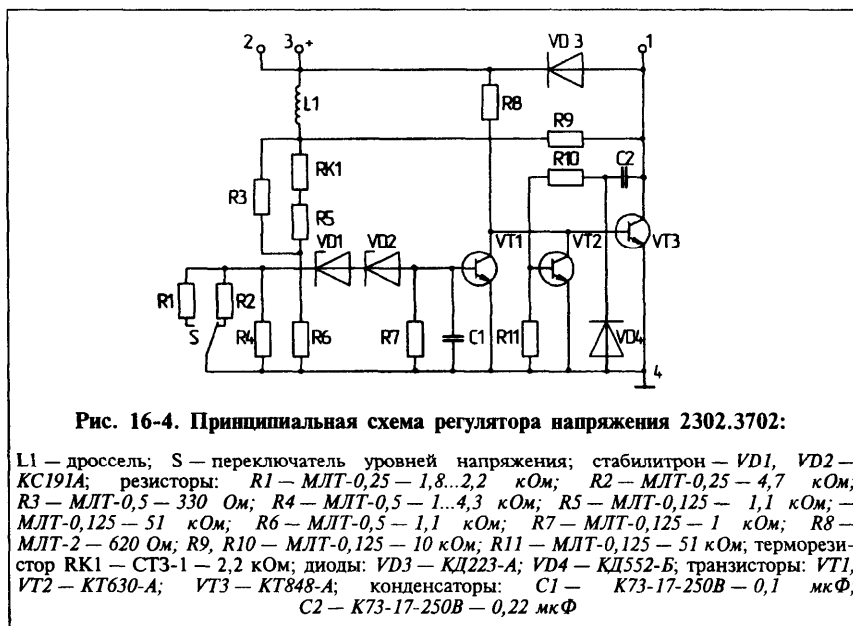
Вал ротора вращается в двух закрытых шариковых подшипниках 3 и 9, установленных в крышках генератора. На вал ротора, снаружи генератора, установлены стальной штампованный вентилятор 5 и приводной шкив 4 (Г288-3701051), отлитый из серого чугуна.

Крышка 10 со стороны контактных колец (Г287Л-3701300) снабжена вентиляционными отверстиями, в крышку вмонтирован выпрямительный блок 7 (БПВ 7-100-02) и установлен подшипник 9 (6-180603КС9Ш1). Сверху на крышку установлен щеткодержатель 11 (Г272-3701055А), в котором имеются две меднографитовые щетки марки М1А с пружинами, обеспечивающими прижатие щеток к контактному кольцам. Щеткодержатель имеет штекерный разъем для подключения к генератору проводов питания обмотки возбуждения. Снаружи на торце крышки размещены: винт 12 плюсового вывода, винт «массы» 14 и винты 13 крепления фазовых обмоток статора к выпрямительному блоку. Крышка 6 со стороны привода имеет вентиляционные отверстия, в крышку установлен подшипник 3 (6-180304КС9Ш1).

Генератор установлен на двигателе. Двумя проушинами он крепится к кронштейну, а третьей проушиной — к натяжной тяге.

Генератор работает следующим образом: при прохождении через обмотку возбуждения постоянного тока вокруг нее создается магнитный поток, пронизывающий втулку, клювообразные полюса ротора, воздушный зазор и зубцы статора. При вращении под каждым зубцом статора попеременно проходит то северный, то южный полюс ротора. При этом величина магнитного потока, пронизывающего зубцы статора, изменяется по величине и направлению, и в обмотке статора наводится переменная электродвижущая сила. Переменный ток, протекающий по обмотке статора, преобразуется в постоянный выпрямительным блоком.

Регулятор напряжения поддерживает, в зависимости от настройки, следующие значения регулируемого напряжения: 1-й уровень — $(27,2 \pm 0,7)$ В; 2-й уровень — $(28,4 \pm 0,7)$ В; 3-й уровень — $(29,4 \pm 0,7)$ В. Уровни напряжения генератора устанавливаются переключателем, расположенным на корпусе регулятора. Принципиальная схема регулятора 2302.3702 представлена на рис. 16-4.



Регулятор напряжения работает следующим образом. Резисторы R1—R6 подбираются так, что при номинальном напряжении стабилизаторы VD1, VD2 закрыты. Транзистор VT1 закрыт, а VT3 открыт и через обмотку возбуждения генератора протекает ток, величина которого определяется напряжением бортовой сети и сопротивлениями обмотки возбуждения, транзистора VT3 и контактных соединений. При увеличении напряжения выше заданного уровня стабилизаторы VD1, VD2 про-

бываются, что приводит к открытию транзистора VT1, а следовательно, и к снижению напряжения в переходе база-эмиттер транзистора VT3 с закрытием последнего. В результате этого ток возбуждения прерывается, напряжение генератора снижается до уровня, при котором происходит запирающие стабилитронов VD1, VD2, транзистора VT1 и открытие транзистора VT3, после чего восстанавливается прохождение тока через обмотку возбуждения. Затем напряжение повышается снова, и процесс повторяется в описанном выше порядке, то есть идет колебательный процесс, при котором напряжение колеблется около заданного уровня. Этот уровень можно ступенчато изменять переключателем S, дополнительно включая резисторы R1 или R2. Диод VD3 защищает транзистор VT3 от пробоя ЭДС самоиндукции, возникающей при закрытии последнего. Резистор R9, конденсатор C1 и дроссель L1 являются элементами частотной коррекции, улучшающими параметры регулирования. Терморезистор RK1 служит для уменьшения влияния температуры на величину регулируемого напряжения. При увеличении температуры напряжение пробоя стабилитронов VD1, VD2 увеличивается, а следовательно, пропорционально ему увеличивается регулируемое напряжение. В то же время при повышении температуры сопротивление терморезистора RK1 снижается, а вместе с ним уменьшается суммарное сопротивление плеча делителя, состоящего из дросселя L1, резисторов R3, R5 и терморезистора RK1. В результате этого напряжение на стабилитронах увеличивается, и их пробой произойдет при меньшем значении регулируемого напряжения, чем и компенсируется увеличение напряжения пробоя стабилитронов VD1, VD2 при увеличении температуры. Резисторы R10, R11, конденсатор C2, диод VD4 и транзистор VT2 образуют схему защиты регулятора напряжения при коротких замыканиях обмотки возбуждения. При коротком замыкании увеличивается напряжение, приложенное к коллекторно-эмиттерному переходу транзистора VT3, начинает заряжаться конденсатор C2, ток заряда которого открывает транзистор VT2. В результате этого снижается потенциал базы транзистора VT3, и он закрывается. По окончании процесса заряда конденсатора C2 транзистор VT2 закрывается, а транзистор VT3 переходит в активное состояние, и конденсатор C2 разряжается через транзистор VT3 и диод VD4. В случае постоянного короткого замыкания указанный процесс повторяется с частотой, определяемой постоянной времени заряда конденсатора.

ДИСТАНЦИОННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ («МАССЫ»)

Дистанционный выключатель аккумуляторных батарей («массы») типа 1420.3737 или ВК860-Б предназначен для отключения аккумуляторных батарей от сети электроснабжения автобуса при длительной стоянке и в аварийных ситуациях. При этом питание части потребителей, подключенных по двухпроводной схеме, при отключении аккумуляторов от массы не отключается. Не отключаются нижние габаритные огни, фонари указателей поворотов, аварийная сигнализация и аварийный выключатель, электропневматические клапаны управления дверными механизмами, жидкостный подогреватель, розетки переносных ламп. При необхо-

димости полного отключения нужно снимать плюсовую клемму аккумулятора.

Ниже описана конструкция выключателя ВК860-Б (рис. 16-5).

Дистанционный выключатель состоит из электромагнита, корпуса с контактной частью и устройства ручного включения, защищенного чехлом. При подаче питания на обмотку 3 электромагнита якорь 4 и ввернутый в него шток 5 передают усилие штоку 6 контактного устройства, который движется вниз. Фиксатор 7, западая в выемку рычага 8 со специальным профилем, сидящего на оси 9, фиксирует контакты выключателя в замкнутом положении. При этом пружины 10 сжимаются.

При следующей подаче питания на обмотку 3 электромагнита шток 5 передает усилие на рычаг 8, который, поворачиваясь вокруг оси, утапливает в штоке 6 фиксатор 7, и подвижные контакты 13 под действием пружин 10 размыкают цепь, переходя в исходное фиксированное положение. При этом фиксатор 7 занимает другое устойчивое положение.

Выключатель тока расположен на левой панели отсека аккумуляторных батарей.

Управление выключателем 1 (рис. 16-6) — дистанционное через реле К4 в блоке 12, от двух

кнопочных выключателей, один из которых 13 расположен на щитке приборов в кабине, а другой 14 на щитке в мотоотсеке. На щитке приборов (в кнопке выключателя 13 или на шкале спидометра) имеется контрольная лампа, сигнализирующая о включении аккумуляторов в сеть электроснабжения автобуса. Выключить «массу» можно только тогда, когда отключены приборы выключателем 6 в мотоотсеке (не горит контрольная лампа фонаря 7), иначе предусмотрена специальная блокировка в системе управления — реле К3 в блоке 12. Предусмотрено отключение аккумуляторов независимо от положения выключателя 6 приборов поворотом рычага аварийного выключателя 11 во второе нефиксируемое положение, для чего используется реле К5 в блоке 12.

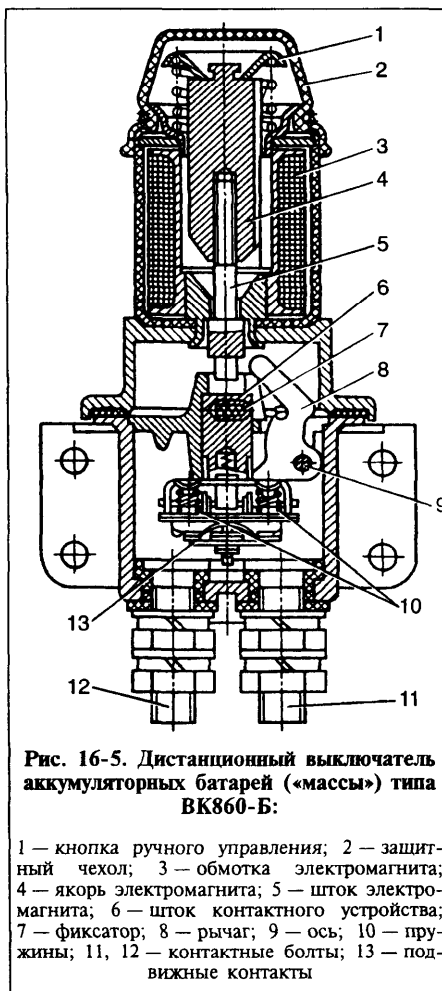


Рис. 16-5. Дистанционный выключатель аккумуляторных батарей («массы») типа ВК860-Б:

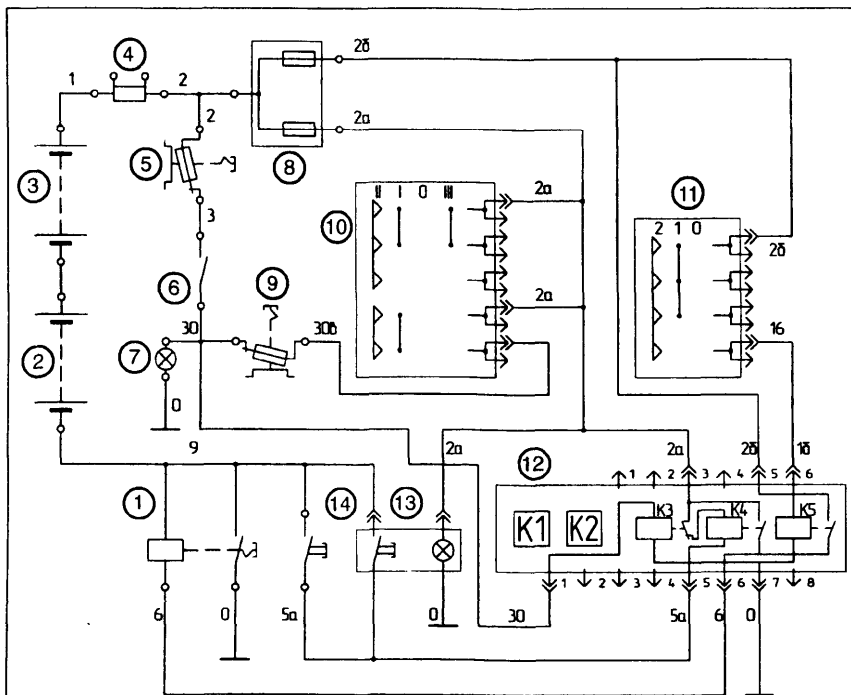


Рис. 16-6. Схема управления дистанционным выключателем аккумуляторных батарей («массы»):

- 1 — дистанционный выключатель 1420.3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей («масса») (в отсеке аккумуляторных батарей);
 2, 3 — аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР;
 4 — шунт амперметра 75 ШС-50-0,5 (на заднем распределительном щите);
 5 — термовиметаллический предохранитель 292.3722 (на щитке мотоотсека, кнопочный);
 6 — выключатель 4602.3710 приборов в мотоотсеке;
 7 — фонарь 124.3803 контрольной лампы включения приборов (на щитке мотоотсека);
 8 — блок 11.3722 плавких предохранителей (на щитке мотоотсека);
 9 — термовиметаллический предохранитель 292.3722 (на панели предохранителей в кабине, кнопочный, задний);
 10 — выключатель приборов и стартера 2101.3704 («замок»);
 11 — аварийный выключатель ВК354-01;
 12 — блок 553.3747 управления электроснабжением (на заднем распределительном щите, передний блок);
 К3 — реле 11.3747.010-21;
 К4, К5 — реле 11.3747.010-11;
 13 — выключатель 3842.3710-08.39 с контрольной лампой (зеленой) (управление дистанционным выключателем «массы» из кабины);
 14 — выключатель ВК322 (управление дистанционным выключателем «массы» из мотоотсека)

В случае отказа системы дистанционного управления выключателем «массу» можно отключить вручную нажатием на кнопку, расположенную непосредственно на электромагните выключателя 1 под защитным чехлом.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Электрическая система управления двигателем на автобусе предназначена:

- для пуска двигателя стартером;
- для останова двигателя;
- для пуска двигателя в холодное время года;
- для управления вспомогательной тормозной системой (моторный тормозом) (только для автобусов с механической коробкой передач).

УПРАВЛЕНИЕ ПУСКОМ ДВИГАТЕЛЯ

Система пуска двигателя (рис. 16-7 — для автобуса ЛиАЗ-525625 механической коробкой передач, рис. 16-8 — для автобуса ЛиАЗ-5256 ГМП) состоит из стартера, установленного на двигателе, прибора управления, коммутации и защиты.

Стартер 5 двигателя питается от двух аккумуляторных батарей 3 и системы электроснабжения автобуса напряжением 24 В. В случае, если разряженные аккумуляторы не обеспечивают пуск двигателя, предусмотрено подключение внешнего источника питания через специальную розетку 2, расположенную в отсеке аккумуляторов.

Стартер включается поворотом ключа выключателя 7 приборов стартера («замок») в нефиксированное положение «II» или нажатием кнопки выключателя 13, расположенной на щитке мотоотсека. Включение стартера из кабины возможно лишь при закрытой крышке мотоотсека. Данная блокировка обеспечивается специальным выключателем 14, установленным под крышкой.

Пуск двигателя возможен только при включенной нейтрали в механической коробке передач или в ГМП. Это достигается с помощью блокировочного реле К4 в блоке 16, которое запитывается: для автобусов с механической коробкой передач — через датчик 17 (рис. 16-7) размещенный на механизме переключения передач коробки передач для автобусов с ГМП — от реле управления 20 (рис. 16-8), связанного кнопочным контроллером ГМП. При включении любой передачи, кроме нейтрали, датчик или реле управления разрывает цепь питания реле К4, которое в свою очередь разрывает цепь управления стартером.

Подачу тока непосредственно на тяговое реле стартера осуществляет контактор (промежуточное реле) 10 (см. рис. 16-7, 16-8).

Реле 19 (рис. 16-8) блокировки стартера по частоте вращения двигателя применяется на автобусах с двигателем КамАЗ-7408.10. Когда двигатель начинает работать и частота вращения якоря генератора достигнет определенной величины, обмотка реле окажется под напряжением генератора, что повлечет за собой размыкание контактов реле и выключение стартера.

Система пуска двигателя для автобуса ЛиАЗ-5256 с механической коробкой передач выполнена аналогично: системе пуска автобуса ЛиАЗ-525 с ГМП (рис. 16-8) — в части наличия реле блокировки стартера по частоте вращения двигателя и подключения через него стартера; системе пуска автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач (рис. 16-7) — в части блокировки стартера по нейтрали коробки передач

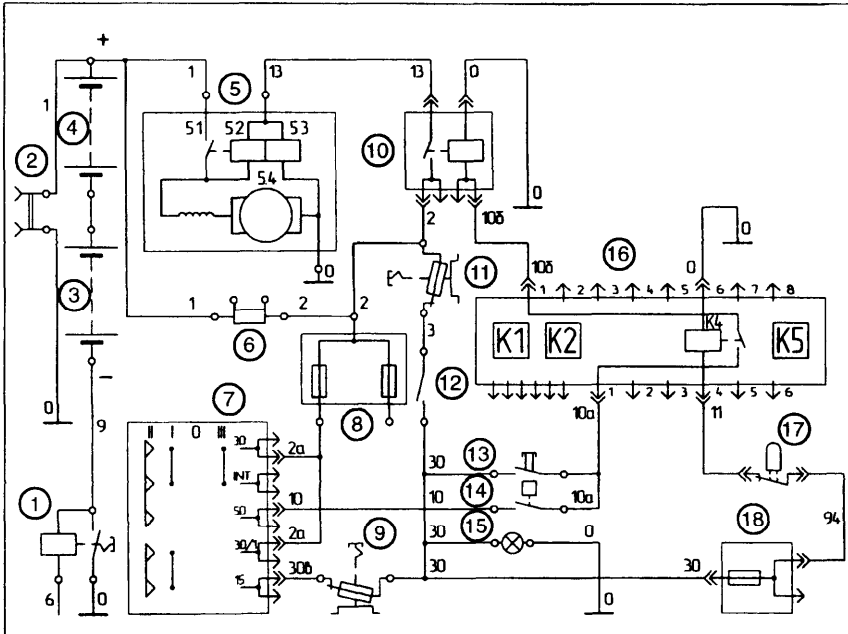


Рис. 16-7. Схема системы пуска двигателя Cat 3116 (для автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач):

- 1 — дистанционный выключатель 1420 3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей («мас-сы») (в отсеке аккумуляторов);
 2 — розетка ПС315-100 внешнего пуска (в отсеке аккумуляторов);
 3, 4 — аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР;
 5 — стартер:
 5.1 — выключатель
 5.2 — втягивающая обмотка,
 5.3 — удерживающая обмотка,
 5.4 — электродвигатель стартера;
 6 — шунт амперметра 75ШС-50-0,5 (на заднем распределительном щите);
 7 — выключатель приборов и стартера 2101-3704000-10 («замок»);
 8 — блок 11.3722 плавких предохранителей (на щитке мотоотсека);
 9 — термобиметаллический предохранитель 292.3722 (на панели предохранителей в каби-не, кнопочный, задний);
 10 — контактор КТ127 (промежуточное реле стартера, на заднем распределительном щите);
 11 — термобиметаллический предохранитель 292.3722 (на щитке мотоотсека, кнопочный);
 12 — выключатель 4602.3710 приборов (на щитке мотоотсека);
 13 — выключатель ВК322 пуска двигателя (на щитке мотоотсека, кнопочный);
 14 — выключатель ВК322 блокировки стартера по дверке мотоотсека;
 15 — фонарь 124.3803 контрольной лампы включения приборов (на щитке мотоотсека);
 16 — блок 554.3747 управления двигателем (на заднем распределительном щите, задний блок): К4 — реле 11.3747.010-11,
 17 — датчик включения нейтрали в коробке передач (в механизме переключения передач коробки передач)
 18 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине): пре-дохранитель «датчики коробки передач» (8 А);

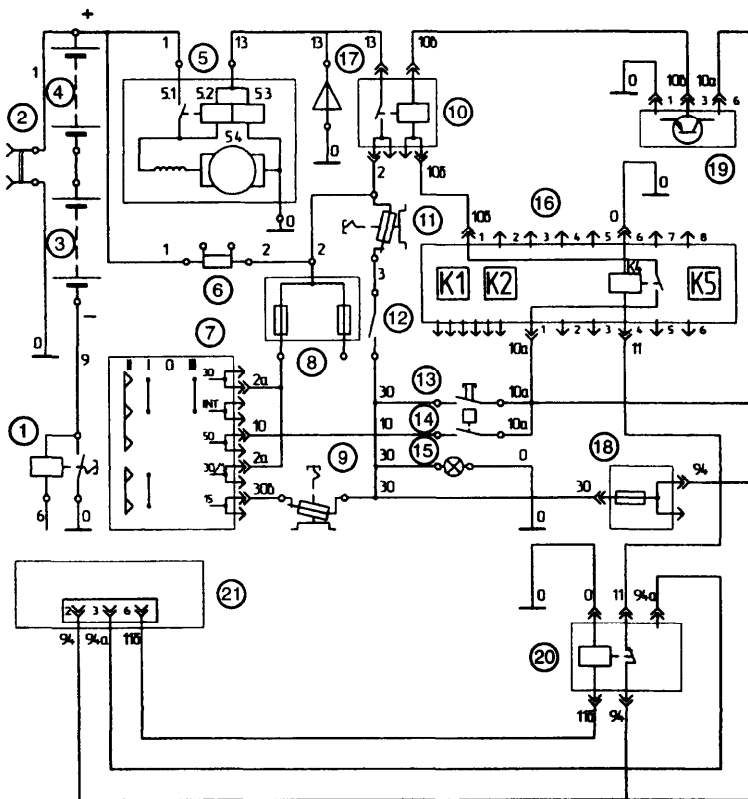


Рис. 16-8. Схема системы пуска двигателя КамАЗ-7408.10
(для автобуса ЛиАЗ-5256 с ГМП):

- 1 — дистанционный выключатель 1420.3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей (в отсеке аккумуляторов);
- 2 — розетка ПС315-100 внешнего пуска (в отсеке аккумуляторов);
- 3, 4 — аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР;
- 5 — стартер СТ142Б:
 - 5.1 — выключатель,
 - 5.2 — втягивающая обмотка,
 - 5.3 — удерживающая обмотка,
 - 5.4 — электродвигатель стартера;
- 6 — шунт амперметра 75ШС-50-0,5 (на заднем распределительном щите);
- 7 — выключатель приборов и стартера 2101-3704000-10 («замок»);
- 8 — блок 11.3722 плавких предохранителей (на щитке мотоотсека);
- 9 — термобиметаллический предохранитель 292.3722 (на панели предохранителей в кабине, кнопочный, задний);
- 10 — промежуточное реле 738.3747-20 стартера (на заднем распределительном щите);
- 11 — термобиметаллический предохранитель 292.3722 (на щитке мотоотсека, кнопочный);
- 12 — выключатель 4602.3710 приборов (на щитке мотоотсека);
- 13 — выключатель ВК322 пуска двигателя (кнопочный на щитке мотоотсека);
- 14 — выключатель ВК322 блокировки стартера по дверке мотоотсека;

(продолжение экспликации см. на следующей странице)

- 15 — фонарь контрольной лампы 124.3803 включения приборов (на щитке мотоотсека);
- 16 — блок 554.3747 управления двигателем (на заднем распределительном щите, задний блок): К4 — реле 11.3747.010-11;
- 17 — полупроводниковый диод Д242А;
- 18 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине): предохранитель «датчики коробки передач» (8 А);
- 19 — реле блокировки стартера по частоте вращения двигателя 261 3747;
- 20 — реле управления 11.3747010-01;
- 21 — клавишный переключатель 58 2936 26 ГМП

Система пуска двигателя для автобуса ЛиАЗ-525625 с ГМП, напротив, выполнена: в части подключения реле блокировки стартера аналогично системе пуска автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач (рис. 16-7), а в части блокировки стартера по нейтрали ГМП — аналогично системе автобуса ЛиАЗ-5256 с ГМП (рис. 16-8).

ВНИМАНИЕ: Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 10 с. Допустимое число последовательных попыток пуска двигателя не должно превышать трех. Если двигатель после этого не запускается, необходимо найти и устранить неисправность или, по меньшей мере, выдержать двухминутную паузу перед следующим включением стартера.

Стартер СТ142Б двигателя КамАЗ-7408.10

На двигателе КамАЗ-7408.10 устанавливается стартер СТ142Б.

Техническая характеристика стартера СТ142Б

Номинальное напряжение, В	24
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	7,7 (10,5)
Емкость аккумуляторных батарей, соответствующая номинальной мощности стартера, А.ч	182
Ток холостого хода при напряжении 24В, А, не более	130
Напряжение при тормозном моменте 49 Н.м, В, не более	8
Ток при тормозном моменте 49 Н.м, А, не более	800
Напряжение включения тягового реле, В, не более.	18
Нажатие щеточных пружин на щетки, Н	14,7—19,6
Высота щеток исходная, мм.	19—20
Высота щеток минимальная, мм	13

Стартер (рис. 16-9) представляет собой электродвигатель постоянного тока с тяговым реле (устройством электромеханического включения) и механизмом привода шестерни стартера.

Тяговое реле стартера служит для электромеханического замыкания силовой цепи стартера и перемещения приводной шестерни с муфтой свободного хода для введения ее в зацепление с зубчатым венцом маховика двигателя. Тяговое реле состоит из двух обмоток — втягивающей 5.2 (см. рис. 16-7, 16-8) и удерживающей 5.3, выключателя 5.1, сердечника и механизма привода шестерни.

Стартер состоит из корпуса 5 (рис. 16-9), якоря 4, четырех обмоток возбуждения 13 и механизма 25 привода с шестерней 26. Сверху над

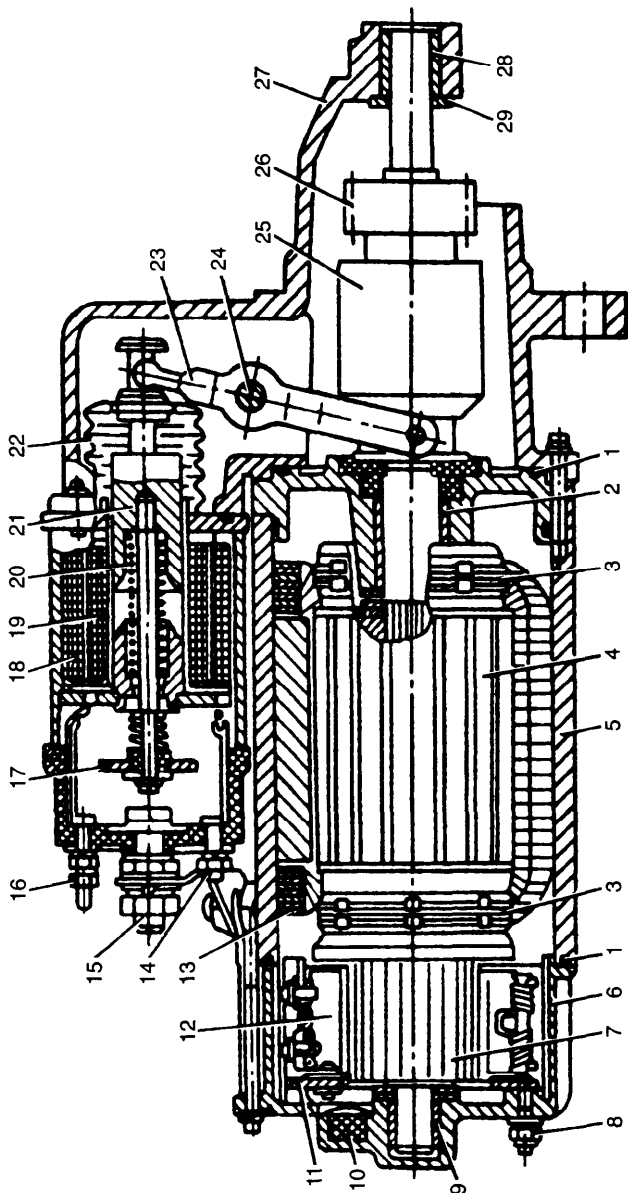


Рис. 16-9. Стартер СТ142 Б:

1 — уплотнительное резиновое кольцо; 2, 9, 28 — подшипники; 3 — бандаж; 4 — якорь; 5 — корпус статора; 6 — крышка со стороны коллектора; 7 — коллектор; 8 — гайка; 10 — фланец; 11 — траверса; 12 — щетка; 13 — щетка; 14 — обмотка возбуждения; 15 — соединительная шина; 16 — контактный болт; 17 — выводной зажим; 18, 19 — обмотки; 20 — пружина; 21 — якорек; 22 — кожух; 23 — рычаг привода стартера; 24 — эксцентриковая ось; 25 — механизм привода шестерни; 26 — шестерня привода; 27 — крышка со стороны привода; 28 — крышка со стороны коллектора; 29 — болт; 30 — болт.

стартером установлено тяговое реле, которое крепится болтами к крышке 27.

Якорь стартера состоит из сердечника, набранного из отдельных пластин электротехнической стали. Пластины сердечника якоря имеют специальные пазы, в которые укладываются обмотки якоря. Соединение обмоток якоря смешанное: по две обмотки соединены последовательно в две параллельные группы. Для предотвращения вырывания обмоток якоря из пазов при его работе на холостом ходу по краям якоря 4 установлены бандажи 3. На вал якоря с помощью пластмассы закреплены ламели коллектора 7. Механизм 25 привода шестерни перемещается по прямым шлицам вала якоря с помощью рычага 23. Механизм привода закрыт крышкой 27.

Вал якоря вращается на трех подшипниках скольжения, один из которых установлен в крышке механизма привода, второй на средней опоре и третий — в крышке 6.

Тяговое реле состоит из корпуса, в котором установлен якорек 21, связанный с контактным диском 17 и рычагом 23 привода стартера. На втулку, установленную поверх якорька и сердечника тягового реле, намотаны две обмотки: втягивающая (последовательная) 18 и удерживающая (параллельная) 19. Начала обеих обмоток подключены к выводному зажиму 16. Конец втягивающей обмотки 18 подключен к соединительной шине 14, а конец удерживающей — к корпусу стартера.

Герметизация стартера осуществлена с помощью резиновых уплотнительных колец 1 круглого сечения, установленных между корпусом 5 стартера и его крышками 6, 27, между средней опорой подшипника 2 и корпусом 5, а также между корпусом и крышками тягового реле. Водные болты стартера и тягового реле уплотнены резиновыми шайбами. Крышка 6 со стороны коллектора выполнена без смотровых окон. Якорек 21 тягового реле со стороны двигателя закрыт резиновым гофрированным кожухом.

Кроме того, для герметизации вала стартера со стороны привода в средней опоре промежуточного подшипника установлена резиновая манжета.

Механизм привода шестерни стартера (рис. 16-10) имеет храповую муфту свободного хода и устройство для автоматической блокировки храповой муфты в расцепленном состоянии в период между пуском двигателя и выключением стартера.

Все детали привода посажены на направляющую втулку 3, имеющую прямые шлицы по внутреннему диаметру и многозаходную ленточную нарезку по наружному диаметру. На направляющую втулку посажена ведущая храповая полумуфта 8 с зубцами. Между кольцом 6 и полумуфтой 8 установлена пружина 7, которая удерживает в зацеплении ведущую 8 и ведомую 13 полумуфты. Ведомая полумуфта выполнена за одно целое с шестерней привода. Ведомую полумуфту запрессованы две самосмазывающиеся подшипниковые втулки из графитизированного томпака. При этом ведомая полумуфта свободно вращается на втулке 15, запрессованной в направляющую втулку. Зубцы полумуфт расположены так, что возможно проворачивание ведомой полумуфты относительно ведущей в направлении вращения вала стартера и невозможно проворачивание vedo-

мой полумуфты в обратном направлении. Ведомая полумуфта удерживается в корпусе 5 привода пружинным замковым кольцом 10. Стопорное кольцо 2 предохраняет корпус от перемещения вдоль втулки 3. Между корпусом и стальным кольцом 6 установлена резиновая буферная шайба 4, амортизирующая удар при включении стартера.

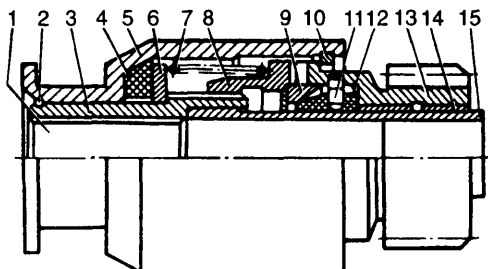
Устройство для автоматической блокировки муфты в расцепленном состоянии в промежутке времени между пуском двигателя и выключением стартера состоит из трех пластмассовых сухарей 12, имеющих форму сегментов, равномерно расположенных по окружности ведомой полумуфты. Наружная поверхность сухарей имеет большую коническую фаску. Кроме того, в сухарях имеются радиальные отверстия, в которые входят штифты 11, запрессованные в ведомую полумуфту. В ведущую полумуфту установлена конусная втулка 9.

Механизм привода шестерни работает следующим образом:

В момент включения стартера тяговое реле с помощью рычага перемещает весь привод вдоль шлицев вала и вводит шестерню в зацепление с зубчатым венцом маховика двигателя. После полного ввода шестерни в зацепление контактный диск 17 (см. рис. 16-9) замыкает контакты тягового реле, и ток от аккумуляторной батареи поступает в обмотки стартера. Крутящий момент стартера передается через шлицевое соединение, через ленточную нарезку втулки 3 (см. рис. 16-10) на ведущую полумуфту 8, через храповое зацепление на ведомую полумуфту 13 и далее на шестерню привода. При передаче крутящего момента через ленточную нарезку возникает осевое усилие, плотно прижимающее полумуфты друг к другу. Если двигатель пущен, а стартер еще не выключен, то ведущим звеном становится зубчатый венец маховика, и ведомая полумуфта проворачивается относительно ведущей, отодвигая последнюю на высоту зубца храпового зацепления и сжимая пружину 7. Вместе с ведущей полумуфтой отодвигается конусная втулка 9, освобождая сухари 12, которые под действием центробежной силы перемещаются в радиальном направлении вдоль штифтов и блокируют храповую муфту в расцепленном состоянии, предохраняя ее зубцы от износа.

Рис. 16.10. Механизм привода шестерни стартера СТ142Б:

1 — вал; 2 — стопорное кольцо; 3, 14, 15 — втулки; 4 — буферная шайба; 5 — корпус; 6 — кольцо; 7 — пружина; 8 — ведущая храповая полумуфта; 9 — конусная втулка; 10 — замковое кольцо; 11 — штифт; 12 — сухарь; 13 — ведомая полумуфта



После выключения стартера шестерня стартера выходит из зацепления, полумуфты под действием пружины входят в зацепление и конусная втулка возвращает сухари в исходное положение.

Стартер 103-0875 двигателя CAT 3116

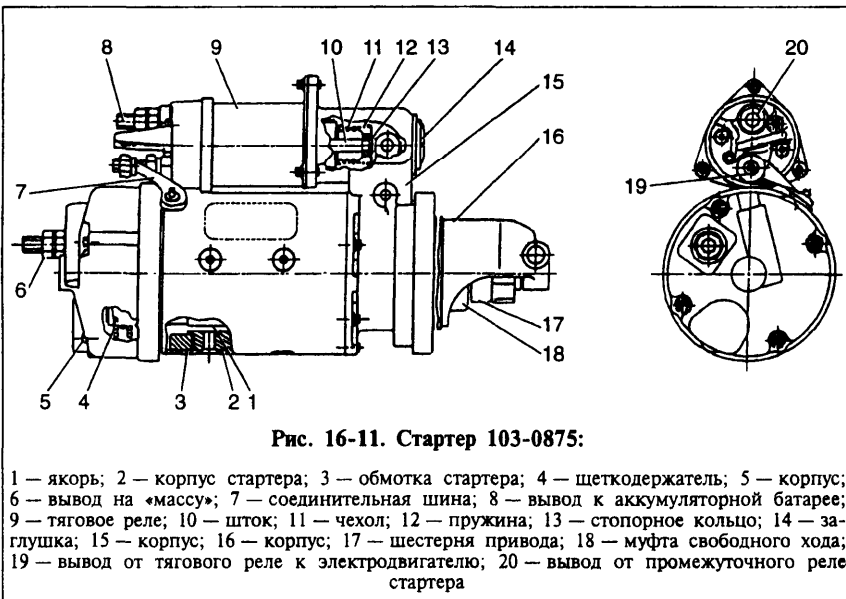
На двигателях Cat 3116 устанавливается стартер модели 103-0875 или других близких по характеристике моделей.

Техническая характеристика стартера 103-0875

Номинальное напряжение, В	24
Ток втягивающей катушки тягового реле при напряжении 20 В, А	36±2
Ток удерживающей катушки тягового реле при напряжении 20 В, А, не более	6,75
Исполнение	водозащищенное, немаслозащищенное

Стартер (рис. 16-11) состоит из якоря 1, обмотки 3, тягового реле 9, щеткодержателя 4 со щетками, приводной шестерни 17 с муфтой свободного хода 18.

Якорь состоит из сердечника, набранного из отдельных пластин электротехнической стали. В пазы сердечника укладываются обмотки якоря. С одной стороны на валу якоря закреплен коллектор для снятия тока со щеток, на другом конце по шлицам вала может перемещаться



приводная шестерня с муфтой свободного хода. Вал якоря вращается на подшипниках.

Когда водитель поворачивает ключ в замке приборов и стартера в нефиксированное положение (или нажимает на кнопку включения стартера на щитке мотоотсека), замыкается цепь питания обмоток тягового реле. При прохождении тока по втягивающей и удерживающей обмоткам якорек тягового реле втягивается внутрь корпуса. При этом якорек через связанный с ним шток 10 поворачивает рычаг (на рисунке не виден), который перемещает муфту 18 с шестерней 17 привода по валу якоря. Шестерня входит в зацепление с зубчатым венцом маховика двигателя. Одновременно противоположный конец якорька перемещает влево (по рисунку) толкатель, на конце которого закреплен контактный диск. Контактный диск замыкает контакты выключателя 5.1 (см. рис. 16-7, 16-8), стартер включается. При замыкании контактов втягивающая обмотка 5.2 закорачивается, после чего якорек удерживается только обмоткой 5.3.

После обесточивания обмоток тягового реле (отпускания ключа на щитке в кабине или кнопки на щитке мотоотсека) все детали возвращаются пружинной в исходное положение. Стартер выключается, шестерня привода выводится из зацепления с маховиком.

Муфта свободного хода передает крутящий момент с вала якоря стартера на маховик и не передает вращение в обратную сторону после того, как двигатель запущен. Это предотвращает вращение якоря стартера со слишком большой скоростью, что может вывести его из строя.

УПРАВЛЕНИЕ ОСТАНОВОМ ДВИГАТЕЛЯ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если после пуска двигателя из мотоотсека не требуется останавливать двигатель, то необходимо, запустив двигатель, перейти в кабину и установить ключ выключателя приборов и стартера в положение «I», а затем вернуться и обязательно отключить приборы на щитке мотоотсека выключателем 6 (рис. 16-12, 16-13), иначе не будет возможности экстренного останова двигателя из кабины ключом. Но не следует заранее, перед пуском двигателя из мотоотсека, переводить в кабине ключ в положение «I», так как в этом случае не будет возможен экстренный останов двигателя из мотоотсека.

Схема управления остановом двигателя КамАЗ-7408.10 (для автобусов ЛиАЗ-5256) приведена на рис. 16-12. Останов двигателя осуществляется перекрытием подачи топлива электромагнитным клапаном 8, расположенным возле топливного бака, питание которого отключается из кабины установкой выключателя 12 («замок») в положение «O», а из мотоотсека — выключателем 6. Из кабины двигатель можно остановить также кнопкой 13, при этом приборы не отключаются. При нажатии на кнопку 13 происходит обесточивание электромагнита 15 электропневматического клапана, клапан открывается, и сжатый воздух через пневмоцилиндр воздействует на рычаг останова двигателя. Электромагнит

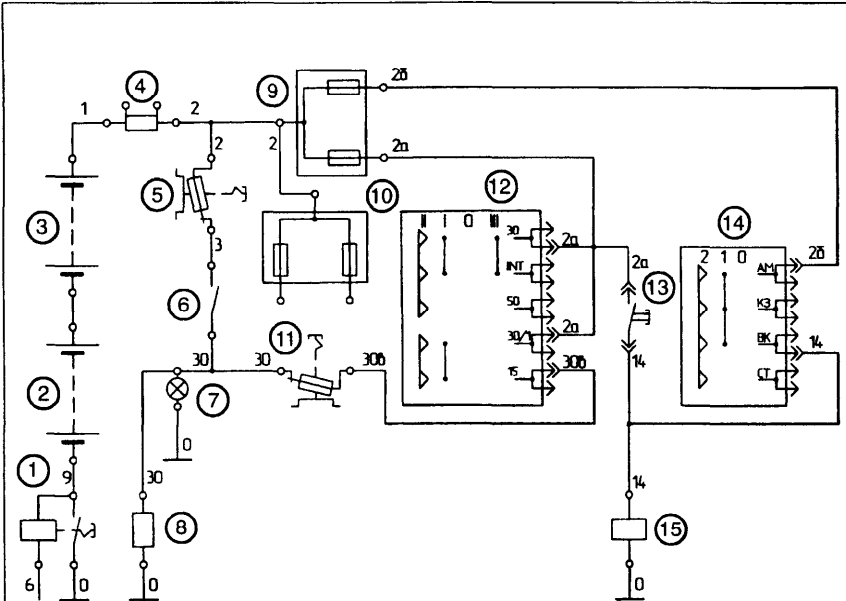


Рис. 16-12. Схема управления остановом двигателя КамАЗ-7408.10 (автобусов ЛиАЗ-5256):

- 1 — дистанционный выключатель 1420.3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей («массы») (в отсеке аккумуляторов);
 2, 3 — аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР;
 4 — шунт амперметра 75ШС-50-0.5 (на заднем распределительном щите);
 5 — термометаллический предохранитель ПР310 (на щитке мотоотсека, кнопочный);
 6 — выключатель приборов 4602.3710 (на щитке мотоотсека);
 7 — фонарь 124.3803 контрольной лампы включения приборов (на щитке мотоотсека);
 8 — электромагнитный клапан РС335 отсечки подачи топлива (на топливопроводе возле топливного бака);
 9 — блок 11.3722 плавких предохранителей (на щитке мотоотсека): два предохранителя (60 А);
 10 — блок ПР11-М плавких предохранителей (на заднем распределительном щите): предохранитель 15 А;
 11 — термометаллический предохранитель 292.3722 (на панели предохранителей в кабине, кнопочный, задний);
 12 — выключатель приборов и стартера 2101-3704000-10 («замок»);
 13 — выключатель 3842.3710-08.47 останова двигателя (красная кнопка на щитке приборов в кабине);
 14 — аварийный выключатель ВК354-01;
 15 — электромагнит 151.3747 останова двигателя

15 обесточивается также при установке рычажка аварийного выключателя 14 в первое фиксированное положение.

Схема управления остановом двигателя Cat 3116 (для автобусов ЛиАЗ-525625) показана на рис. 16-13. Непосредственную остановку двигателя («глушение») осуществляет соленоид 16 отсечки топлива, размещенный на регуляторе частоты вращения, при его обесточивании. Если

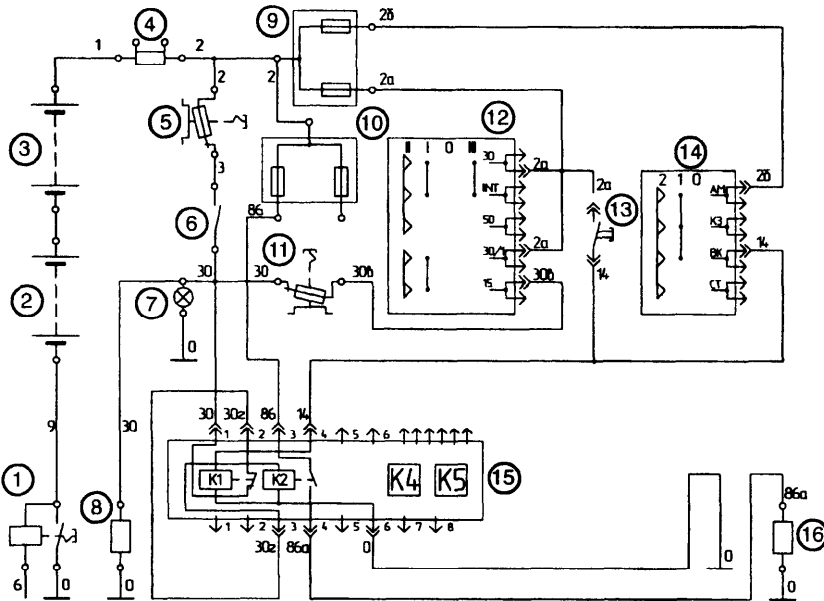


Рис. 16-13. Схема управления остановом двигателя Cat 3116 (автобусов ЛиАЗ-525625):

- 1 — дистанционный выключатель 1420.3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей («машины») (в отсеке аккумуляторов);
- 2, 3 — аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР;
- 4 — шунт амперметра 75ШС-50-0.5 (на заднем распределительном щите);
- 5 — термовиметаллический предохранитель 292.3722 (на шитке мотоотсека, кнопочный);
- 6 — выключатель приборов 4602.3710 (на шитке мотоотсека);
- 7 — фонарь 124.3803 контрольной лампы включения приборов (на шитке мотоотсека);
- 8 — электромагнитный клапан РС335 отсечки подачи топлива (на топливопроводе возле топливного бака);
- 9 — блок 11.3722 плавких предохранителей (на шитке мотоотсека): два предохранителя (60 А);
- 10 — блок ПР11-М плавких предохранителей (на заднем распределительном щите): предохранитель 15 А;
- 11 — термовиметаллический предохранитель 292.3722 (на панели предохранителей в кабине, кнопочный, задний);
- 12 — выключатель приборов и стартера 2101-3704000-10 («замок»);
- 13 — выключатель 3842.3710-08.47 останова двигателя (красная кнопка на шитке приборов в кабине);
- 14 — аварийный выключатель ВК354-01;
- 15 — блок 554.3747 управления двигателем (на заднем распределительном щите, задний блок):
- K1 — реле 11.3747.010-21; K2 — реле 11.3747.010-11;
- 16 — соленоид ЗЕ-0268 отсечки топлива (на регуляторе частоты вращения двигателя)

соленоид 16 не запитан, двигатель остановлен. Обесточивание соленоида производится через реле К2 в блоке 15 только при выключении приборов выключателем 12, либо выключателем 6 на щитке мотоотсека.

Если при останове двигателя нет необходимости в отключении приборов, то двигатель можно остановить выключателем 13 (красной кнопкой на щитке приборов в кабине). При нажатии на эту кнопку происходит запитка реле К1 блока 15, которое в свою очередь, размыкая контакты, разрывает цепь питания реле К2. Контакты реле К2 размыкаются, обесточивая соленоид 16, который отсекает подачу топлива к двигателю. Реле К1 используется также для останова двигателя при использовании аварийного выключателя 14 — переводе его рычажка в первое фиксированное положение.

Кроме того, при отключении приборов выключателями 6 или 12 прекращается подача топлива через электромагнитный клапан отсечки 8, расположенный на топливпроводе возле топливного бака.

Cat **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Недопустима эксплуатация автобуса с неисправным электромагнитным клапаном отсечки, не отключающим подачу топлива при снятии с него питания, так как он обеспечивает глушение двигателя в случаях возникновения неисправностей в системе управления подачей топлива (заклинивание реек, «разнос» двигателя и т. п.).

СИСТЕМА ТЕРМОСТАРТА ДВИГАТЕЛЯ КамАЗ-7408.10

Система термостарта с электрофакельным устройством (ЭФУ) (рис. 16-14) предназначена для пуска двигателя КамАЗ-7408.10 в холодное время года. Она обеспечивает предпусковой подогрев воздуха, поступающего в цилиндры двигателя.

Перед пуском двигателя с помощью ЭФУ включают приборы на щитке мотоотсека выключателем 9. Затем при переключении рычага выключателя 6 в фиксированное положение «1» отключается цепь возбуждения генератора (таким же образом, как при включении аварийного выключателя, см. «Система электроснабжения»). После нажатия на кнопку выключателя 11 подается напряжение на спирали электрофакельных свечей 17 и 18 ЭФУ через добавочное сопротивление (термореле) 12. Как только спирали свечей разогреются, замыкаются контакты добавочного сопротивления, в результате чего срабатывает электромагнит 16 вентиля термостарта и загорается контрольная лампа фонаря 15, сигнализируя о готовности системы термостарта к пуску двигателя. После загорания лампы переводят рычаг выключателя 6 в нефиксированное положение «2». Тем самым через реле К2 блока 14 включается стартер, одновременно через реле К5 на свечи подается полное напряжение аккумуляторных батарей, минуя добавочное сопротивление 12.

При пуске двигателя с помощью термостарта, как и при обычном пуске, осуществляется блокировка пуска по нейтрали (в ГМП или механической коробке передач) и по крышке мотоотсека.

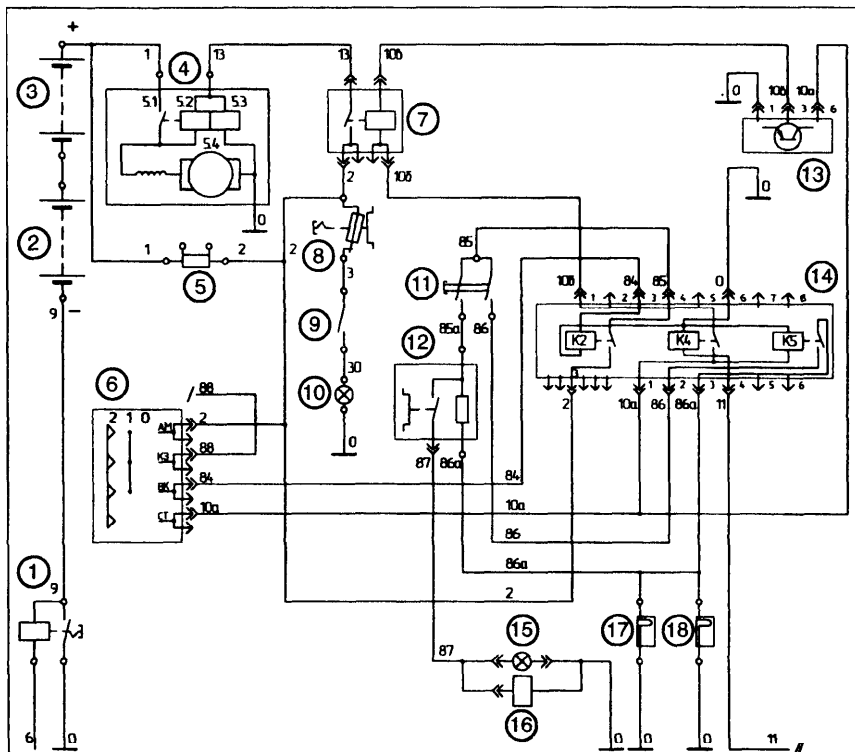


Рис. 16-14. Схема системы термостарта двигателя КамАЗ-7408.10 (для автобусов ЛиАЗ-5256):

- 1 — дистанционный выключатель 1420.3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей («массы») (в отсеке аккумуляторов);
- 2, 3 — аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР,
- 4 — стартер СТ142Б;
- 5 — шунт амперметра 75ШС-50-0.5 (на заднем распределительном щите);
- 6 — выключатель ВК-354-01 термостарта (на щитке мотоотсека);
- 7 — промежуточное реле 738.3747-20 стартера (на заднем распределительном щите);
- 8 — термометаллический предохранитель 292 3722 (на щитке мотоотсека, кнопочный);
- 9 — выключатель 4602.3710 приборов (на щитке мотоотсека),
- 10 — фонарь 124.3803 контрольной лампы включения приборов (на щитке мотоотсека);
- 11 — кнопочный выключатель 11 3704 термостарта (на щитке мотоотсека);
- 12 — добавочное сопротивление (термореле) 12.3741000 (на заднем распределительном щите);
- 13 — реле 261.3747 блокировки стартера (на заднем распределительном щите);
- 14 — блок 554.3747 управления двигателем (на заднем распределительном щите, задний блок);
- 15 — фонарь 123.3803 контрольной лампы системы термостарта (на щитке мотоотсека);
- 16 — электромагнит 11.3741 вентиля термостарта (на двигателе);
- 17, 18 — свечи ЭФУ 11.3740 (на двигателе);
- I — к системе электроснабжения;
- II — к элементам блокировки пуска двигателя по нейтрали

НАГРЕВАТЕЛЬ ВСАСЫВАЕМОГО ВОЗДУХА ДВИГАТЕЛЯ CAT 3116

Нагреватель всасываемого воздуха предназначен для предпускового разогрева воздуха во впускном коллекторе двигателя, облегчающего пуск двигателя в холодное время года. Для разогрева воздуха используется теплонагревательный элемент 10 (рис. 16-15), встроенный во впу-

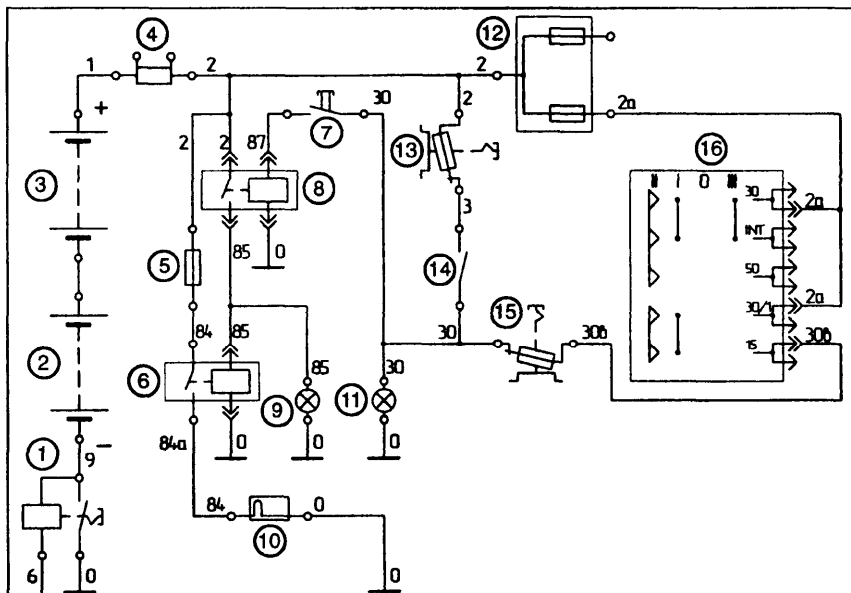


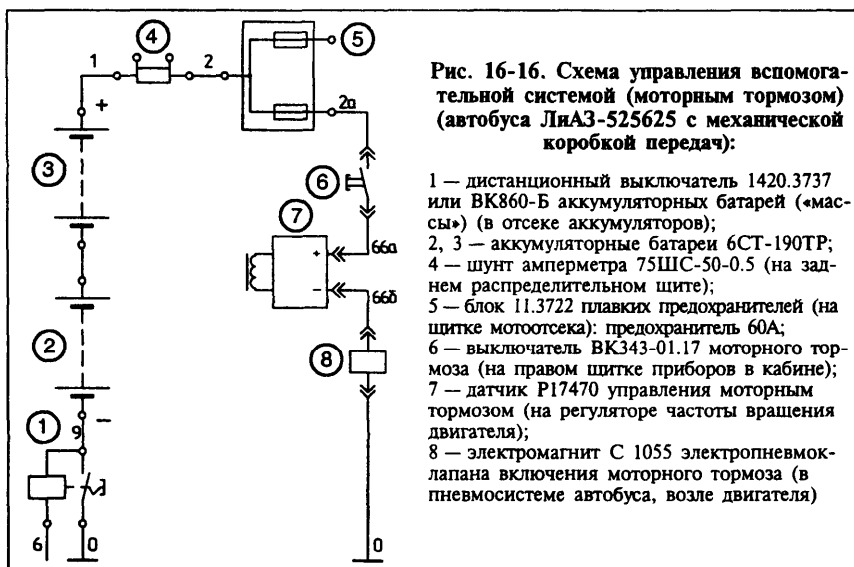
Рис. 16-15. Схема включения нагревателя всасываемого воздуха двигателя Cat 3116 (автобусов ЛиАЗ-525625):

- 1 — дистанционный выключатель 1420.3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей («массы», в отсеке аккумуляторов);
- 2, 3 — аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР;
- 4 — шунт амперметра 75ШС-50-0.5 (на заднем распределительном щите);
- 5 — блок 11.3722 плавких предохранителей нагревателя всасываемого воздуха (на заднем распределительном щите): предохранитель 60А;
- 6 — контактор 119-2133 нагревателя всасываемого воздуха (на двигателе);
- 7 — выключатель 11.3704 включения нагревателя всасываемого воздуха (красный, на щитке мотоотсека, кнопочный);
- 8 — реле 11.3747.010 управления нагревателем всасываемого воздуха (на заднем распределительном щите);
- 9 — фонарь 123.3803 включения нагревателя всасываемого воздуха (красный, на щитке мотоотсека);
- 10 — теплонагревательный элемент 61-4753 нагревателя всасываемого воздуха (в коллекторе двигателя);
- 11 — фонарь 124.3803 контрольной лампы включения приборов (на щитке мотоотсека);
- 12 — блок 11.3722 плавких предохранителей (на щитке мотоотсека): предохранитель 60А;
- 13 — термобиметаллический предохранитель 292.3722 (на щитке мотоотсека, кнопочный);
- 14 — выключатель 4602.3710 приборов (на щитке мотоотсека);
- 15 — термобиметаллический предохранитель 292.3722 (на панели предохранителей в кабине, кнопочный, задний);
- 16 — выключатель приборов и стартера 2101-3704000-10 («замок»)

ской колллектор двигателя. Ток от аккумуляторных батарей к нагревательному элементу подается через предохранитель блока 5 предохранителей и контактор 6, который установлен непосредственно на двигателе. Включение подачи тока на нагревательный элемент выполняется кнопчным выключателем 7 через реле 8. Система подогрева работает только тогда, когда включены приборы выключателем 16 («замок») в кабине, либо выключателем 14 приборов на щитке мотоотсека (горит контрольная лампа фонаря 11). При нажатии на кнопку выключателя 7 должна загораться контрольная лампа фонаря 9.

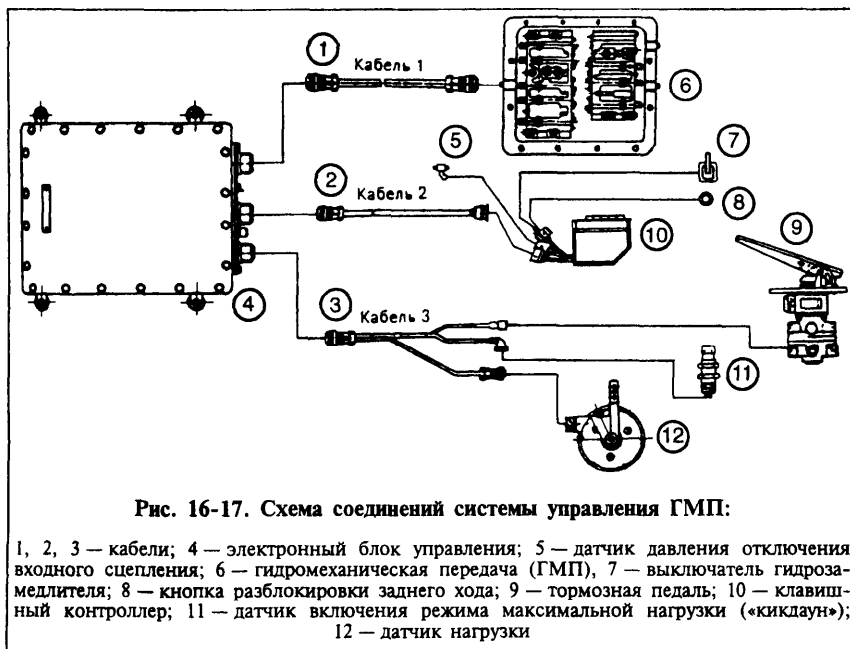
**УПРАВЛЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ МОТОРНЫМ ТОРМОЗОМ
(ДЛЯ АВТОБУСА ЛиАЗ-525625 С МЕХАНИЧЕСКОЙ КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ)**

Привод вспомогательного моторного тормоза (рис. 16-16) — пневматический с электрическим управлением. Подачей воздуха к моторному тормозу управляет электромагнит 8 электропневмоклапана. Включение тормоза выполняется выключателем 6, установленным на щитке приборов в кабине. Ток от аккумуляторных батарей подается на электропневмоклапан только в случае, если полностью опущена педаль управления подачей топлива, то есть когда замкнуты контакты датчика 7, установленного на регуляторе частоты вращения двигателя.



СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГМП

Система управления ГМП (рис. 16-16) включает в себя электронный блок 1 (рис. 16-17), который управляет включением и выключением электромагнитных клапанов, которые, в свою очередь, осуществляют пе-



реключения режимов работы ГМП согласно заложенной в электронном блоке программе управления. Водитель осуществляет управление ГМП, воздействуя на нее через клавишный контроллер 10, педаль управления подачей топлива и тормозную педаль 9. Контроллером может устанавливаться, в зависимости от условий движения, один из режимов работы ГМП. Педаль управления подачей топлива через дистанционный привод автобуса воздействует на датчик нагрузки 12, в котором имеется два микропереключателя режимов L1 и L2. Под педалью управления подачей топлива размещен также микровыключатель L3 режима «кикдаун».

Нажимая на тормозную педаль 9, водитель замыкает поочередно три микровыключателя, которые через электронный блок управляют давлением масла в гидротрансформаторе ГМП, создавая в нем последовательно возрастающий тормозной момент.

Электрическая схема управления ГМП показана на рис. 16-18. Подробнее об управлении ГМП — см. эксплуатационную документацию гидромеханической коробки передач D851.2 (VOITH).

СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ

Система освещения автобуса состоит из наружного и внутреннего освещения. В наружное освещение входят фары головного света, противотуманные фары, передние, задние и боковые габаритные фонари, фонари освещения номерного знака, лампы освещения маршрутоуказа-

телей и фонари освещения дверных проемов. К внутреннему освещению относятся лампы освещения салона и кабины, подкапотные лампы освещения распределительного электрошита и моторного отсека, специальные розетки для подключения переносных ламп.

НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Схема системы наружного освещения автобуса показана на рис. 16-19. Электрический ток от системы электроснабжения подводится через предохранитель «1» блока плавких предохранителей 1. Управление наружным освещением (включение головных фар и габаритных огней) осуществляется комбинированным переключателем света 3, рукоятка которого может устанавливаться в три фиксируемых и одно нефиксируемое положение (исходное положение «0» соответствует полностью отключенному наружному освещению). Положение «1» соответствует включению габаритных огней и фонарей освещения номерного знака; положение «2» — включению габаритных огней, фонарей освещения номерного знака и ближнего света головных фар; положение «3» — включению габаритных огней, фонарей освещения номерного знака и дальнего света головных фар. Положение переключателя «4» отличается от положения «3» только отсутствием фиксации рукоятки которая при отпуске автоматически возвращается в положение «0». Это положение переключателя используется для подачи кратковременного сигнала светом встречным автомобилям.

Электрическая цепь от переключателя до фар и фонарей защищена плавкими предохранителями блока 1. Электрическая защита головных фар выполнена раздельно для различных нитей лампочек.

Нижние габаритные фонари 25, 26, 27 и 28 могут использоваться как стояночные. Их включение выполняется выключателем 21, а реле К1 блока 5 при этом блокирует включение верхних габаритных огней и фонарей освещения номерного знака. Кроме того, минусовой вывод этих фонарей соединен проводом непосредственно с клеммой аккумулятора что обеспечивает работу фонарей при выключенной общей «массе».

Включение противотуманных фар выполняется выключателем 4 через реле управления К1 блока 5. При этом включение фар возможно только в случае предварительного включения габаритных огней комбинированным переключателем света 3, одновременно подающего ток и на выключатель 4. Цепи противотуманных фар 18 и 19 защищены плавкими предохранителями блока 6. Включение заднего противотуманного фонаря выполняется дополнительным выключателем 7 только после включения передних противотуманных фар. Включение заднего фонаря контролируется лампой фонаря 17, подключенной к цепи фонаря через диод блока 8.

Фары ФГ150-Е головного света с двухнитевой лампой А24—55+50 с европейским асимметричным светораспределением ближнего света. Оптический элемент фары — полуразборный. Возможна лишь замена перегоревших ламп. Для регулировки направления светового потока оптический элемент может поворачиваться в двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью специальных регулировочных винтов.

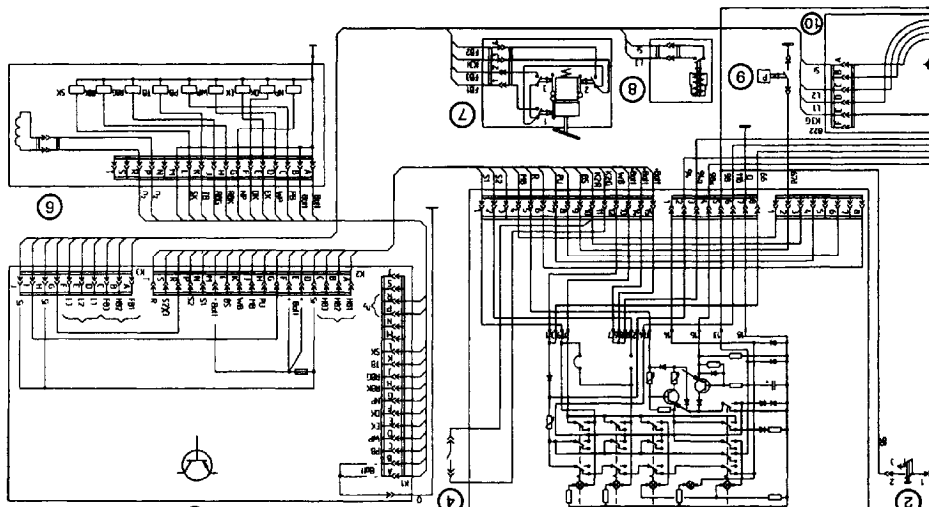


Рис. 16-18. Схема управления ГМП Д851.2 :

11.747010-01 (на переднем распределительном шите);
 жирошки залитого кода 2802.3710 (на шитке приборов в кабине);
 : 343-01.17 гидроаккумулятора;
 : 56 2191 11 управления ГМП Д851.2 (ВОПН) в кабине водителя);
 : 58 2725 40;
 : 90 3451 10 «кистаун» (под педалью управления подачей топлива);
 10 давления (отключения входного сцепления) в тройнике на пневмомагистрании);
 12 нагряжи (на крышке ТНВД двигателя);
 предохранителей ПР112;
 юму блоку «управление пуском двигателя»;
 юму блоку «наружное освещение и сигнализация»

ОСВЕЩЕНИЕ МАРШРУТОУКАЗАТЕЛЕЙ И ПРОЕМОВ ДВЕРЕЙ

Электрический ток от системы электроснабжения для включения маршрутоуказателей и проемов дверей подведен через плавкие предохранители блоков 5 и 6 (рис. 16-20). Включение освещения маршрутоуказателей — ламп 1 и 2 — выполняется выключателем 4. Одновременно ток подается на контрольную лампу «освещение маршрутоуказателя» блока 3 и реле К2 блока 7 дополнительного электрооборудования.

Реле К2 предназначено для блокировки включения освещения проемов дверей в светлое время суток. При включении реле оно подает ток от предохранителя блока 6 к выключателям фонарей освещения проемов дверей, размещенным на механизмах привода дверей. При открывании дверей выключатели автоматически замыкают цепь питания фонарей.

ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА

Схема освещения салона показана на рис. 16-21. Плафоны 1 освещения салона имеют по две лампы накаливания. Два спаренных вы-

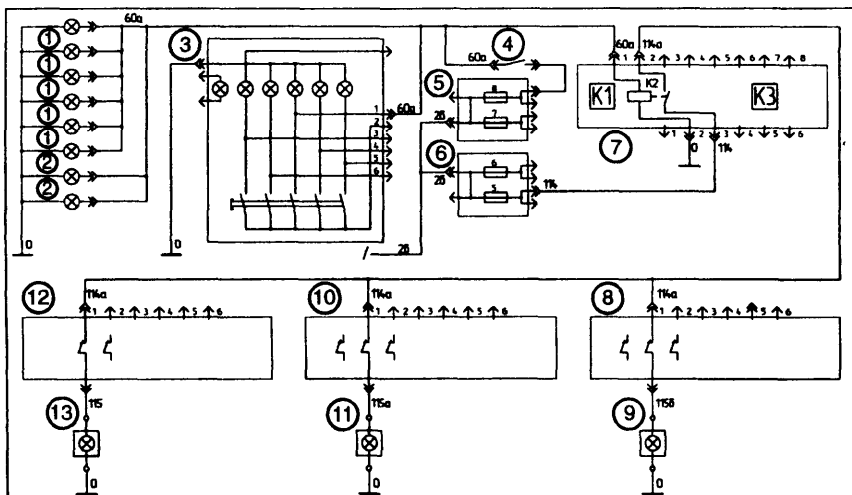


Рис. 16-20. Схема включения освещения маршрутоуказателей и проемов дверей:

- 1 — лампы А24-5 освещения переднего маршрутоуказателя;
- 2 — лампы А24-5 освещения заднего маршрутоуказателя;
- 3 — блок 2312 контрольных ламп — «освещение маршрутоуказателей»;
- 4 — выключатель ВК343-01.17 освещения маршрутоуказателей;
- 5 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине): предохранитель 8 «освещение маршрутоуказателей» (8 А);
- 6 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине): предохранитель 5 «освещение входного пространства» (8 А);
- 7 — блок 552.3747 дополнительного электрооборудования (на переднем распределительном щите, задний): К2 — реле 11.3747.010-11;
- 8, 10, 12 — механизмы привода дверей;
- 9, 11, 13 — плафоны 3012, 3714 освещения дверных проемов;
- 1 — от системы электроснабжения (см. рис. 16-2, III)

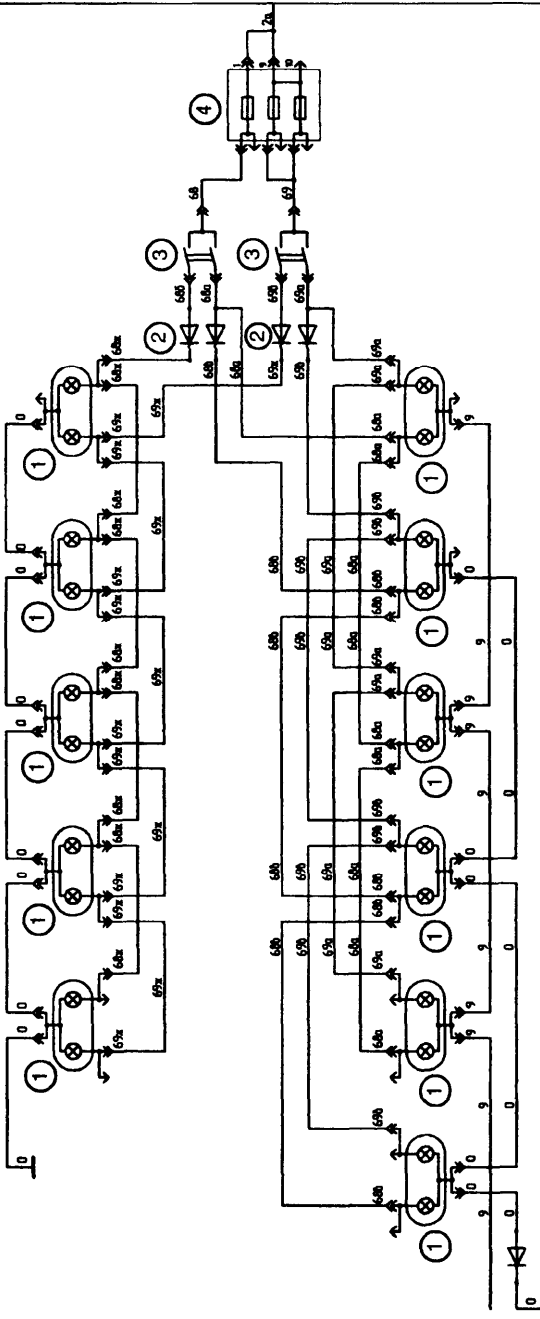


Рис. 16-21. Схема освещения салона:

- 1 — плафоны 2912.3714 освещения салона;
- 2 — диод Д242;
- 3 — выключатель ВК343-03.40 освещения салона;
- 4 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине): предохранители «освещение салона» (1-й предохранитель — 16 А, 9-й и 10-й предохранители — 8 А);
- I — от системы электроснабжения (см. рис. 16-2, III)

ключателя 3 обеспечивают раздельное включение ламп в плафонах, обеспечивая возможность частичного (50%) или полного освещения салона. Ток подается от системы электроснабжения через плавкие предохранители блока 4.

Часть ламп одного ряда плафонов подключена по двухпроводной схеме. Это сделано для того, чтобы при аварийном отключении «массы» (например, аварийным выключателем) в салоне оставалось аварийное освещение.

СЛУЖЕБНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Служебное освещение (рис. 16-22) включает в себя: плафон освещения 13 кабины, включаемый выключателем 11; подкапотную лампу 12 освещения переднего распределительного электрошита и две лампы 6 освещения мотоотсека, совмещенные с выключателями; специальные розетки 9 на переднем распределительном электрошите и 10 в мотоотсеке для подключения переносных ламп. Подключение розеток выполнено по двухпроводной схеме, обеспечивая возможность подключения переносных ламп при выключенной «массе».

СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ

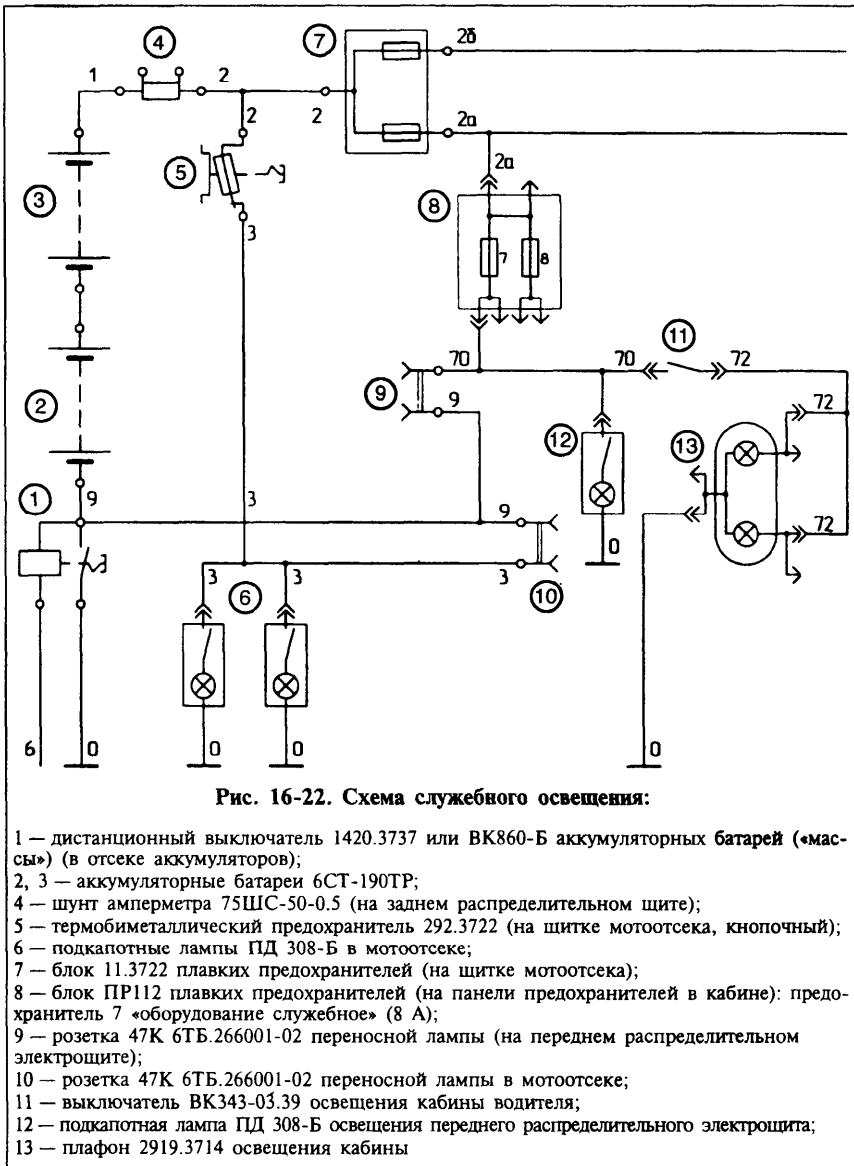
НАРУЖНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Система наружной сигнализации обеспечивает включение световых сигналов поворота, торможения, заднего хода и аварийных световых сигналов, а также включение звуковых сигналов.

Сигнализация поворотов и аварийная сигнализация

Для сигнализации поворотов и аварийной сигнализации (рис. 16-23) используются передние и задние фонари с желтым светофильтром, а также два боковых фонаря (повторителя сигнала). Работа системы обеспечивается унифицированным контактно-транзисторным реле-прерывателем 6. Это реле осуществляет, кроме работы указателей поворота в обычном режиме, аварийную сигнализацию, т. е. включение одновременно всех указателей поворота в мигающем режиме. Для обеспечения работы аварийной сигнализации при отключении аккумуляторной батареи от «массы» все фонари указателей поворота соединены по двухпроводной схеме, а питание в систему при работе аварийной сигнализации подается минуя выключатель приборов и стартера («замок»). Работа указателей поворотов и аварийной сигнализации контролируется контрольными лампами.

Реле-прерыватель РС951А содержит: электронное задающее устройство — генератор импульсов тока; исполнительное электромагнитное реле Р1; спаренное реле Р2 контроля включения и исправности указателей поворота и схему электронной защиты. (Реле Р3 на автобусе не используется).



Питание («плюс») в систему сигнализации поворотов подается через соответствующий вывод реле-прерывателя б. В случае использования системы для сигнализации поворотов реле запитывается от выключателя 1 приборов и стартера («замок») через предохранитель «2» блока 3 плавких предохранителей.

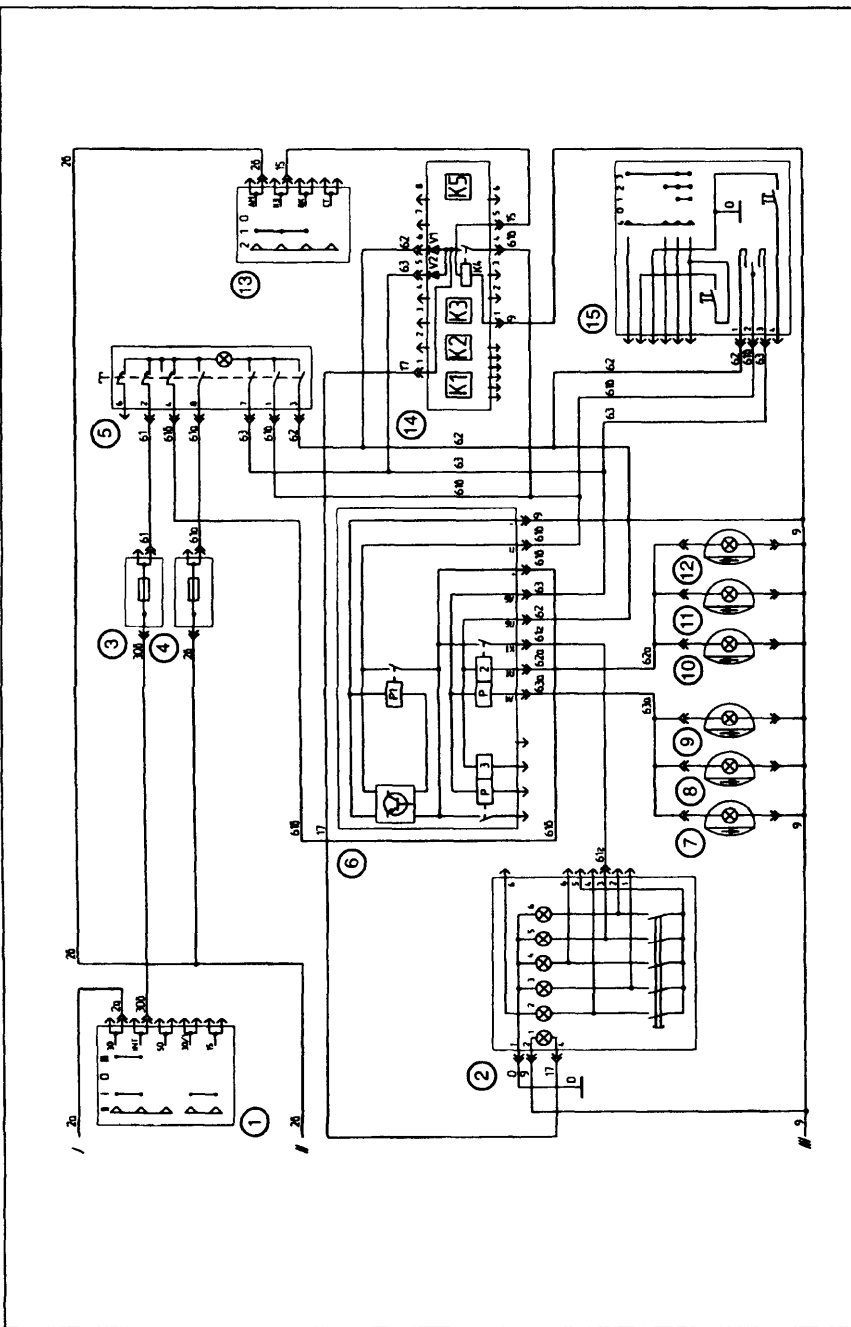


Рис. 16-23. Схема сигнализации поворотов и аварийной сигнализации:

- 1 — выключатель приборов и стартера 2101-3704000-10 («замок»);
- 2 — блок 2312.3803010-19 контрольных ламп (лампочка 1 — «включение аварийной сигнализации, лампочка 5 — «включение сигнализации поворота»);
- 3 — блок ПР112 правых предохранителей (на панели предохранителей в кабине); предохранитель 2 «указатели поворота» (8 А);
- 4 — блок ПР112 левых предохранителей (на панели предохранителей в кабине); предохранитель 2 «аварийная сигнализация» (8 А);
- 5 — выключатель 32.3710 аварийной сигнализации;
- 6 — реле-прерыватель РС951 — А указателей поворота (на переднем распределительном щите);
- 7 — указатель УП115-В левого поворота передний;
- 8 — боковой повторитель 14.3726 указателя левого поворота;
- 9 — указатель 24.3726 левого поворота задний;
- 10 — указатель УП115-В правого поворота передний;
- 11 — боковой повторитель 14.3726 указателя правого поворота;
- 12 — указатель 24.3726 правого поворота задний;
- 13 — аварийный выключатель ВК354-01;
- 14 — функциональный блок 55.3747 наружного освещения и сигнализации (на переднем распределительном щите, передний блок); К4 — реле 11.3747.010-11; V1, V2 — полупроводниковые диоды КД213А;
- 15 — комбинированный переключатель П145 наружного освещения и сигнализации;
- I — к системе электроснабжения (рис. 16-2, III);
- II — к системе электроснабжения (рис. 16-2, II);
- III — к системе электроснабжения (рис. 16-2, VI)

Для возбуждения работы реле-прерывателя необходимо подать на его вывод «П» (переключатель) питание («минус») через нити фонарей сигнализации поворота и обмотку реле Р2 (см. ниже). В режиме указателя поворотов это выполняется комбинированным переключателем 15.

Переключатель соединяет вывод «П» с фонарями сигнализации либо правого, либо левого поворота. В результате возбуждается электронный генератор реле-прерывателя, который начинает импульсно замыкать силовые контакты реле Р1, перепуская при этом ток через переключатель 15 на соответствующие фонари указателей поворота.

Для контроля включения системы сигнализации ток от переключателя 15 подается на фонари указателей поворота через обмотку реле Р2. Это реле имеет две обмотки с одной управляемой контактной парой. Обмотки включены, соответственно, одна в цепь фонарей сигнализации правого поворота, другая — левого. При включении сигнализации поворота реле Р2 включает подачу тока на лампу «5» блока 2 контрольных ламп, которая выдает мигающий сигнал той же частоты, что и фонари указателя поворотов. Характеристика реле Р2 подобрана таким образом, что замыкание управляемых контактов происходит только при полной нагрузке в цепи, т. е. при включении

всех фонарей. В случае обрыва в цепи или перегорания одного из фонарей замыкания контактов реле Р2 не происходит, и на блоке контрольных ламп отсутствует сигнал. Таким образом контролируется не только включение сигнализации, но и исправность всех фонарей.

Если при внештатной ситуации водитель воспользовался аварийным выключателем 13, то автоматически происходит включение мигающей аварийной сигнализации всеми указателями поворота. Это обеспечивается реле К4 блока 14. При подаче на него тока от аварийного выключателя 13 оно соединяет вывод «П» реле-прерывателя через диоды V1 и V2 с цепями фонарей указателей как правого так и левого поворотов. Диоды V1 и V2 необходимы для развязки цепей фонарей правого и левого поворотов при работе системы в обычном режиме. Одновременно реле К4 подключает к цепи лампу «1» блока 2 контрольных ламп, которая начинает работать в мигающем режиме. При таком включении аварийная сигнализация сохраняет работоспособность даже при отключении «массы» аварийным выключателем 13. Но она прекратит работу, если отключить питание выключателем 1 приборов и стартера («замок»).

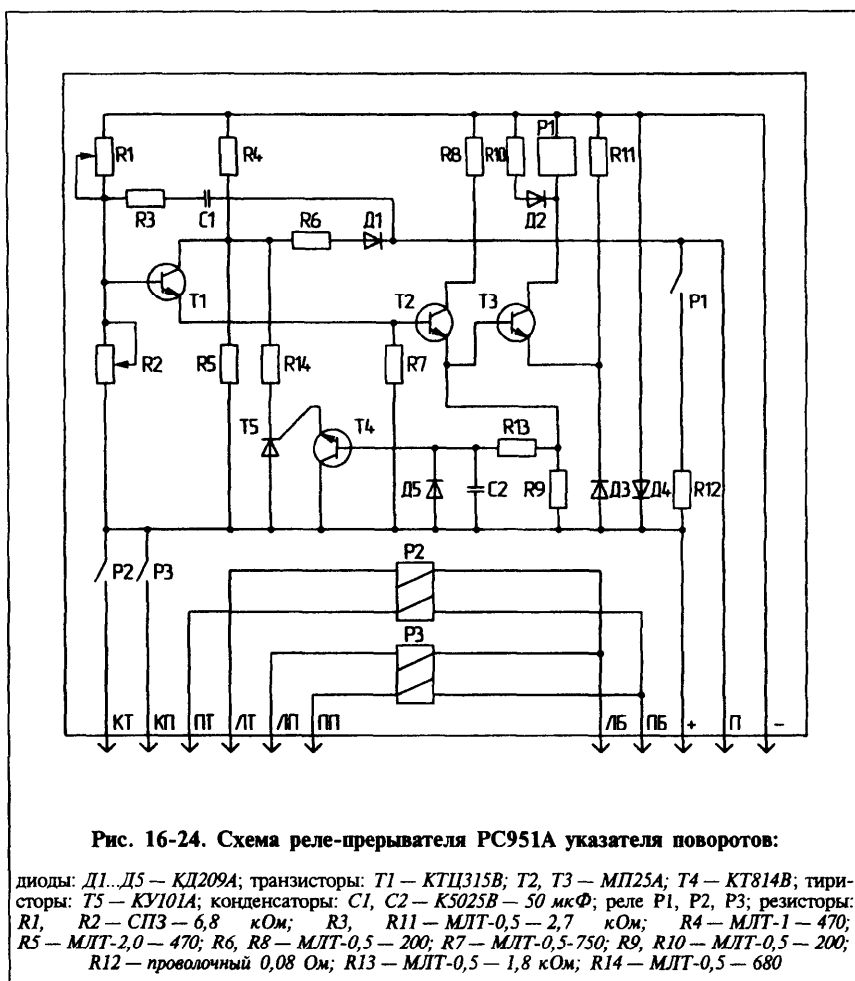
Для включения аварийной сигнализации даже при выключенных приборах служит выключатель 5 аварийной сигнализации, получающий питание непосредственно от системы электроснабжения через плавкий предохранитель «2» блока 4. Выключатель 5 аварийной сигнализации переключает источник питания реле-прерывателя, а также соединяет его вывод «П» с цепями фонарей сигнализации как левого так и правого поворотов. Одновременно к цепям указателей поворотов подключается контрольная лампа, размещенная непосредственно под кнопкой в выключателе 5.

Схема контактно-транзисторного реле-прерывателя РС951А указателей поворота приведена на рис. 16-24.

Генератор импульсов тока прерывателя собран по схеме астабильного генератора с электромеханической положительной обратной связью. При включенном выключателе приборов прерыватель находится под напряжением. Если переключатель указателей поворота находится в нейтральном положении, генератор не генерирует импульсов и прерыватель не коммутирует цепь указателей. В этом состоянии транзистор Т1 закрыт напряжением, определяемым резисторами моста R1, R2 и R4, R5. Закрыты и транзисторы Т2, Т3. База транзистора Т3 имеет принудительное смещение в обратном направлении за счет включения в эмиттер диода Д3. Исполнительное реле Р1 обесточено, его контакты разомкнуты.

Реле-прерыватель РС 951А работает следующим образом.

При включении указателей поворота через холодные нити ламп, обмотку реле Р2, переключатель указателей поворота и диод Д1 резистор R6 подключается параллельно резистору R4. Мост, состоящий из резисторов R1, R2 и R4, R5 получает дополнительный разбаланс. На базе транзистора Т1 образуется положительный потенциал по отношению к его эмиттеру, и он открывается. Открываются транзисторы Т2 и Т3. Срабатывает реле Р1, контакты Р1 через переключатель указателя поворотов подключают лампы указателей к положительному выводу питания системы. Конденсатор С1 начинает заряжаться по цепи: положительный подвод к системе — резисторы R3 и R1, а также переход база-эмиттер транзистора Т1 и резистор



R4. При зарядке конденсатора транзисторы удерживаются в открытом состоянии. Резистор $R6$ в это время не подключен параллельно резистору $R4$, так как диод $D1$ создает смещение в обратном направлении по отношению к положительному потенциалу на контактах исполнительного реле. По мере заряда конденсатора $C1$ его сила тока уменьшается до такого значения, что оказывается недостаточной для удержания транзистора $T1$ в открытом состоянии. Транзисторы $T1, T2, T3$ закрываются, цепь ламп указателей поворота обесточивается. Схема прерывателя возвращается в исходное состояние, за исключением конденсатора $C1$, который оказывается заряженным. Разряд конденсатора происходит по цепи: контакты переключателя указателей поворота — нити ламп указателей — система электроснабжения (аккумуляторные батареи) — вывод «+» реле-прерыва-

теля — резисторы R2, R3. При этом на базе транзистора T1 образуется отрицательный потенциал по отношению к эмиттеру, который и удерживает его в закрытом состоянии некоторое время, соответствующее времени негорения ламп. После разряда конденсатора процесс генерирования импульсов тока (коммутирования цепи ламп указателей) повторяется. Емкость конденсатора C1 совместно с перезарядными резисторами определяет время горения и негорения ламп указателей, которое регулируется раздельно переменными резисторами R2 и R1.

Цепочка R10, D2 служит для гашения обратных токов обмотки реле P1. Диод D4 служит для шунтирования обратных импульсов токов, появляющихся в схеме электрооборудования при переходных процессах. Схема электронной защиты включает тиристор T5, транзистор T4, диод D5, конденсатор C2 и резисторы R12, R13, R14. Введение в схему прерывателя электронной защиты позволяет при наличии коротких замыканий в цепи сигнальных ламп предотвратить перегорание обмотки реле P2 контрольной лампы.

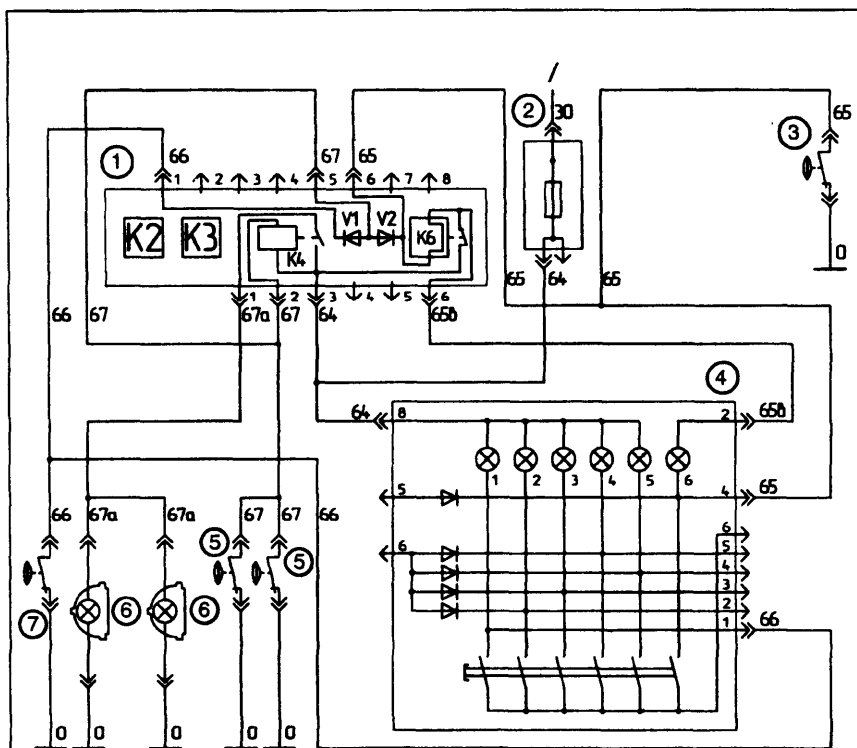
Схема защиты работает следующим образом. При коротком замыкании падение напряжения на резисторе R12 резко увеличивается. Смещение напряжения на базе транзистора T4 становится достаточным для его открытия. В результате на управляющем электроде тиристора T5 появляется напряжение, и тиристор открывается. При этом уменьшается разбаланс моста R1, R2, R4, R5. На эмиттере транзистора T1 образуется положительный потенциал по отношению к его базе, и он закрывается. Конденсатор C2 служит для предотвращения срабатывания защиты от одиночных импульсов тока. Диод D5 ограничивает максимальное смещение на базе транзистора T4 на уровне 0,7—0,8 В.

Сигнализация торможения

На автобусе предусмотрена подача светового сигнала торможения при включении любой тормозной системы: основной, запасной, вспомогательной и стояночного тормоза.

Схема системы сигнализации торможения для автобусов с механической коробкой передач приведена на рис. 16-25. Питание системы осуществляется через предохранитель «2» блока 2 плавких предохранителей от цепи выключателя приборов и стартера.

Включение фонарей 6 сигнала торможения выполняется реле K4 блока 1. Управление этим реле выполняется автоматически датчиками (выключателями) тормозных систем. Два дублирующих друг друга выключателя 5 рабочей тормозной системы подключают «массу» непосредственно к реле K4. Выключатель 7 и датчик 3 стояночной тормозной системы подключают «массу» к реле через диоды V1 и V2 блока 1. Сделано это для обеспечения параллельного включения соответствующих контрольных ламп в блоке 4. Выключатель 7 подключает «массу» к лампе «1» блока 4 — «контроль включения вспомогательной тормозной системы». Датчик 3 подключает «массу» к лампе «б» и к реле K6 блока 1. Термореле K6 при подключении к нему «массы» создает импульсную подачу тока на контрольную лампу фонаря 6 для ее прерывистого (мигающего) режима горения. Датчик 3, в от-



**Рис. 16-25. Схема включения сигнализации торможения
(для автобусов с механической коробкой передач):**

1 — функциональный блок 551.3747 сигнализации и управления тормозной системой (на переднем распределительном щите, второй блок спереди);

K4 — реле 11.3747.010-11;

K6 — реле-прерыватель РС493;

V1, V2 — диоды КД105Б;

2 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине): предохранитель 2 «сигнализация тормозов» (8 А);

3 — датчик 2702.3829 сигнализации включения стояночной тормозной системы (на тройнике ускорительного клапана управления стояночным тормозом);

4 — блок 2312.3803010-09 контрольных ламп: лампа 1 — контроль включения вспомогательной тормозной системы (моторного тормоза), лампа 6 — контроль включения стояночной тормозной системы;

5 — пневматические включатели 2802.3829 сигнала торможения (на выводах двухсекционного тормозного крана, на воздушных магистралях пневмоконтуров передних и задних тормозов);

6 — фонарь задний 38.3716 сигнала торможения;

7 — пневматический включатель 2802.3829 сигнала торможения вспомогательной тормозной системы (моторного тормоза) (в электропневмоклапане включения моторного тормоза);

1 — от системы электроснабжения (см. рис. 16-2, IV)

ния. Датчик 3, в отличие от выключателей 5 и 7 — нормально-замкнутый, так как отсутствие давления в пневмосистеме стояночного тормоза соответствует процессу торможения.

В системе сигнализации торможения на автобусах с ГМП нет датчика вспомогательной тормозной системы. Реле К4 запитывается при нажатии на клавишу включения гидрозамедлителя на шитке приборов в кабине. При этом включаются фонари сигнала торможения и загорается соответствующая контрольная лампа в блоке 4. В остальном схема сигнализации торможения не отличается от вышеописанной для автобусов с механической коробкой передач.

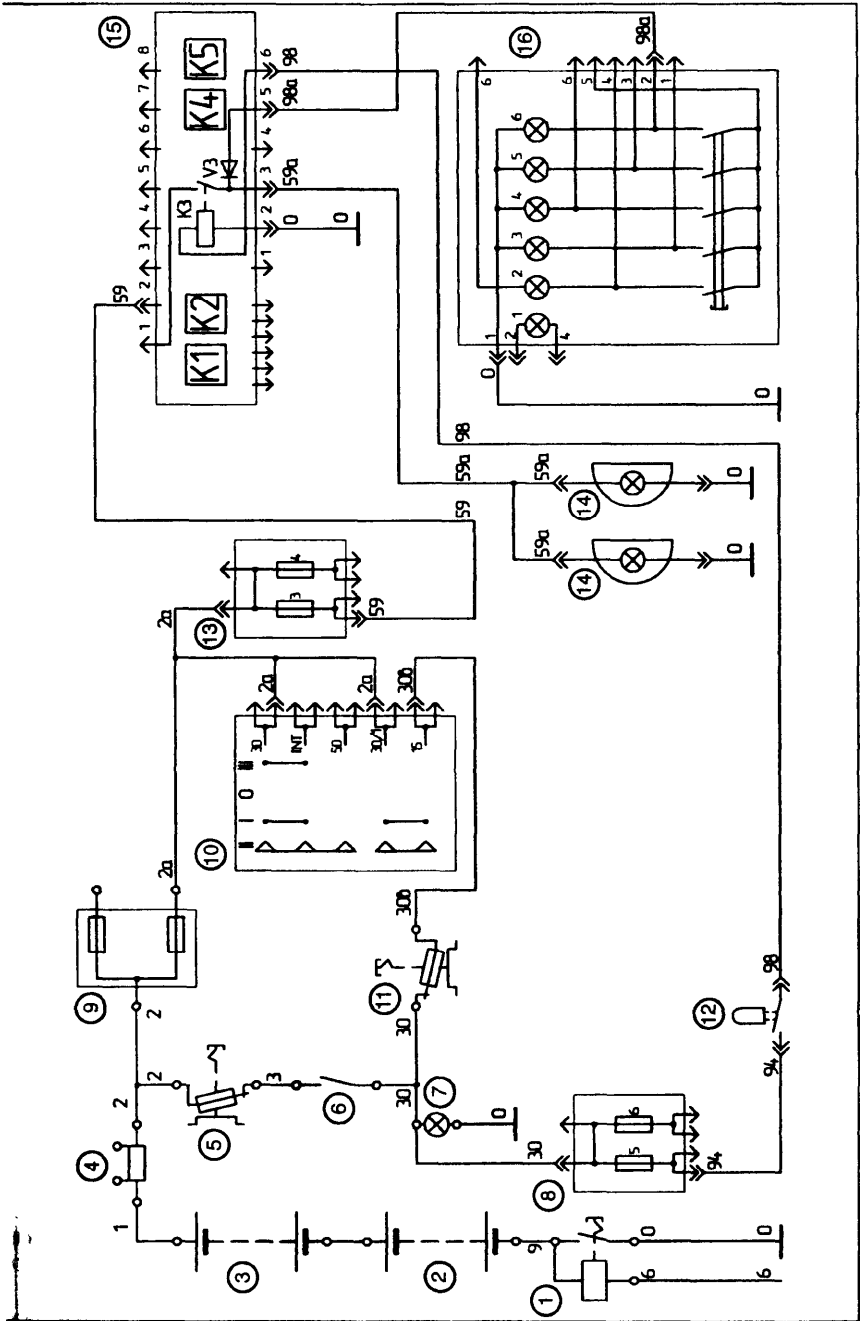
Сигнализация включения заднего хода

Сигнализация включения заднего хода, показанная на рис. 16-26, содержит фонари заднего хода, которые выполняют функции и светосигнального, и осветительного прибора, для чего они оборудованы бесцветными рассеивателями. Схема включения фонарей заднего хода для автобусов с механической коробкой передач приведена на рис. 16-26.

Подача питания на фонари 14 осуществляется управляющим реле К3 блока 15. Ток на силовые контакты реле подается от системы электропитания через плавкий предохранитель блока 13. При срабатывании реле через диод V3 блока 15 подается также ток на контрольную лампу «включение заднего хода» блока 16. Диод V3 препятствует включению фонарей 14 при контроле исправности ламп блока 16. Управление реле К3 осуществляется автоматически датчиком 12, установленным на коробке передач, который замыкает цепь при включении передачи заднего хода. Датчик запитан

Рис. 16-26. Схема сигнализации включения заднего хода (для автобусов с механической коробкой передач):

- 1 — дистанционный выключатель 1420.3737 или ВК860-Б аккумуляторных батарей («массы») (в отсеке аккумуляторов);
- 2, 3 — аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР;
- 4 — шунт амперметра 75ШС-50-0,5;
- 5 — термобиметаллический предохранитель ПР310 (на шитке мотоотсека);
- 6 — выключатель 4602.3710 приборов (на шитке мотоотсека);
- 7 — фонарь 124.3803 контрольной лампы включения приборов (на шитке мотоотсека)
- 8 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине); предохранитель 5 «датчики коробки передач» (8 А);
- 9 — блок 11.3722 плавких предохранителей (на шитке мотоотсека);
- 10 — выключатель приборов и стартера 2101-3704000-10 («замок»);
- 11 — термобиметаллический предохранитель 292.3722, кнопочный (на шитке мотоотсека);
- 12 — датчик сигнализации «задний ход» (на корпусе коробки передач, стерели по ходу автобуса);
- 13 — блок ПР12 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине); предохранитель 3 «фонари заднего хода» (8 А);
- 14 — фонарь 38.3716.010 сигнала «задний ход»;
- 15 — функциональный блок 55.3747 наружного освещения и сигнализации (на переднем распределительном щите, передний блок);
- К3 — реле 11.3747.010-11; V3 — диод КД105Б;
- 16 — блок 2312.3803010-19 контрольных ламп.



через отдельный плавкий предохранитель блока 8 от цепи выключателя приборов и стартера («замок»).

На автобусах с ГМП роль датчика 12 выполняет кнопка разблокировки заднего хода на щитке приборов в кабине водителя. При нажатии этой кнопки включаются соответствующие фонари и контрольная лампа.

ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ

Звуковой сигнал (рис. 16-27) обеспечивается электрическими тональными сигналами модели С307 и С306 высокого и низкого тона.

Питание на звуковые сигналы от системы электроснабжения подается через термобиметаллический предохранитель 5 кнопочного типа и контакты реле К5 блока 1. Реле срабатывает при замыкании соответствующих контактов перемещением вверх рычажка комбинированного переключателя 2.

Мембранный узел звуковых сигналов нерегулируемый, магнитный зазор между якорем и сердечником постоянный и устанавливается заводом-изготовителем. Контакты прерывателя в сигналах снабжены искрогасящим устройством.

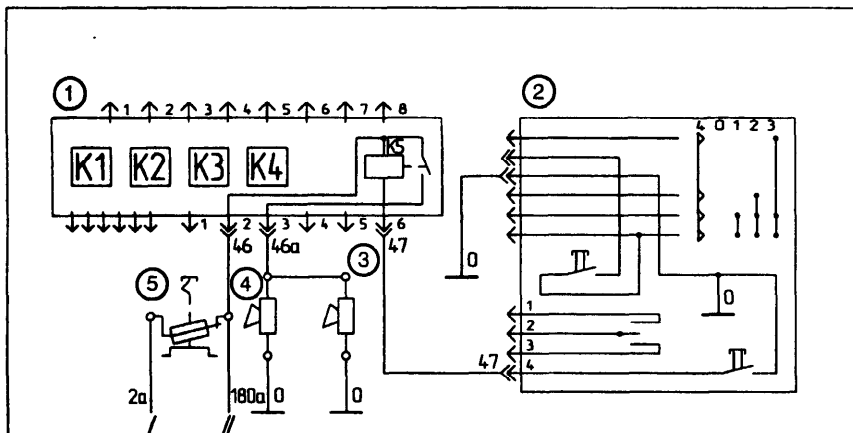


Рис. 16-27. Схема включения звукового сигнала:

- 1 — функциональный блок 55.3747 наружного освещения и сигнализации (на переднем распределительном щите, передний блок): К5 — реле 11.3747.010-11;
- 2 — комбинированный переключатель П145 наружного освещения и сигнализации;
- 3 — сигнал С 307Д звуковой высокой тона;
- 4 — сигнал С 306Д звуковой низкой тона;
- 5 — термобиметаллический предохранитель 292.3722 (на щите предохранителей в кабине, кнопочный, средний);
- I — от системы электроснабжения (см. рис. 16-2, III);
- II — к отопителю кабины (рис. 16-32, III)

ПРИБОРЫ И ВНУТРЕННЯЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Система контроля и внутренней сигнализации автобуса включает в себя контрольные и измерительные приборы, контрольные лампы включения либо неисправности различных систем, а также звуковую сигнализацию водителю из салона.

Контрольные и измерительные приборы

В группу приборов автобуса входят:

— комбинированный прибор КП129, объединяющий в себе группу приборов контроля режимов работы отдельных систем: указатели давления масла в двигателе и температуры охлаждающей жидкости, амперметр, указатель уровня топлива в баке, двухстрелочный манометр для измерения давления воздуха в пневмоприводе и три контрольные лампы — аварийного падения давления масла в двигателе, аварийного перегрева охлаждающей жидкости и аварийного падения давления в системе воздухообеспечения пневмопривода;

— тахометр для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя;

— спидометр;

— часы.

Схема включения приборов для автобусов с ГМП показана на рис. 16-28. Питание на приборы (кроме часов) подается через плавкий предохранитель блока 2 от выключателя приборов и стартера («замок») системы электроснабжения. Ток на часы подается через отдельный плавкий предохранитель блока 15.

Лампы освещения приборов запитаны от системы наружного освещения и подключены к цепи габаритных фонарей (см. рис. 16-17, III). Степень освещенности приборов может регулироваться реостатом выключателя 3 (см. рис. 16-28).

Схема включения контрольных приборов для автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач отличается от показанной на рис. 16-28 отсутствием датчика 8 перегрева масла ГМП и фонаря 9 с контрольной лампой перегрева масла ГМП.

Схема включения контрольных приборов для автобуса ЛиАЗ-5256 с механической коробкой передач показана на рис. 16-29. Особенностью этой схемы — в применении других типов указателя и датчика спидометра. В указателе спидометра имеется дополнительная контрольная лампа включения дальнего света головных фар.

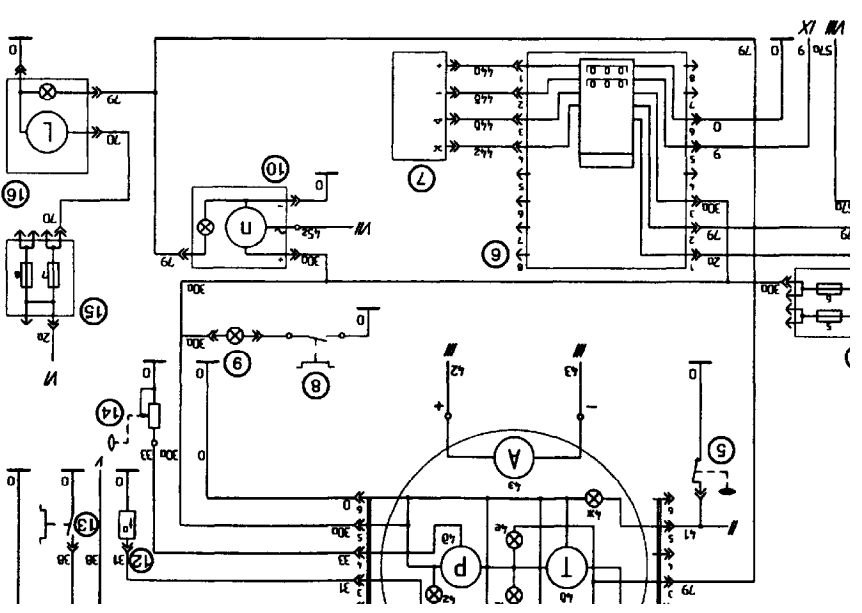
Звуковая сигнализация водителю из салона

Звуковая сигнализация (рис. 16-30) водителю из салона обеспечивается шумовым сигнализатором, установленным на переднем распределительном щите под боковой панелью клавишных переключателей. Три кнопки сигнала установлены на панелях над проемами дверей и одна — по правому борту у места инвалида.

Еще один сигнализатор в кабине водителя автоматически включается при заземлении дверей (см. ниже «Управление дверьми»).

Рис. 16-28. Схема включения контрольных приборов для автобусов с ТМЦ:

- уровня топлива (на топливном баке);
- акких предохранителей (на ште предохранителей в кабине); предохранитель «прибор» (8 А);
- 416-B-01 с регулятом освещения приборов;
- аи прибор КИ1129;
- интерпрет охлаждающей жидкости;
- гащи аварийного перегрева охлаждающей жидкости;
- вентилятор;
- гащи аварийного падения давления масла в двигателе;
- тупа масла в двигателе;
- тупа приборов;
- защиту аварийного падения давления воздуха в системе воздухоподкачки пневмопровода;
- аварийного падения давления воздуха в системе пневмопровода (на заднем правом воздушном баллоне);
- 2 спидометра фирмы KENZLE;
- спидометра (на коробке передач или ТМЦ);
- 1 перепада масла ТМЦ;
- 3-48 контрольной лампы (перепада масла ТМЦ);
- 113;
- 99 аварийного давления масла (на двигателе);
- указателя температуры охлаждающей жидкости (на двигателе);
- лампин сигнала перепада охлаждающей жидкости (установлен на двигателе);
- 12 давления масла (на двигателе); ММ370 (на двигателе КамАЗ-7408.10); ММ355 (на двигателе Cat 3116);
- авских предохранителей (на ште предохранителей в кабине); предохранитель 7 «оборудование служебное» (8 А);
- пьяные кварцевые;
- просвечивания (см. рис. 16-2, IV);
- кроссожжения (см. рис. 16-2, II);
- кроссожжения (см. рис. 16-2, I);
- аржунного освещения (см. рис. 16-19, III);
- кроссожжения (рис. 16-2, III);
- кроссожжения (рис. 16-2, VI);



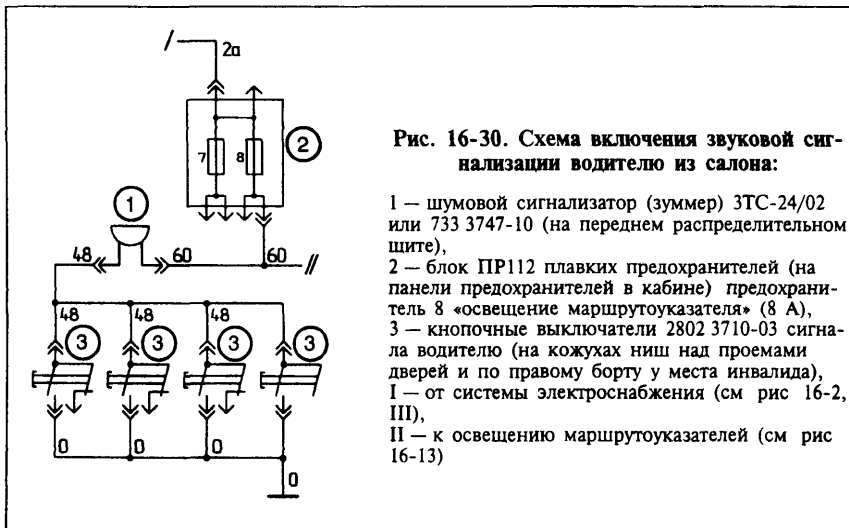


Рис. 16-30. Схема включения звуковой сигнализации водителю из салона:

1 — шумовой сигнализатор (зуммер) ЗТС-24/02 или 733 3747-10 (на переднем распределительном щите),
 2 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине) предохранитель 8 «освещение маршрутоуказателя» (8 А),
 3 — кнопочные выключатели 2802 3710-03 сигнала водителю (на кожных нишах над проемами дверей и по правому борту у места инвалида),
 I — от системы электроснабжения (см рис 16-2, III),
 II — к освещению маршрутоуказателей (см рис 16-13)

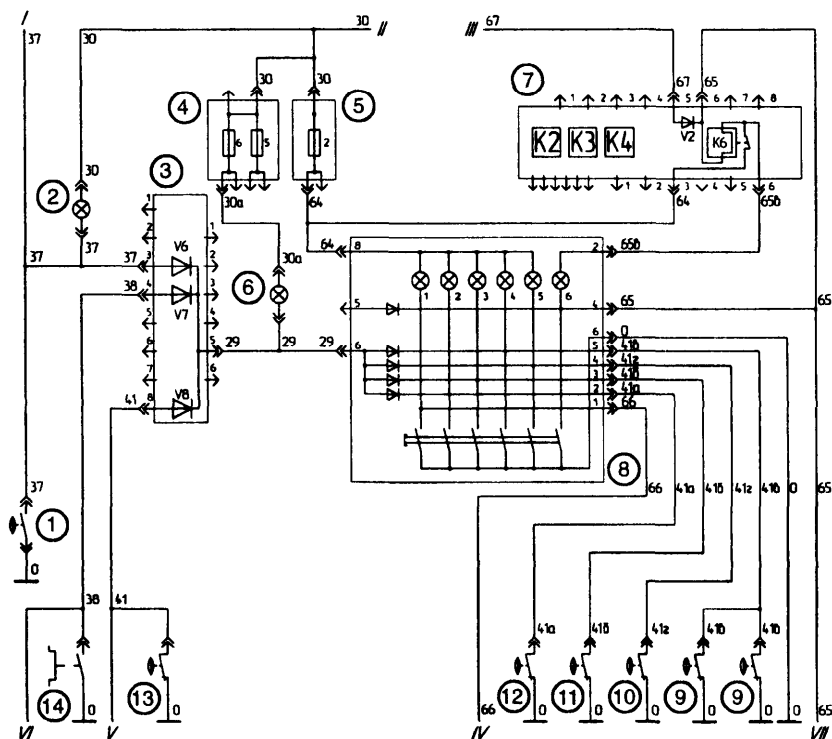
Контрольные лампы

На автобусе используются контрольные лампы включения различных систем, а также лампы сигнализации возникновения неисправностей в системах. Контрольные лампы включения систем функционально связаны с работой этих систем, поэтому схемы подключения таких ламп приводятся в схемах соответствующих систем и в данном пункте не рассматриваются.

Лампы сигнализации неисправностей систем автобуса объединены в одну схему с целью повышения информативности в случаях возникновения отказа. Появление сигнала на любой лампе дублируется на большую лампу 6 (рис. 16-31) общей аварийной сигнализации, размещенную по центру панели приборов. Ток в систему подается от системы

Рис. 16-31. Схема включения приборов, контрольных ламп и ламп сигнализации неисправностей систем автобуса (для автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач):

1 — датчик 2602 3829 аварийного давления масла в двигателе (на левой стороне двигателя, на масляном коллекторе),
 2 — фонарь 123 3803 контрольной лампы аварийного падения давления масла (на шитке мотоотсека),
 3 — функциональный блок 555 3747 развязки цепей (на переднем распределительном щите, третий блок спереди) V6 и V7 — диоды КД105Б, V8 — диод КД213А,
 4 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине) предохранитель 6 «приборы» (8А),
 5 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине) предохранитель 2 «сигнализация тормозов» (8 А),
 6 — лампа 2102 3803 общей аварийной сигнализации,
 7 — функциональный блок 551 3747 сигнализации и управления тормозной системой (на переднем распределительном щите, второй блок спереди) К6 — реле-прерыватель РС493,
 V2 — диод КД105Б,



8 — блок 2312 3803010-09 контрольных ламп лампа 2 — аварийное падение давления воздуха в контуре I, лампа 3 — аварийное падение давления воздуха в контуре II, лампа 4 — аварийное падение давления воздуха в контуре III, лампа 5 — аварийное падение давления воздуха в контуре IV,
 9 — датчики 2702 3829 аварийного падения давления воздуха в контуре III (на воздушных баллонах контуров стояночного тормоза — III а, системы аварийного растормаживания — III б),
 10 — датчик 2702 3829 аварийного падения давления воздуха в контуре IV (на воздушном баллоне контура дополнительных потребителей),
 11 — датчик 2702 3829 аварийного падения давления воздуха во контуре II (на воздушном баллоне контура рабочих тормозов передней оси),
 12 — датчик 2702 3829 аварийного падения давления воздуха в контуре I (на воздушном баллоне контура рабочих тормозов задней оси),
 13 — датчик 2702 3829 аварийного падения давления воздуха в системе воздухооборудования пневмопривода (на переднем правом воздушном баллоне),
 14 — датчик ТМ111А лампы сигнала перегрева охлаждающей жидкости (на правой стороне двигателя, на термостате),
 I, V, VI — к контрольным лампам на приборе КП129 (рис 16-28, соответственно, IV, II, V),
 II — от системы электроснабжения (рис 16-2, IV),
 III, IV — к системе наружной сигнализации торможения (рис 16-25)

электроснабжения через плавкие предохранители блоков 4 и 5. Датчики, сигнализирующие о возникновении аварийных ситуаций в различных системах, замыкают на «массу» цепи соответствующих ламп сигнализации. Одновременно с этим замыкается на «массу» через диоды развязки и цепь лампы 6 общей аварийной сигнализации. Схема, приведенная на рис. 16-31 — для автобуса ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач. На автобусах ЛиАЗ-5256 с механической коробкой передач по тому же принципу дополнительно подключена сигнальная лампа засоренности масляного фильтра, а на автобусах с ГМП — сигнальная лампа перегрева масла ГМП.

Таблица 16-3

Перечень основных приборов контроля и сигнализации

Контролируемый параметр	Указатель	Датчик	Применяется в модификациях автобуса
Скорость движения и пройденный путь	Спидометр 1323.02 фирмы KIENZLE	2159.0100	ЛиАЗ-5256 (с ГМП) ЛиАЗ-525625
	Спидометр СП156	20.3843010	ЛиАЗ-5256 с механической коробкой передач
Частота вращения коленчатого вала двигателя	Тахометр 256.3813	от генератора 65.3701	Во всех
Уровень топлива в баке	УБ 135 (входит в КП129)	БМ 129 Д	То же
Заряд-разряд аккумуляторной батареи	АП 129 (входит в КП129) (амперметр)	Шунт 75ШС-50-0,5	— " —
Давление масла двигателя	УК 182 (входит в КП129)	ММ370	ЛиАЗ-5256
		ММ355	ЛиАЗ-525625
Аварийное падение давления масла двигателя	Сигнальная лампа в КП129	2602.3829 (ММ 111Б)	Во всех
Температура охлаждающей жидкости двигателя	УК 179 (входит в КП129)	ТМ 100А	То же
Давление воздуха в тормозной системе	КП129 (двухстрелочный манометр)	—	— " —
Аварийное падение давления в пневмосистеме	Сигнальная лампа в КП129	2702.3829 (ММ124Б)	— " —
Аварийное падение давления воздуха в контурах привода тормозов	Блок контрольных ламп	2702.3829 (ММ 124Б)	— " —

Продолжение табл. 16-3

Контролируемый параметр	Указатель	Датчик	Применяется в модификациях автобуса
Засоренность масляного фильтра	Сигнальная лампа в блоке	Сигнализатор	ЛиАЗ-5256
Перегрев масла в ГМП	Сигнальная лампа на щитке приборов кабины	90 206411	Автобусы с ГМП
Включение вспомогательной тормозной системы (моторного тормоза)	Сигнальная лампа в блоке	P17470	ЛиАЗ-525625 с механической коробкой передач
Включение стояночного тормоза	Контрольная лампа в блоке	2702.3829 (ММ124Б)	Во всех
Включение передачи «задний ход»	Контрольная лампа в блоке	В коробке передач	Автобусы с механической коробкой передач
			Автобусы с ГМП
Время	Часы автомобильные кварцевые	—	Во всех
Включение системы термостарта	Контрольная лампа на щитке мотоотсека	—	ЛиАЗ-5256
Включение нагревателя всасываемого воздуха	Контрольная лампа на щитке приборов мотоотсека	—	ЛиАЗ-525625
Включение жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса	Контрольная лампа на щитке приборов кабины	—	Во всех
Включение циркуляционного насоса	Контрольная лампа на щитке приборов кабины	—	То же

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Отопление автобуса осуществляется за счет циркуляции горячей охлаждающей жидкости, нагреваемой в двигателе и (или) жидкостном подогревателе и отдающей тепло в отопителях салона и кабины водителя. Функционально электрическая система управления отоплением делится на две независимые системы: управление отопителями и управление жидкостным подогревателем.

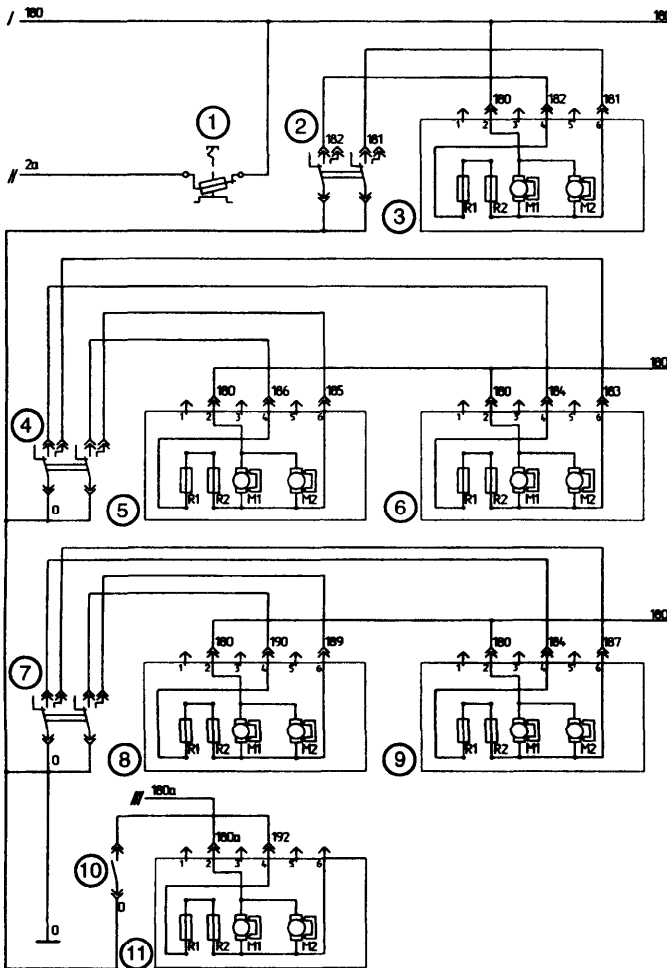
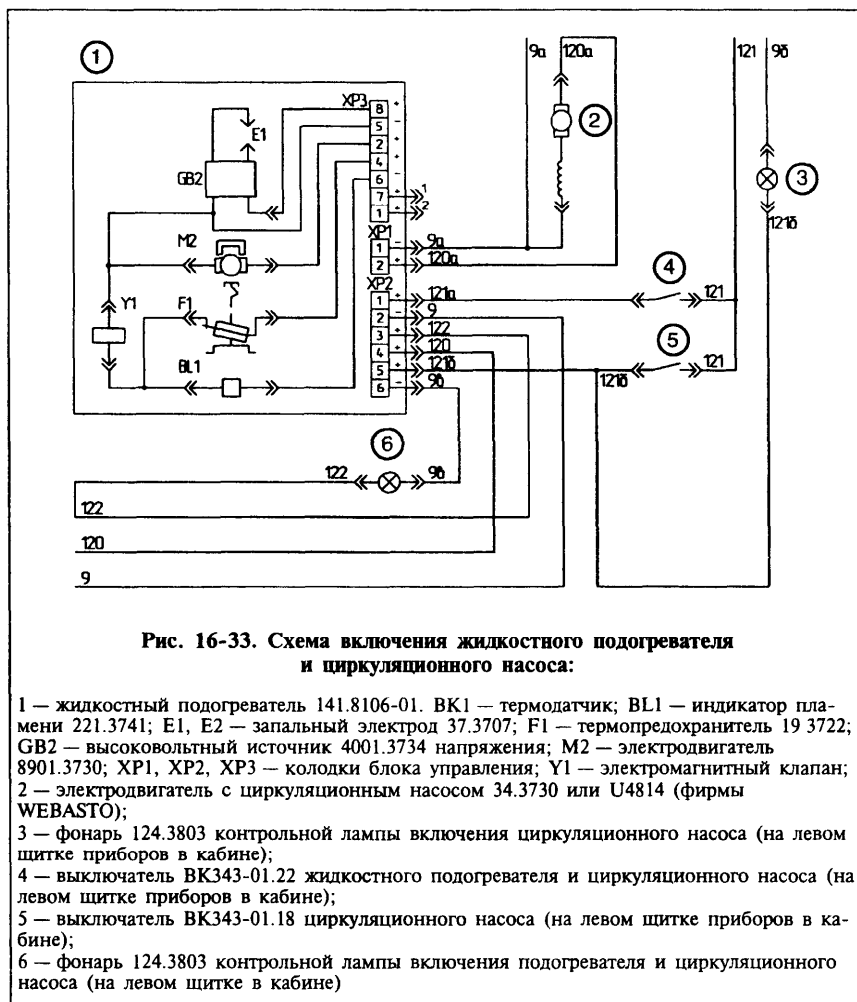


Рис. 16-32. Схема включения отопителей кабины и салона:

- 1 — термовиметаллический предохранитель 29.3722 (на панели предохранителей в кабине, кнопочный, передний);
 2 — переключатель П147-04.36 управления передним отопителем,
 3 — передний отопитель (обогрев ветрового стекла и отопление кабины);
 4, 7 — переключатель П147-04.11 управления отопителями салона;
 5, 6, 8, 9 — отопители салона: M1, M2 — электродвигатели МЭ237; R1, R2 — сопротивление 12.3729;
 10 — выключатель ВК343-01.47 (управление отопителем кабины);
 11 — отопитель кабины;
 I — к системе обогрева зеркал заднего вида (см. рис. 16-39, II);
 II — от системы электроснабжения (см. рис. 16-2, III);
 III — от системы звукового сигнала (см. рис. 16-27, II)

Схема включения отопителей кабины и салона приведена на рис. 16-32. Для вентиляторов отопителей используются электродвигатели МЭ237. Регулирование теплоотдачи отопителями выполняется за счет изменения частоты вращения вентиляторов отопителей. Для этого предусмотрено два варианта включения вентиляторов в цепь питания: подключение «массы» через дополнительные сопротивления R1 и R2 — малая частота вращения; подключение без сопротивлений — повышенная частота вращения (кроме отопителя кабины I1, для которого предусмотрена одна частота вращения).

Схема включения жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса приведена на рис. 16-33. Жидкостный подогреватель должен ра-



ботать обязательно вместе с циркуляционным насосом. При включении подогревателя и насоса выключателем 4 начинает работать электродвигатель 2 с циркуляционным насосом, приводится в рабочее состояние жидкостный подогреватель 1, загорается контрольная лампа фонаря 3. Работой подогревателя автоматически управляет электронный блок. Если температура теплоносителя (охлаждающей жидкости двигателя) ниже заданного значения (что может быть как в момент включения, так и наступить позднее), термодатчик ВК1 выдает сигнал в электронный блок, по которому подогреватель начинает активную фазу работы. Электронный блок управления подогревателем будет по определенной программе включать и выключать высоковольтный источник напряжения GB2, электромагнитный клапан Y1 и электродвигатель M2 вентилятора. При включении высоковольтного источника напряжения между запальными электродами E1 и E2 появится искра, топливо воспламенится. При устойчивом горении пламени индикатор пламени BL1 отключит высоковольтный источник напряжения. Горение будет продолжаться до тех пор, пока температура жидкости не достигнет заданного значения, после чего термодатчик выдаст сигнал, по которому электромагнитный клапан Y1 отключится, подача топлива и горение прекратятся. Электродвигатель M2 вентилятора будет еще некоторое время работать для продувки камеры сгорания, затем отключится. На этом цикл активной фазы работы подогревателя заканчивается, он переходит в режим ожидания.

Далее циклы активной фазы работы будут повторяться каждый раз, когда температура теплоносителя опускается ниже заданного значения. Программой электронного блока управления предусмотрено быстрое отключение высоковольтного источника напряжения и электромагнитного клапана в случае, если по каким-либо причинам розжиг не произошел, а также при неисправности подогревателя. Если температура теплоносителя превысит определенный предел (в случае отказа датчика температуры), автоматическое отключение клапана Y1 выполнит термозащитный предохранитель F1. При этом подача топлива и горение прекратятся.

Циркуляционный насос может работать автономно, без подогревателя. Для этого в схеме предусмотрен отдельный выключатель 5 и контрольная лампа фонаря 6.

Вентиляция автобуса. Для принудительной вентиляции используются четыре потолочных приточных вентилятора салона и поворотный вентилятор в кабине. Схемы управления вентиляторами показаны на рисунках 16-34 и 16-35.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИВОДАМИ ДВЕРЕЙ

Управление приводами дверей состоит из исполнительных механизмов электропривода, элементов управления, элементов контроля за положением дверей, защитной и коммутационной аппаратуры. В кузове автобуса (в зависимости от его исполнения) имеются или две или три двусторончатые двери с электропневматическим приводом. Управление створками передней двери раздельное: передняя створка является служебным входом водителя; задняя — входом в салон. Управление дверь-

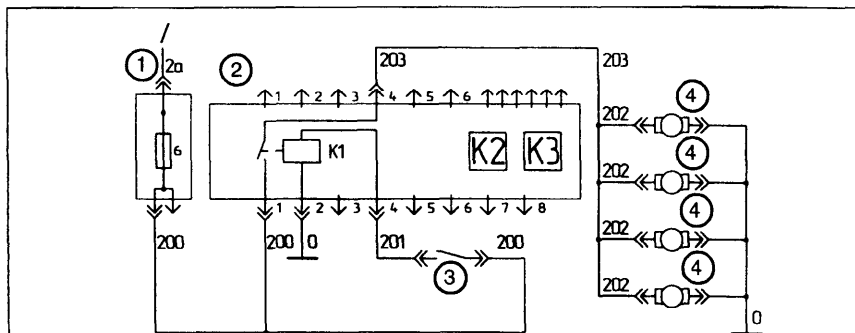
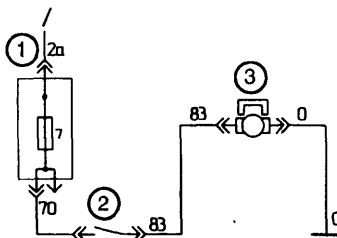


Рис. 16-34. Схема включения потолочных вентиляторов:

- 1 — блок ПР112 плавких предохранителей (на шите предохранителей в кабине): предохранитель 6 «вентиляторы салона» (16 А);
- 2 — функциональный блок 552.3747 дополнительного электрооборудования (на переднем распределительном щите, задний блок): К1 — реле 11.3747.010-11;
- 3 — выключатель ВК343-01.12 вентиляции салона и кабины;
- 4 — электродвигатели МЭ237 вентиляторов салона;
- 1 — от системы электроснабжения (см. рис. 16-2, III)

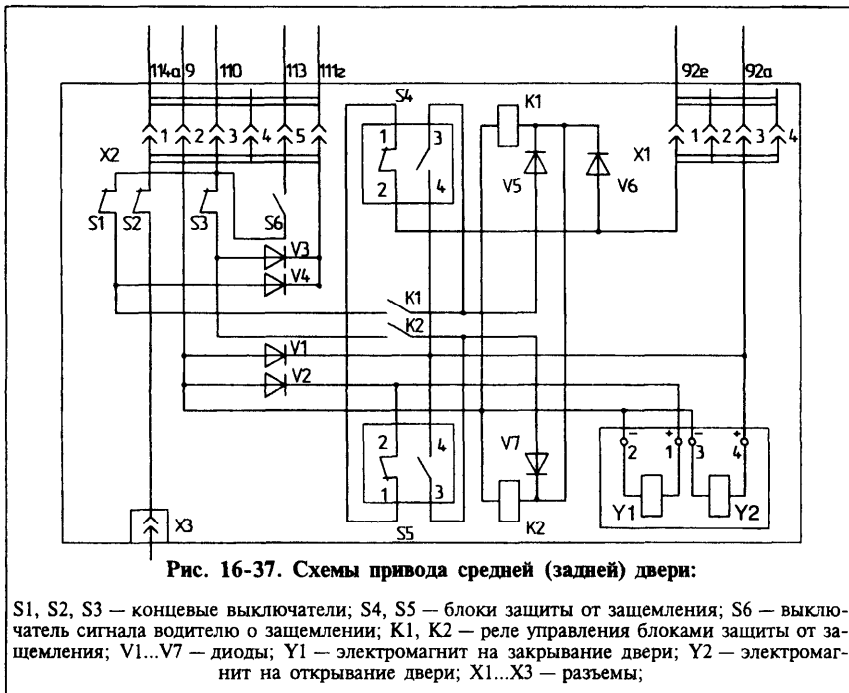
Рис. 16-35. Схема включения поворотного вентилятора:

- 1 — блок ПР112 плавких предохранителей (на панели предохранителей в кабине): предохранитель 7 «оборудование служебное» (8 А);
- 2 — выключатель ВК343-01.37 поворотного вентилятора кабины;
- 3 — электродвигатель МЭ251 вентилятора кабины;
- 1 — от системы электроснабжения (рис. 16-2, III)



ми с места водителя осуществляется при помощи кнопочных выключателей 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 15 (рис. 16-36), расположенных на правом щитке приборов кабины. При открытых створках дверей пассажирского салона горят соответствующие контрольные лампы, установленные внутри выключателей 7, 10, 13. Снаружи на боковине автобуса возле пассажирских дверей в специальных нишах, закрытых крышками, имеются кнопочные выключатели аварийного открывания дверей 8, 11, 14. Для управления створкой служебного входа водителя, кроме кнопок на щитке приборов, имеются выключатели 4, 6. Выключатель 6 закрытия служебной створки установлен ближе к двери для более удобного выхода водителя из автобуса. Выключатель 4 открытия служебной створки установлен под передним бампером.

Непосредственный привод створок дверей пневматический, но управляется с помощью электропневмораспределителей, установленных на механизмах привода. На каждом электропневмораспределителе имеется по



переключатели, которые срабатывают при определенном перепаде давлений по обе стороны поршня пневмоцилиндра.

Когда дверь закрыта, контакты концевых выключателей S1, S2 и S3 (см. рис. 16-37) разомкнуты. Контакты 3—4 микропереключателей S4 и S5 блоков защиты замкнуты, а контакты 1—2 разомкнуты. Реле K1 и K2 обесточены, их контакты (K1 и K2) разомкнуты.

При нажатии водителем кнопки выключателя на открывание двери управляющий импульс пройдет на катушку электромагнита Y2 и дверь начнет открываться. Контакты выключателей S1, S2 и S3 замкнутся, загорится контрольная лампа открытого положения дверей и освещение посадочной площадки. Контакты 3 и 4 блоков защиты S4 и S5 разомкнутся, а контакты 1 и 2 — замкнутся. Реле K1 и K2 остаются обесточенными, их контакты (K1 и K2) разомкнутыми.

При нажатии водителем кнопки выключателя на закрытие двери управляющий импульс пройдет через замкнутые контакты 1—2 блоков защиты S4 и S5, на катушку электромагнита Y1, а также через диод V6 — на катушки реле K1 и K2. Дверь начнет закрываться. Реле K1 и K2 сработают, их контакты (K1 и K2) замкнутся и будут удерживаться в таком состоянии напряжением +24 В, поступающим с контактов выключателей S1 и S3. Если дверь закрылась, контакты выключателей S1 и S3 разомкнутся, и привод возвратится в исходное для закрытых дверей состояние.

Если же во время закрывания двери между ее створками попало препятствие, контакты концевых выключателей S1 и S3 останутся замкнутыми, контакты 3—4 какого-либо из блоков защиты S4 или S5 (или обоих) замкнутся в результате падения давления в полости цилиндра, сообщенной с атмосферой (или в полостях обоих цилиндров), и импульс +24 В через контакты и катушки реле K1 и K2 пройдет на катушку электромагнита Y2 на открывание двери.

Таким образом, реле K1 и K2 необходимы для удержания напряжения +24 В на контактах 3—4 блоков защиты S4, S5 после подачи водителем импульса на закрывание двери и снятия этого напряжения при закрытой двери, когда разомкнутся контакты выключателей S1 и S3. Это исключает также возможность самопроизвольного открывания двери при неожиданном выходе из строя концевых выключателей S1 и S3.

Диод V6 необходим для исключения прохождения обратного сигнала на контакты 1—2 блоков защиты S4, S5 при попадании препятствия между створками двери, когда после замыкания контактов 3—4 блоков защиты (контакты 1—2 разомкнутся) дверь начнет открываться. При отсутствии диода V6 дверь опять начала бы закрываться без подачи сигнала водителем на ее закрывание.

Диод V3 необходим для исключения прохождения обратного сигнала и открывания дверей после подачи водителем сигнала на их закрывание.

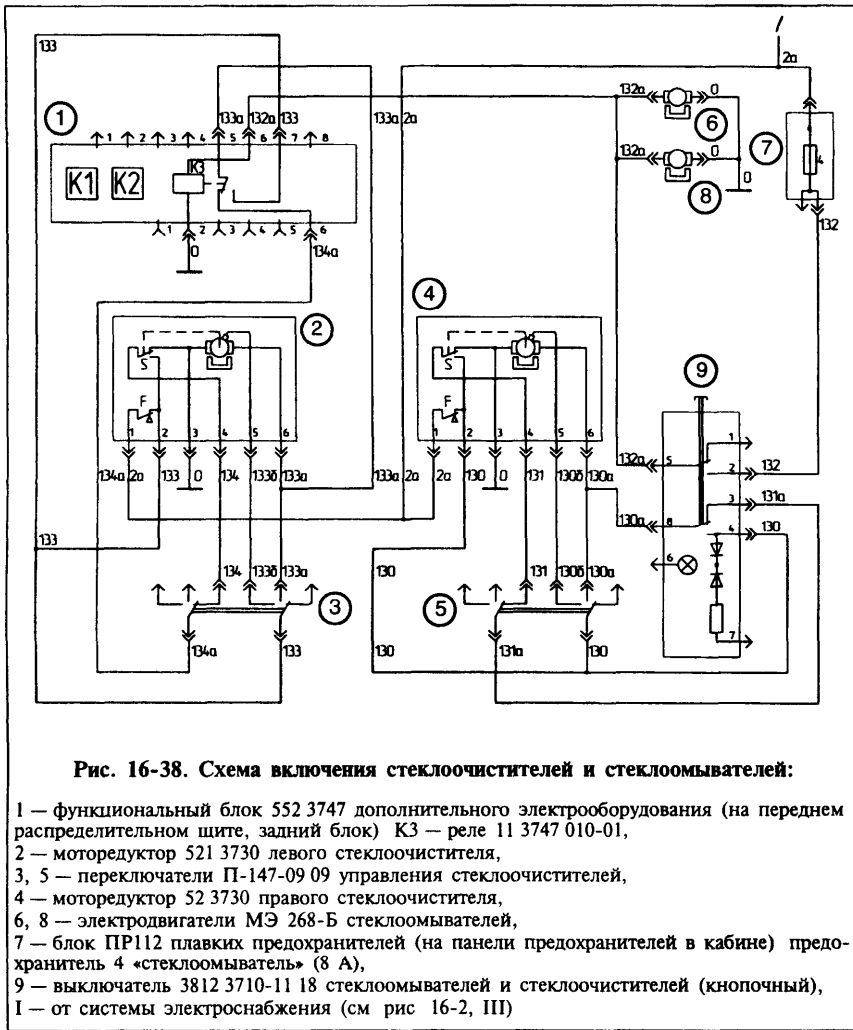
Диоды V1 и V2 предназначены для повышения коммутационной способности контактов электромагнитов при подаче управляющих импульсов.

Диоды V1, V2, V5, V7 необходимы для развязки цепей блоков защиты S4, S5 и концевых выключателей S1, S3, т. е. исключают возможность открывания двери при закрывании одной из створок первой.

СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ И СТЕКЛООМЫВАТЕЛИ

Стеклоочистители и стеклоомыватели (рис. 16-38) предназначены для очистки ветрового стекла от атмосферных осадков, пыли и грязи. Для привода щеток стеклоочистителей используются два двухскоростных моторедуктора — правого и левого ветрового стекла, обеспечивающие раздельную работу щеток. Для привода стеклоомывателей используются два электродвигателя МЭ 268-Б с управлением от одного кнопочного выключателя. При включении стеклоомывателей предусмотрено одновременное включение обоих стеклоочистителей.

Электрический ток подводится к электродвигателям моторедукторов 2 и 4 стеклоочистителей (через термометаллические предохранители F, установленные на их корпусах) и далее к переключателям 3 и 5 управления. Частота вращения вала электродвигателя меняется при переключении подачи тока с основной щетки (вывод «6» — малая частота вращения) на дополнительную щетку (вывод «5» — повышенная частота вращения). Щетка электродвигателя на выводе «3» постоянно подключена к «массе». Для останова электродвигателя моторедуктора 2 (или 4) переключатель управления 3 (или 5) переводят в положение «выключено» (как показано на рисунке). Однако электродвигатель моторедуктора



при этом сразу не останавливается, а продолжает работать, получая питание через замкнутые контакты концевого выключателя S и выводы «4» и «6». После установки щеток в крайнее положение концевой выключатель срабатывает (это положение показано на рисунке) и замыкает щетки электродвигателя моторредуктора через выводы «3», «4» и «6» накоротку; двигатель начинает работать в режиме динамического торможения, и его останов ускоряется.

Питание к электродвигателям 6, 8 стеклоомывателей подается от системы электроснабжения через предохранитель «4» блока 7 плавких предохранителей и кнопочный выключатель 9. При нажатии на кнопку вы-

ключателя 9 одновременно с включением электродвигателей стеклоомывателей происходит включение (если до этого они уже не были включены) электродвигателей моторедукторов 2, 4 стеклоочистителей. Моторедуктор 4 включается за счет того, что кнопочный выключатель 9 разрывает цепь между выводами «4» и «6» моторедуктора 4 и подает питание на щетку электродвигателя моторедуктора — вывод «6». Аналогичное же включение электродвигателя моторедуктора 2 выполняет реле К3 блока 1, которое в свою очередь запитывается от кнопки выключателя 9.

ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ

Для предохранения наружных зеркал заднего вида от запотевания и обмерзания предусмотрена установка в их корпусе специальных электрических нагревательных элементов АВТЭН-501. Схема включения нагревательных элементов 5 выключателем 4 контролируется лампой «3» на блоке 1 контрольных ламп. Питание к этой лампе подается через диод V10 блока 2, который препятствует обратному прохождению тока на нагревательные элементы в момент нажатия на кнопку контроля исправности ламп блока 1.

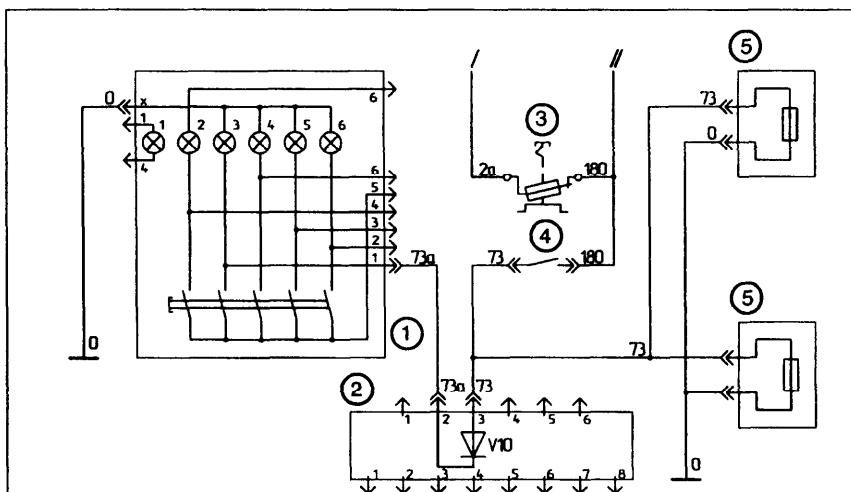


Рис. 16-39. Схема включения обогрева зеркал заднего вида:

- 1 — блок 2312 3803010-19 контрольных ламп (лампа 3 — «включение обогрева зеркал»),
- 2 — функциональный блок 555 3747 развязки цепей (на переднем распределительном щите, третий блок спереди) V10 — полупроводниковый диод КД105Б,
- 3 — термобиметаллический предохранитель 29 3722 (на панели предохранителей в кабине, кнопочный передний),
- 4 — выключатель ВК343-01 53 обогрева зеркал,
- 5 — нагревательный элемент АВТЭН-501 зеркала заднего вида,
- I — от системы электроснабжения (см рис 16-2, III),
- II — к управлению отопителями (см рис 16-32, I)

РАДИООБОРУДОВАНИЕ

На автобусе применяется транспортное громкоговорящее устройство ИФ1.201.007 на 24 В, в состав которого входит усилитель 1 (рис. 16-40), микрофон 2 и четыре динамических громкоговорителя 3, установленные в салоне. Громкоговорящее устройство предназначено для оповещения пассажиров в салоне автобуса. На корпусе усилителя расположены разъемы для подключения микрофона и громкоговорителей салона. Громкоговорители подключены к устройству последовательно парами.

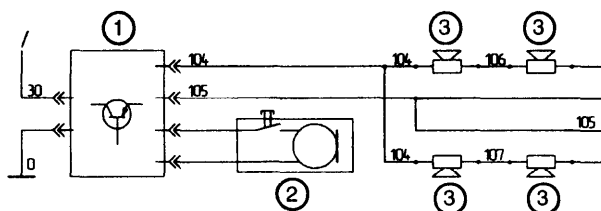


Рис. 16-40. Схема включения транспортного громкоговорящего устройства ИФ1.201.007:

- 1 — усилитель звуковой частоты ИФ2.032.028;
- 2 — микрофон М-ТГУ ИФ3.842.007 (ИФ1.201.007);
- 3 — громкоговоритель ЗГДШ-2-4 ИФ3.843.106-03 (ИФ1.201.007);
- И — от системы электроснабжения (см. рис. 16-2, IV).

Примечание. Вместо поз. 1 и 2 может применяться микрофон-усилитель 24.02.000

КОММУТАЦИОННАЯ АППАРАТУРА

Для удобства обслуживания, диагностирования и ремонта все коммутирующие элементы и защитная арматура установлены на распределительных щитах. Передний распределительный щит расположен в левом борту автобуса. На распределительном щите установлены все коммутирующие элементы части автобуса (выключатели, переключатели, реле, диоды развязки), защитная арматура (плавкие и термобиметаллические предохранители). Доступ к распределительному щиту обеспечивается снаружи автобуса, а к предохранителям также из кабины водителя.

На дверке распределительного щита с внутренней стороны укреплена табличка, на которой указаны тип и принадлежность той или иной арматуры, а также нумерация проводов штекерных разъемов. Задний распределительный щит (мотоотсека) расположен сзади на правом бор-

ту автобуса. На щите мотоотсека размещены управляющая и коммутационная аппаратура систем электроснабжения и пуска двигателя.

В цепях коммутации преимущественно используются стандартные автомобильные реле типов 11.3747.010-01, 11.3747.010-11, 11.3747.010-21, техническая характеристика которых приведена в табл. 16-4, а их схемы — на рис. 16-41.

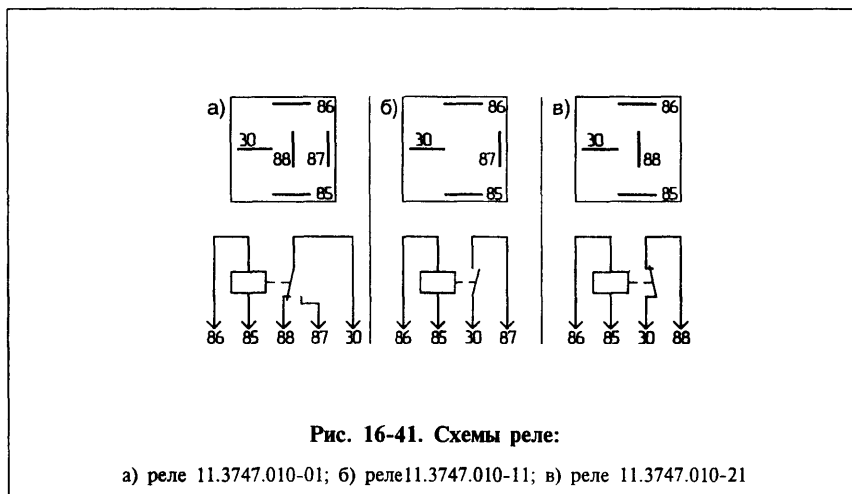
Таблица 16-4

Техническая характеристика применяемых на автобусах реле

Характеристика	Обозначение реле		
	11.3747.010-01	11.3747.010-11	11.3747.010-21
Номинальное напряжение, В	24		
Ток нагрузки, А	20/10	20	10
Ток катушки, А, не более	0,1		
Напряжение, В: срабатывания отпускания	8,5—17 3—11		
Режим работы	продолжительный		

На рис. 16-42 представлен передний распределительный щит для всех модификаций автобуса (для модификаций с ГМП на переднем щите дополнительно установлено реле управления ГМП).

На рис. 16-43 показан задний распределительный щит мотоотсека для автобусов ЛиАЗ-5256, а на рис. 16-44 — для автобусов ЛиАЗ-525625.



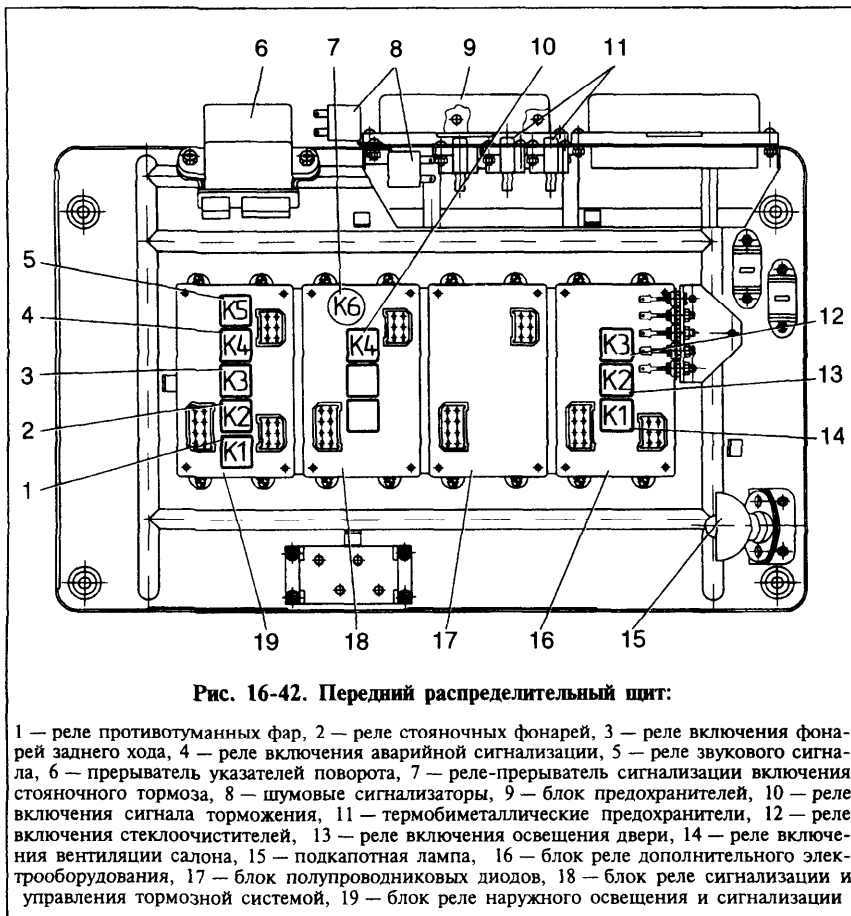


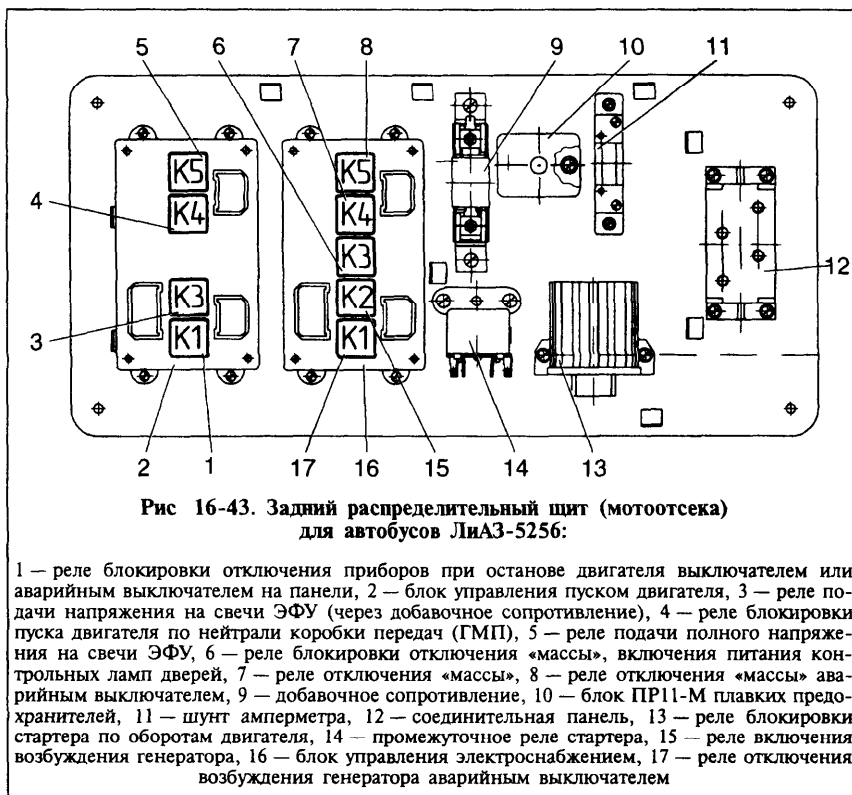
Рис. 16-42. Передний распределительный щит:

1 — реле противотуманных фар, 2 — реле стояночных фонарей, 3 — реле включения фонарей заднего хода, 4 — реле включения аварийной сигнализации, 5 — реле звукового сигнала, 6 — прерыватель указателей поворота, 7 — реле-прерыватель сигнализации включения стояночного тормоза, 8 — шумовые сигнализаторы, 9 — блок предохранителей, 10 — реле включения сигнала торможения, 11 — термобиметаллические предохранители, 12 — реле включения стеклоочистителей, 13 — реле включения освещения двери, 14 — реле включения вентиляции салона, 15 — подкапотная лампа, 16 — блок реле дополнительного электрооборудования, 17 — блок полупроводниковых диодов, 18 — блок реле сигнализации и управления тормозной системой, 19 — блок реле наружного освещения и сигнализации

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ОБСЛУЖИВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Для безотказной работы аккумуляторных батарей необходимо содержать их в чистоте и заряженном состоянии. Загрязнение батарей приводит к повышенному саморазряду. Наличие окислов или грязи на зажимах затрудняет пуск двигателя стартером из-за значительного падения напряжения в соединениях. Если батареи находятся часто и длительное время в разряженном или даже в полуразряженном состоянии, может возникнуть сульфатация пластин, что приводит к снижению емкости и к увеличению внутреннего сопротивления батарей. Длительное пребывание батарей в разряженном состоянии — одна из причин выхода их из строя. К сульфатации пластин может привести и несвоевременная



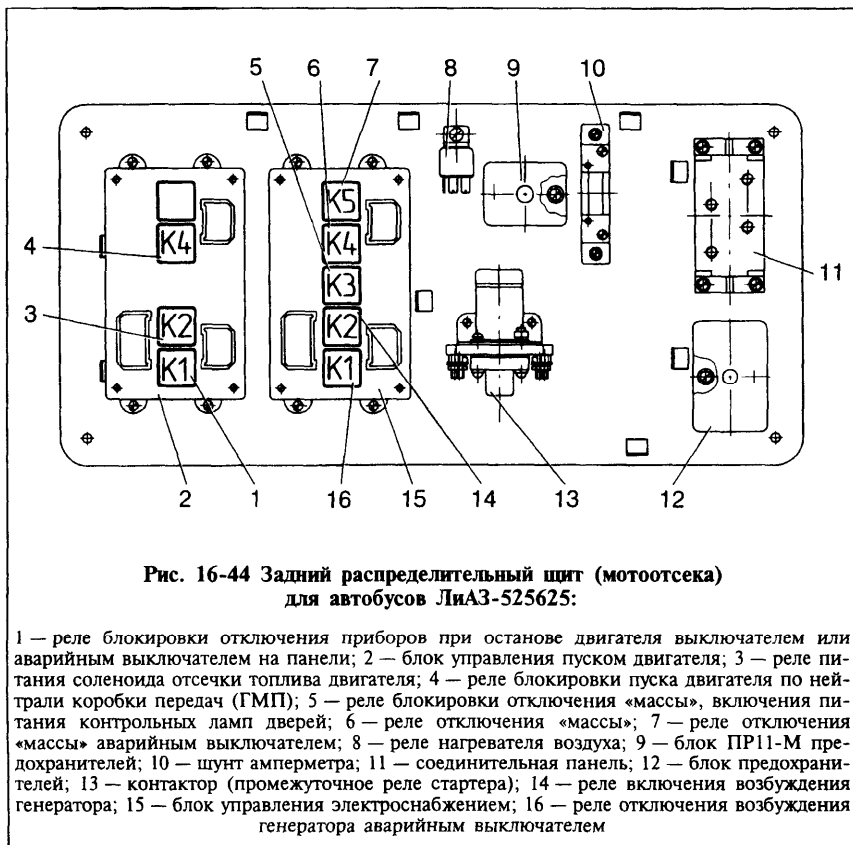
доливка дистиллированной воды в аккумуляторы, а также доливка не-дистиллированной воды из случайного источника

При нормальной эксплуатации автобуса батареи заряжаются автоматическим образом. Если в процессе эксплуатации батареи постепенно разряжаются, необходимо снять их с автобуса и зарядить в стационарных условиях. При этом следует выявить причину чрезмерного разряда батарей и устранить ее. Не следует допускать разряд батарей большой силой тока при пуске двигателя

ВНИМАНИЕ: Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 10 с. Допустимое число последовательных попыток пуска двигателя не должно превышать трех. Если двигатель после этого не запускается, необходимо найти и устранить неисправность или, по меньшей мере, выдерживать двухминутную паузу перед следующим включением стартера.

Подготовка к зарядке новых аккумуляторных батарей

Новые батареи обычно поставляются в сухозаряженном состоянии и их нужно подготовить к зарядке.



Новые аккумуляторы заливаются электролитом, плотность которого соответствует указанной в инструкции по эксплуатации для полностью заряженного аккумулятора и соответствующей климатической зоны.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При приготовлении электролита сначала заливают дистиллированную воду, а затем тонкой струей серную кислоту.

Не допускается применение технической серной кислоты, содержащей различные примеси, являющиеся причиной ускоренного саморазряда.

Температура электролита, заливаемого в аккумуляторные батареи, не должна превышать 25° С. Электролит следует заливать в аккумуляторы таким образом, чтобы его поверхность касалась нижнего уровня заливной горловины, что соответствует расстоянию 10—15 мм выше сетки над сепараторами.

Проверить уровень электролита можно стеклянной трубкой с метками, как показано на рис. 16-45.

После заливки и 3—4 часовой выдержки для перемешивания электролита и заполнения пор батареи необходимо поставить ее на заряд малым током (порядка 9—10 А) в течение не менее 5 ч. По истечении этого времени продолжают заряжать батареи до тех пор, пока не начнется обильное газовыделение во всех аккумуляторах батареи, после чего рекомендуется снизить зарядный ток в 2—3 раза и продолжать зарядку, пока плотность электролита и зарядное напряжение не будут

оставаться постоянными в течение 3 ч. Во время зарядки необходимо следить за тем, чтобы температура электролита не превышала 45° С.

После зарядки необходимо проверить плотность электролита во всех банках аккумулятора и в случае отклонения от указанной в инструкции довести ее до требуемой путем доливки дистиллированной воды (когда плотность выше) или электролита плотностью 1,4 г/см³ (когда плотность ниже нормы).

Для доведения до нормы уровня электролита необходимо сделать следующее: открыть отсек, вывернуть стопорный винт и выдвинуть рамку с аккумуляторными батареями. Очистить поверхности батарей от грязи и пыли. Отвернуть пробки и проверить уровень электролита (см. рис. 16-45). Если уровень мал, довести его до нормы доливкой дистиллированной воды. Доливать электролит запрещается, кроме тех случаев, когда точно известно, что его уровень понизился за счет утечки при этом плотность доливаемого электролита должна быть такой же как у электролита в аккумуляторной батарее. Проверить и при необходимости прочистить вентиляционные отверстия пробок.

Очищать батареи (их верхнюю часть) следует щеткой с жесткой щетиной.

Смазку клемм и полюсных выводов необходимо выполнять следующим образом: очистить (при необходимости) от окислов клеммы и полюсные выводы аккумуляторных батарей, предварительно ослабив крепление и сняв клеммы. Промыть поверхности теплой водой и смазать тонким слоем технического вазелина или Литола-24. Гайки клеммных соединений должны отвертываться и затягиваться только гаечным ключом. Нельзя ударять по клеммному наконечнику или дергать за провода наконечников для снятия их с клемм.

Для удаления пролитого электролита поверхности крышек протирать чистой ветошью, смоченной в 10% растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды.



Рис. 16-45. Проверка уровня электролита в аккумуляторной батарее стеклянной трубкой с метками

После установки батареи необходимо проверить ее крепление в гнезде, проверить крепление и плотность контакта проводов с зажимами батарей; для предупреждения порчи зажимов не допускать натяжения проводов.

Плотность электролита не следует измерять сразу после включения батарей на разряд токами большой силы (включение стартера или нагревателя всасываемого воздуха), а также непосредственно после доливки дистиллированной воды, так как в этих случаях будет получен заведомо неверный результат.

Степень разряженности аккумуляторных батарей проверяется по плотности электролита (табл. 16-5).

Таблица 16-5

Проверка степени разряженности аккумуляторных батарей

Первоначальная плотность электролита полностью заряженных батарей, г/см ³	Плотность электролита г/см ³ батарей, разряженных:	
	на 25%	на 50%
1,31	1,27	1,23
1,29	1,25	1,21
1,27	1,23	1,19
1,25	1,21	1,17

При необходимости аккумуляторные батареи подзаряжаются.

Если батареи разряжены более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, их нужно снять с автобуса и подзарядить в стационарных условиях. После подзарядки вновь проверить плотность электролита.

Степень разряженности аккумуляторных батарей можно определить также (приблизительно) по величине напряжения под нагрузкой 250—260 А.

Напряжение на зажимах каждого аккумулятора при проверке с помощью нагрузочной вилки должно устойчиво держаться в течение 5 с в следующих пределах:

1,7—1,8 В — для полностью заряженной батареи;

1,6—1,7 В — для батареи, разряженной на 25%;

1,5—1,6 В — для батареи, разряженной на 50%.

Для предупреждения разряда аккумуляторных батарей на стоянках продолжительностью более 1 ч необходимо отключать «массу» кнопкой выключателя 13 (см. рис. 16-6) или выключателем 14, расположенными, соответственно, на щитке приборов в кабине водителя и на щитке мотоотсека, а на стоянках продолжительностью более суток следует еще и отсоединять провод от клеммы «+» аккумуляторных батарей.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Для обеспечения надежной работы генератора его следует содержать в чистоте. При установке аккумуляторных батарей на автобус необходимо строго соблюдать полярность их подключения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

1. При эксплуатации генератора запрещается: проверка крепления генератора, его проводки и его очистка без отключения «массы»; пуск двигателя при

отключенных плюсовом, «массовом» проводе или регуляторе напряжения, так как возможен выход из строя диодов выпрямителя генератора; проверка исправности генератора путем замыкания на «массу» клемм «+», «III».

2. При мойке двигателя необходимо защищать генератор от попадания воды.

3. При выполнении на автобусе сварочных работ для предотвращения выхода из строя регулятора напряжения также необходимо отключить плюсовую клемму аккумулятора.

Работу генератора контролируют по показаниям штатного амперметра. При работе двигателя амперметр должен показывать зарядный ток, величина которого уменьшается по мере зарядки аккумуляторных батарей. Если батареи исправны и полностью заряжены, то отсутствие зарядного тока при выключенных потребителях энергии не говорит о неисправности генератора. Если стрелка амперметра при работающем двигателе и включенных потребителях стоит на нуле или показывает незначительный ток разряда, также не следует делать вывод о неисправности генератора.

В процессе эксплуатации работоспособность генератора на автобусе можно проверить следующим образом:

— запустить двигатель и установить частоту вращения коленчатого вала $1500\text{--}1700\text{ мин}^{-1}$;

— переносным вольтметром (класса точности не ниже 1,0) определить напряжение между клеммой «+» генератора и «массой», а также напряжение на аккумуляторной батарее, которое должно быть в зависимости от установленного режима работы регулятора с помощью переключателя 3 (рис. 16-46) в следующих пределах: 1-й режим ($27,2\pm 0,7$) В, 2-й режим — ($28,4\pm 0,7$) В, 3-й режим — ($29,4\pm 0,7$) В;

— если разность показаний вольтметра при измерении напряжения на генераторе и аккумуляторной батарее более 1,5 В, то необходимо внимательно осмотреть силовую цепь, обратив особое внимание на клеммовые соединения. Слабые соединения затянуть, зачистив контактирующие поверхности.

При ежедневном обслуживании проверяется состояние и натяжение приводных ремней генератора.

ВНИМАНИЕ: Все работы по обслуживанию генератора, замене или регулировке приводных ремней, снятие генератора выполнять только при отключенной «массе».

Состояние ремней контролируется внешним осмотром, при этом следует убедиться, что ремни не имеют расслоений, глубоких поперечных трещин по внутреннему краю ремня и ровно располагаются в ручьях приводных шкивов (не перекручены). Не допускаются поперечные



трещины более чем на половину сечения ремня. Натяжение ремней необходимо проверять нажатием на середину ветви с усилием 40 Н (4 кгс). Нормально натянутые ремни должны иметь при этом прогиб 15—20 мм. Слабая натяжка ремней приводит к их проскальзыванию во время работы и преждевременному износу. Чрезмерная натяжка вызывает сильное вытягивание ремней и создает значительную нагрузку на подшипники генератора. Натяжение ремней регулируется изменением положения генератора.

ВНИМАНИЕ: Установка ремней на шкивы должна выполняться без применения инструментов, имеющих острые кромки. В противном случае возможно появление на краях ручьев зазубрин, которые вызовут преждевременный износ ремней.

Сезонная регулировка напряжения генератора выполняется изменением положения переключателя на корпусе реле напряжения (рис. 16-46) следующим образом:

— если наружная температура установилась устойчиво на уровне 0° С и выше, переключатель должен находиться во 2-ом положении (две «зарубки» на вставке переключателя против метки на корпусе регулятора);

— если наружная температура превышает 30° С, во избежание выкипания электролита переключатель следует установить в 1-ое положение (одна «зарубка»);

— если наружная температура установилась устойчиво на уровне 0° С и ниже, переключатель следует перевести в 3-е положение (три «зарубки»).

Один раз в год (при выполнении СТО осенью) необходимо снять генератор, выполнить техническое обслуживание и проверить его работу на стенде.

Для снятия генератора необходимо:

- отключить «массу»;
- отсоединить провода от клемм генератора;
- ослабить две гайки крепления генератора к кронштейну, закрепленному на двигателе;
- ослабить гайку крепления генератора к натяжной тяге и гайку крепления натяжной тяги к упору, закрепленному в верхней части двигателя;
- повернуть генератор в направлении ослабления ремня;
- снять ремень с генератора;
- отвернуть две гайки крепления генератора к кронштейну, снять их, снять шайбы и два болта;
- снять генератор вместе с натяжной тягой;
- отвернуть гайку крепления тяги к генератору, снять тягу.

Снятый генератор очищается от пыли, грязи и масла. Внутренние полости очищаются продувкой сжатым воздухом. Если полости сильно загрязнены и очистить их обдувом не удается, генератор следует разобрать, а его детали промыть керосином.

После разборки следует оценить состояние щеточного узла, люфт вала ротора в подшипниках, надежность крепления шкива на валу.

Для проверки состояния щеточно-коллекторного узла нужно отвернуть два винта крепления щеткодержателя и снять его. Убедиться, что щетки свободно передвигаются в направляющих. Если щетки заедает в щеткодержателе, следует протереть их и стенки направляющих отверстий ветошью, смоченной в керосине. Снять щетки, проверить их состояние и высоту. Щетки должны быть без сколов, с надежно заделанным целым токопроводом. Высота щетки должна быть не менее 7 мм. Проконтролировать работу поджимающих щетки пружин. При необходимости щетки заменить.

Причиной повышенного износа щеток может быть неудовлетворительное состояние или загрязнение поверхности контактных колец либо их радиальное биение, а также чрезмерно большое усилие щеточных пружин. Если радиальное биение превышает 0,05 мм, следует проточить и отшлифовать кольца.

Через отверстие в крышке, в котором размещается щеткодержатель, хорошо видны контактные кольца ротора. Необходимо проверить состояние контактных колец, при необходимости протереть кольца ветошью, смоченной в керосине. Если обнаружены пригары или кольца имеют неровную поверхность, следует разобрать генератор и зачистить кольца полоской стеклянной шкурки С100. Если на кольцах образовались канавки глубиной более 0,25 мм, необходимо кольца проточить. Минимально допустимый диаметр проточки колец 29,3 мм. После проточки кольца шлифовать шкуркой. В случае образования износа колец, исключающего возможность их проточки, следует заменить их на новые. Для этого кольца поочередно стянуть с вала ротора, предварительно отпаяв от них концы провода обмотки возбуждения.

Исправность обмотки ротора проверяется тестером (омметром), при этом необходимо обеспечить надежность контакта наконечников прибора с контактными кольцами ротора. Сопротивление должно соответствовать значению, указанному в технической характеристике, если обмотка не имеет короткозамкнутых витков. Если в обмотке имеется обрыв, то стрелка омметра не отклоняется.

Замыкание обмотки возбуждения на «массу» определяется контрольной лампой или вольтметром под напряжением 220 В. Если в течение 1 мин тока не будет, то изоляция обмотки исправна.

Если в обмотке возбуждения обнаружен обрыв, осмотрите места пайки концов обмотки к контактными кольцам и в случае распайки восстановите нарушенные соединения. Если место обрыва находится внутри обмотки или обнаружено межвитковое замыкание или замыкание на «массу», замените ротор.

Обмотку статора проверяйте отдельно после разборки генератора с отсоединенными от выпрямительного блока выводами.

Для определения обрыва в фазовой обмотке статора поочередно присоединяйте по две фазы обмотки к тестеру (омметру). При исправной обмотке показания омметра должны быть одинаковыми для всех фаз и соответствовать значениям, указанным в технической характеристике.

Межвитковое замыкание обмотки статора проверяется дефектоскопом.

Замыкание обмотки статора на «массу» вследствие механического или теплового повреждения изоляции обмотки или выводов проверяют контрольной лампой под напряжением 220 В. При этом один проводник подключают к сердечнику статора, а другой — к одному из выводов обмотки. Если лампа не загорается, замыкание отсутствует.

В случае обрыва фазного вывода от наконечника отмотайте один-два витка обмотки, установите изоляционную трубку и опрессуйте или припаяйте наконечник.

Люфт вала ротора в подшипниках необходимо проверять на ощупь. Не допускается перемещение вала в осевом и радиальном направлениях. Необходимо убедиться в легкости вращения ротора. При необходимости заменить подшипники. Изношенные посадочные отверстия в крышках (в случаях проворачивания в них наружных колец подшипников) растачивают и затем запрессовывают в них ремонтные кольца с сохранением в ремонтных кольцах прежних посадочных размеров под подшипник.

ВНИМАНИЕ: Если перед разборкой генератора не снять щеткодержатель, то возникает опасность разрушения щеток.

Разборка генератора

Разборку генератора необходимо выполнять в следующем порядке:

- отвернуть два винта щеткодержателя и снять его;
- отвернуть три стяжных винта и снять крышку со стороны контактных колец вместе со статором;
- отвернуть гайки крепления фазовых выводов от выпрямительного блока и отделить статор от крышки;
- отвернуть гайку плюсового вывода и три винта крепления выпрямительного блока к крышке, разъединить выпрямительный блок с крышкой;
- отвернуть гайку крепления шкива;
- снять шкив и вентилятор;
- выбить шпонку и снять упорную втулку;
- снять крышку вместе с подшипником с вала ротора.

При разборке и сборке генератора необходимо использовать съемник и приспособления.

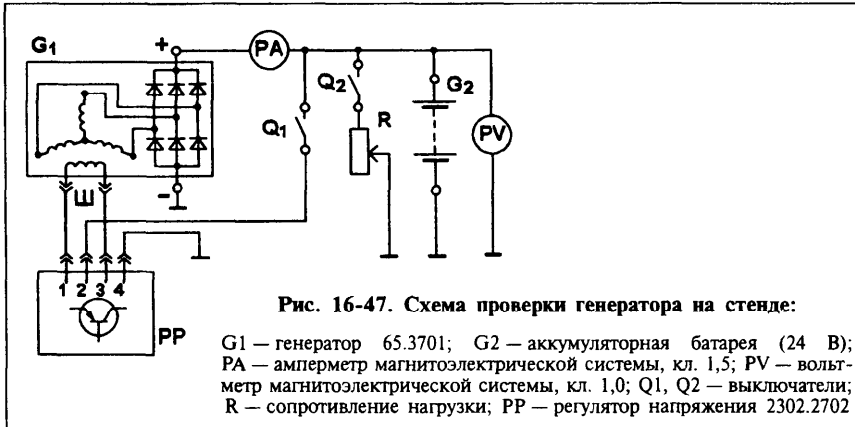
Сборка и установка генератора

Сборка генератора выполняется в порядке, обратном разборке. При сборке, для обеспечения соосности отверстий в проушинах крепления генератора, перед затяжкой стяжных винтов следует вставить в них плотно входящий стержень. После закрепления стяжных болтов стержень удалить.

Моменты затяжки:

- стяжных винтов крышек генератора — не менее 10 Н.м (1 кгс.м);
- гайки крепления приводного шкива 50—80 Н.м (5—8 кгс.м).

После обслуживания или ремонта генератор следует установить на стенд и проверить его работоспособность. Схема подключения генератора при проверке показана на рис. 16-47. Проверку выполняют на спе-



циальном стенде, обеспечивающем плавное изменение частоты вращения ротора от 500 до 5000 мин⁻¹. Параметры исправного генератора должны соответствовать указанным в технической характеристике.

Работу генератора проверяют совместно с регулятором напряжения 2302.3702.

Установка генератора после его ремонта производится в последовательности, обратной снятию. После установки необходимо отрегулировать натяжение ремней: нормально натянутый ремень должен прогибаться от нагрузки 40 Н (4 кгс), приложенной в середине ветви, на 15—20 мм.

ОБСЛУЖИВАНИЕ СТАРТЕРА

Один раз в год (при выполнении СТО осенью) проверяется работа блокировки стартера, выполняется обслуживание стартера и проверка его на стенде.

Проверку блокировки стартера необходимо выполнять следующим образом: включить клавишу «N» на контроллере ГМП (на автобусах с механической коробкой передач установить рычаг в нейтральное положение). Включить «массу», отсоединить от промежуточного реле стартера провод № 13, подающий напряжение на тяговое реле стартера, и подсоединить к этой клемме контрольную лампу. Повернуть ключ выключателя приборов и стартера в кабине в нефиксируемое положение «II». Контрольная лампа при этом должна загореться. Нажать любую клавишу, кроме клавиши «N», на контроллере ГМП или включить любую передачу (на автобусах с механической коробкой передач). Повернуть ключ выключателя приборов и стартера в нефиксируемое положение «II». Контрольная лампа не должна загораться. Проверить блокировку стартера для остальных клавиш на контроллере ГМП (или для остальных передач). Нажать клавишу «N» или рычаг переключения передач установить в нейтральное положение. Поднять крышку мотоотсека. Повернуть ключ выключателя и стартера приборов в нефиксируемое положение «II». Контрольная лампа не должна загораться. Отсоединить контрольную лампу и установить на место провод № 13.

Обслуживание стартера двигателя КамАЗ-7408.10

Для обслуживания необходимо снять стартер с автобуса.

Обслуживание щеточно-коллекторного узла. Снять крышку со стороны коллектора. Рабочая поверхность коллектора не должна иметь следов подгорания. В случае загрязнения или значительного подгорания поверхность протереть ветошью и обезжирить. Если грязь или подгорание не устраняются, зачистить коллектор стеклянной шкуркой С100. При зачистке охватывать поверхность коллектора полоской стеклянной шкурки, вращая вал якоря. Если при этом подгорание не будет удалено, разобрать стартер и проточить коллектор на станке. Минимальный допустимый диаметр проточки коллектора — 53 мм. Щетки должны свободно, без заедания, перемещаться в щёткодержателях. Замерить высоту щёток вдоль их оси, направленной по радиусу закругления.

Щётки, изношенные до высоты 13 мм или имеющие значительные сколы, заменить новыми, предварительно притерев их к коллектору. Направление усилия пружины должно совпадать с осью щёткодержателя.

Проверить затяжку винтов крепления наконечников щёточных канатиков к щёткодержателям, при необходимости подтянуть. После этого продуть сжатым воздухом щеточно-коллекторный узел и установить крышку на место.

Снять медную перемычку и крышку реле. Проверить состояние контактной системы реле стартера.

Обслуживание и регулировка реле стартера. Очистить внутреннюю поверхность крышки. Убедиться в свободной посадке контактного диска на штоке сердечника реле. Осмотреть рабочую поверхность контактных болтов и диска. Если подгорание контактных болтов незначительное, зачистить их, сняв неровности, которые вызваны подгоранием. Не нарушать при этом параллельность контактной поверхности. Несовпадение плоскостей контактных болтов допускается не более 0,2 мм. Контактный диск при незначительном подгорании перевернуть. Для этого необходимо разогнуть скобу и снять изоляционную шайбу. При значительном износе диска и контактных болтов их следует заменить. Проверить надежность крепления реле к корпусу стартера и установить крышку реле на место.

Для регулировки выводную клемму обмоток реле соединить с положительной клеммой аккумуляторной батареи, а корпус стартера — с отрицательной. Для контроля замыкания контактов в цепь между положительной клеммой аккумуляторной батареи и контактным болтом реле стартера (отсоединенным от положительной клеммы батареи) включить лампу 24 В. Подать напряжение на реле стартера и замерить зазор между упорной шайбой на валу якоря и шестерней привода. Зазор должен быть 0,5—1,5 мм. Контакты реле при этом замыкаются и лампа загорается.

Между шестерней и шайбой на валу якоря установить прокладку толщиной 6 мм. При подаче напряжения на реле стартера шестерня должна прижиматься к поверхности прокладки, контакты реле при этом не должны замыкаться (лампа не горит). При упоре втулки привода в прокладку толщиной 2,5 мм, вставленную между шестерней и шайбой, контакты реле должны замыкаться.

Если лампа не загорится, отрегулировать стартер поворотом эксцентриковой оси рычага, на которой установлен регулировочный диск с двумя отверстиями. Отвернув два винта, крепящие регулировочный диск к крышке со стороны привода, повернуть его до совпадения с двумя другими резьбовыми отверстиями в крышке. Затем проверить регулировку реле стартера, как указано ранее. При упоре в прокладку толщиной 2,5 мм контакты реле должны быть замкнуты.

Обслуживание привода. Проверить, легко ли перемещается привод по валу якоря. При выключении реле привод должен возвращаться в исходное положение. Расстояние от шестерни до упорной шайбы должно быть не менее 27,5 мм. В случае затрудненного перемещения привода очистить доступную часть вала якоря от грязи и смазать смазкой ЦИАТИМ-203 или ЦИАТИМ-221. Если заедание не устраняется, проверить состояние шлицевой накатки привода и вала якоря, установку рычага и реле путем разборки соответствующих узлов. Причину неисправности устранить.

Заменить смазку ЦИАТИМ-203 (ЦИАТИМ-221) шлицевой части вала и привода, снять пробки и добавить турбинное масло 22 (допускается применение моторного масла) в масляные полости крышек со стороны коллектора, привода и промежуточного подшипника. Установить пробки на место.

Очистить привод от грязи и добавить смазку. Для этого задвинуть шестерню в привод, залить в корпус привода моторное масло и сделать 5—10 движений шестерни вдоль оси привода, после чего вылить масло. Указанную операцию повторить 2—3 раза, затем залить масло в корпус привода.

Осмотреть состояние резиновых деталей, при больших износах и разрывах детали заменить. Добавить смазку ЦИАТИМ-203 или ЦИАТИМ-221 во внутреннюю полость манжеты.

Проверить состояние вкладышей в крышках со стороны коллектора и привода. В случае износа вкладыша со стороны привода до $\varnothing 19,4$ мм, а со стороны коллектора до $\varnothing 16,3$ мм их следует заменить. Для этого выпрессовать изношенный вкладыш и запрессовать на его место новый. После запрессовки новый вкладыш расточить относительно посадочных диаметров крышки. Внутренний диаметр расточенного нового вкладыша должен быть $19^{+0,045}$ мм в крышке со стороны привода и $16^{+0,035}$ мм в крышке со стороны коллектора.

Обслуживание стартера двигателя Cat 3116

Обслуживание стартера на стенде следует выполнять в соответствии с эксплуатационной документацией фирмы Caterpillar.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ОТОПИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Один раз в год (при выполнении СТО, осенью) необходимо снять головку с жидкостного подогревателя и выполнить его техническое обслуживание. Проверить работоспособность систем подогревателя. Снять с автобуса циркуляционный насос и провести его обслуживание. Подробно об обслуживании жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса — см. главу 17.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ («МАССЫ»)

Для обслуживания выключателя аккумуляторных батарей необходимо снять его с автобуса, разобрать и прочистить.

Для снятия выключателя необходимо отвернуть винты крепления его корпуса к электромагниту, снять уплотнительную прокладку. При разборке корпуса с контактной системой отогнуть стопорные шайбы, снять опорную плиту. Особое внимание следует обратить на целостность пружины фиксатора. Снять со шпилек контактную часть. Устранить подгар контактных соединений, зачистив их стеклянной шкуркой. Продуть сжатым воздухом внутреннюю часть корпуса. Трущиеся поверхности штока и шпилек контактной системы смазать смазкой ЦИАТИМ-201.

Собирать выключатель необходимо в порядке, обратном разборке. При сборке штоков электромагнита необходимо завернуть в якорь так, чтобы при ходе якоря до упора штоки выступали над опорной поверхностью фланца на 1,5—2,5 мм.

ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Регулировку направления светового пучка фар необходимо производить следующим образом: установить автобус на горизонтальной площадке на расстоянии 5 м перед экраном для регулировки (рис. 16-48) так, чтобы оптические оси фар автобуса совпали с линиями А и Б на экране и были перпендикулярны плоскости экрана. Включить ближний свет фар. Закрыть левую фару куском картона или темной ткани. Отрегулировать световой пучок правой фары так, чтобы верхняя граница светового пятна совпала с линией 2 на экране, а точка пересечения горизонтального и наклонного (под углом 15° к горизонтали) участков светового пятна совпала с линией Б (крестообразная отметка на экране). Отрегулировать таким же способом и левую фару, закрыв правую.

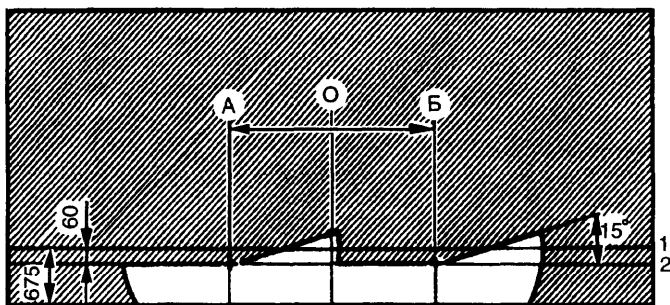


Рис. 16-48. Экран для регулировки фар автобуса:

1 — уровень центра фар, 2 — линия верхней границы светового пучка; А и Б — линии, проходящие через точки, соответствующие центрам фар; О — вертикальная ось симметрии

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 16-6

НЕИСПРАВНОСТИ АККУМУЛЯТОРОВ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Увлажнение крышек аккумуляторов при движении автобуса	Уровень электролита выше нормы Переразряд аккумуляторных батарей из-за повышенного зарядного напряжения	Довести уровень электролита до нормы Заменить регулятор напряжения
Крышки аккумуляторов увлажняются при работающем двигателе	Перезаряд аккумуляторных батарей из-за наличия коротко-замкнутой банки аккумулятора	Проверить напряжение и плотность электролита всех банок аккумуляторов. Если напряжение хотя бы одной из них значительно ниже 2В, а плотность электролита близка к 1 кг/см ³ , батарею заменить
При включении стартера свет фар слабеет, но коленчатый вал двигателя не проворачивается или вращается с малой частотой	Разряд батарей вследствие пониженного зарядного напряжения	Проверить генератор и регулятор напряжения. В случае неисправности регулятора напряжения его надо заменить
	Разряд батарей вследствие утечки тока в одном из потребителей	Отключить все потребители электроэнергии и отсоединить провод от зажимов батареи. Если при отрыве провода от клеммы возникает искрение, необходимо найти неисправный потребитель и устранить неисправность
	Разряд батарей вследствие включения дополнительных потребителей, не предусмотренных изготовителем	Отключить дополнительные потребители электроэнергии или систематически снимать батареи для зарядки в стационарных условиях
	Разряд батарей вследствие загрязнения крышек аккумуляторов	Очистить крышки аккумуляторов

Таблица 16-7

НЕИСПРАВНОСТИ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ¹

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Амперметр показывает разрядный ток при номинальной частоте вращения двигателя	Переключатель регулятора напряжения установлен в положении, не соответствующем сезону года Ослаблено натяжение приводных ремней, ремни проскальзывают Обрыв или плохой контакт в силовой цепи Нет питания (или «массы») на обмотке возбуждения: 1. Обрыв проводки или плохой контакт в соединениях 2. Отказ регулятора напряжения Отказ генератора	Установить переключатель в соответствующее положение Отрегулировать натяжение приводных ремней Проверить целостность силовой цепи, очистить окислившиеся клеммы, подтянуть крепление проводки 1. Проверить целостность и состояние проводки 2. Заменить регулятор Устранить неисправность (см. ниже)
Амперметр показывает большой ток зарядки, аккумуляторная батарея «кипит»	Переключатель регулятора напряжения установлен в положении, не соответствующем сезону года Неисправлен регулятор напряжения	Установить переключатель в соответствующее положение Заменить регулятор напряжения
Отказ генератора	Загрязнены или замаслены контактные кольца Зависание щеток; износ или разрушение щеток Обрыв провода или разрушение пайки у контрольного кольца ротора Замыкание на «массу» или межвитковое замыкание в обмотке ротора	Протереть контактные кольца хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в керосине. Если загрязнения не удаляются или на поверхности обнаружены следы пригаров, значительный износ — необходим ремонт Очистить щетки и щеткодержатель, протереть направляющие салфеткой, смоченной в керосине. При необходимости заменить щетки Припаять провод к контактным кольцам или заменить ротор Заменить ротор

¹ Причиной отказа в работе генераторной установки могут быть не только неисправность генератора или регулятора напряжения, но и нарушение электрического контакта в цепи системы электроснабжения. Поэтому прежде чем приступить к проверке генератора, убедитесь в надежности электрических контактов проводов на клеммах генератора и регулятора напряжения. Проверьте с помощью контрольной лампы наличие тока в цепи возбуждения генератора.

Продолжение табл. 16-7

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	Замыкание на «массу» или межвитковое замыкание в обмотке статора Неисправлен выпрямительный блок	Заменить ротор Заменить выпрямительный блок
Колблется стрелка амперметра при постоянно подключенной нагрузке	Пробуксовывают приводные ремни Окисление или плохой контакт в штекерном разъеме генератора Загрязнены контактные кольца Слабое давление щеточных пружин Отказ одного из диодов в выпрямительном блоке	Отрегулировать натяжение приводных ремней Зачистить и поджечь штырьки разъема Протереть кольца салфеткой, смоченной в керосине Заменить щетки Заменить выпрямительный блок
Шум или стук в генераторе	Изношен или разрушены детали подшипника Погнут вентилятор Ослабление крепления приводного ремня Наличие в генераторе постороннего предмета	Заменить дефектный подшипник Выправить погнутые места вентилятора Закрепить шкив Удалить посторонний предмет

Таблица 16 - 8

НЕИСПРАВНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ, ПРИБОРОВ И СИГНАЛИЗАЦИИ

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Тусклый свет фар и фонарей	Понижено напряжение в сети, нарушена работа регулятора напряжения	Повысить напряжение в сети. При нарушении работы регулятора заменить его
Не горят правые и левые габаритные фонари	Плохой контакт в соединительных муфтах, не работает реле, сгорели предохранители	Проверить соединения проводов, проверить реле, при неисправности заменить реле и предохранитель
Не работают сигналы торможения	Вышло из строя реле	Соединить клеммы реле. Если сигналы торможения начинают работать, необходимо заменить реле
Не работает вся система наружного освещения	Сгорел предохранитель на заднем распределительном щите (мотоотсека)	Заменить предохранитель. Если он вновь сгорает, найти место короткого замыкания и устранить его
Стрелка спидометра при трогании автобуса с места делает рывки	Нарушено питание в одной из трех фаз (оборван провод) спидометра	Найти и ликвидировать неисправность
Скоростной узел спидометра не работает, а счетчик сбрасывает показания	Перепутаны провода	Поменять местами любые два провода

Глава 17

КУЗОВ И ЕГО ОБОРУДОВАНИЕ

КУЗОВ

Кузов автобуса — цельнометаллический, вагонной компоновки, состоит из каркаса, пола, наружной и внутренней облицовки, трех дверей, окон и трех аварийно-вентиляционных люков.

Несущим элементом является каркас кузова, который состоит из каркасов: основания, боковин, крыши, передней и задней части. Все элементы каркасов соединены между собой электродуговой сваркой.

КАРКАС КУЗОВА

Каркас основания (рис. 17-1) состоит из восьми поперечин 2, связанных между собой продольными лонжеронами 3. Все элементы осно-

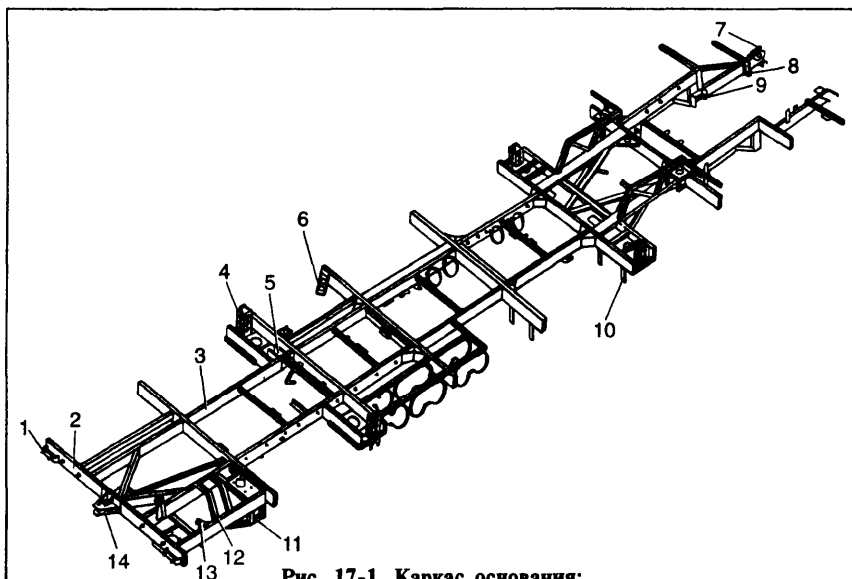


Рис. 17-1. Каркас основания:

1 — кронштейн буфера; 2 — поперечина; 3 — лонжерон; 4 — упор пневмобаллона с кронштейном крепления амортизатора; 5 — кронштейн поперечной тяги; 6 — кронштейн крепления запасного колеса; 7 — заднее буксирное приспособление; 8 — захват; 9 — кронштейн крепления амортизатора; 10 — кронштейн крепления воздушного баллона; 11 — кронштейн крепления картера рулевого механизма; 12 — кронштейн крепления сиденья водителя; 13 — кронштейн крепления гидроусилителя руля; 14 — переднее буксирное приспособление

вания выполнены из стальных труб прямоугольного сечения. Для крепления двигателя к лонжеронам с внутренней стороны приварены четыре кронштейна. Упоры 4 крепления пневмобаллонов передней подвески приварены к третьей (от передка) основной и дополнительной поперечинам. Упоры передних пневмобаллонов задней подвески приварены между шестой и седьмой основными поперечинами, а упоры задних пневмобаллонов — к восьмой поперечине и лонжеронам. Возле упоров передних пневмобаллонов задней подвески приварены кронштейны крепления верхних и нижних реактивных тяг задней подвески.

Снизу к передней основной и дополнительным поперечинам и раскосам приварена головка центрального шарнира. Кронштейн крепления рулевой колонки приварен к передней основной и дополнительной поперечинам. Между первой и второй поперечинами приварены кронштейн 12 крепления сиденья водителя, кронштейн 11 крепления картера рулевого механизма и кронштейн 13 крепления гидроусилителя руля.

Каркасы правой и левой боковин приварены к каркасу основания. Каркас боковины состоит из девяти стоек, соединенных продольными элементами. Дверные и оконные стойки выполнены из труб прямоугольного сечения. Два верхних продольных элемента — подоконный и надоконный — образуют проем боковых окон. Надоконный брус цельный и связывает верхние концы стоек боковин.

Каркас передней части кузова состоит из двух стоек и трех поперечин. Две верхние поперечины вместе с панелями наружной облицовки образуют проем ветрового окна.

Каркас задней части кузова образован тремя поперечинами, связанными между собой стойками. Верхняя и средняя поперечины совместно с боковыми трубами образуют оконный проем задней части кузова. Средняя и нижняя поперечины связаны короткими стойками и образуют каркас средней подоконной части, под которой расположен проем моторного отсека. Боковые стойки моторного отсека верхними концами приварены к нижней поперечине, а нижними концами — к правой и левой нижним обвязкам.

Каркас крыши состоит из четырех продольных элементов и девяти поперечных. Поперечные элементы сплошные, на всю ширину крыши. Все элементы выполнены из труб прямоугольного сечения.

ПОЛ, НАРУЖНАЯ ОБЛИЦОВКА И ОКНА

Пол автобуса изготовлен из бакелизированной фанеры и прикреплен к элементам каркаса основания трехгранными самонарезными винтами. Для улучшения шумоизоляции под фанеру на стальной каркас настелена листовая резина. Сверху на фанеру настиляется на клею рифленый линолеум.

Наружная облицовка боковин выполнена из стального листа, передняя и задняя части и крыша облицованы стальными штампованными панелями.

Пассажирский салон отделен от мотоотсека перегородкой, имеющей люки для доступа к двигателю и коробке передач. Перегородка состоит из каркаса, выполненного из стальных труб прямоугольного сечения, к кото-

рому приварены точечной сваркой стальные панели. Со стороны мотоотсека к стальным панелям приклеены термо- и шумоизоляционные листы, на которых установлены перфорированные алюминиевые листы. Дверца мотоотсека имеет конструкцию, аналогичную конструкции перегородки. Она установлена на двух скобах и заперта двумя замками.

Окна автобуса. В кузове имеются переднее и заднее (панорамные) и боковые окна. Боковые окна салона (кроме окон, предназначенных для аварийной эвакуации пассажиров) имеют раздвижные форточки, расположенные в верхней части окна. Алюминиевый профиль форточки сверху и снизу внутреннего периметра имеет по два паза, в которые устанавливаются подвижное и неподвижное стекла форточки. В наружные пазы уложены ворсистые вставки для уплотнения подвижного стекла форточки. Неподвижное стекло в пазах дополнительно уплотняется специальными резиновыми профилями. Плоскость перемещения подвижного стекла выступает за общую плоскость бокового окна, поэтому для удаления воды, попадающей в нижний паз подвижного стекла при дожде или мойке автобуса, в боковой или донной стенке этого паза предусмотрены дренажные прорези. Боковое окно кабины водителя отличается от боковых окон салона тем, что форточка встроена в среднюю часть окна.

Окна, предназначенные для эвакуации пассажиров, не имеют раздвижных форточек. Для разбивания стекол при эвакуации предусмотрены специальные молотки, расположенные на панелях внутренней облицовки салона и снабженные информационными табличками.

ПОРУЧНИ И ПЕРЕГОРОДКИ

Салон автобуса оборудован двумя рядами припотолочных горизонтальных поручней. Поручни крепятся кронштейнами к потолку и к вертикальным стойкам, которые укреплены на полу автобуса. Имеются также горизонтальные поручни, проходящие вдоль боковых окон на уровне груди пассажира.

Все три придверных пространства подножек с боковой стороны отделены от салона защитными перегородками, которые крепятся двумя кронштейнами к боковой стенке салона и двумя другими кронштейнами — к ближайшей вертикальной стойке поручня.

СИДЕНЬЯ САЛОНА

В салоне трехдверного автобуса установлены девять одноместных сидений, пять двухместных и одно пятиместное. Восемь одноместных сидений располагаются вдоль левого борта салона, а еще одно закреплено над задней правой надколесной нишей и служит, как правило, местом кондуктора. Все двухместные сиденья расположены вдоль правого борта салона. Пятиместное сиденье находится в задней части салона над моторным отсеком и поднято над уровнем пола автобуса. В салоне двухдверного автобуса установлено двадцать двухместных сидений, одно одноместное (сиденье кондуктора) и одно пятиместное.

Каркасы сидений изготавливаются из стальных круглых труб и имеют в зависимости от расположения сиденья три или четыре точки

крепления, два из которых предназначены для крепления сиденья к боковой стенке, остальные — к полу.

Все подушки и спинки сидений полумягкого типа. Конструктивно они представляют собой лист фанеры, на который наклеивается лист из пенополиуретана. Обшиты спинки и подушки обивочным материалом из винилискожи, причем спинки полностью, а у подушек днище не обшивается.

Каждая подушка фиксируется на каркасе с помощью двух скоб и двух полускоб, закрепленных на днище подушек.

Спинки сидений, имея соответствующие отверстия, надеваются на трубы каркаса. Сверху в эти же отверстия спинок устанавливается трубчатый дугообразный поручень, обшитый травмобезопасным валиком из мягкого материала. Соединения поручня с каркасом стопорится винтами, вворачиваемыми со стороны задней стенки спинки.

Пятиместное сиденье имеет ряд конструктивных особенностей, связанных с его местом расположения. Среди них, например, отсутствие каркаса, сплошная спинка, составная подушка, специальные крепежные элементы.

СИДЕНЬЕ ВОДИТЕЛЯ

На автобусах устанавливается сиденья водителя модели 801.103.000 Ульяновского агрегатного завода или модели P5256-6800010 фирмы «РИАТ».

Сиденье водителя модели 801.103.000 (рис. 17-2) поддрессоренное, с гидравлическим амортизатором.

Техническая характеристика сиденья водителя модели 801.103.000

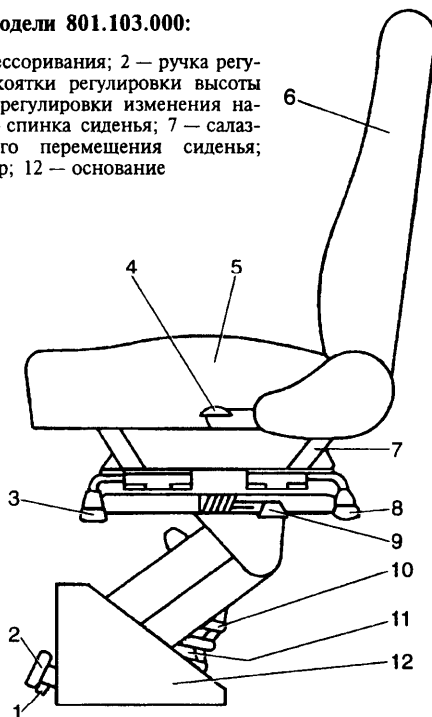
Габаритные размеры, мм:

длина	530
ширина	510
высота	1040
Регулировка наклона спинки	ступенчатая
шаг регулировки, градус	2
Регулировка высоты подъема и наклона подушки сиденья	ступенчатая
шаг регулировки, градус	1
диапазон подъема, мм	80
Продольная регулировка сиденья, тах, мм	90
шаг регулировки, мм	15

Верхняя часть сиденья с устройством продольной регулировки, управляемым ручкой 9, и установленными на нем подушкой 5 и спинкой 6, закреплена на подставке механизма поддрессоривания. Механизм поддрессоривания состоит из двух параллельных рычагов, соединяющих верхнюю часть сиденья с основанием 12. В качестве упругого элемента используется цилиндрическая пружина 10, внутри которой установлен гидравлический амортизатор 11 двустороннего действия для гашения раскачки сиденья при езде по неровным дорогам.

Рис. 17-2. Сиденье водителя модели 801.103.000:

1 — рукоятка стопорения механизма поддрессоривания; 2 — ручка регулировки жесткости пружины; 3, 8 — рукоятки регулировки высоты подъема и наклона подушки; 4 — ручка регулировки изменения наклона спинки; 5 — подушка сиденья; 6 — спинка сиденья; 7 — салазки; 9 — ручка регулировки продольного перемещения сиденья; 10 — пружина; 11 — амортизатор; 12 — основание



Каркасы подушки и спинки сиденья изготовлены из труб. Подушка и спинка выполнены из пенополиуретана ППУ-2. Чехлы подушки и спинки легкоъемные, что позволяет выполнять их чистку влажным способом.

У сиденья водителя регулируются следующие параметры:

Жесткость подвески поддрессоренной части. Жесткость регулируется в зависимости от массы водителя. При вращении ручки 2 по часовой стрелке жесткость пружины увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается.

Блокировка сиденья в нижнем положении. Блокировка сиденья в нижнем положении нужна для того, чтобы исключить из работы механизм поддрессоривания в случае выхода из строя амортизатора или поломки пружины. Для блокировки сиденья в нижнем положении необходимо вытянуть рукоятку 1 стопорения механизма и за счет массы тела переместить сиденье в нижнее положение до срабатывания фиксатора. Для разблокирования сиденья необходимо утопить рукоятку 1.

Продольное перемещение сиденья. Для регулировки необходимо ручку 9 потянуть вверх и, установив сиденье относительно рулевого колеса в

нужное положение, отпустить ручку. Фиксация сиденья осуществляется зубчатой гребенкой.

Угол наклона спинки сиденья. Для регулировки необходимо потянуть ручку 4 вверх и установить спинку в удобное для водителя положение. Затем, отпустив ручку, зафиксировать спинку.

Высота подъема и наклон подушки сиденья регулируются с помощью двух рукояток 3 и 8, связанных с гребенчатыми фиксаторами. Чтобы изменить наклон подушки, необходимо потянуть только одну из рукояток вверх для разблокирования механизма подъема подушки. Затем, нажимая на подушку, установить нужный наклон и, отпустив рукоятку, зафиксировать подушку гребенкой.

Чтобы изменить общую высоту подъема подушки, необходимо выполнить те же действия, поочередно пользуясь обеими рукоятками.

Сиденье водителя модели P5256-6800010 (рис. 17-3) — сборной конструкции, состоящей из каркаса, разделенного на основание и верхнюю часть.

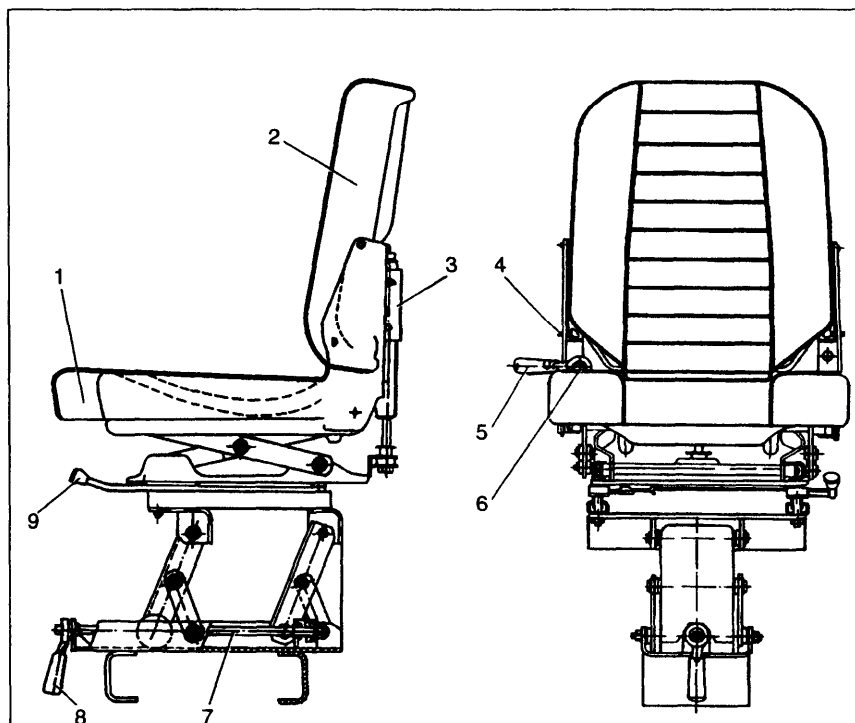


Рис. 17-3. Сиденье водителя модели P5256-6800010:

1 — подушка сиденья; 2 — спинка сиденья; 3 — амортизатор; 4 — рычажок фиксатора спинки; 5 — рукоятка регулировки жесткости подвески; 6 — винт регулировки жесткости подвески; 7 — винт регулировки высоты сиденья; 8 — рукоятка регулировки высоты сиденья; 9 — рукоятка регулировки продольного перемещения сиденья

Техническая характеристика сиденья водителя модели P5256-6800010

Габаритные размеры, мм:	
длина	580
ширина	560
высота	1085
Регулировка наклона спинки	ступенчатая
шаг регулировки, градус	5
диапазон регулировки, градус	10
Регулировка высоты подъема подушки сиденья	плавная
диапазон регулировки, мм	120
Продольная регулировка сиденья	ступенчатая
диапазон регулировки, мм	135
шаг регулировки, мм	15

В основании размещен механизм плавной регулировки высоты сиденья. Верхняя часть сиденья соединена с основанием при помощи устройства продольной регулировки положения сиденья. Механизм продольного перемещения и регулировки состоит из двух направляющих роликов и ступенчатых фиксаторов.

Верхняя часть сиденья состоит из каркаса, на котором закреплены подушка 1 и спинка 2. Каркас, в свою очередь, установлен на механизм поддрессоривания, имеющий регулировку жесткости в зависимости от веса водителя и гидравлический амортизатор 3 для гашения раскачки сиденья при езде по неровным дорогам. Механизм поддрессоривания — типа «ножницы» с регулируемыми по жесткости торсионами.

У сиденья водителя регулируются следующие параметры:

Жесткость подвески поддрессоренной части. Жесткость регулируется в зависимости от массы водителя. При вращении винта 6 за рукоятку 5 по часовой стрелке торсион закручивается, тем самым увеличивается жесткость подвески; при вращении против часовой стрелки жесткость подвески уменьшается. Для удобства вращения винта в рукоятке 5 установлен храповой механизм, позволяющий быстро его вращать, не делая рукояткой полного оборота. Направление вращения винта 6 зависит от положения собачки храпового механизма в рукоятке. Для изменения направления вращения необходимо рукоятку потянуть на себя и, преодолев сопротивление пружины, повернуть ее вокруг своей оси на 180°, затем отпустить, зафиксировав в пазе.

Продольное перемещение сиденья. Для регулировки используется рукоятка 9, которую нужно переместить в сторону сиденья. После того, как сиденье будет установлено на нужном расстоянии относительно рулевого колеса, необходимо рукоятку вернуть в исходное положение.

Угол наклона спинки сиденья. Спинка 2 сиденья фиксируется в трех положениях. Для регулировки угла наклона спинки необходимо нажатием вниз на рычажки 4 вывести фиксаторы из зацепления и перевести спинку в удобное положение; затем, отпустив рычажки в исходное положение, добиться фиксации спинки.

Высота подъема подушки сиденья регулируется вращением рукоятки 8 винта 7. При вращении винта за рукоятку по часовой стрелке сиденье

поднимается, при вращении против часовой стрелки — опускается. Для обеспечения вращения винта 7 в рукоятке 8 также установлен храповой механизм.

ДВЕРИ И ИХ ПРИВОД

Кузов трехдверного автобуса имеет по одной двери в переднем и заднем свесах и одну в базе. В двухдверном автобусе средняя дверь отсутствует.

Дверь (рис. 17-4) имеет две створки, которые открываются внутрь салона. Навеска створки двери состоит из вертикальной несущей оси 1,

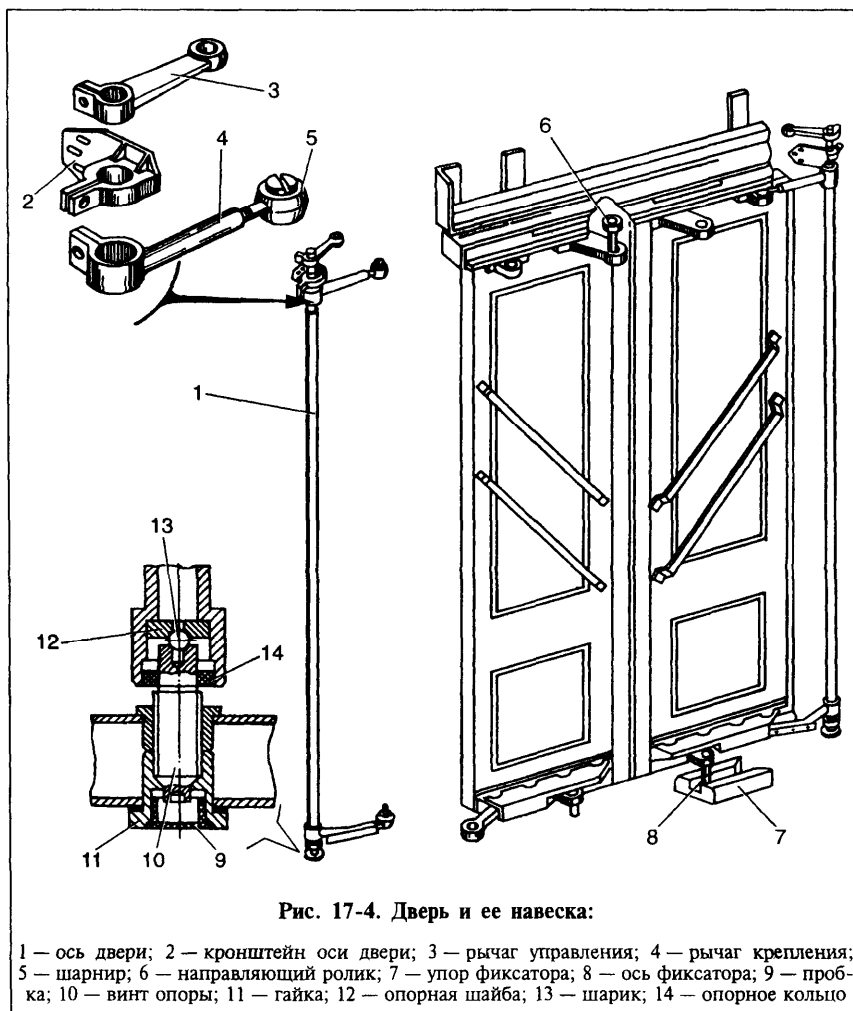


Рис. 17-4. Дверь и ее навеска:

1 — ось двери; 2 — кронштейн оси двери; 3 — рычаг управления; 4 — рычаг крепления; 5 — шарнир; 6 — направляющий ролик; 7 — упор фиксатора; 8 — ось фиксатора; 9 — пробка; 10 — винт опоры; 11 — гайка; 12 — опорная шайба; 13 — шарик; 14 — опорное кольцо

которая опирается на шаровую опору, состоящую из опорной шайбы 12, шарика 13 и винта опоры 10. Радиальное смещение оси двери ограничивает опорное кольцо 14, одновременно защищающее узел от грязи. В нижней опоре оси двери предусмотрен механизм регулировки положения двери по высоте. Этот механизм состоит из винта 10 и специальной гайки 11, закрепленной в подножке дверного проема. Доступ к головке винта закрыт защитной пробкой 9. В верхней части ось двери крепится к кузову кронштейном 2 с нерегулируемым подшипником скольжения так называемого «шарнирного» типа, имеющим внутреннюю сферическую втулку. Створка двери через шарниры 5 соединена с двумя рычагами, закрепленными на оси двери. Поворот оси осуществляется пневмоцилиндром механизма привода двери через рычаг 3, закрепленный на шлицах верхнего конца оси.

Траектория движения створки задается направляющим роликом 6, установленным на оси в верхней части створки. При закрытии створка дополнительно фиксируется осью 8, которая закреплена снизу на кронштейне створки, в специальном упоре 7, закрепленном на подножке автобуса. Ход и взаимное расположение створок дверей регулируется перемещением места крепления пневмоцилиндров на каркасе механизма привода 2 (рис. 17-5) либо перестановкой рычага 3 (рис. 17-4) на шлицевом конце оси.

Управление дверьми электрическое, с помощью кнопок, расположенных на щитке приборов в кабине, со световой индикацией открытия дверей. Передняя дверь имеет раздельное управление каждой створкой, так как одна створка ее — служебная, закрывающая кабину водителя. Эта служебная створка имеет дублирующую кнопку закрытия, расположенную справа снизу от щитка приборов. Предусмотрено пневматическое открытие каждой двери в аварийной ситуации изнутри салона с помощью кнопки 8 (рис. 17-5) на электропневмораспределителе механизма привода. Для аварийного открывания дверей снаружи служат кнопки электроуправления, расположенные рядом с дверьми с внешней стороны кузова. Для открывания служебной створки передней двери снаружи автобуса имеется кнопка электроуправления под бампером.

Для открывания и закрывания дверей автобуса используются механизмы привода, установленные в верхней части дверных проемов и закрываемые специальными кожухами. Применяются механизмы привода различных моделей:

- А45-К120-00 венгерского производства;
- ППД производства АО Мичуринский завод «Прогресс»;
- ПУД производства СП ФЕСТО «Пневмоавтоматик», г. Симферополь, Украина.

По принципу устройства и работы все модели одинаковы и различаются конструктивным исполнением. Ниже рассматривается в основном механизм привода А45-К120-00 с указанием особенностей других моделей.

Механизм привода двери модели А45-К120-00 (рис. 17-5) состоит из каркаса 2, на котором закрепляются два пневмоцилиндра 5 и 14 и электропневмораспределитель 7. Вильчатые наконечники 6 и 15 штоков пневмоцилиндров шарнирно связаны с рычагами, закрепленными на осях створок дверей. Электропневмораспределитель 7 и пневмоцилинд-

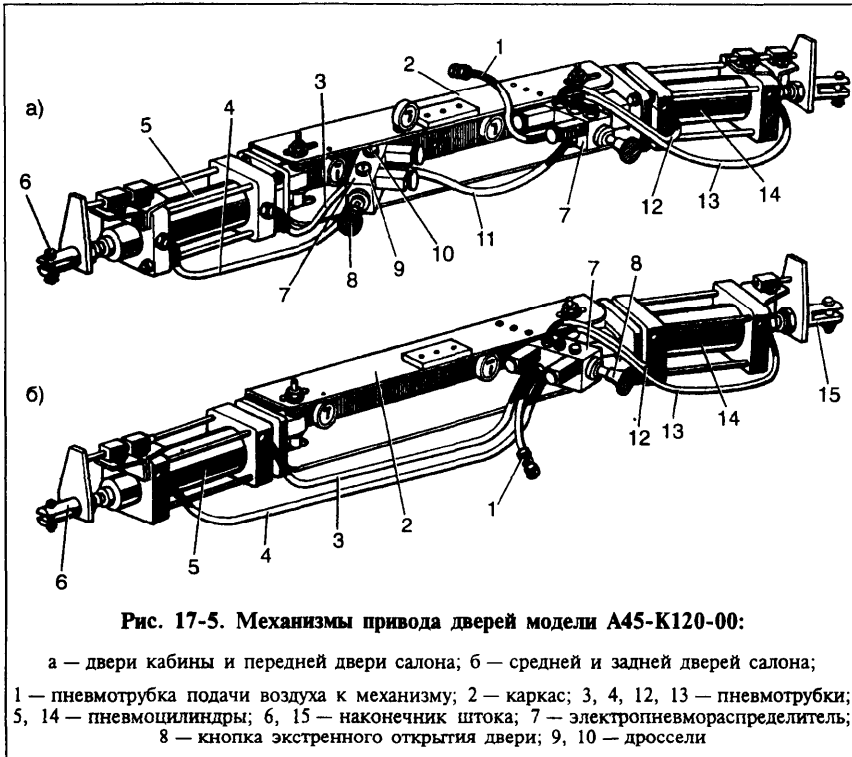


Рис. 17-5. Механизмы привода дверей модели А45-К120-00:

а — двери кабины и передней двери салона; б — средней и задней дверей салона;

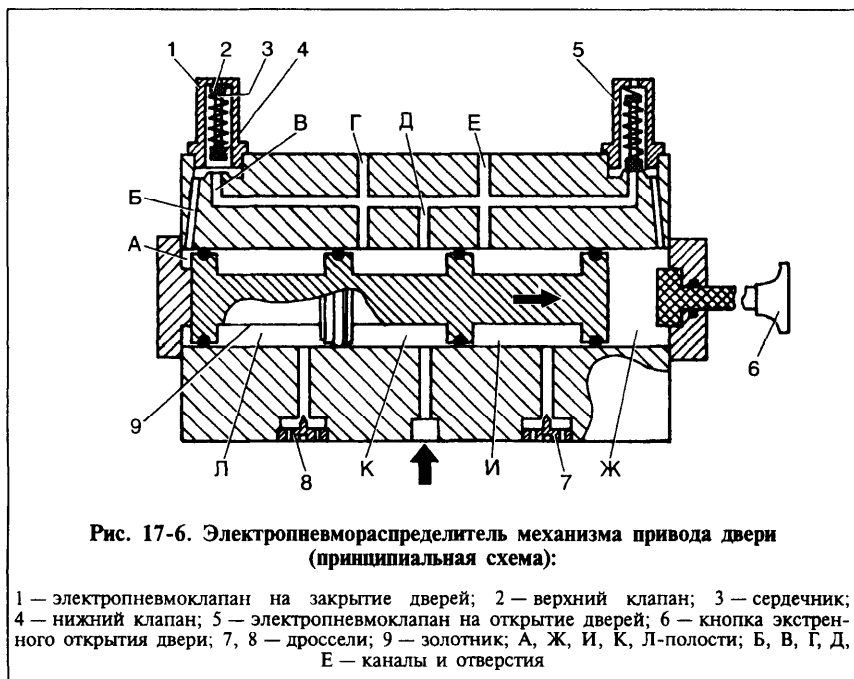
1 — пневмотрубка подачи воздуха к механизму; 2 — каркас; 3, 4, 12, 13 — пневмотрубки; 5, 14 — пневмоцилиндры; 6, 15 — наконечник штока; 7 — электропневмораспределитель; 8 — кнопка экстренного открытия двери; 9, 10 — дроссели

ры соединены между собой пневмотрубками. Сжатый воздух от источника воздушоснабжения подается в электропневмораспределитель по пневмотрубке 1.

Для управления передней дверью автобуса в связи с необходимостью раздельного открывания и закрывания створок этой двери используется механизм привода с двумя электропневмораспределителями (рис. 17-5, а).

Пневмоцилиндры механизмов привода дверей — двустороннего действия, снабжены пневматическими демпферами для смягчения ударов в конце хода поршня. Для перемещения штока в одну полость цилиндра подается сжатый воздух, а другая полость в это время через регулируемый дроссель электропневмораспределителя сообщается с атмосферой. Скорость рабочего хода поршня определяется сечением дросселя электропневмораспределителя и остается неизменной до тех пор, пока демпферная часть поршня не войдет в соприкосновение с манжетой, которая устанавливается в обеих крышках цилиндра. После этого ход поршня замедляется, так как воздух, оказавшийся запертым между поршнем и крышкой цилиндра, выходит из этой полости уже через демпфер. Демпфер может быть выполнен в виде нерегулируемого дросселя (отверстия малого сечения) (в приводах А45-К120-00, ПУД) или регулируемого (в приводе ППД).

Принцип работы электропневмораспределителя (рис. 17-6) механизма привода дверей рассмотрен ниже на примере срабатывания его на сигнал закрытия (рис. 17-6). После поступления электроимпульса на закрытие



срабатывает катушка электропневмоклапана 1 (на рисунке не показана), сердечник 3 втягивается, отрывая нижний клапан 4 от седла и закрывая верхним клапаном 2 атмосферный выход. Сжатый воздух, поступающий по пневмотрубке 1 (рис. 17-5) в полость К (рис. 17-6) электропневмораспределителя, проходит через канал Д, открытое отверстие В, далее через канал Б в полость А. Под действием давления воздуха золотник 9 начинает перемещаться вправо, так как в это время полость Ж через атмосферный выход (верхний клапан) в электропневмоклапане 5 связана с атмосферой. (Давление воздуха в полости К, также как отсутствие избыточного давления в полостях И и Л, на баланс сил, действующих на золотник, не влияют, так как площади правого и левого торцов золотника в каждой из этих полостей одинаковы.) После перемещения золотника 9 вправо до упора полость К разобщается с каналом Г и сообщается с каналом Е, а канал Г сообщается с полостью Л. Одновременно с этим (после прекращения подачи электроимпульса на катушку) сердечник электропневмоклапана 1 за счет пружины возвращается в исходное положение, перекрывая отверстие В и открывая атмосферный выход. Давление воздуха в полости А снижается до атмосферного.

Сжатый воздух, постоянно поступающий в полость К, начинает через канал Е и пневмотрубки 4, 13 (рис. 17-5) поступать в пневмоцилиндры, перемещая их поршни. Створки двери начинают закрываться. При перемещении поршни выталкивают воздух из другой полости цилиндра через трубки 3, 12, канал Г (рис. 17-6) и полость Д, которая к тому моменту через дроссель 8 связана с атмосферой. Таким же образом протекает и процесс открытия, при этом подают электрический импульс на электропневмоклапан 5 или вручную нажимают кнопку 6. При ручном нажатии кнопки 6 давление в полость Ж не подается, а золотник 9 перемещают механически.

Механизм привода двери модели ППД показан на рис. 17-7. Клапан 1 пневмоцилиндра и регулируемые дроссели 11 и 12 электропневмораспределителя служат для изменения скорости открывания (закрывания) дверей, а регулируемые дроссели 4 и 5 пневмоцилиндра — для изменения степени демпферования, т. е. «торможения» в конце процесса открывания (закрывания).

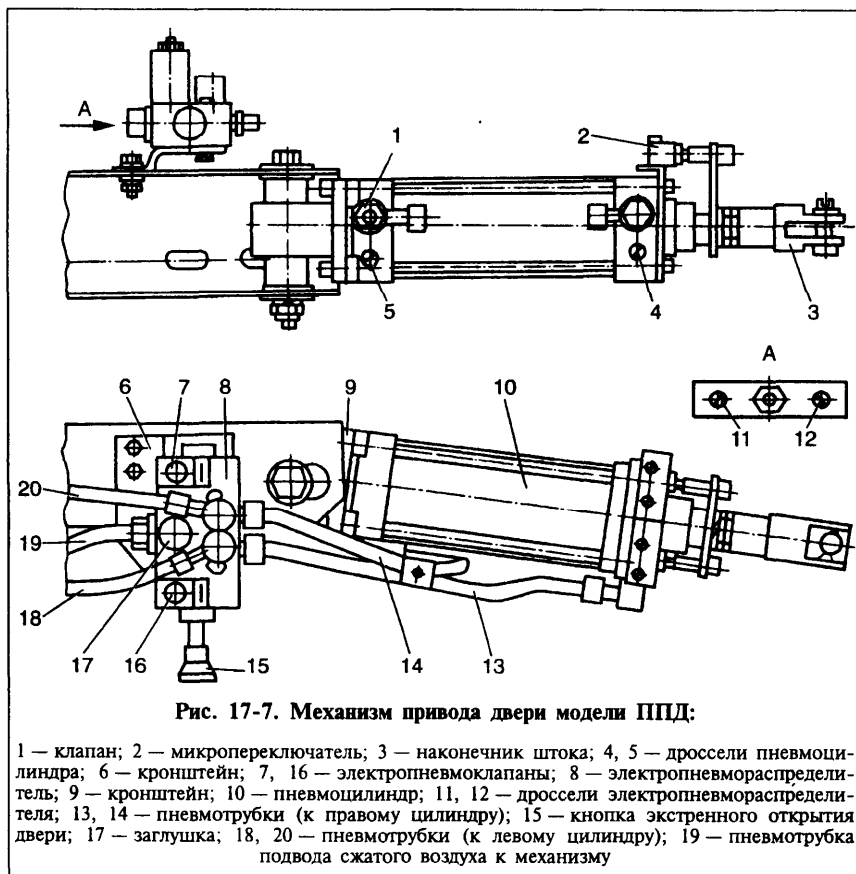


Рис. 17-7. Механизм привода двери модели ППД:

1 — клапан; 2 — микропереключатель; 3 — наконечник штока; 4, 5 — дроссели пневмоцилиндра; 6 — кронштейн; 7, 16 — электропневмоклапаны; 8 — электропневмораспределитель; 9 — кронштейн; 10 — пневмоцилиндр; 11, 12 — дроссели электропневмораспределителя; 13, 14 — пневмотрубки (к правому цилиндру); 15 — кнопка экстренного открытия двери; 17 — заглушка; 18, 20 — пневмотрубки (к левому цилиндру); 19 — пневмотрубка подвода сжатого воздуха к механизму

СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ И СТЕКЛООМЫВАТЕЛИ

Автобус оборудован двумя двухскоростными электрическими стеклоочистителями и двумя стеклоомывателями ветрового стекла. Управление стеклоочистителями раздельное, стеклоомывателями — общее. (Подробнее об управлении стеклоочистителями и стеклоомывателями — см. главу 16).

Стеклоочиститель (рис. 17-8) состоит из моторедуктора 1, приводного рычага 5 и щетки 4.

Моторедуктор представляет собой электродвигатель с червячной парой и системой рычагов, обеспечивающих возвратно-вращательное движение оси привода рычага стеклоочистителя. Правый моторедуктор модели 52.3730 отличается от левого модели 521.3730 тем, что на червячных колесах по-разному смонтированы контактные пластины концевых выключателей системы электроуправления. Эти контактные пластины обеспечивают остановку щеток после окончания работы стеклоочистителей в одном положении около центральной разделительной стойки переднего окна автобуса. Моторедуктор крепится к специальной панели винтом и гайкой. Панель вместе с моторедуктором закрепляется с внешней стороны передней облицовки автобуса.

Приводной рычаг стеклоочистителя состоит из двух рычагов и двух переключателей, шарнирно соединенных между собой в виде параллелограмма.

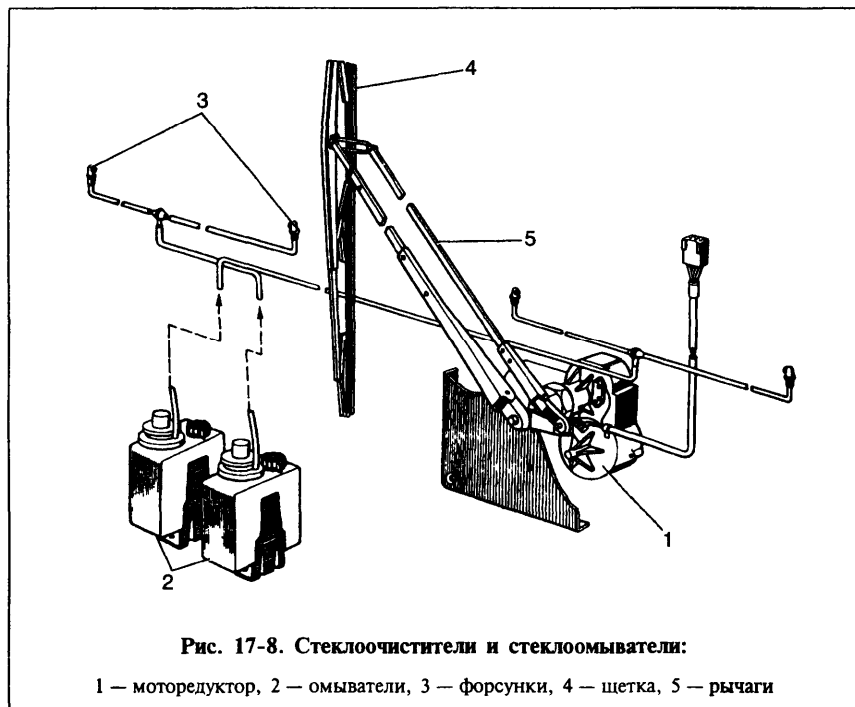


Рис. 17-8. Стеклоочистители и стеклоомыватели:

1 — моторедуктор, 2 — омыватели, 3 — форсунки, 4 — щетка, 5 — рычаги

ма. Такая конструкция обеспечивает снижение нагрузки на ось моторедуктора при перемещении щеток. С одной стороны на рычаге закреплена щетка, с другой — ступица. Шарнирное соединение рычага со ступицей дополнительно подпружинено для обеспечения требуемого усилия прижатия щетки к стеклу.

Для крепления рычага на оси моторедуктора служит втулка с наружной конусной мелкошлицевой нарезкой, которая напрессовывается на ось моторедуктора. В конусном отверстии ступицы рычага нарезаны шлицы такого же профиля. Закрепляется рычаг на оси колпачковой гайкой.

Щетка стеклоочистителя представляет собой систему металлических скобообразных элементов, к которым крепится резиновая лента специального профиля.

Стеклоомыватель состоит из двух электрических омывателей 2 модели 1112.5208, системы поливинилхлоридных трубок и двух форсунок 3.

Электрический омыватель 2 представляет собой пластмассовый бакочок вместимостью 2,5 л. В бачке помещен корпус насоса, крыльчатка которого приводится во вращение электродвигателем МЭ 268-Б. Бачки закреплены на специальных кронштейнах, которые располагаются на полу кабины под передним отопителем.

Каждый омыватель 2 соединен трубками через тройник с двумя форсунками 3, омывающими половину ветрового стекла. На корпус форсунки напрессована пластмассовая втулка с цангообразными разрезами, посредством которой форсунка фиксируется в отверстии передней облицовки автобуса под нижней частью окна. Стык втулки с облицовкой уплотняется резиновым кольцом. Форсунка имеет шестигранную головку с отверстием в одной из граней для подачи воды на стекло. Головка при ослаблении стопорного винта может поворачиваться для изменения направления струи.

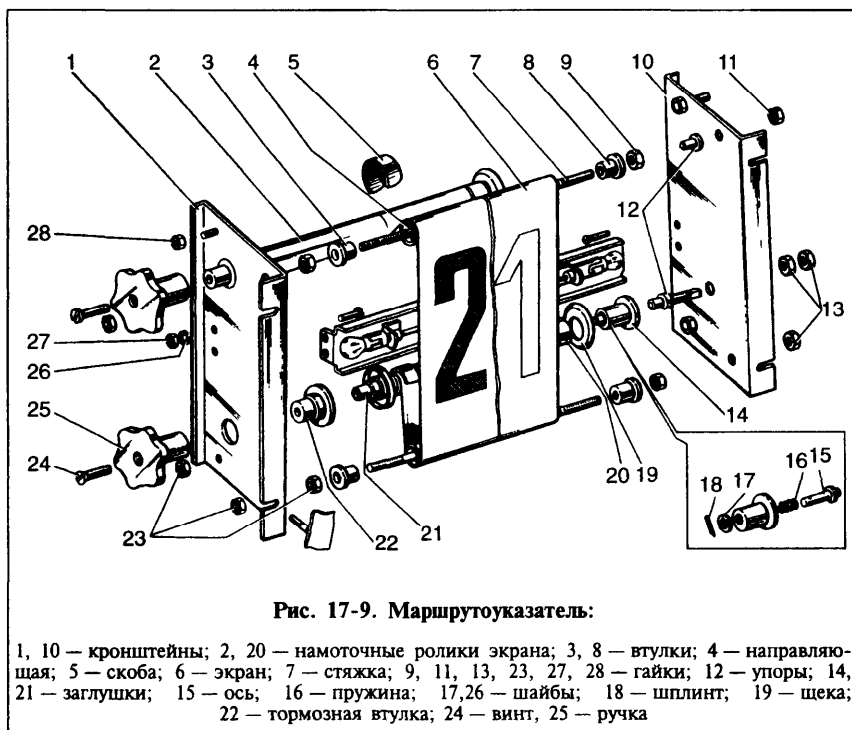
МАРШРУТОУКАЗАТЕЛИ

Автобус оборудован тремя маршрутоуказателями: передним малым, передним большим и задним.

Передний малый и задний маршрутоуказатели служат для указания номера маршрута, поэтому площадь их экрана невелика. Передний большой маршрутоуказатель служит для указания начального и конечного пунктов маршрута.

Конструкция маршрутоуказателя показана на рис. 17-9. Между двумя кронштейнами 1 и 10 закреплены две направляющих 4 и два намоточных ролика 2 и 20 экрана. Направляющей служит металлическая трубка, в торцы которой вставлены пластмассовые втулки 3 и 8, обеспечивающие возможность вращения трубки на оси, в качестве которой используется стяжка 7. Две стяжки соединяют между собой кронштейны, обеспечивая жесткость конструкции.

В качестве намоточного ролика используется металлическая трубка, в торце которой установлена заглушка 14 с помещенной внутри нее пружиной 16. Этой стороной ролик надевается на упор 12, закрепленный на кронштейне 10. На заглушку 21 второго торца ролика насаживается тормозная втулка 22, которая проходит в отверстие кронштейна 1.



За счет поджатия пружиной 16 намоточный ролик постоянно прижимается заплечиками тормозной втулки 22 к плоскости кронштейна 1, тем самым обеспечивается требуемый натяг при вращении ролика. С внешней стороны кронштейна на квадрат тормозной втулки одета рукоятка 25, с помощью которой вращают намоточный ролик.

Экраном маршрутоуказателя служит лента из полупрозрачной пленки молочного цвета, концы которой закреплены на намоточных роликах упругими металлическими скобами 5. Видимая часть ленты, между двумя направляющими и является собственно экраном маршрутоуказателя. Перемогкой ленты с одного ролика на другой меняется символика маршрута. За экраном между кронштейнами закрепляется панель с электрическими лампочками подсветки.

Малый и большой передние маршрутоуказатели устанавливаются в кабине автобуса в специальных нишах над передним окном. Снаружи эти ниши застеклены. Особенностью конструкции заднего маршрутоуказателя является то, что он имеет коробчатый пластмассовый корпус с выведенными наружу кронштейнами крепления. Кроме того, для вращения намоточных роликов у этого маршрутоуказателя вместо рукояток в торцах тормозных втулок выполнены гнезда под ключ-квадрат. Задний маршрутоуказатель устанавливается в салоне в районе правого верхнего угла заднего окна автобуса.

ЗЕРКАЛА

Автобус оборудован следующими зеркалами заднего вида: левым наружным, двумя правыми наружными и зеркалом кабины. Все зеркала, используемые на автобусе — полусферического типа. Шарнир крепления зеркала на держателе позволяет регулировать положение зеркала в двух плоскостях. Держатели зеркал изготавливаются из металлических трубок. Держатель зеркала кабины приварен к кронштейну, которым он крепится к потолку кабины около центральной разделительной стойки переднего окна. Держатели наружных зеркал съемные. Концы трубок держателей, которые вставляются в конусные отверстия кронштейнов, выполнены конусными. Фиксируются держатели в кронштейнах болтами, которые вворачиваются в торец конусных концов трубок.

ШТОРЫ ОКОН КАБИНЫ

В кабине автобуса имеется штора бокового окна, три шторы застекленных проемов перегородки (между салоном и кабиной) и солнцезащитная шторка левой половины переднего окна.

Все шторы, за исключением солнцезащитной шторки, представляют собой занавеску из капроновой ткани, которая надевается на направляющую, выполненную из металлического прутка. Направляющая двумя кронштейнами крепится к панели над соответствующим окном.

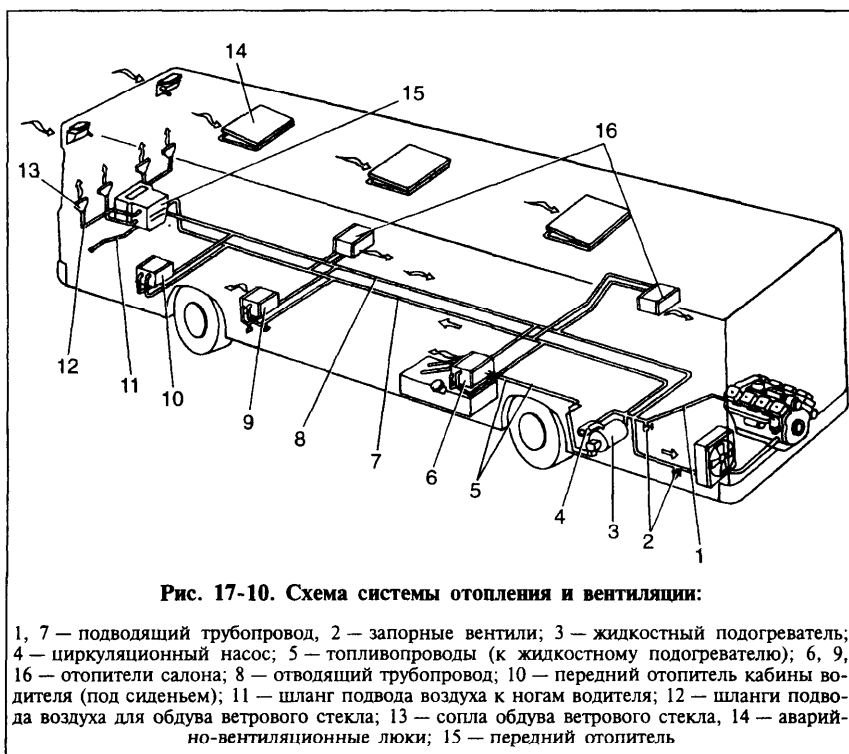
Солнцезащитная шторка имеет более сложную конструкцию. Занавеска этой шторки намотана на специальный ролик, имеющий механизм автоматического сматывания. Нижний конец занавески крепится на специальной горизонтальной направляющей, имеющей на концах проушины, с помощью которых она вместе с занавеской перемещается вдоль боковых направляющих. Верхний ролик шторки имеет храповой механизм со стопорной собачкой, позволяющий регулировать высоту шторки. К выступающему концу собачки привязан шнур, которым можно отключить стопорение храпового механизма. В этом случае срабатывает механизм автоматического наматывания занавески на ролик.

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Отопление автобуса осуществляется жидкостной системой отопления, использующей тепло системы охлаждения двигателя и (или) жидкостного подогревателя 3 (рис. 17-10).

Жидкостный подогреватель 3, включенный в систему отопления автобуса, служит для поддержания теплового режима в салоне и кабине водителя как при работающем, так и при неработающем двигателе. Этот же подогреватель используется для подогрева двигателя. Циркуляция жидкости при неработающем двигателе осуществляется циркуляционным насосом 4, а при работающем двигателе — циркуляционным насосом 4 и водяным насосом двигателя.

При заполнении системы жидкостью и сливе ее из системы необходимо открыть воздушные клапаны, расположенные на отопителях салона.



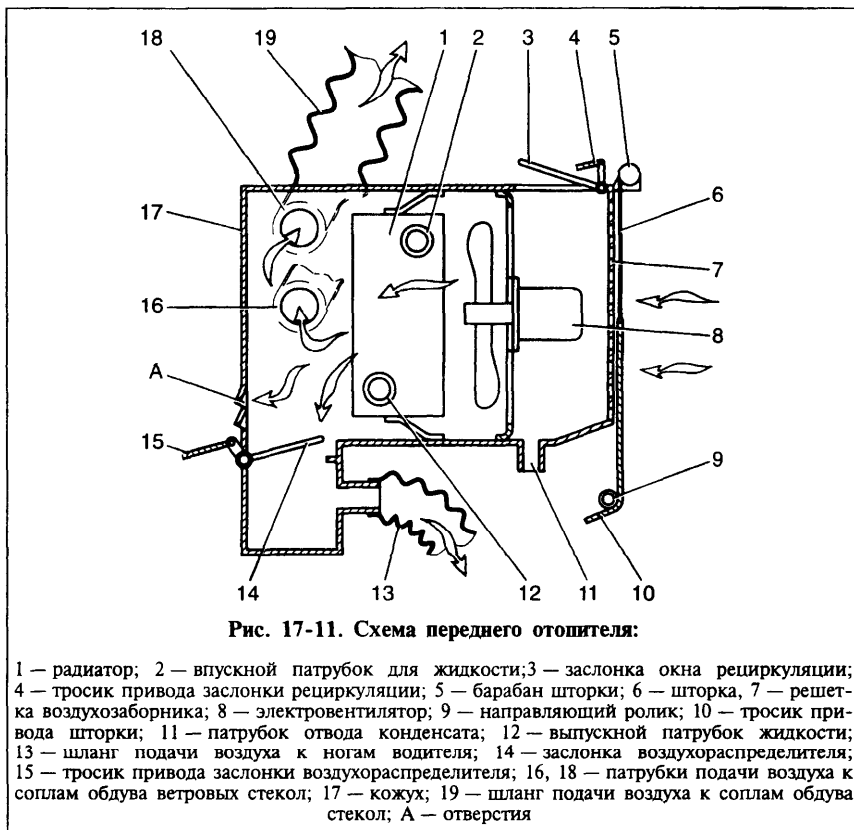
Вентиляция автобуса может осуществляться естественным и принудительным способом.

Естественная вентиляция автобуса осуществляется за счет воздухозаборников, расположенных в передней части под ветровым стеклом, трех аварийно-вентиляционных люков 14 и раздвижных форточек боковых окон. Принудительная вентиляция производится четырьмя потолочными электровентиляторами (устанавливаются по отдельному заказу) и поворотным электровентилятором, установленным в кабинете водителя.

ПЕРЕДНИЙ ОТОПИТЕЛЬ

Передний отопитель 15 (рис. 17-10) установлен в кабине автобуса под ветровыми окнами. Отопитель радиаторного типа, предназначен для обогрева кабины водителя с использованием наружного воздуха, подогреваемого в радиаторе жидкостью, принудительно циркулирующей в системе. Нагретый воздух используется также для обдува через сопла 13 ветровых стекол с целью предотвращения их обмерзания и запотевания.

Воздух в отопитель поступает снаружи («с улицы») через решетку 7 воздухозаборника (рис. 17-11). Количество поступающего воздуха регули-



руется шторкой 6. Двама электровентильаторами 8 воздух подается в радиатор 1, пройдя через который он нагревается и поступает на обогрев кабины и обдув ветровых стекол. Частично воздух может поступать в отопитель и непосредственно из кабины через окно рециркуляции, степень открытия которого регулируется заслонкой 3. Другой заслонкой 14, установленной внутри отопителя (в его нижней части) изменяется направление потока подогретого воздуха. При закрытой (опущенной) заслонке воздух поступает по шлангам 19 к соплам обдува ветровых стекол и через отверстия А кожуха непосредственно в кабину. При открытии заслонки 14 теплый воздух начинает подаваться по шлангу 13 к ногам водителя. С поднятием заслонки часть потока, направляемая к ногам, увеличивается, а через отверстия А — уменьшается. Обе заслонки и шторка управляются тросиками 4, 10 и 15, ручки управления выведены на панель под щитком приборов водителя. Регулируя степень открытия заслонок 3, 14 и шторки 6, а также изменяя режим работы двухрежимных электровентильаторов (изменением частоты вращения электродвигателя), водитель может добиться оптимального теплового режима в кабине.

ОТОПИТЕЛИ САЛОНА И КАБИНЫ

Для обогрева салона под сиденьями установлены четыре отопителя салона радиаторного типа с принудительной подачей воздуха электро-вентиляторами через радиаторы. Такой же отопитель установлен в кабине под сиденьем водителя. Отопители соединены параллельно между собой и подключены к системе охлаждения двигателя. Для отсечения системы отопления от системы охлаждения двигателя служат два запорных вентиля 2 (см. рис. 17-10). Пройдя входной вентиль, жидкость с температурой около 80°C поступает по подводящей трубе 7 в радиаторы отопителей, а от них по отводящей трубе 8 — в систему охлаждения двигателя через отводной вентиль. Отопители салона — двухрежимные (за счет двухскоростных электродвигателей), отопитель под сиденьем водителя — однорежимный.

ЖИДКОСТНЫЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ И ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАСОС

Жидкостный подогреватель и циркуляционный насос предназначены для эффективного отопления кабины и салона автобуса, в том числе и на стоянке при неработающем двигателе, а также для предпускового разогрева и поддержания теплового состояния двигателя.

Жидкостный подогреватель работает только в комплексе с циркуляционным насосом. Циркуляционный насос может работать автономно (без включения подогревателя), например, для ускоренного отвода тепла от двигателя или лучшей циркуляции охлаждающей жидкости в системе отопления автобуса. На автобусе устанавливаются жидкостный подогреватель модели 141 8106-01 и циркуляционный насос модели 34.3730. Возможна также установка циркуляционного насоса U4814 фирмы WEBASTO.

Питание жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса топливом и электроэнергией осуществляется от источников автобуса. Система охлаждения двигателя и система отопления должны быть заполнены охлаждающей жидкостью.

Техническая характеристика жидкостного подогревателя

Теплопроизводительность, кВт (ккал/ч)	23,3±2,3 (20000±2000)
Расход топлива, л/ч	3±0,3
Номинальное напряжение, В	24
Рабочее напряжение, В	20—30
Потребляемая мощность (без циркуляционного насоса), Вт	90±9
Допустимое рабочее давление жидкости, кПа (кгс/см ²)	40—200 (0,4—2)
Объемная доля оксида углерода (СО) в отработавшем газе, %, не более	0,2
Объемная доля диоксида углерода (СО ₂), %	9—12
Дымность, г/м ³ , не более	0,125

Техническая характеристика циркуляционного насоса модели 34.3730

Номинальное напряжение, В	24
Потребляемый ток, А, не более	5,5
Подача жидкости, л/ч, не менее	4300
Номинальный режим работы.	продолжительный S1 ГОСТ 183-74

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Запрещается включать циркуляционный насос при отсутствии охлаждающей жидкости в системе.

Перед вводом в эксплуатацию подогревателя или после замены жидкости следует удалить воздух из системы охлаждения двигателя.

Разборка, сборка и проверка подогревателя и циркуляционного насоса должны проводиться квалифицированными специалистами в мастерской, располагающей необходимыми инструментами и оборудованием.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

При пользовании жидкостным подогревателем нужно помнить, что нарушение правил эксплуатации подогревателя или его неисправности могут стать причиной пожара.

Не разрешается:

— работа жидкостного подогревателя в закрытых невентилируемых помещениях;

— использование подогревателя при незаполненной системе охлаждения двигателя;

— включение подогревателя без топлива;

— выключение подогревателя до окончания цикла продувки (выключения электродвигателя подогревателя), так как это может привести к возрастанию температуры внутри подогревателя и обгоранию электропроводки;

— работа подогревателя в местах заправки автобуса топливом.

Безопасная эксплуатация подогревателя обеспечивается прежде всего исправным состоянием защитных устройств. Применение плавких предохранителей строго обязательно.

Открывать кожух горелки подогревателя можно только после отключения электропитания и окончания цикла продувки. При работающем подогревателе открывать горелку не разрешается, так как внутри находится источник высокого напряжения — 20 кВ. После закрытия кожуха горелки необходимо затянуть гайки на откидных болтах.

Жидкостный подогреватель (рис. 17-12) состоит из двух основных частей: теплообменника 14 и горелки (слева от завихрителя 20).

Теплообменник представляет собой две сварные трубы, заглушенные днищами. В пространстве между трубами циркулирует подогреваемая жидкость — теплоноситель. В качестве теплоносителя используется охлаждающая жидкость двигателя. Внутри теплообменника вставлена жаровая труба — камера сгорания 17 с завихрителем. Внутри камеры сгорания происходит непосредственное горение топлива.

К наружной трубе теплообменника приварены входной патрубок 11 и выходной патрубок 16 подогреваемой жидкости, патрубок 19 выхода отработавших газов, а также крепится штуцер с термopредохранителем

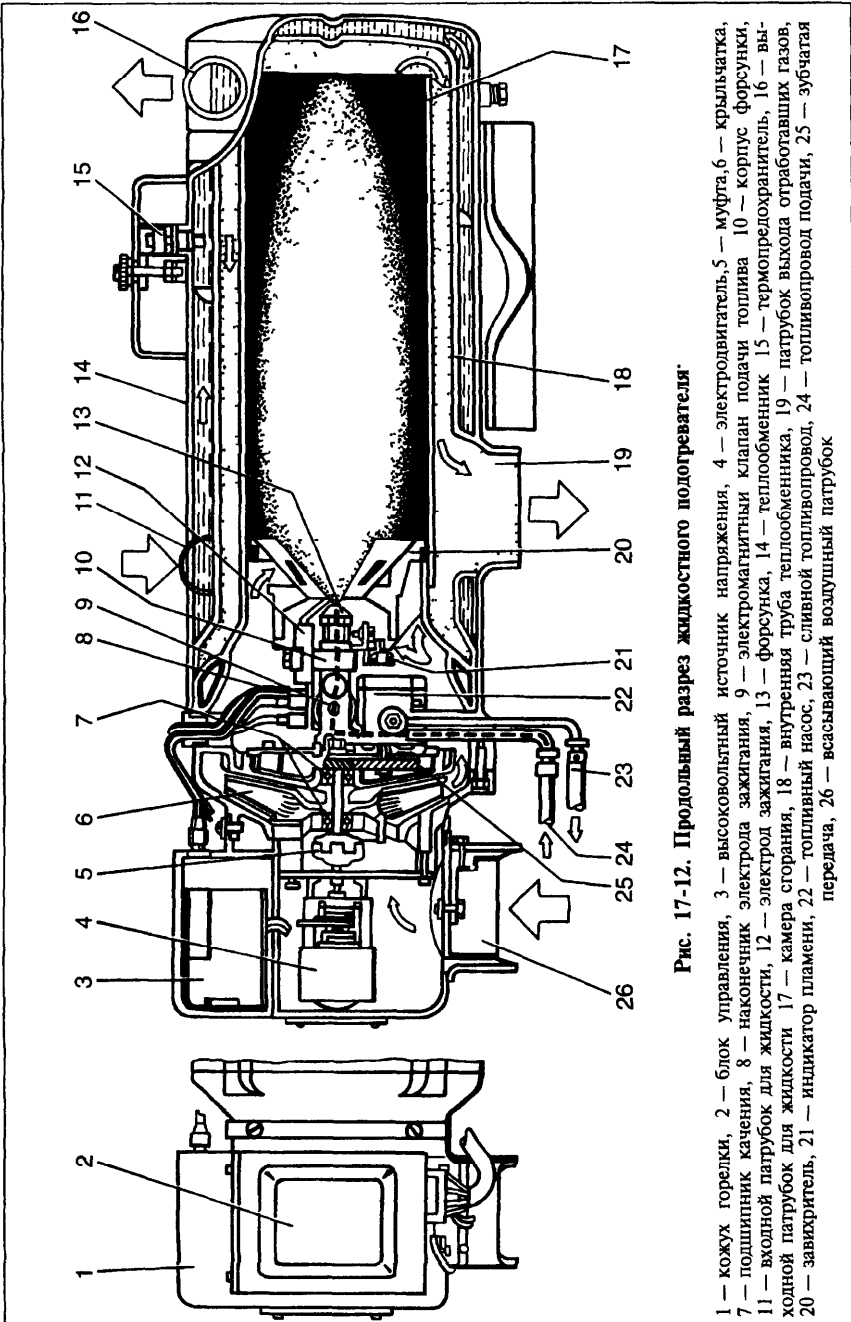


Рис. 17-12. Продольный разрез жидкостного подогревателя.

1 — кожух горелки, 2 — блок управления, 3 — высоковольтный источник напряжения, 4 — электродвигатель, 5 — муфта, 6 — крыльчатка, 7 — подшипник качения, 8 — наконечник электрода зажигания, 9 — электромагнитный клапан подачи топлива, 10 — корпус форсунки, 11 — входной патрубок для жидкости, 12 — электрод зажигания, 13 — форсунка, 14 — теплообменник, 15 — термодиффузор, 16 — выходной патрубок для жидкости, 17 — камера сгорания, 18 — внутренняя труба теплообменника, 19 — патрубок выхода отработавших газов, 20 — завихритель, 21 — индикатор пламени, 22 — сливной насос, 23 — сливной насос, 24 — топливopровод подачи, 25 — зубчатая передача, 26 — всасывающий воздушный патрубок

15 (закрыт пластмассовым кожухом) для автоматического отключения подогревателя в аварийном режиме (например, при перегреве)

Горелка состоит из электродвигателя 4 постоянного тока с расположенной на его валу пластмассовой крыльчаткой 6, топливного насоса 22, форсунки 13, электромагнитного клапана 9, индикатора пламени 21 и двух электродов зажигания 12. Горелка обеспечивает необходимый тепловой режим подогреваемой среды. Составные части горелки расположены в литом алюминиевом корпусе.

Электродвигатель с крыльчаткой образуют электроventильатор, который служит для создания необходимого для горения и продувки потока воздуха.

Топливный насос 22 шестеренный, малогабаритный, предназначен для подачи топлива в форсунку при определенном давлении. Привод насоса осуществляется от электродвигателя 4 через зубчатую передачу 25. Форсунка 13 распыляет подаваемое от насоса топливо.

Электромагнитный клапан 9 управляет работой форсунки (открывает и закрывает ее по команде блока управления 2 в зависимости от режима работы подогревателя).

Индикатор пламени 21 находится в непосредственной близости от форсунки и пламени и в зависимости от освещенности (воздействия от пламени горелки) подает команды на высоковольтный источник напряжения 3, включая или выключая его. Два электрода зажигания 12 расположены перед форсункой и обеспечивают зажигание топлива за счет искры между ними при подаче высокого напряжения от источника напряжения 3.

Электродвигатель ventильатора закрыт снаружи кожухом 1, на котором в пазу закреплен блок управления. Сверху на кожухе крепится высоковольтный источник напряжения 3, а снизу всасывающий воздушный патрубок 26 с регулируемой заслонкой для забора воздуха для горения.

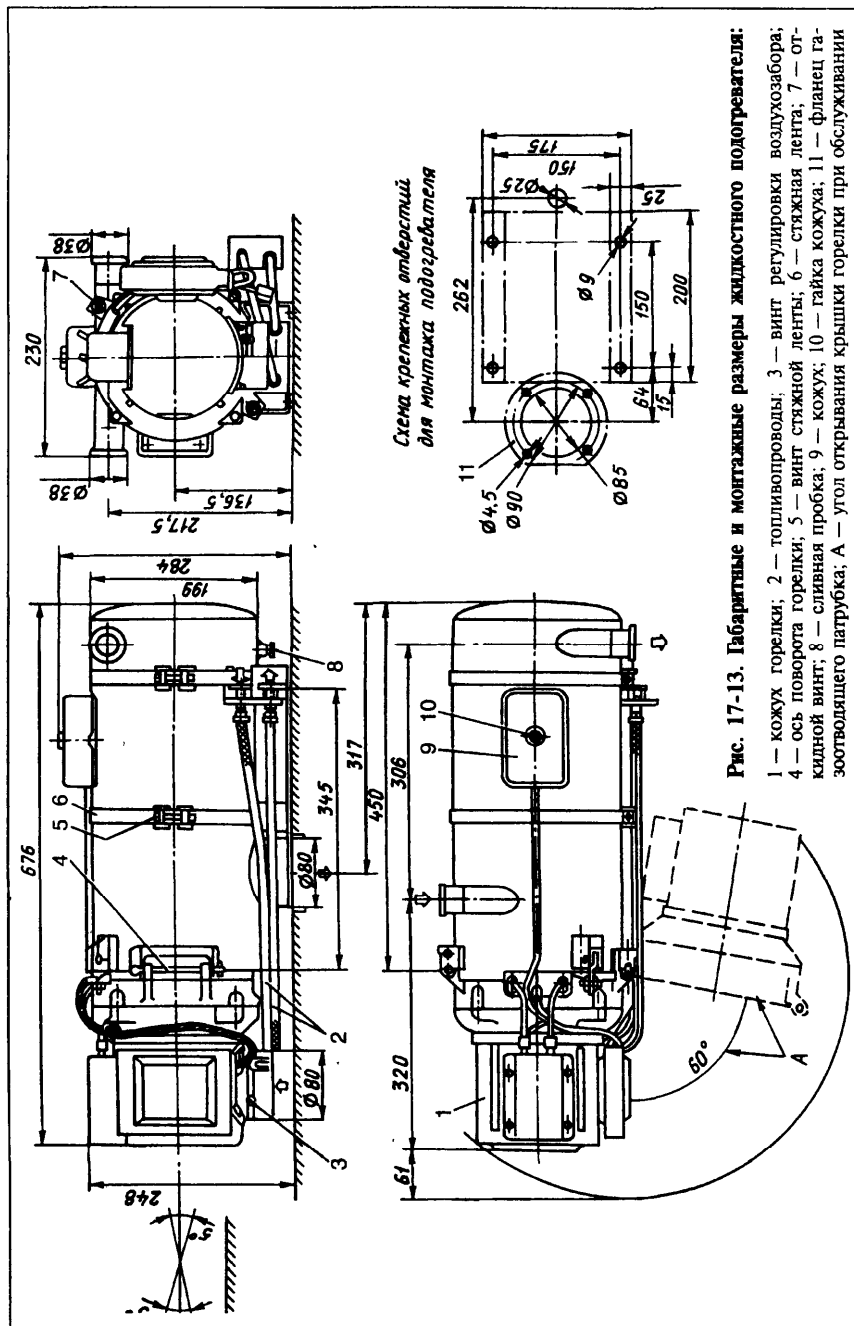
Кожух 1 (рис 17-13) крепится к теплообменнику на оси 4 с помощью откидных болтов и может быть открыт для удобства доступа к элементам горелки при ее обслуживании.

На рис 17-14, 17-15, 17-16, 17-17 показано устройство, соответственно, передней части подогревателя, топливного насоса и электромагнитного клапана, корпуса ventильатора и корпуса горелки, теплообменника подогревателя.

Для регулирования температуры охлаждающей жидкости используется термодатчик, устанавливаемый в жидкостной системе на входе или выходе рабочей жидкости. При продолжительном режиме работы подогревателя термодатчик устанавливается на входном патрубке теплообменника, при нормальном режиме работы — на выходном патрубке. Свободное отверстие заглушается.

Циркуляционный насос (рис 17-18) предназначен для обеспечения циркуляции теплоносителя (охлаждающей жидкости двигателя) в системе отопления кабины и салона автобуса.

Циркуляционный насос состоит из электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения (двухпроводного исполнения) и насоса центробежного типа.



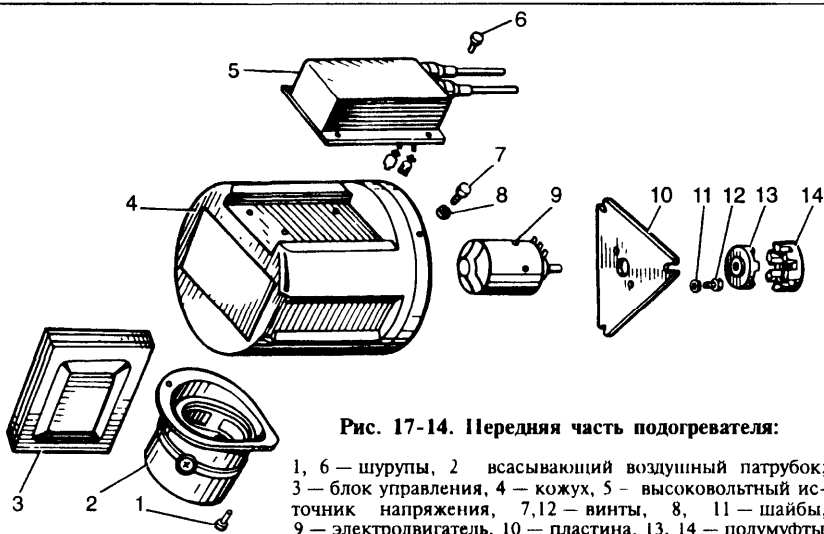


Рис. 17-14. Передняя часть подогревателя:

1, 6 — шурупы, 2 — всасывающий воздушный патрубок; 3 — блок управления, 4 — кожух, 5 — высоковольтный источник напряжения, 7, 12 — винты, 8, 11 — шайбы, 9 — электродвигатель, 10 — пластина, 13, 14 — полумуфты

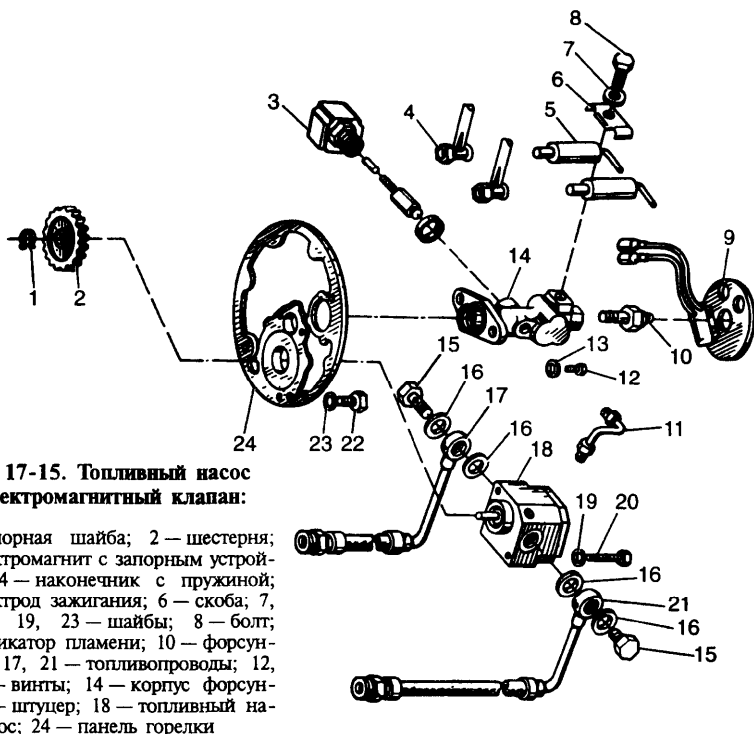


Рис. 17-15. Топливный насос и электромагнитный клапан:

1 — стопорная шайба; 2 — шестерня; 3 — электромагнит с запорным устройством; 4 — наконечник с пружиной; 5 — электрод зажигания; 6 — скоба; 7, 13, 16, 19, 23 — шайбы; 8 — болт; 9 — индикатор пламени; 10 — форсунка; 11, 17, 21 — топливопроводы; 12, 20, 22 — винты; 14 — корпус форсунки; 15 — штуцер; 18 — топливный насос; 24 — панель горелки

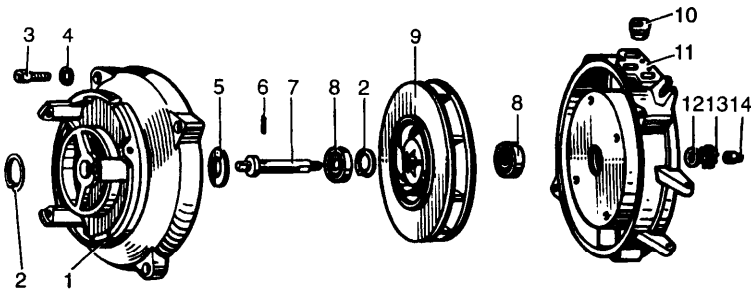


Рис. 17-16. Корпус вентилятора и корпус горелки:

1 — корпус вентилятора; 2 — кольцо; 3 — винт; 4, 12 — шайбы; 5 — компенсационная шайба; 6 — штифт; 7 — вал; 8 — шариковый подшипник; 9 — крыльчатка вентилятора; 10 — уплотнительная втулка; 11 — корпус горелки; 13 — шестерня; 14 — гайка

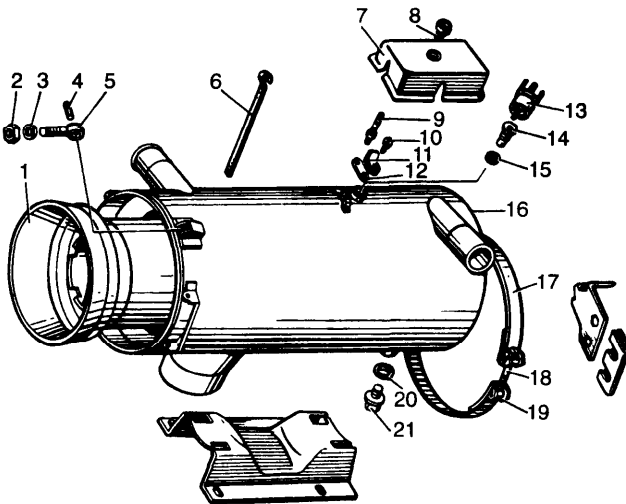
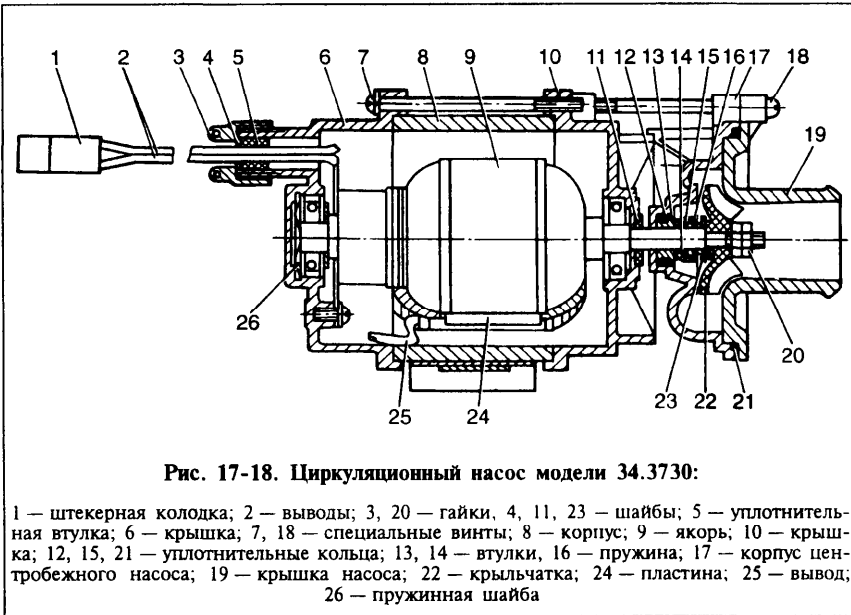


Рис. 17-17. Теплообменник:

1 — камера сгорания; 2, 8 — гайки; 3, 15, 20 — шайбы; 4 — штифт; 5, 18 — болты; 6 — ось; 7 — кожух; 9 — шпилька; 10 — винт; 11 — хомут; 12 — пластина; 13 — термозащитный кожух; 14 — штуцер; 16 — теплообменник; 17 — стяжная лента; 19 — скоба; 21 — заглушка



Электрическая схема жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса модели 34.3730 приведена в главе 16.

Жидкостный подогреватель и циркуляционный насос работают следующим образом.

Клавишей на щитке приборов в кабине водителя включают одновременно жидкостный подогреватель и циркуляционный насос. Дальнейшей работой подогревателя и насоса автоматически управляет электронный блок управления. Если температура жидкости ниже 65°C , термодатчик выдает сигнал, включаются электродвигатели подогревателя и насоса, загорается контрольная лампа на щитке приборов в кабине водителя. Примерно через 20 с автоматически включаются высоковольтный источник напряжения и электромагнитный клапан. Запорное устройство электромагнитного клапана открывается, обеспечивая поступление топлива. Между электродами появляется искра, топливо воспламеняется, после чего по сигналу индикатора пламени высоковольтный источник напряжения отключается.

Горение будет продолжаться до тех пор, пока температура жидкости не достигнет значения 78°C , после чего по сигналу термодатчика электронный блок управления обесточит электромагнитный клапан, и горение прекратится. В течение 2—3 мин электродвигатель подогревателя будет работать в режиме продувки, обеспечивая удаление из камеры сгорания оставшихся продуктов сгорания и охлаждение подогревателя. По истечении этого времени он отключится, и будет работать только электродвигатель насоса. Контрольная лампа на щитке приборов будет продолжать гореть.

При снижении температуры жидкости ниже 65°C датчик температуры снова выдаст сигнал на включение электромагнитного клапана, и цикл работы повторится.

Так периодически в процессе работы автобуса на линии подогреватель включается и выключается. При этом постоянно работает циркуляционный насос и горит контрольная лампа.

Если в момент нажатия клавиши на щитке приборов контакты датчика температуры разомкнуты (температура жидкости выше заданного предела 78°C), то включится только электродвигатель циркуляционного насоса и загорится контрольная лампа.

Если после нажатия клавиши водителем при температуре жидкости ниже 65°C розжиг не произошел (например, из-за отсутствия топлива), то высоковольтный источник напряжения и электромагнитный клапан примерно через 30 с автоматически отключаются, контрольная лампа гаснет. Через 2—3 мин отключаются электродвигатели подогревателя и насоса. В случае срыва пламени на 10 с включается высоковольтный источник напряжения; если розжиг не произошел, подогреватель отключается в порядке, изложенном выше.

Для повторного запуска подогревателя необходимо его выключить, а затем снова включить клавишей на щитке приборов водителя.

Выключение работающего подогревателя (т. е. когда контрольная лампа горит) производится клавишей на щитке приборов. При этом гаснет контрольная лампа и отключается электромагнитный клапан подачи топлива, а через 2—3 мин выключаются электродвигатели подогревателя и насоса.

Если откажет датчик температуры, подогреватель перегреется и его отключит термopредохранитель, который находится на корпусе теплообменника подогревателя под пластмассовой крышечкой. При этом отключается электромагнитный клапан подачи топлива, и горение прекращается. Необходимо найти и устранить причину дефекта и после остывания термopредохранителя нажать кнопку, расположенную на его корпусе (до щелчка).

Если при включении подогревателя клавишей на щитке приборов контрольная лампа не включается или она гаснет в процессе работы подогревателя, то это указывает на неисправность подогревателя.

В электрической схеме предусмотрены блокировки, отключающие подогреватель (гаснет контрольная лампа) в случае пониженного напряжения на клеммах разъема, размыкания цепи электродвигателя насоса или контактов термopредохранителя. Подробнее об этом см. главу 16.

Топливо в подогреватель подается из топливного бака автобуса. Во всасывающем топливопроводе применен топливный фильтр с чистой фильтрацией 5 мкм. Топливопроводы защищены от механических повреждений и уложены с наклоном вверх от подогревателя (во избежание воздушных пробок). Следует обратить внимание на надежность соединения топливопроводов. При недостаточно надежных соединениях происходит подсос воздуха и прекращение подачи топлива в подогреватель.

АВАРИЙНО-ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ЛЮКИ

Аварийно-вентиляционные люки служат для вентиляции салона автобуса в жаркое время года и для эвакуации пассажиров в аварийных ситуациях. В крыше автобуса размещено три аварийно-вентиляционных люка. Конструкцией люка предусмотрена возможность его снятия в аварийных ситуациях как изнутри (из салона), так и снаружи.

Аварийно-вентиляционный люк состоит из панели и двух механизмов открывания, размещенных в передней и задней части люка в направлении, перпендикулярном оси автобуса.

Механизм открывания люков (рис. 17-19, 17-20) представляет собой симметричную конструкцию, состоящую из швеллера 11 с приваренными к нему с двух сторон кронштейнами 2. К кронштейнам в верхней части приварены гайки, а в нижней части шарнирно на осях 3 присоединены рычаги 5. Вторые концы рычагов также шарнирно присоединены к ползунам 7, которые помещены в корпусе 9. К корпусу снизу приварены два ушка. Корпус может занимать относительно несущей конструкции механизма — швеллера с кронштейнами — два устойчивых положения, которые обеспечиваются пружинами 10. При переходе из одного положения в другое пружины сжимаются и разжимаются.

Механизм открывания своими ушками 14 (рис. 17-20) вставлен в пазы упора 17 и удерживается в нем стержнями аварийной ручки 8. Упор 17 закреплен на каркасе крыши автобуса болтами 15. Ручка 8 фиксируется на упоре проволочными пружинами 13.

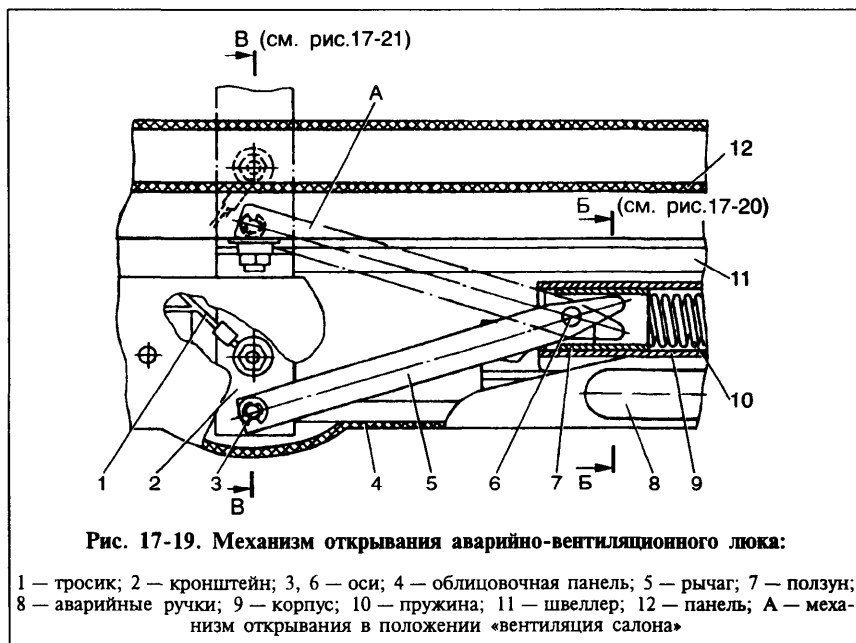
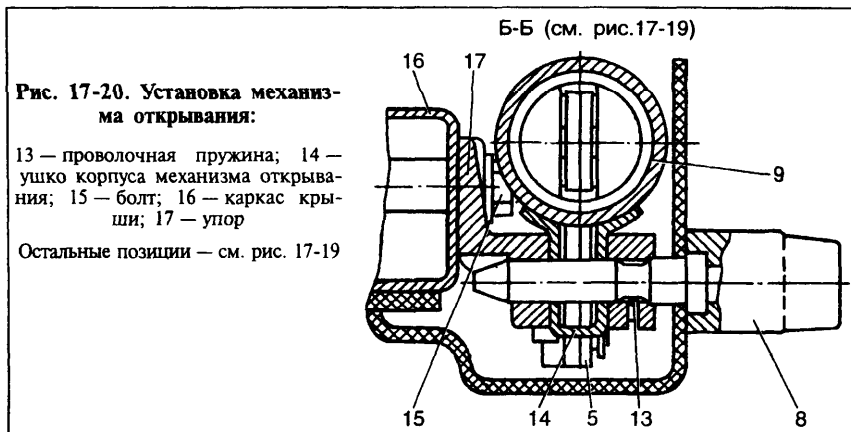


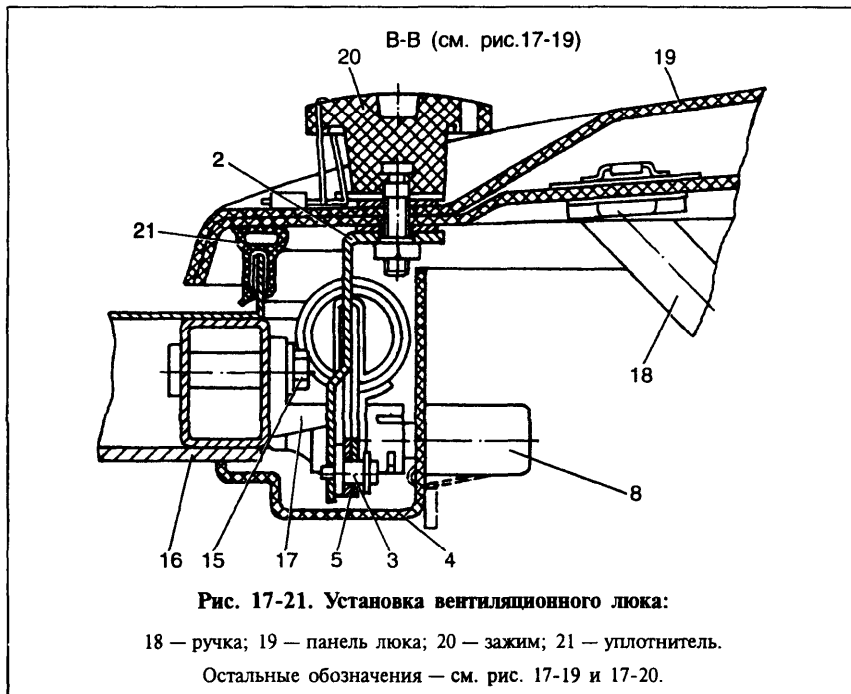
Рис. 17-19. Механизм открывания аварийно-вентиляционного люка:

1 — тросик; 2 — кронштейн; 3, 6 — оси; 4 — облицовочная панель; 5 — рычаг; 7 — ползун; 8 — аварийные ручки; 9 — корпус; 10 — пружина; 11 — швеллер; 12 — панель; А — механизм открывания в положении «вентиляция салона»



К кронштейнам 2 механизма открывания четырьмя зажимами 20 (рис. 17-21) привернута панель люка 19. Уплотнение люка осуществляется специальным профилем 21.

Панель люка состоит из двух склеенных друг с другом пластмассовых панелей — нижней и верхней. На нижней панели закреплены ручки 18 открывания вентиляционного люка.



Для вентиляции салона автобуса ручками 18 толкают люк вверх. При этом рычаги механизмов открывания перебрасываются в положение А (рис. 17-19), люк приподнимается над крышей, и наружный воздух поступает в салон автобуса.

Для отсоединения люка в аварийной ситуации изнутри салона нужно резко выдернуть две аварийные ручки 8 (рис. 17-19, 17-20). При этом стержни ручек ожмут проволочные пружины 13 и выйдут из отверстий упора 17 и ушков 14 корпуса механизма открывания. Люк вместе с механизмами открывания отсоединяется от крыши автобуса и может быть снят.

Для отсоединения люка в аварийной ситуации снаружи нужно отвернуть четыре зажима 20 (см. рис. 17-21). Панель люка 19 отсоединяется от кронштейнов механизмов открывания, и ее можно снять. При этом механизмы открывания остаются на автобусе.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ОБСЛУЖИВАНИЕ КУЗОВА

Обслуживание кузова заключается в регулярном проведении уборочно-моечных работ. Уборку салона нужно проводить ежедневно после возвращения автобуса с линии. Периодически необходимо мыть пол салона и протирать влажной ветошью стены и потолок кузова. Обивку сидений необходимо промывать теплой мыльной водой при помощи губки или щетки, после чего нужно дополнительно промывать сиденья чистой водой и протирать их насухо чистой салфеткой.

Наружную поверхность кузова следует мыть чистой водой, желательно с применением моечных жидкостей. Необходимо следить за тем, чтобы разность температур воды и омываемой поверхности не превышала 20° С, так как несоблюдение этого условия может вызвать растрескивание лакокрасочного покрытия. Алюминиевые профили следует протирать ветошью, слегка смоченной в керосине, с последующей протиркой насухо. Перед выездом автобуса после мойки на мороз надо протереть насухо уплотнение крышки переднего левого электрошита, чтобы исключить примерзание крышки.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВЕРЕЙ И ИХ ПРИВОДА

Действие дверей проверяют при давлении в контуре дополнительных потребителей (IV) пневмосистемы автобуса не менее 500 кПа (5 кгс/см²). Уплотнители створок дверей должны плотно прилегать по проему и при закрытых дверях не иметь разрывов. Не допускается изнашивание паза упора, приводящее к выскакиванию оси нижнего фиксатора створки при нажатии на дверь из салона. Расположение створки по высоте регулируется винтом, расположенным под пятой оси створки. При заворачивании винта ось вместе со створкой поднимается, при отворачивании опускается.

Скорость перемещения створок двери при открытии и закрытии регулируются независимо друг от друга. В механизмах привода дверей модели А45-К120-00 для замедления открытия нужно ввертывать дрос-

сель 7 (см. рис. 17-6), а для ускорения вывертывать его; для замедления закрытия необходимо ввертывать дроссель 8, для ускорения — вывертывать его. В механизмах привода дверей модели ППД скорость открывания и закрывания дверей регулируется дросселями 11 и 12 (см. рис. 17-7) электропневмораспределителей и клапанами 1 пневмоцилиндров. Кроме того, в этих моделях регулируется интенсивность демпфирования дросселями 4 и 5 пневмоцилиндров.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ЖИДКОСТНОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ И ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА

Обслуживание жидкостного подогревателя следует выполнять перед началом отопительного сезона (при СТО, осенью).

При этом необходимо выполнить следующие операции:

- отсоединить подогреватель от бортовой сети электропитания;
- очистить подогреватель от наружной грязи и пыли;
- снять блок управления путем вывода его из паза на кожухе;
- снять горелку, для чего отвинтить две гайки на откидных винтах 7 (см. рис. 17-13 и вытащить ось 6 (см. рис. 17-17) поворота горелки;
- извлечь жаровую трубу камеры горения, очистить ее от нагара и копоти, промыть чистой теплой водой или керосином.

Особенно тщательно следует прочистить и промыть завихритель, так как наличие нагара и копоти на завихрителе и его отверстиях снижает подачу воздуха в камеру сгорания и теплопроизводительность подогревателя;

— удалить нагар и сажу внутри теплообменника металлической щеткой и промыть теплой водой и керосином. Наличие нагара и сажи на ребрах внутренней трубы снижает теплопередачу;

— промыть теплообменник (одновременно с промывкой всей системы отопления автобуса);

— снять с электродов провода источника напряжения;

— отвинтив болт 2 (рис. 17-22), снять электроды зажигания, осмотреть их. При наличии нагара аккуратно очистить их тряпкой, смоченной в керосине;

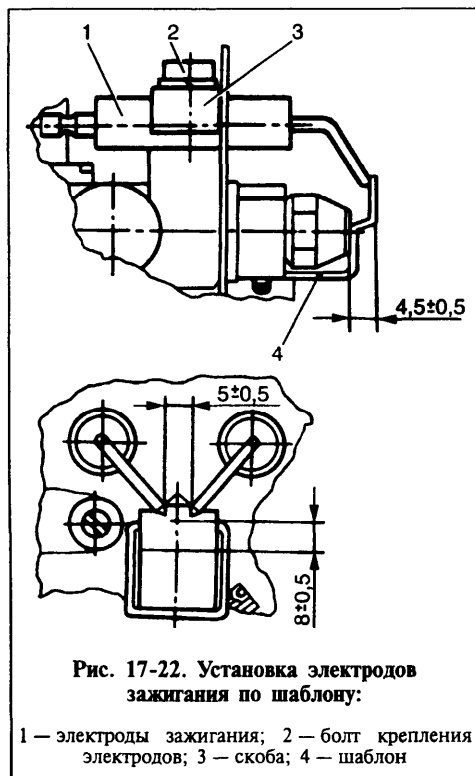


Рис. 17-22. Установка электродов зажигания по шаблону:

1 — электроды зажигания; 2 — болт крепления электродов; 3 — скоба; 4 — шаблон

- снять диск с индикатором пламени 9 (см. рис. 17-15), очистить их от нагара. Проверить тестером работоспособность индикатора пламени, при необходимости заменить;
- отвинтить форсунку 10, промыть ее в ацетоне, продуть сжатым воздухом;
- отсоединить от топливного насоса 18 два топливопровода (подачи и слива), промыть их дизельным топливом и продуть сжатым воздухом;
- отвернуть четыре винта 22 на панели 24 горелки, снять панель;
- отсоединить топливопровод 11, соединяющий топливный насос и корпус форсунки. Промыть топливопровод и продуть его сжатым воздухом;
- снять корпус 14 форсунки, промыть его и продуть сжатым воздухом;
- снять топливный насос 18. Прочистить, промыть керосином и продуть сжатым воздухом его сетчатый фильтр и топливные каналы насоса;
- проверить состояние зубчатой передачи;
- отвернув четыре винта, снять кожух горелки, проверить легкость вращения вала электродвигателя вентилятора (проворачивая его за кулачковую муфту от руки). Проверить состояние щеток, при необходимости их следует заменить.

Сборку подогревателя следует производить в последовательности, обратной разборке.

Установку электродов зажигания необходимо производить, как показано на рис. 17-22. Затягивать форсунку следует крутящим моментом 12—15 Н.м (1,2—1,5 кгс.м). Собранный подогреватель необходимо проверить на работоспособность с помощью специального переносного пульта (рис. 17-23). Проверку работоспособности каждой из систем горелки подогревателя необходимо выполнять после сборки горелки в цехе обслуживания. При этом проверяется работа электромагнитного клапана, искры зажигания и электродвигателя вентилятора. После установки горелки подогревателя на автобус следует снова проверить работу

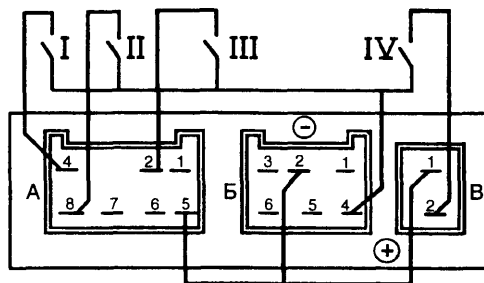


Рис. 17-23. Монтажная схема переносного пульта для проверки жидкостного подогревателя:

А—В — соединительные колодки; 1—8 — номера контактов; I—IV — выключатели, соответственно, электромагнитного клапана, высокого напряжения, электродвигателя вентилятора и циркуляционного насоса

систем подогревателя. На автобусе с помощью пульта проверяется качество распыла топлива форсункой и работа циркуляционного насоса, а также выполняется поиск неисправностей жидкостного подогревателя и циркуляционного насоса.

Обслуживание циркуляционного насоса. Для обеспечения надежной и безотказной работы циркуляционного насоса в период отопительного сезона необходимо содержать его в чистоте и выполнять правила технического обслуживания.

После истечения гарантийного срока и в дальнейшем перед началом отопительного сезона (при СТО, осенью), циркуляционный насос подлежит разборке.

Для разборки насоса необходимо сделать следующее:

- отвернуть винты 18 (см. рис. 17-18). Снять крышку 19 насоса;
- отвернуть две гайки 20 и снять крыльчатку и корпус насоса вместе с деталями торцевого уплотнения;
- оценить состояние контактных торцевых поверхностей стальной втулки и фибры. При наличии рисок или кольцевых канавок детали притереть на мелкой наждачной бумаге;
- снять штекерную колодку;
- отвинтить гайку 3, снять шайбу 4 и уплотнительную втулку 5;
- вывинтить три винта 7, снять крышку 6 и корпус 8 электродвигателя;
- поднять щетки и вынуть из крышки со стороны коллектора якорь 9 и пружинную шайбу 26;
- проверить состояние щеточного узла (рис. 17-24). Осмотреть щетки и коллектор, убедиться, что щетки свободно перемещаются в щеткодержателях и хорошо прилегают к коллектору;

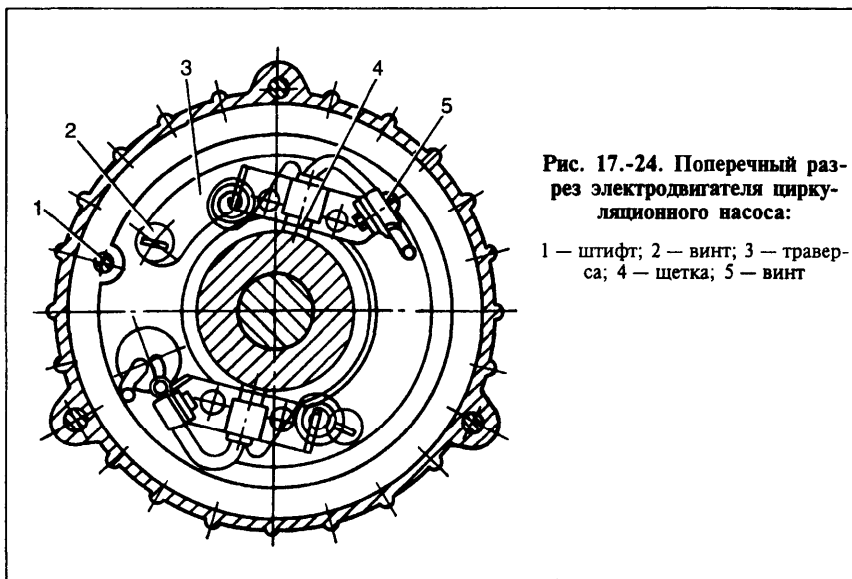


Рис. 17-24. Поперечный разрез электродвигателя циркуляционного насоса:

1 — штифт; 2 — винт; 3 — гайка; 4 — щетка; 5 — винт

- проверить высоту щеток, изношенные до 9 мм щетки заменить;
- проверить состояние рабочей поверхности коллектора, она не должна иметь подгара и загрязнения;
- продуть электродвигатель сухим сжатым воздухом перед сборкой;
- отвинтить на крышке со стороны коллектора два винта 2 и снять траверсу 3;
- отвинтить два винта на щеткодержателях и снять щетки 4.

Смазывание шарикоподшипников насоса при техническом обслуживании не выполняется. В насосе применены закрытые шарикоподшипники 8020002, в которых смазка заложена на заводе-изготовителе и смена смазки у них не производится.

Сборку циркуляционного насоса следует выполнять в порядке, обратном разборке. При этом дополнительно необходимо учесть следующее:

- при установке крышки 6 (см. рис. 17-18) со стороны коллектора на корпус провод вывода 25, соединяющий обмотку возбуждения с щеткодержателем, прижать к корпусу. Не допускать касание провода вывода с якорем;
- перед установкой уплотнительной втулки необходимо вынуть выводы 2;
- заменить и смазать смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73 или ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 уплотнительные кольца 12, 15 и 21;
- при установке пружины 16 она должна входить одним концом в паз втулки 14, а другим — в паз крыльчатки.

После сборки проверить работоспособность циркуляционного насоса на стенде.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 17-1

НЕИСПРАВНОСТИ ДВЕРЕЙ И ИХ ПРИВОДА

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Утечка воздуха вдоль штока пневмоцилиндра	Износ уплотнительной манжеты	Заменить манжету
Утечка воздуха через дроссель электропневмораспределителя ¹	Износ уплотнительных колец золотника электропневмораспределителя	Заменить изношенные кольца
	Износ уплотнительных колец поршня	Заменить изношенные манжеты

¹ см. ниже «Поиск неисправных элементов...».

Продолжение табл. 17-1

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Створки дверей перемещаются очень медленно как при открытии, так и при закрытии, а регулировка скорости перемещения створок эффекта не дает	Засорение фильтрующего элемента на входе в электропневмораспределитель	Извлечь фильтр, который расположен: в пробке, ввернутой в корпус электропневмораспределителя с противоположной стороны от штуцера пневмотрубки запитки воздухом (А45-К120-00) или в самом штуцере этой пневмотрубки (ППД). Заменить или промыть фильтрующий элемент в керосине и продуть сжатым воздухом. Внимание: Удалять фильтрующий элемент не следует, это резко снизит ресурс уплотнительных элементов электропневмораспределителя
Створки дверей перемещаются со стуком в конце хода	Износ манжеты демпфера в пневмоцилиндре Неправильно отрегулировано положение пневмоцилиндра на каркасе по отношению к приводному рычагу створки Нарушилась регулировка дросселей в пневмоцилиндрах (в приводе ППД)	Заменить манжету Отрегулировать взаимное положение пневмоцилиндра и створки перемещением цилиндра на каркасе или перестановкой приводного рычага створки Отрегулировать степень демпфирования соответствующими дросселями или клапанами (см. стр. 473)
Створки дверей перемещаются с очень большой или очень малой скоростью	Нарушилась регулировка дросселей в пневмоцилиндрах (в приводе ППД)	Отрегулировать степень демпфирования соответствующим дросселем или клапаном (см. стр. 474)

Поиск неисправных элементов при утечке воздуха через дроссель электропневмораспределителя

При обнаружении утечки воздуха через дроссель электропневмораспределителя неисправный элемент можно определить следующим образом:

- установить дверь в то положение (открыть или закрыть), при котором происходит утечка воздуха;
- отсоединить пневмотрубку от штуцера на любом из пневмоцилиндров со стороны той полости, в которой на данный момент нет воздуха. При открытой двери эта полость — со стороны штока, при закрытой — со стороны проушины крепления цилиндра;
- определить, есть ли утечка воздуха из цилиндра через штуцер, с которого снята трубка. Если да, то неисправность в этом пневмоцилиндре (изношена манжета поршня);

— если утечка воздуха происходит из отсоединенной трубки, то необходимо повторить вышеописанные действия со вторым пневмоцилиндром;

— если утечка воздуха происходит из трубки, отсоединенной от второго пневмоцилиндра, то неисправен электропневмораспределитель. Как правило, в этом случае причиной неисправности является износ или повреждение одного из уплотнительных колец золотника распределителя.

Таблица 17-2

НЕИСПРАВНОСТИ ЖИДКОСТНОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ И ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Жидкостный подогреватель не пускается	Отсутствует подача напряжения на подогреватель	Проверить предохранители, полярность присоединения электропроводов
	Вышел из строя коллектор или щетки электродвигателя вентилятора	Заменить электродвигатель или щетки
	Обрыв в цепи циркуляционного насоса	Проверить циркуляционный насос включением его непосредственно на аккумуляторную батарею
	Заклинивания циркуляционного насоса	Заменить циркуляционный насос
	Неисправен блок управления Не включается электромагнитный клапан, нет искры (разряжены аккумуляторные батареи)	Заменить блок управления Зарядить аккумуляторные батареи
Отсутствует розжиг, блок управления автоматически отключается	Недостаток топлива	Залить топливо
	Топливо застыло в трубопроводах (при низкой температуре)	Применять рекомендуемое топливо, продуть трубопроводы, прочистить фильтр
	Топливный насос не подает топливо	Проверить привод насоса, заменить насос
	Электромагнитный клапан подачи топлива не открывается	Проверить электропроводку, заменить электромагнитный клапан. Проверить термopредохранитель (нажать его кнопку)
	Засорилась форсунка	Прочистить топливный фильтр, прочистить или заменить распылитель форсунки

Продолжение табл. 17-2

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	<p>Неплотность топливopиводов (насос всасывает воздух)</p> <p>Отсутствует напряжение зажигания</p> <p>Неправильно установлены электроды зажигания</p> <p>Избыток воздуха для горения</p>	<p>Уплотнить топливopиводы и их соединения</p> <p>Проверить электропровода и штекерные соединения, заменить блок управления, заменить высоковольтный источник напряжения, индикатор пламени</p> <p>Отрегулировать расстояние между электродами</p> <p>Отрегулировать подачу воздуха заслонкой воздухозаборного патрубка</p>
Подогреватель не обеспечивает качественное горение	Избыток топлива, плохой распылитель форсунки, загрязнены отверстия форсунки (топливо подается под углом)	Заменить форсунку
На выхлопе образуется сажа (черный дым)	<p>Недостаток воздуха для горения</p> <p>Плохой распыл топлива</p> <p>Малая частота вращения электродвигателя вентилятора (пониженное напряжение на двигателе или изношенные щетки)</p> <p>Выпускной патрубков отработавших газов погнут или смещен, забит сажой</p>	<p>Отрегулировать положение заслонки воздухозабора</p> <p>Отрегулировать давление перепускного клапана топливного насоса. Заменить форсунку</p> <p>Устранить причину пониженного напряжения, заменить щетки или электродвигатель вентилятора</p> <p>Исправить или очистить выпускной патрубков. Прочистить теплообменник (жаровую трубу и внутреннюю трубу теплообменника)</p>
Образуется голубой дым	<p>Недостаток топлива</p> <p>Забита форсунка</p> <p>Избыток воздуха для горения</p>	<p>Прочистить и промыть фильтр</p> <p>Промыть или заменить форсунку</p> <p>Отрегулировать положение заслонки воздухозабора</p>
Теплопроизводительность подогревателя недостаточна	<p>В камере сгорания и теплообменнике сажа</p> <p>В теплообменнике образовалась сажа</p>	<p>Прочистить камеру сгорания и теплообменник</p> <p>Удалить накипь</p>
При работе подогреватель сильно шумит	<p>Износ шарикоподшипников, износ зубчатой передачи</p> <p>Неисправен топливный насос</p> <p>Неисправна крыльчатка вентилятора</p>	<p>Проверить состояние шарикоподшипников и зубчатой передачи и при необходимости отремонтировать</p> <p>Заменить насос</p> <p>Заменить крыльчатку</p>

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечни операций технического обслуживания

ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)

Вымыть автобус снаружи и протереть поверхности окон, зеркал, приборов освещения и сигнализации, номерных знаков.

Провести уборку пола салона и кабины, очистить обивку спинок и подушек сидений.

Проверить: действие дверей; состояние и натяжение приводных ремней; действие приборов освещения, световой и звуковой сигнализации; работу стеклоочистителей и стеклоомывателей; действие системы отопления (в холодное время года); величину свободного хода рулевого колеса; давление воздуха в тормозной системе; эффективность работы тормозной системы; крепление колес; состояние шин; герметичность систем смазки, питания, охлаждения и отопления, гидропривода рулевого управления. Устранить неисправности.

Мех. Проверить герметичность системы гидропривода сцепления.
Устранить неисправности.

Довести до нормы: уровень масла в картере двигателя; уровень жидкости в системе охлаждения.

Проверить показания индикатора засоренности воздушного фильтра. При необходимости очистить воздушный фильтр и фильтрующий элемент.

Залить соответствующую жидкость в бачки стеклоомывателей ветрового стекла.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-1000

Вымыть автобус.

Двигатель

Проверить герметичность трубопроводов и приборов: системы питания двигателя топливом; системы питания двигателя воздухом; системы смазки двигателя; системы охлаждения.

Закрепить: хомуты гибкого рукава приемной трубы глушителя; корпус глушителя к кузову.

Отрегулировать натяжение приводных ремней.

Сцепление

Мех. Проверить герметичность трубопроводов гидросистемы привода сцепления.

Кам-мех. Отрегулировать свободный ход муфты выключения сцепления, после чего проверить полный ход толкателя.

Коробка передач

Мех. Закрепить пальцы шарниров и наконечники тросов переключения передач на механизме управления (мастер-опоре) и трансляторе привода механизма переключения передач.

Проверить наличие вредных контактов оболочек тросов с элементами кузова, при обнаружении — устранить.

Карданная передача

Закрепить фланцы карданного вала.

Ходовая часть

Закрепить: шарниры реактивных штанг подвески; хомуты реактивных штанг подвески (предварительно расшплинтовав); регуляторы положения кузова; тяги регулятора положения кузова; пневмобаллоны подвески; амортизаторы подвески; стремянки передней и задней подвесок; гайки крепления колес.

Рулевое управление

Проверить герметичность трубопроводов гидропривода рулевого управления.

Закрепить: клинья карданных валов; пальцы рулевых тяг (предварительно расшплинтовав); рулевой механизм к кузову.

Тормозная система

Проверить герметичность пневмосистемы (на слух).

Электрооборудование

Проверить надежность соединений и отсутствие вредных контактов электропроводки с элементами кузова.

Кузов

Проверить герметичность трубопроводов: системы питания жидкостного подогревателя топливом; системы отопления салона.

Закрепить: спинки сидений; каркасы сидений; рычаги валов привода дверей; кронштейны направляющих роликов дверей; гайки осей направляющих роликов дверей; направляющие желоба роликов; стойки и поручни, жидкостный подогреватель и его узлы; циркуляционный насос.

Проверить положение створок дверей.

Смазочные, очистительные и заправочные работы

Проверить: качество смазки подшипников ступиц передней оси; плотность и уровень электролита в аккумуляторных батареях; наличие отверстий в пробках аккумуляторных батарей.

Смазать: подшипники натяжной опоры привода вентилятора; подшипники муфты вентилятора; шлицы карданного вала; шарниры рулевых тяг; шлицы карданного вала рулевого управления; шарниры гидроусилителя руля; шкворни поворотных кулаков.

Мех. Смазать выжимной подшипник муфты выключения сцепления.

Довести до нормы уровень масла: в картере главной передачи и колесных редукторах заднего моста; в бачке насоса гидроусилителя руля; в картере углового редуктора.

Мех. Довести до нормы уровень: масла в картере коробки передач; жидкости в бачке гидропривода сцепления.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-4000

Вымыть автобус.

Закрепить: передние опоры двигателя, задние опоры двигателя; поддерживающую опору (при наличии).

ГМП Закрепить: переходной картер к двигателю; промежуточное кольцо (привода ГМП) к маховику двигателя

Проверить крепление тормозных камер с энергоаккумуляторами и корпусов разжимных механизмов.

Очистить воздушный фильтр и фильтрующий элемент.

Смазать: подшипники натяжной опоры вентилятора; подшипники муфты вентилятора; шлицы карданного вала; шарниры рулевых тяг; шлицы карданного вала рулевого управления; шарнир гидроусилителя руля; шкворни поворотных кулаков; клеммы и полюсные выводы аккумуляторных батарей.

Кам-мех. Смазать выжимной подшипник муфты выключения сцепления и втулки вала вилки выключения сцепления.

Кам Заменить: масло в системе смазки двигателя; фильтрующие элементы масляного фильтра двигателя; фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива двигателя.

Мех. Заменить масло в коробке передач.

Слить отстой: из фильтра грубой очистки топлива (при наличии); из влагоотделителя-фильтра грубой очистки топлива (при наличии); из топливного фильтра жидкостного подогревателя (в холодное время года).

Довести до нормы: уровень масла в бачке насоса гидроусилителя руля; давление в шинах.

Мех. Довести до нормы уровень жидкости в бачке гидропривода сцепления.

ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-1) Вымыть автобус.

Силовой агрегат

Мех. Проверить: состояние шарниров наконечников тросов и шарниров реактивной тяги привода механизма переключения передач; состояние защитных чехлов и резиновых уплотнителей наконечников тросов. Устранить неисправности.

Кам-мех. Отрегулировать свободный ход муфты выключения сцепления.

Cat-мех. Проверить состояние сцепления по положению индикатора износа.

Кам Закрепить фланцы приемных труб глушителя к выпускным коллекторам.

Ходовая часть

Проверить герметичность регуляторов положения кузова, пневмобаллонов подвески и соединительных трубопроводов. Устранить неисправности.

Проверить состояние крепления головок к трубам реактивных штанг задней подвески.

Довести до нормы давление воздуха в шинах.

Рулевое управление

Проверить люфт в шарнирах рулевых тяг и гидроусилителя.

Тормозная система

Внешним осмотром и по показаниям штатных приборов проверить исправность и герметичность приборов и трубопроводов тормозной системы, устранить неисправности.

Проверить работоспособность адсорбирующего осушителя пневмосистемы по наличию конденсата в пневмобаллонах.

Проверить крепление тормозных камер с энергоаккумуляторами.

Смазочные, очистительные и заправочные работы

Кам Слить отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива.

Cat Слить отстой: из фильтра грубой очистки топлива, из влагоотделителя-фильтра грубой очистки топлива (при наличии).

Слить отстой из топливного фильтра жидкостного подогревателя (в холодное время года).

Довести до нормы уровень: масла в картере главной передачи и колесных редукторах заднего моста; масла в бачке насоса гидроусилителя

руля; масла в картере углового редуктора рулевого управления; электролита в аккумуляторной батарее.

ГМП Довести до нормы уровень масла в ГМП.

Мех. Довести до нормы уровень: масла в коробке передач; жидкости в бачке гидропривода сцепления.

Смазать: подшипники натяжной опоры привода вентилятора; подшипники муфты вентилятора; шлицы карданного вала; шарниры рулевых тяг; шарнир гидроусилителя руля; шлицы карданного вала рулевого управления; шкворни поворотных кулаков; клеммы и полюсные выводы аккумуляторных батарей.

Кам-мех. Смазать выжимной подшипник муфты выключения сцепления и втулки вала вилки выключения сцепления.

Заменить: масло в двигателе (через одно ТО-1); фильтрующие элементы масляного фильтра двигателя (при замене масла).

Кам Заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива двигателя (через одно ТО-1).

Промыть фильтр центробежной очистки масла (при замене масла).

Cat Заменить фильтр тонкой очистки топлива (через 20 тыс. км).

Очистить воздушный фильтр и сменный фильтрующий элемент.

ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-2)

Уборочно-моечные работы

Вымыть: автобус снаружи; шасси автобуса; силовой агрегат; салон автобуса после ТО-2.

Силовой агрегат

Проверить: герметичность впускного воздушного тракта; состояние муфты вентилятора; состояние опор силового агрегата; состояние трубопроводов и коллекторов системы выпуска отработавших газов. Устранить неисправности.

Мех. Закрепить коробку передач к двигателю.

Карданная передача

Проверить люфт в шарнирах и шлицах. Устранить неисправности. Закрепить фланцы карданного вала.

1

Задний мост

2

Отрегулировать люфт в подшипниках ступиц.

3

Проверить герметичность моста, устранить неисправности.

Ходовая часть

Проверить: правильность расположения заднего моста; состояние реактивных штанг передней и задней подвески; состояние переднего шарнира А-образной рамы; состояние А-образной рамы; состояние колес, амортизаторов и деталей их крепления. Устранить неисправности.

Выполнить перестановку колес (при необходимости).

Отрегулировать высоту уровня кузова.

Передняя ось

Проверить: состояние шкворневых соединений; состояние подшипников ступиц передних колес; состояние сальников ступиц колес. Устранить неисправности.

Отрегулировать сходжение передних колес.

Рулевое управление

Проверить люфт в шарнирах и шлицах карданного вала. Устранить неисправности.

Закрепить картер рулевого механизма.

Тормозная система

Проверить: состояние колодок и фрикционных накладок; состояние деталей разжимных механизмов; состояние стяжных и фиксирующих пружин колодок; состояние тормозных барабанов; крепление корпусов разжимных механизмов к суппорту. Устранить неисправности.

Электрооборудование

Проверить состояние электропроводки.

Кам Проверить исправность электрической цепи датчика засоренности масляного фильтра. Устранить неисправности.
--

Довести до нормы плотность электролита в аккумуляторных батареях.

Кузов

Проверить: состояние уплотнителей дверей, состояние упоров осей нижних фиксаторов створок дверей; расположение створок дверей по высоте; состояние выдвигного основания аккумуляторных батарей; состояние и действие аварийно-вентиляционных люков; состояние резиновых петель крышек боковых отсеков; состояние пола и крышек люков; состояние обивки сидений и травмобезопасных валиков. Устранить неисправности.

Закрепить: каркасы и спинки сидений; стойки и поручни; кронштейны ограждения стекол; оси направляющих роликов дверей; кронштейны направляющих роликов дверей; направляющие желоба роликов дверей.

Смазочные, очистительные и запорочные работы

Промыть фильтр грубой очистки топлива, влагоотделитель-фильтр грубой очистки топлива (при наличии); фильтр регулятора давления воздуха.

Смазать: контактные поверхности ребер тормозных колодок и толкателей и рабочие поверхности деталей разжимных механизмов; подшипники ступиц передней оси.

ГМП Заменить: масло в картере ГМП (при достижении пробега 60 тыс. км); сменный фильтрующий элемент масляного фильтра ГМП (при замене масла в ГМП).

СЕЗОННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (СТО)

Вымыть автобус.

Силовой агрегат

ГМП Проверить состояние: масляных шлангов ГМП; поддерживающей опоры. Устранить неисправности.

Закрепить: переходный картер к двигателю; переходное кольцо (привода ГМП) к маховику двигателя.

Закрепить: передние и задние опоры; поддерживающую опору (при наличии).

Кам Отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме.

Снять форсунки и ТНВД для регулировки на стенде (один раз в год, осенью).

Cat Отрегулировать зазоры в клапанном механизме; синхронизацию работы форсунок.

Задний мост

Проверить люфт фланца ведущего вала. Устранить неисправности. Закрепить картер главной передачи.

Подвеска

Закрепить стремянки передней и задней подвесок, устройство безопасности шарнира А-образной рамы.

Электрооборудование

Проверить: работу блокировки стартера; работу электродвигателей отопителей салона и кабины (один раз в год, осенью). Устранить неисправности.

Кам Проверить работоспособность электрофакельного устройства.

Отрегулировать направление светового потока фар.

Установить переключатель на регуляторе напряжения в положение, соответствующее сезону.

Выполнить обслуживание генератора и проверить его на стенде (один раз в год, осенью).

Выполнить обслуживание стартера и проверить его на стенде (один раз в год, осенью).

Снять горелку с жидкостного подогревателя и выполнить ее техническое обслуживание. Удалить нагар из камеры сгорания теплообменника подогревателя. Проверить работоспособность систем подогревателя (один раз в год, осенью).

Снять циркуляционный насос с автобуса для технического обслуживания (один раз в год, осенью).

Снять дистанционный выключатель «массы», разобрать и прочистить (один раз в год, осенью).

Кузов

Проверить: состояние антикоррозионных покрытий и окраски кузова (при необходимости зачистить места, подвергшиеся коррозии, а затем нанести антикоррозионные покрытия и покрасить, один раз в год, весной); герметичность крыши кузова, уплотнителей окон, аварийно-вентиляционных люков (один раз в год, осенью); состояние внутренней облицовки салона; состояние сиденья водителя. Устранить неисправности.

Смазочные, очистительные и заправочные работы

Очистить: сапун двигателя; сапун заднего моста; радиаторы отопителей (один раз в год, осенью); радиаторы системы охлаждения и системы смазки двигателя (один раз в год, весной).

Заменить: фильтрующий элемент топливного фильтра жидкостного подогревателя (один раз в год, осенью); охлаждающую жидкость (один раз в год, осенью); масло в картере главной передачи и колесных редукторах заднего моста; масло в гидроусилителе рулевого управления (один раз в год, осенью); масло в картере углового редуктора (один раз в год, осенью).

Кам	Заменить фильтрующий элемент в бачке насоса гидроусилителя руля (один раз в год, осенью).
------------	---

Cat	Промыть фильтрующий элемент в бачке насоса гидроусилителя руля.
------------	---

Мех.	Заменить жидкость в гидросистеме привода сцепления.
-------------	---

Кам-мех.	Заменить масло в картере коробки передач.
-----------------	---

Cat-мех.	Заменить масло в картере коробки передач (через 90 тыс. км).
-----------------	--

Смазать: ось выдвигного основания аккумуляторных батарей; винты устройства для механического растормаживания тормозных камер с энергоаккумулятором (для тормозной камеры венгерского производства); нижние опоры осей вращения дверей (один раз в год, осенью).

Слить отстой из топливного бака.

Произвести дезинфекцию салона (не реже 1 раза в год).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Горюче-смазочные материалы и технические жидкости

УКАЗАНИЯ ПО ВЫБОРУ И ПРИМЕНЕНИЮ

Топливо

Эксплуатационные свойства дизельного топлива определяются его маркой и в значительной мере зависят от температуры окружающего воздуха.

Применяемые марки дизельного топлива в зависимости от температуры окружающего воздуха приведены в табл. Б-1.

Таблица Б - 1

Применяемое дизельное топливо

Температура, °С	Марка топлива по ГОСТ 305—82
0 и выше	Л
от 0 до минус 20	3 минус 35° С
от минус 20 до минус 30	3 минус 45° С
от минус 30 до минус 50	А

Моторное масло

Для двигателя КамАЗ-7408.10. В зависимости от сезона применяется зимнее или летнее моторное масло. Марки масел приведены в химмотологической карте (см. табл. Б-3).

Для двигателя Cat 3116. Классификация моторных масел для двигателя фирмы Caterpillar выполняется по двум показателям:

- по уровню эксплуатационных свойств;
- по вязкостно-температурным качествам.

Основой выбора масел по уровню эксплуатационных свойств для двигателя фирмы Caterpillar служит классификация масел Американского института нефти (API). Классификация по API подразделяет моторные масла на две категории: «S» (service) и «C» (commercial). К первой относятся масла, применяемые в бензиновых двигателях, а ко второй — дизельные масла.

Обозначение класса складывается из начальной буквы, обозначающей категорию, и второй буквы, обозначающей уровень эксплуатационных свойств (например, СА, СВ, СС, СD и т. п.). Чем ближе к началу латинского алфавита вторая буква, тем ниже требования к свойствам данного масла. Классы дизельных масел могут также подразделяться на масла для 2- и 4-тактных дизелей, обозначаемых дополнительной цифрой через тире (например, СЕ-2, СF-4).

В обозначениях универсальных масел могут встречаться класс эксплуатационных свойств для карбюраторного двигателя и класс для дизеля, разделенные косой чертой. При этом первым в обозначении стоит предпочтительный тип двигателя для данного масла (например SH/CE-2, CF-4/SG).

По уровню эксплуатационных свойств в двигателе Cat 3116 предусматривается использование масла класса не ниже CF-4, или для универсальных масел не ниже класса CF-4/SF, CF-4/SG. Если масла CF-4 нет в наличии, можно использовать масла класса качества CE (для универсальных масел — не ниже CE/SF, CE/SG), с сокращением периодичности замены в два раза.

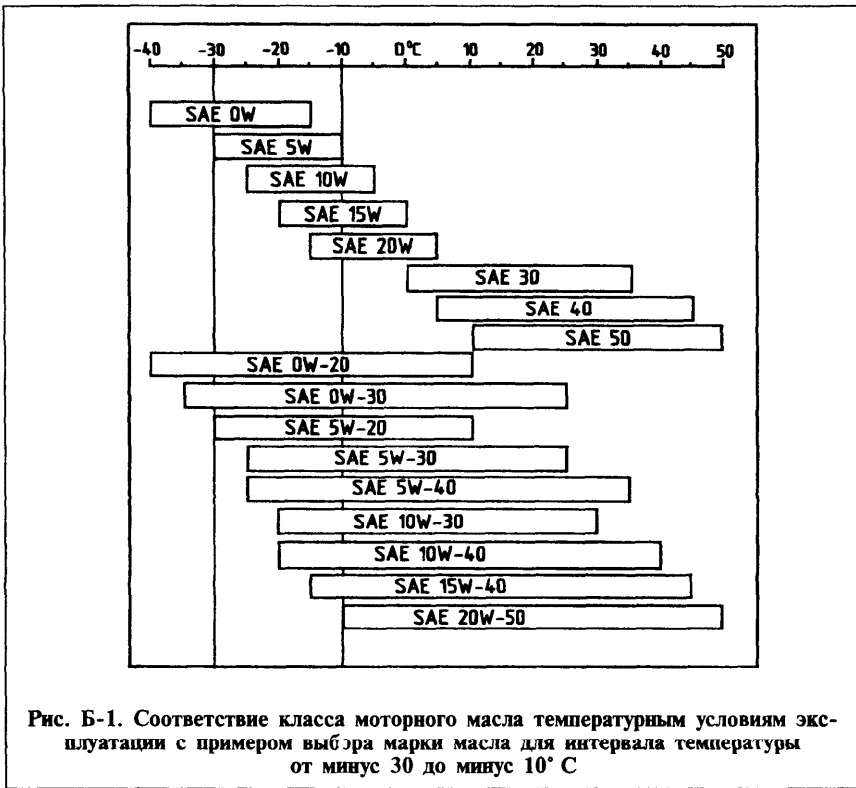
В настоящее время появились масла более высокого качества — CG, однако их не рекомендуется использовать на территории России и СНГ, так как эти масла предусматривают применение современных дизельных топлив с малым содержанием серы (не более 0,05%). Отечественное дизельное топливо пока выпускается с высоким содержанием серы (0,5—1,5%). На уровень эксплуатационных свойств влияет еще и состав базового масла (способ его изготовления). По составу масла подразделяются на минеральные, частично синтетические и полностью синтетические. Как правило, синтетические масла в сравнении с минеральными допускают некоторое увеличение периодичности их замены.

Вязкость — одна из основных характеристик моторных масел, определяющая температурные пределы их работоспособности. При низкой температуре вязкость должна быть не слишком велика, чтобы легко пускался двигатель и масляный насос надежно прокачивал масло по системе. При высокой температуре вязкость не должна быть слишком мала, чтобы пленка масла надежно защищала трущиеся поверхности.

Класс масла по вязкостно-температурным свойствам устанавливается показателем по SAE (Общество автомобильных инженеров США). Классификация SAE J-300 от декабря 1995 г. содержит шесть классов зимних (от SAE 0W до SAE 25W) и пять классов летних масел (от SAE 20 до SAE 60). Зимние классы имеют в обозначении букву «W» (первую в слове winter — зима). Всесезонные масла соответствуют по низкотемпературным свойствам одному из зимних классов, а по вязкости одному из летних. Они имеют двойное обозначение, например SAE 10W-30 и т. п. При эксплуатации двигателя Cat-3116 предпочтение следует отдавать всесезонным маслам.

Для подбора масла по вязкостно-температурным свойствам можно воспользоваться диаграммой на рис. Б-1, где показаны температурные диапазоны работоспособности наиболее часто используемых всесезонных, а также сезонных (зимних и летних) масел.

Например, предстоит зимняя эксплуатация автобуса, когда температура окружающего воздуха будет колебаться от минус 30 до минус 10° С. По диаграмме на рис. Б-1 определяем, что данному интервалу температур соответствуют всесезонные масла SAE 0W-20, SAE 0W-30, SAE 5W-20, а также зимнее масло SAE 5W. Наиболее оптимальным будет в этом случае использование масла SAE 0W-20.



Охлаждающая жидкость

В качестве охлаждающей жидкости в системах охлаждения и отопления автобуса предусмотрено использование специальных низкотемпературных жидкостей.

Низкотемпературные жидкости представляют собой водные растворы специально подготовленных жидкостей, состоящих из антифриза с композицией присадок. К таким жидкостям относятся Тосол-А и «Лена». Указанные охлаждающие жидкости — это концентрированный этиленгликоль, содержащий противокоррозионные и антипенные присадки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Охлаждающие жидкости токсичны и огнеопасны. При работе с концентратами и жидкостями на их основе необходимо принимать меры предосторожности от попадания жидкости в органы пищеварения и на слизистые оболочки тела.

Характеристики охлаждающих жидкостей типа «Тосол» приведены в табл. Б-2.

Таблица Б-2

Характеристики охлаждающих жидкостей

Марка охлаждающей жидкости	Состав по объему, %		Температура замерзания, °С	Плотность при температуре +20° С, г/см ³
	Тосол-А	Вода дистиллированная		
Тосол-А	100	—	-35	1,120—1,140
Тосол-А40	56	44	-40	1,078—1,085
Тосол-А65	65	35	-65	1,085—1,095

Охлаждающая жидкость «Лена» поставляется в виде готового к употреблению раствора — ОЖ-40, используемого при температуре воздуха до минус 40° С. Жидкости Тосол-А и «Лена» совместимы и могут смешиваться в любых соотношениях.

В исключительных случаях допускается использование воды в системе охлаждения.

Масло ГМП

Рекомендации по применению масел для ГМП приведены в эксплуатационной документации изготовителя (см. Руководство по эксплуатации гидромеханической передачи D851.2).

Масло коробки передач S6-85(ZF)

Рекомендуется использование масел, которые оцениваются двумя показателями: по эксплуатационным свойствам — по классификации API, по вязкостно-температурным качествам — по классификации SAE (см. выше «Моторные масла»). Может использоваться также классификация свойств по MIL Министерства обороны США (см. табл. Б-3).

Масло гидравлической системы рулевого управления

Марки применяемых масел приведены в химмотологической карте (см. табл. Б-3).

ВНИМАНИЕ: Смешивание различных марок масел недопустимо.

Тормозная жидкость гидросистемы привода выключения сцепления

Мех. Марки применяемых тормозных жидкостей приведены в химмотологической карте (см. табл. Б-3).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Вследствие ряда особенностей химического состава тормозной жидкости «НЕВА» категорически запрещается смешивание ее с гидротормозными жидкостями других марок.

Таблица Б-3

ХИМИКОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Наименование системы, агрегата, узла	Кол-во точек воздействия	Основные марки, сезонность применения	Дублирующие марки, сезонность применения	Количество		Вид ТО, при котором производится смена (пополнение)	Рекомендации по смазке (заправке, замене)
				Норма заправки	Всего на автобус		
Кам Система смазки двигателя (картер)	1	Летом — моторное масло М-10Г.К ГОСТ 8581—78	Масло М-6/10В (ДВ-АСЗ,10В) ОСТ 38.01.370—84	23 л	23 л	ЕО	Проверить уровень, при необходимости долить
		Зимой — моторное масло М-8Г.К ГОСТ 8581—78				ТО-4000 ТО-1 (через одно)	
Кам Муфта опережения впрыска топлива	1	То же	То же	0,16 л	0,16 л	ТО-1000 СТО	Заменить масло осенью при про-филактике ГИВД
Cat Система смазки двигателя (картер)	1	API CF-4 (не ниже) масло все-сезонное	-	20 л	33 л с учетом рекуператора	ЕО	Проверить уровень, при необходимости долить
		SAE — в соответствии с температурным режимом эксплуатации (см. рис. Б-1)				ТО-4000 ТО-1 (через одно)	
Система питания двигателя топливом	1	Летом — топливо дизельное Л ГОСТ 305—82	-	230 л	230 л	ЕО	Рекомендуется до-заправка бака в конце смены
		Зимой — топливо дизельное З (или А) ГОСТ 305—82				СТО	

Продолжение табл. Б-3

Наименование системы, агрегата, узла	Кол-во точек воздействия	Основные марки, сезонность применения	Дублирующие марки, сезонность применения	Количество		Вид ТО, при котором производится смена (пополнение)	Рекомендации по смазке (заправке, замене)
				Норма заправки	Всего на автобус		
Клеммы аккумуляторных батарей	4	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87, всесезонно	Технический вазелин или смазка ПВК ГОСТ 19537-83, всесезонно	0,01 кг	0,04 кг	ТО-4000 ТО-1	Смазать тонким слоем
Бачки омывателей ветровых стекол	2	Летом — вода профильтрованная. Зимой — водный раствор жидкости НИИСС-4 ТУ 38-10230-76	Зимой — водный раствор жидкости «Обзор-А» ТУ 38.40296-87	2 л	4 л	ЕО	Заправить в соответствии с сезоном
Винт механического ротормаживающего тормозной камеры (венгерского производства)	2	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87, всесезонно	Универсальная среднетемплавкая смазка Солидол-Ж ГОСТ 1033-79 или Синтетический со-лидол ГОСТ 4366-76, всесезонно	0,01 кг	0,02 кг	СТО	Смазать тонким слоем
Нижняя опора оси вращения двери	6 (4)	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87	Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80	0,03 кг	0,18 кг (0,12 кг)	СТО	Смазать опору и шарик оси тонким слоем (один раз в год, осенью)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Инструмент и принадлежности

Таблица В - 1

Наименование	Тип (размер)	Количество
Инструмент		
Ключ торцовый (для сменных головок) 12,5 ГОСТ 25601—83 со сменными головками:	12	1
	13	1
	14	1
	15	1
	17	1
	19	1
	22	1
	24	1
Ключ гаечный двусторонний	8×10	1
то же	12×13	1
->-	17×19	1
->-	22×24	1
->-	27×30	1
->-	32×36	1
->-	46×50	1
->-	50×55	1
Ключ гаечный накидной	17×19	1
то же	19×22	1
Ключ гаечный комбинированный (для двигателя Cat 3116)	16×16	1
то же	18×18	1
->-	20×20	1
Ключ гаечный комбинированный	14×14	1
Ключ торцовый шестигранный (для винтов с внутренним шестигранником)	10	1
то же	12	1
Ключ специальный — квадрат (для моста ИЗТМ 20.2400020)	12×12	1
Ключ торцовый гайки поворотного кулака	75	1
Ключ торцовый гаек колес	32	1
Ключ замка		1
Ключ накидной (гаек стремянок)	30	1
Плоскогубцы		1
Молоток слесарный		1
Зубило слесарное		1
Отвертка с квадратным стержнем		1
Отвертка крестообразная		1
Отвертка с круглым стержнем		1
Лопатка-вороток комбинированная		1

Продолжение табл. В-1

Наименование	Тип (размер)	Количество
Лопатка монтажная 7.50x22.5 — 3901028		1
Лопатка монтажная 7.50x22.5 — 3901029		1
Вороток к ключу для колес		1
Бородок слесарный	2×90	1
Прошивка	8×150	1
Принадлежности		
Домкрат гидравлический грузоподъемностью 12 т		2
Упор противооткатный в сборе		2
Манометр шинный		1
Масленка для жидкой смазки		1
Лампа переносная типа ПЛТ-М в сборе		2
Шприц рычажно-плунжерный для смазки		1
Шприц заправочный		1
Проушина буксирная		1
Шланг для накачки шин		1
Ручка инструментального ящика		1
Знак аварийной остановки		1
Вилка разблокирования тормозной камеры		1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Подшипники качения

Таблица Г - 1

Номер позиции на рис. Г-1	Обозначение подшипника	Тип подшипника	Место установки подшипника	Кол-во	Прим.
Двигатель КамАЗ-7408.10					
38	106 ГОСТ 8338—75	Шариковый радиальный	Задняя опора державки грузов регулятора ТНВД	1	
42	201 ГОСТ 8338—75	То же	Промежуточная шестерня регулятора ТНВД	2	
36	203 ГОСТ 8338—75	->-	Передняя опора державки грузов регулятора ТНВД	1	
32	207 ГОСТ 8338—75	->-	Передняя опора вала привода регулятора ТНВД	1	
33	305 ГОСТ 8338—75	->-	Задняя опора вала привода ТНВД	1	
35	305 ГОСТ 8338—75	->-	Задняя опора насоса гидроусилителя руля	1	
34	154901Е	Игольчатый	Передняя опора насоса гидроусилителя руля	1	
40	1180304КС9	Шариковый радиальный	Задняя опора водяного насоса	1	
39	1180305С9	То же	Передняя опора водяного насоса	1	
41	6—7204А	Роликовый конический	Кулачковый вал ТНВД	1	
36	8103 ГОСТ 6874—75	Шариковый упорный	Муфта регулятора ТНВД	1	
—	8102 ГОСТ 6874—75	То же	Центробежный фильтр очистки масла	1	
44	97506 ГОСТ 6364—78	->-	Ведущая шестерня привода распределительного вала	1	
Генератор					
13	6—180603КС9Ш1 6—180304КС9Ш1	Шариковый радиальный	Генератор	2	См. стр. 368

Продолжение табл. Г-1

Номер позиции на рис. Г-1	Обозначение подшипника	Тип подшипника	Место установки подшипника	Кол-во	Прим.
Двигатель Cat 3116¹					
	6V202	Шариковый	Маховик	1	
—	8Е0451	Шариковый радиальный	Водяной насос	1	
Вентилятор					
16	70-117 ГОСТ 8338-75	Шариковый радиальный	Муфта включения (опора вала)	1	
14	46206Е3 ГОСТ 831-75	Шариковый радиально-упорный	Муфта включения (опора вала)	1	
15	6-206Д	Шариковый радиальный	Муфта включения (на ползуне муфты)	1	
12	206	Шариковый радиальный	Натяжная опора привода вентилятора	2	
Сцепление КамАЗ-142					
30	986714КС17	Выжимной	Муфта выключения сцепления	1	
Сцепление фирмы LIPE					
—	3151 221001	Выжимной	Муфта выключения сцепления	1	
Коробка передач КамАЗ-141					
31	205К	Шариковый радиальный	Первичный вал (передняя опора)	1	
29	170412Л	То же	Первичный вал (задняя опора)	1	
44	12213КМ	Роликовый радиальный сферический	Промежуточный вал (задняя опора)	1	

¹ Более подробную информацию о подшипниках двигателя Cat 3116 можно получить в представительстве фирмы Caterpillar.

Продолжение табл. Г-1

Номер позиции на рис. Г-1	Обозначение подшипника	Тип подшипника	Место установки подшипника	Кол-во	Прим.
47	53610	Роликовый радиальный	Промежуточный вал (передняя опора)	1	
45	70—592702M1	->-	Вторичный вал (передняя опора)	1	
26	50412	Шариковый радиальный	Вторичный вал (задняя опора)	1	
27	664916Д	Роликовый радиальный	Шестерни 1, 2, 3 передачи и заднего хода	4	
28	664916Е-04	Игольчатый (ролики)	Шестерня 4 передачи	88	
46	64907К	Роликовый радиальный	Блок шестерен заднего хода	2	
Коробка передач S6—85					
54	0735.370.728	Роликовый конический	Входной вал	1	
55	0750.117.562	Роликовый конический	Главный вал	1	
48	0735.370.730	Роликовый конический	Главный вал	1	
53	0735.321.028	Игольчатый	Шестерня 5 передачи	1	
52	0735.320.493	Игольчатый	Шестерня 4 передачи	1	
51	0735.321.106	Игольчатый	Шестерня 3 передачи	1	Общ. кол-во 2
50	0735.321.106	То же	Шестерня 2 передачи	1	
49	0735.321.108	Игольчатый	Шестерня 1 передачи	1	
59	0735.321.383	Игольчатый	Шестерня заднего хода	1	
57	0750.115.233	Игольчатый	Вал заднего хода	2	
56	0750.117.083	Роликовый конический	Промежуточный вал	1	
58	1246.203.008	Роликовый конический	Промежуточный вал	1	
Карданная передача					
11	804807К	Игольчатый	Карданный вал	8	
Задний мост Рава 118.23 (Венгрия)					
8	30220 MSZ 7302	Роликовый конический	Ступица заднего колеса	2	

Продолжение табл. Г-1

Номер позиции на рис. Г-1	Обозначение подшипника	Тип подшипника	Место установки подшипника	Кол-во	Прим.
7	32022 X MSZ 7320	Роликовый конический	Ступица заднего колеса	2	
10	32312 В	Роликовый конический	Коническая шестерня главной передачи	1	
9	32314 В	Роликовый конический	Коническая шестерня главной передачи	1	
18	30216 А MSZ 7302	Роликовый конический	Дифференциал (правый подшипник)	1	
18	32018 X MGM	Роликовый конический	Дифференциал (левый подшипник)	1	
17	K30x42x30 MGM	Роликовый цилиндрический	Планетарный механизм колесного редуктора	12	
Передняя ось					
19	5256—3001020	Шариковый упорный	Поворотный кулак	2	
20	7312А ГОСТ 27365-87	Роликовый конический	Ступица переднего колеса	2	
21	7815КА ГОСТ 27365-87	Роликовый конический	Ступица переднего колеса	2	
Рулевое управление					
22	636906С17	Шариковый радиально-упорный	Колонка рулевого управления	1	
25	120-3401121	Роликовый конический	Угловой редуктор	1	
24	677-3401654	Роликовый конический	Угловой редуктор	1	доработанный подшипник 7206А
23	6-7207 ГОСТ 27365-85	Роликовый конический	Угловой редуктор	2	
1	704902К6УС10 ТУ 37.006.065-90	Игольчатый	Карданные валы рулевого управления	12	
4, 6	263706	Роликовый радиально-упорный	Вал винта рулевого механизма	2	

Продолжение табл. Г-1

Номер позиции на рис. Г-1	Обозначение подшипника	Тип подшипника	Место установки подшипника	Кол-во	Прим.
3	958108	Шариковый упорный	Вал распределительного механизма	2	
2	1000907	Шариковый радиально-упорный	Вал золотника рулевого механизма	2	
Двери					
—	Ш20Е ГОСТ 3635-78	Шарнирный	Оси дверей	6	
—	80200 ГОСТ 7242-81	Шариковый радиальный	Оси дверей	6	
—	Б V 11, 112 мм ГОСТ 3722-81	Шарик	Оси дверей	6	
Жидкостный подогреватель					
	6-80018 С2	Шариковый радиальный с защитной шайбой	Корпус горелки	2	
Циркуляционный насос					
—	8020002	Шариковый радиальный	Вал якоря	2	

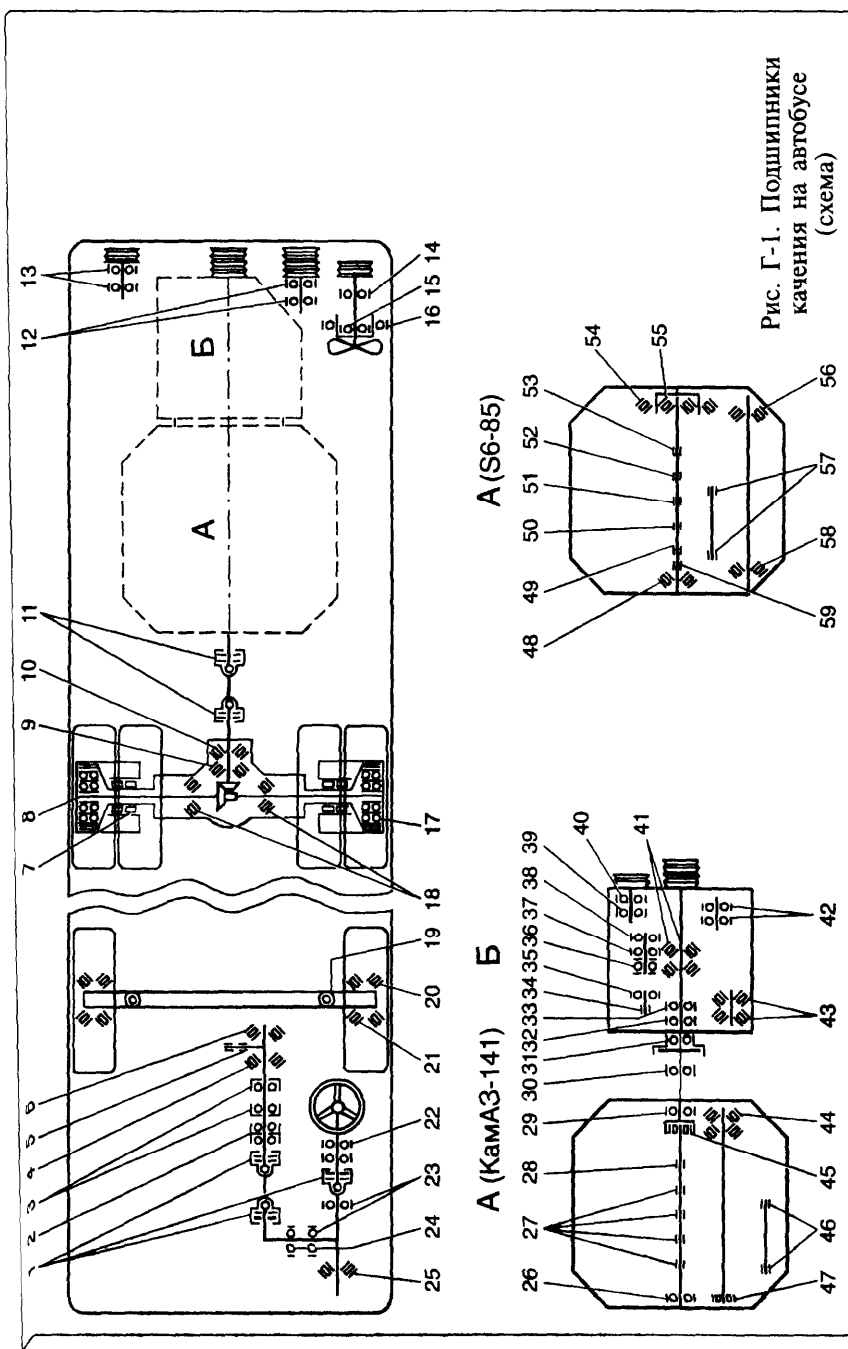


Рис. Г-1. Подшипники качения на автобусе (схема)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Приводные ремни

Таблица Д -

РЕМНИ ДЛЯ АВТОБУСОВ С ДВИГАТЕЛЕМ КамАЗ-7408.10

Обозначение ремня	Тип ремня	Место установки на автобусе
1-11-10-1400 ГОСТ 5813-93	Клиновой	Привод вентилятора (от на-тяжной опоры к вентиля-тору)
		Привод генератора
1-11-10-1500 ГОСТ 5813-93	Клиновой	Привод вентилятора (от дви-гателя к натяжной опоре)
1-8,5-8-1348 ГОСТ 5813-93	Клиновой зубча-тый	Привод генератора и водяно-го насоса

Таблица Д -

РЕМНИ ДЛЯ АВТОБУСОВ С ДВИГАТЕЛЕМ САТ 3116

Обозначение ремня	Тип ремня	Место установки на автобусе	Допустимая замена
1-11-10-1400 ГОСТ 5813-93	Клиновой	Привод вентилятора (от натяжной опоры к вентилятору)	Ремень 9L1557 фирмы Caterpillar (L=1397 мм)
		Привод генератора	
1-11-10-1500 ГОСТ 5813-93	Клиновой	Привод вентилятора (от двигателя к на-тяжной опоре)	Ремень 9L1106 фирмы Caterpillar (L=1524 мм)
7ЕО744 ¹	Клиновой зуб-чатый	Привод водяного на-соса двигателя	

¹ Изделие фирмы Caterpillar

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Сменные фильтрующие элементы

Таблица Е-1

**ФИЛЬТРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ АВТОБУСОВ С ДВИГАТЕЛЕМ
КамАЗ-7408.10**

Обозначение фильтрующего элемента	Место установки на автобусе	Количество на автобус	Примечание
740.1105020	Фильтр грубой очистки топлива двигателя	1	Изготовитель — автоагрегатный завод г. Ливны
740.1117040	Фильтр тонкой очистки топлива двигателя	2	
740.1012040-10	Масляный фильтр двигателя	1	
740-1117040	Топливный фильтр жидкостного подогревателя	1	
740-1109510-03	Воздушный фильтр двигателя	1	
90.5373.11	Масляный фильтр ГМП	1	Для автобуса ЛиАЗ-5256 с ГМП. Изделие ООО «Приводная техника ФОЙТ-КМПО»

Таблица Е-2

**ФИЛЬТРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ АВТОБУСОВ
С ДВИГАТЕЛЕМ CAT 3116**

Обозначение фильтрующего элемента	Место установки на автобусе	Количество на автобус	Примечание
IR-0751	Фильтр тонкой очистки топлива двигателя	1	Изделие фирмы Caterpillar
IR-0739	Масляный фильтр двигателя	1	
740-1117040	Топливный фильтр жидкостного подогревателя	1	Изготовитель — автоагрегатный завод, г. Ливны
740-1109510-03	Воздушный фильтр двигателя	1	
90.5373.11	Масляный фильтр ГМП	1	Для автобуса ЛиАЗ-525625 с ГМП. Изделие ООО «Приводная техника ФОЙТ-КМПО»

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Принципальные схемы электрооборудования

В настоящем приложении представлены принципиальные схемы электрооборудования модификаций автобуса ЛиАЗ-5256, рассматриваемых в настоящем Руководстве.

ЧТЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

Полная электрическая схема для каждой модификации автобуса состоит из 6 листов. Однако отдельные листы, одинаковые для нескольких модификаций, не повторяются, и поэтому при пользовании рисунками электрической схемы следует обращать внимание на номер рисунка (листа), который относится к той или иной модификации автобуса, указанной в табл. Ж-1.

Таблица Ж - 1

Применимость рисунков электрической схемы к модификациям автобуса

Модификация автобуса	Номер рисунка (листа) электрической схемы
ЛиАЗ-5256 с механической КП	Ж-1 (лист 1 ¹), Ж-4 (лист 2), Ж-6 (лист 3), Ж-10 (лист 4), Ж-11 (лист 5), Ж-12 (лист 6)
ЛиАЗ-5256 с ГМП	Ж-1 (лист 1 ¹), Ж-3 (лист 2), Ж-5 (лист 3), Ж-9 (лист 4), Ж-11 (лист 5), Ж-12 (лист 6)
ЛиАЗ-525625 с механической КП	Ж-2 (лист 1), Ж-3 (лист 2), Ж-7 (лист 3), Ж-10 (лист 4), Ж-11 (лист 5), Ж-12 (лист 6)
ЛиАЗ-525625 с ГМП	Ж-2 (лист 1), Ж-3 (лист 2), Ж-8 (лист 3), Ж-9 (лист 4), Ж-11 (лист 5), Ж-12 (лист 6)

¹ Лампа выключателя 6 (рис. Ж-1) в схеме автобуса ЛиАЗ 5256 с механической КП не используется.

1. При чтении электросхем следует иметь в виду, что провода каждого последующего рисунка (листа) схемы для каждой модификации являются продолжением проводов каждого предыдущего рисунка (листа) схемы, например для автобуса ЛиАЗ-5256 с механической КП рис. Ж-4 (лист 2) (см. табл. Ж-1) является продолжением рис. Ж-1 (лист 1); рис. Ж-6 (лист 3) — продолжением рис. Ж-4 (лист 2) и т. д.

2. Все узлы, приборы, элементы схем обозначены цифрами, заключенными в кружки.

3. Для удобства пользования некоторые фрагменты схем функционально сгруппированы, а над ними дано название этой подсистемы, например «Система пуска», «Наружное освещение» и т. д.

4. У проводов, которые на электросхеме имеют цифровое или цифро-буквенное обозначение, эта маркировка нанесена на сам провод в нескольких местах методом горячего тиснения, например: «14», «16», «2а», «30б» и т. д.

Провода внутри некоторых комплектующих устройств, изображенных на электросхеме, имеют буквенное обозначение, которое обозначает цвет провода, а именно: Ф — фиолетовый; О — оранжевый; С — серый; Б — белый; Г — голубой; К — красный; Р — розовый; Кч — коричневый; З — зеленый; Ж — желтый; Ч — черный.

Соответствие цветов электрических проводов их буквенной или цифро-буквенной маркировке приведено в табл. Ж-2.

Таблица Ж - 2

Соответствие цветов электрических проводов их цифровой или цифро-буквенной маркировке

Цвет проводов	Номера проводов
Серый	0, 9в, 41, 58, 61, 86, 91 , 91ж, 181
Красный	2, 8б, 10, 10а, 38, 42, 44а, 50, 52б, 58в, 63а, 69, 79, 91а , 91б, 93а, 94, 110, 114, 121б, 132а, 180
Голубой	2а, 5, 5а , 30а, 44г, 52а, 55, 61б, 64, 66б, 73а, 87, 94а, 105, 110в, 112г, 122, 182, 184, 201, 202
Белый	2б, 40, 41а, 46а, 54, 62а, 68а , 68б, 84 , 86а , 88, 92е, 98, 110а, 110г, 130, 133а
Зеленый	5а, 10б, 30, 30в, 31, 43, 63, 67а, 68, 73, 83, 85а, 91а , 93е, 98а, 10б, 130а, 134, 186, 200
Розовый	3 , 6, 29, 30г, 39, 44б, 46, 58б, 60, 62, 92, 104, 130б, 189
Оранжевый	7, 8, 17, 36, 37 , 41в, 45г, 56б, 58г, 61а, 65в, 69б, 86а , 91е, 92а, 117, 121а, 132, 133б, 187, 192
Желтый	3 , 8а, 9б, 16, 33, 44в, 47, 54б, 55а, 57б, 59, 60а , 66 , 72, 84 , 114а, 188
Фиолетовый	9, 10в, 11, 41б, 54а, 56, 65 , 66а, 69а, 131, 134а, 181 , 183
Черный	9а, 11б, 15, 37 , 56а, 57а , 58а, 60а , 61г, 66 , 68а , 69, 85, 91 , 93, 190
Коричневый	14, 22, 30б, 41г, 48, 52, 57а , 59а, 61в, 65 , 67, 70, 107, 110б, 111г, 121, 131а, 133, 185

Примечание. Провода, номера которых указаны жирным шрифтом, могут быть одного из двух цветов, указанных в таблице.

Внутри некоторых элементов схем изображены или цифры, или некоторое цифро-буквенное обозначение или аббревиатура. Это обозначает следующее:

- номера контактов штекерных соединений;
- обозначение выводов у данного элемента (например, на корпусе, клеммах);
- номера подвижных контактов (например у реле, входящего в состав элемента).

СХЕМЫ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

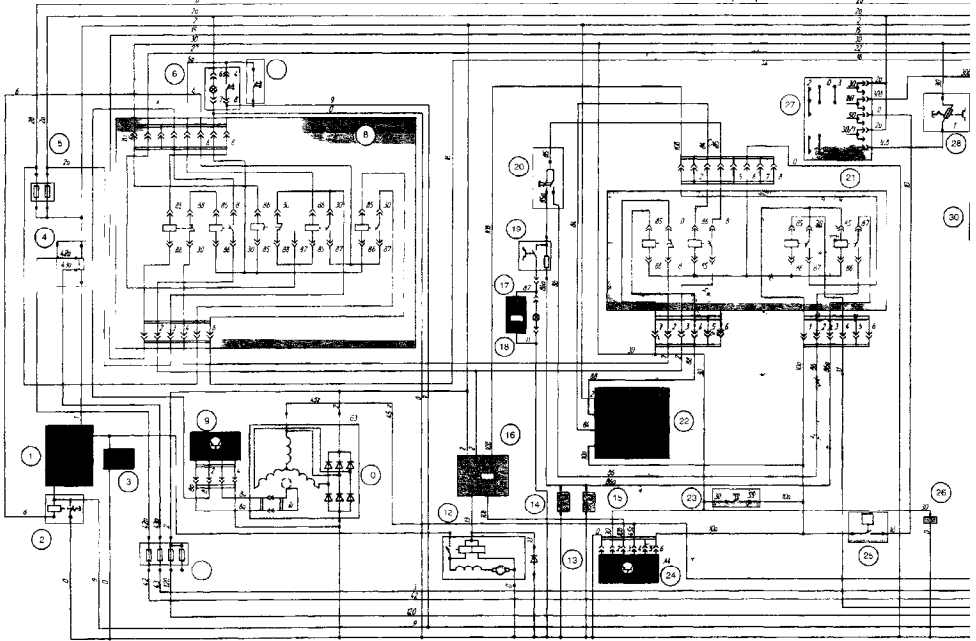
АВТОБУСА ЛИАЗ-5256

И ЕГО МОДИФИКАЦИЙ

Система электроснабжения

Система пуска

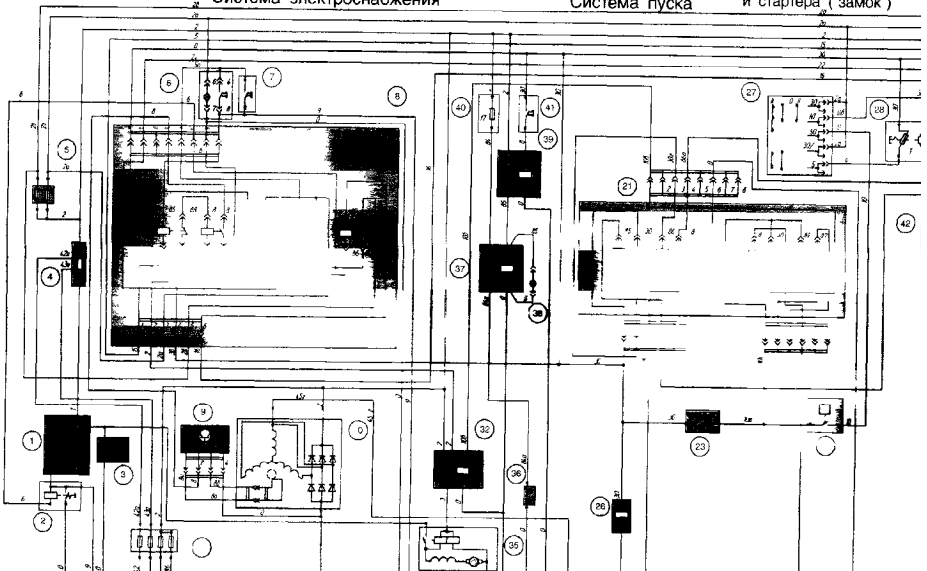
Выключатель приборов
и стартера



Система электроснабжения

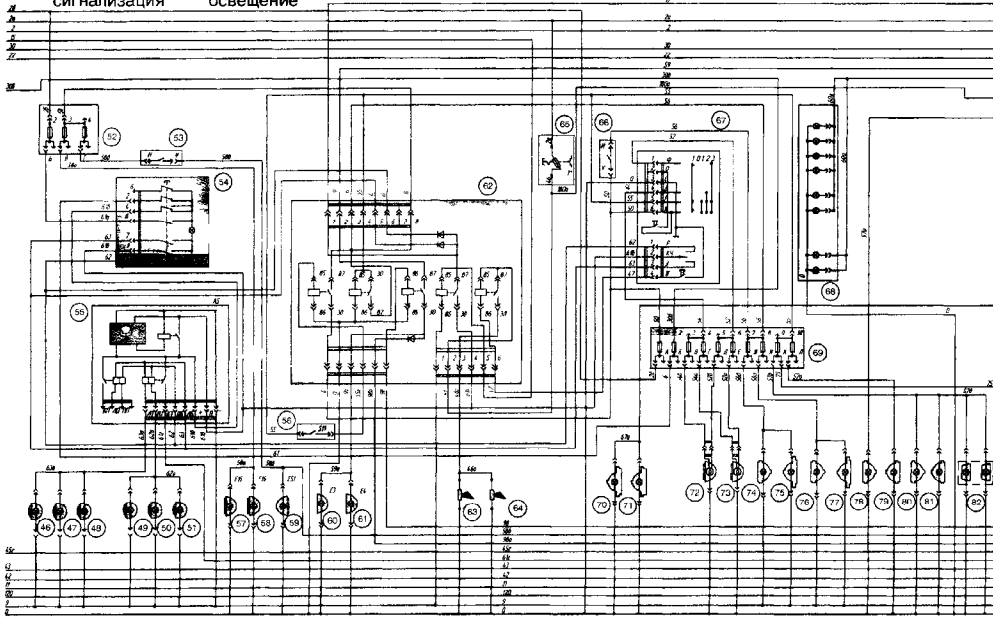
Система пуска

Выключатель приборов
и стартера (замок)



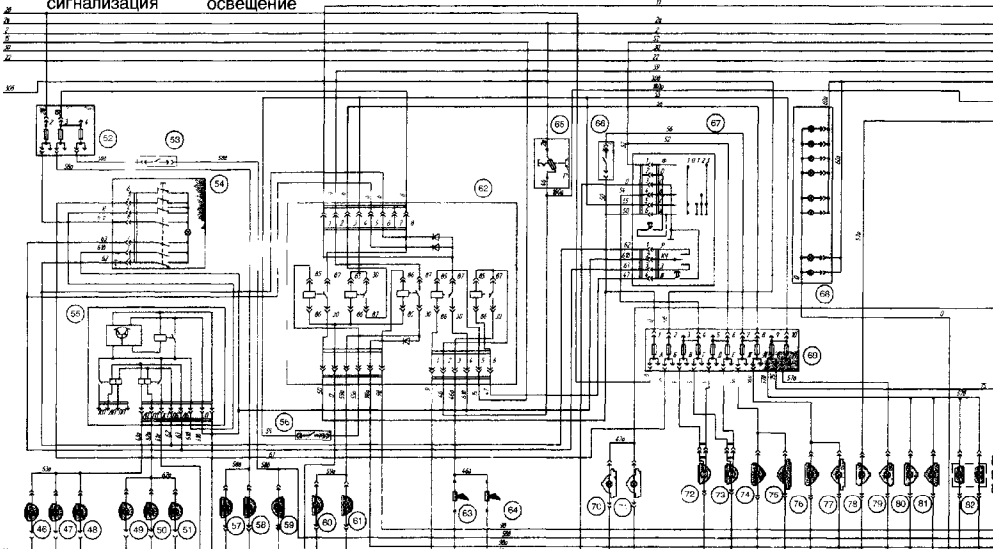
Наружная
сигнализация

Наружное
освещение

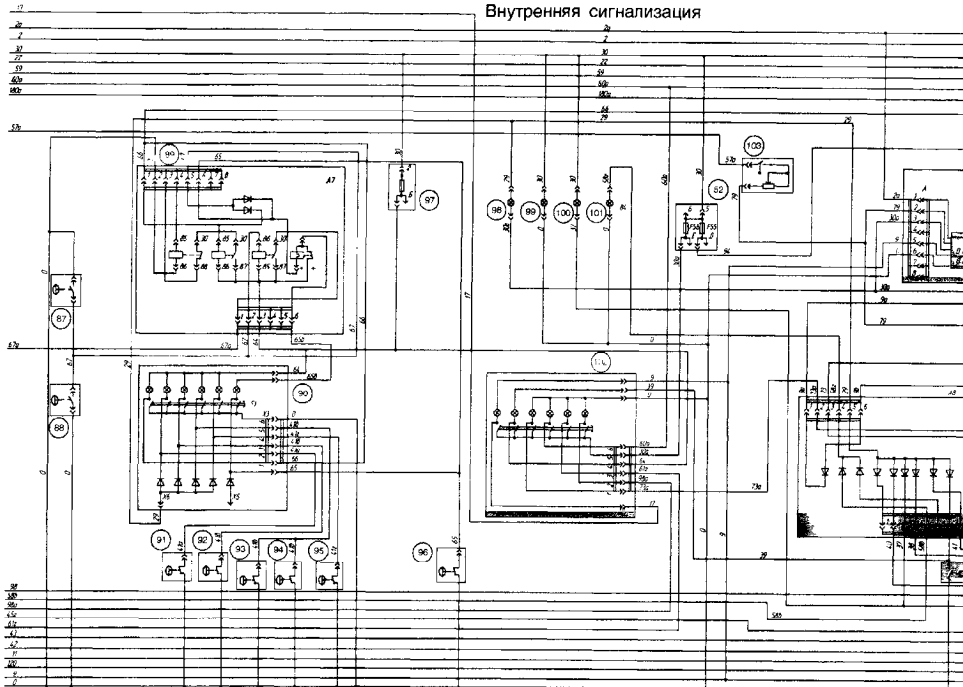


Наружная
сигнализация

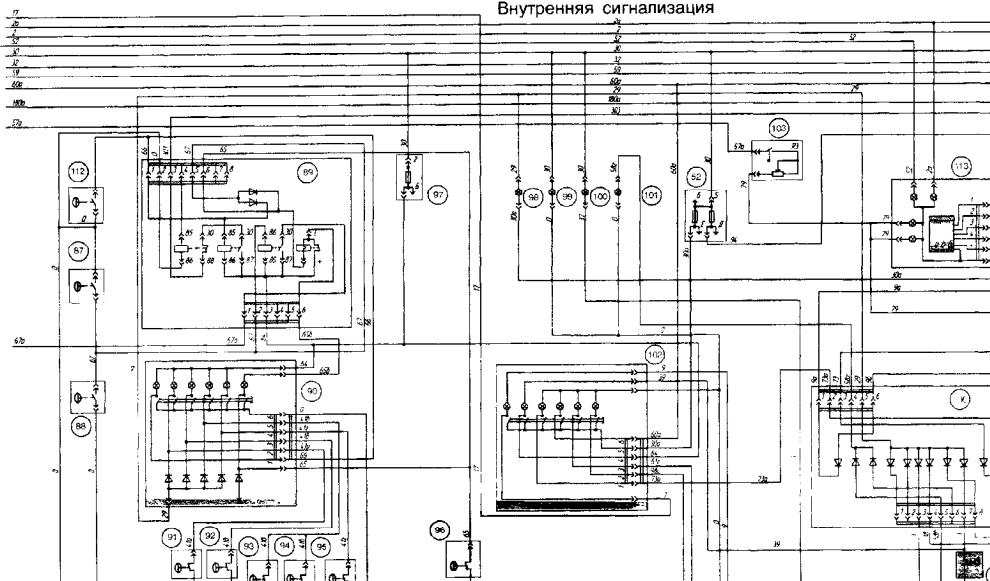
Наружное
освещение



Внутренняя сигнализация

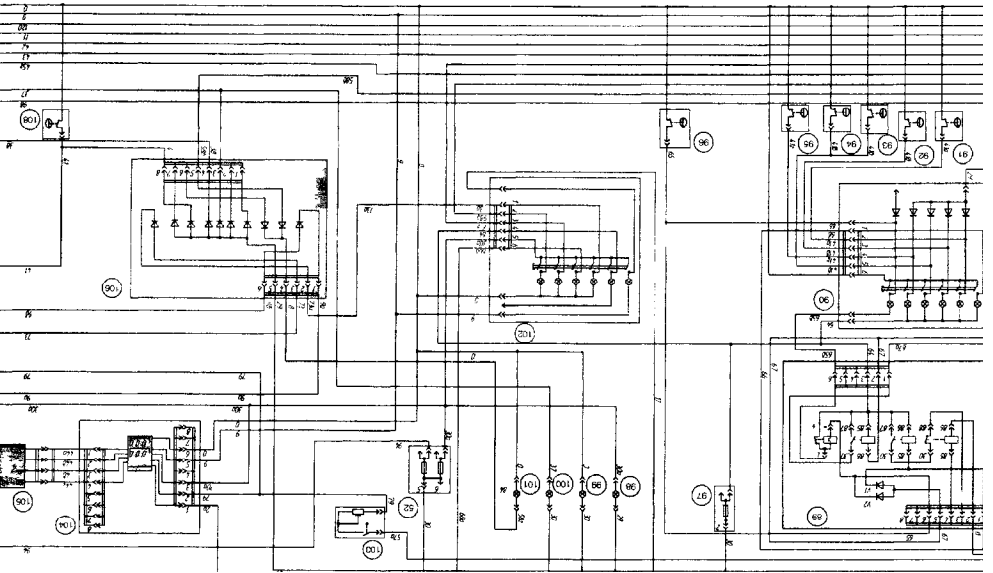
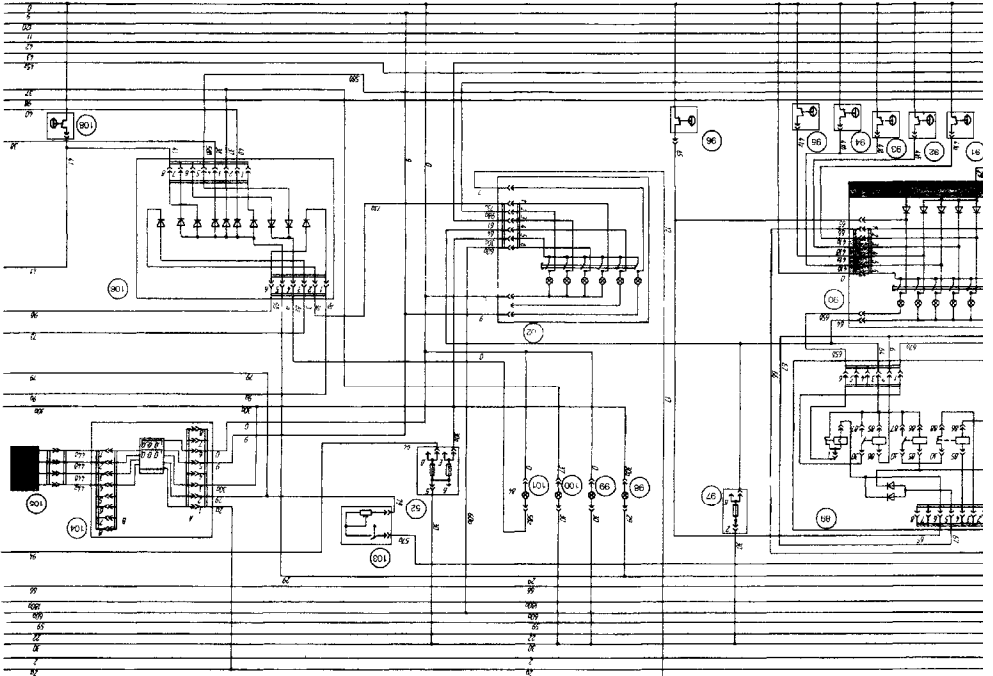


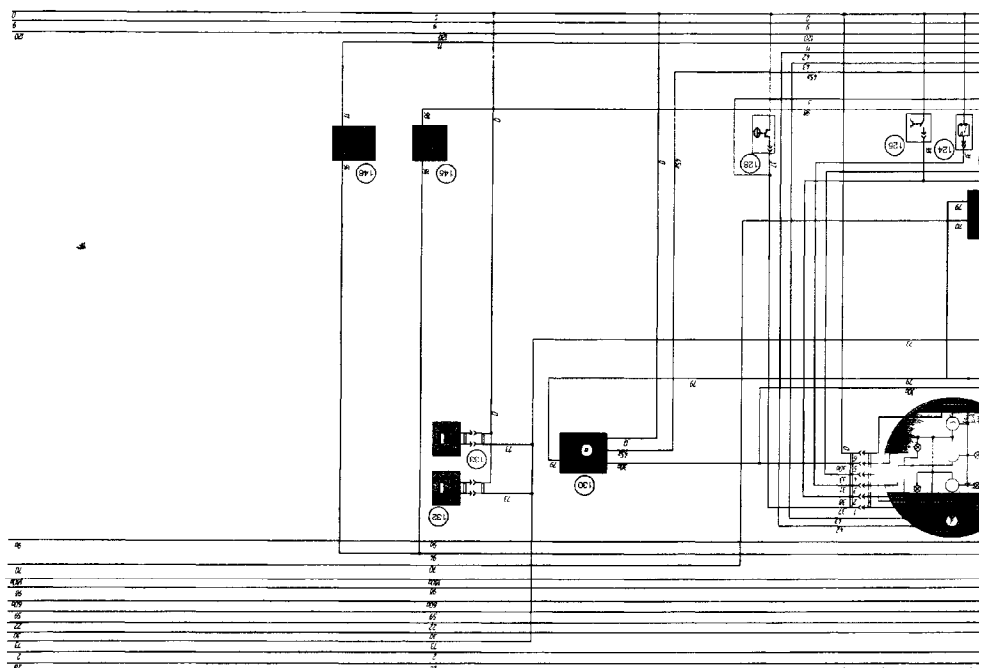
Внутренняя сигнализация



Ж-8

Внутренняя сигнализация





Горючие приборы

Ж-10

