



# АВТОБУСЫ ЛАЗ

К. М. Атоян,  
М. Н. Дзядык,  
Я. Н. Каминский,  
Л. Н. Каминский,  
Б. И. Мыцык,  
С. И. Магдаш,  
И. Г. Новоселецкий,  
А. Д. Старинский

**Автобусы ЛАЗ.** Атоян К. М. и др. Изд-во «Транспорт» 1971, стр. 1—280.

В книге дано описание конструкций автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М и ЛАЗ-698, приведены способы регулировки узлов шасси, кузова и электрооборудования, указаны возможные неисправности, способы их устранения, методы ремонта основных узлов в условиях автотранспортных предприятий, объем и сроки технического обслуживания.

Книга предназначена для инженерно-технических работников автотранспортных предприятий, связанных с обслуживанием и ремонтом автобусов ЛАЗ. Рис. 130, табл. 25, библи. 17.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В программе дальнейшего развития народного хозяйства, намеченной XXIV съездом КПСС, предусматривается увеличить перевозки пассажиров автобусами в 1,6 раза, значительно увеличить автобусный парк страны, улучшить его техническое обслуживание и ряд других мер по повышению эффективности автобусного транспорта.

В настоящее время автобусное сообщение имеется у нас в 1 640 городах, трамвайное — в 107 и троллейбусное — в 67 городах. Примерно для 1 500 городов автобусы являются единственным средством сообщения. В 140 городах автобусы осуществляют перевозки вместе с другими видами городского транспорта.

Удельный вес автобусного транспорта в общем пассажирообороте общественного транспорта достиг 38%.

Значительная роль в формировании автобусного парка страны и экспорта принадлежит автобусам производства Львовского ордена Трудового Красного Знамени автобусного завода — одного из ведущих отечественных автобусных предприятий.

Производство автобусов на ЛАЗе было начато с 1957 г. В качестве базовой модели был разработан и освоен средний автобус ЛАЗ-695 «Львов» с задним расположением двигателя, подвеской с прогрессивной характеристикой, кузовом с несущим основанием, выполненным цельносварным из тонкостенных стальных труб, и с другими конструктивными особенностями.

С 1961 г. было начато производство также среднего автобуса ЛАЗ-697 «Турист», который в 1968 г. на Всемирной выставке в Брюсселе был отмечен Почетным дипломом и Большой Золотой медалью.

В 1964 г. завод перешел на производство модернизированных моделей этих автобусов — ЛАЗ-695Е «Львов» (рис. 1) и ЛАЗ-697Е «Турист» (рис. 2). Они были оборудованы более мощным двигателем ЗИЛ-130, однодисковым сцеплением с гидравлическим приводом, синхронизированной коробкой передач, десятью шпильчатыми ступицами, новым ручным тормозом и рядом других конструктивных и технологических усовершенствований.

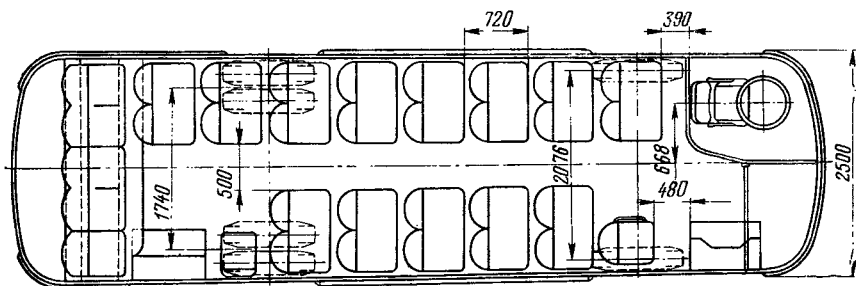
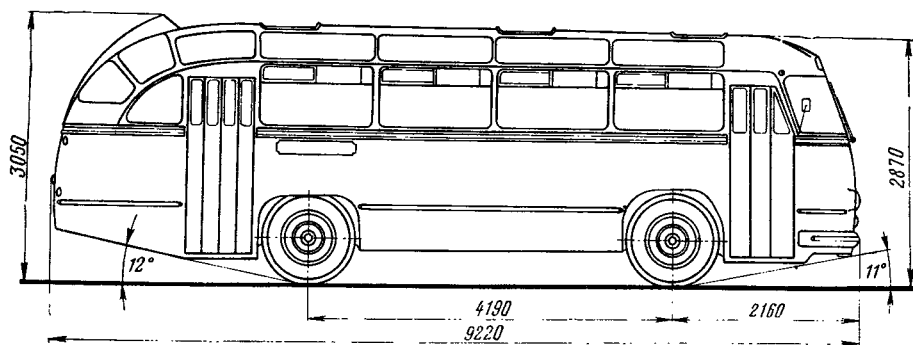


Рис. 1. Автобус ЛАЗ-695Е

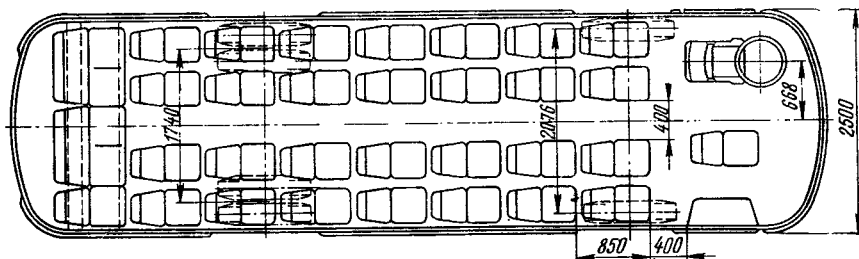
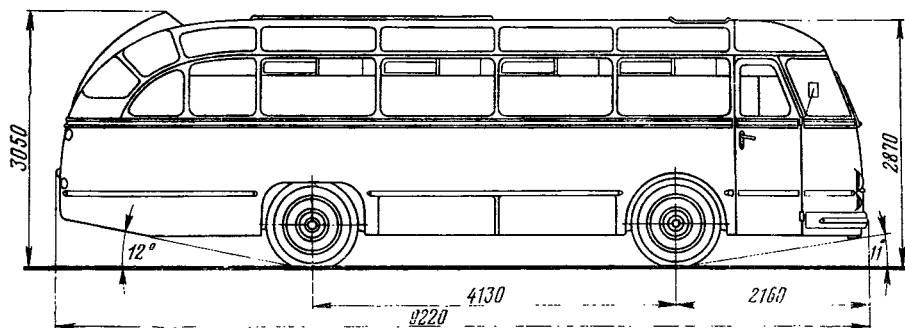


Рис. 2. Автобус ЛАЗ-697Е



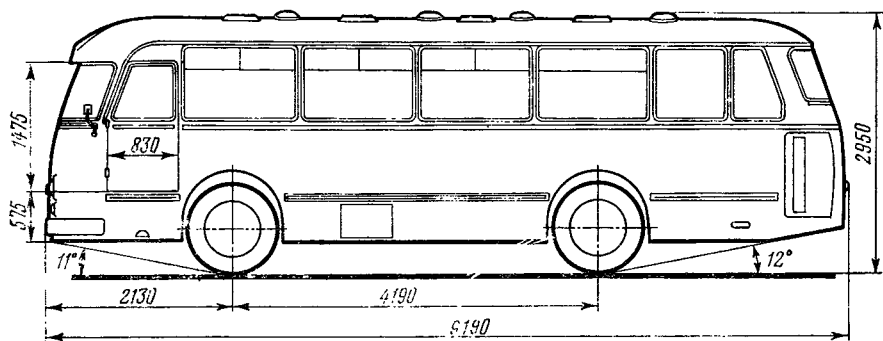


Рис. 3. Автобус ЛАЗ-695М

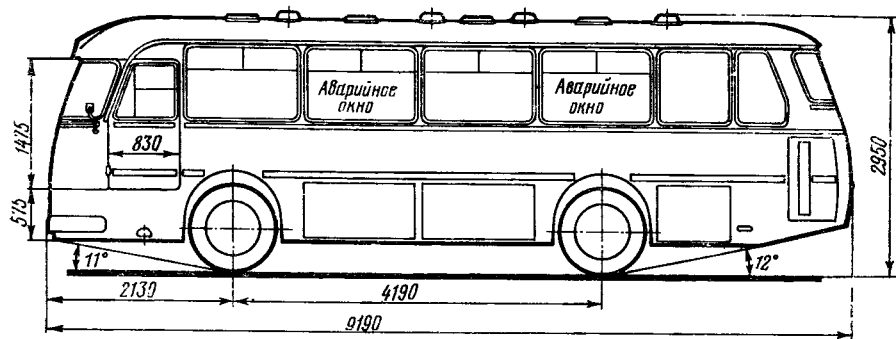


Рис. 4. Автобус ЛАЗ-697М

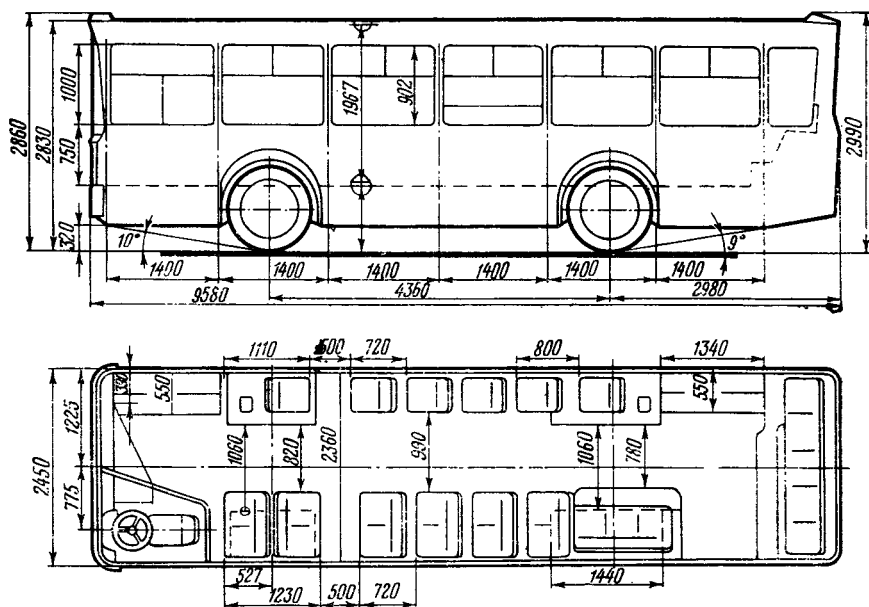


Рис. 5. Автобус ЛАЗ-698

В 1963 г. было закончено создание и организовано мелкосерийное производство больших междугородных автобусов ЛАЗ-699А «Карпаты», оборудованных пневматической подвеской колес, двойными системами вентиляции и отопления, а также другими особенностями. В 1967 г. производство этих автобусов было временно приостановлено в связи с реорганизацией производства и резким увеличением выпуска базовых автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е. С 1971 г. такой модернизированный автобус, как модель ЛАЗ-699Н «Украина», начал выпускаться в небольших количествах.

Одной из крупных работ, выполненных в ГСКБ по автобусам и на ЛАЗе, явилась разработка конструкции (совместно с НАМИ) и организация массового производства автоматических гидромеханических передач. Оно было начато с 1963 г. и продолжается по настоящее время во все возрастающих масштабах для комплектации автобусов ЛиАЗ-677. В течение 1963—1966 гг. была также выпущена промышленная партия автобусов ЛАЗ-695Ж с упомянутой гидромеханической трансмиссией.

В 1969 г. Львовский автобусный завод перешел на производство модернизированных моделей базовых автобусов — ЛАЗ-695М (рис. 3) и ЛАЗ-697М (рис. 4). При этом были улучшены архитектурные формы автобусов, увеличена высота боковых и задних окон, улучшена система охлаждения двигателя, применены задние мосты производства ВНР в специальном исполнении, введен раздельный привод тормозов, повышена безопасность автобуса и др.

В ГСКБ по автобусам и на ЛАЗе разработан, прошел государственные испытания и принят к производству новый базовый средний городской автобус ЛАЗ-698 (рис. 5). Он предназначен для напряженных городских пассажиропотоков, имеет широкие двери и проходы, а также накопительные площадки.

В автобусе имеется автоматическая передача, пневматическая подвеска, монолитный сварной кузов и другие современные агрегаты и узлы.

При необходимости на базе среднего городского автобуса ЛАЗ-698 может быть получен большой городской автобус повышенной вместимости путем введения дополнительной секции в базу. По своему технико-эксплуатационному уровню автобус ЛАЗ-698, его агрегаты и узлы находятся на самом современном уровне.

В настоящее время ведется подготовка производства автобуса ЛАЗ-698. В текущем пятилетии автобус ЛАЗ-698 станет базовой моделью Львовского ордена Трудового Красного Знамени автобусного завода, на основе которой будет организовано производство нового семейства львовских автобусов.

## § 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОБУСОВ

Параметры	ЛАЗ-695Е (695М)*	ЛАЗ-697Е (697М)*	ЛАЗ-698
Число осей	2	2	2
В том числе ведущих	1	1	1
Количество перевозимых пассажиров	65	33	70
Число мест для сидения	32	33	26
Полный вес автобуса, кг	10 820 (11 370)	9 613 (10 575)	12 970
Распределение веса по осям, кг:			
на переднюю ось	3900	3700	4100
» заднюю »	6920 (7470)	5913 (6875)	8870
Вес снаряженного автобуса, кг	6200 (6750)	6875 (7300)	8000
Распределение веса по осям, кг:			
на переднюю ось	1930 (2120)	2410 (2430)	2550
» заднюю »	4270 (4630)	4465 (4870)	5450
Сухой вес автобуса, кг	5980 (6445)	6450 (6850)	7667
Наибольшая скорость с полной нагрузкой на горизонтальном участке прямой и ровной автомобильной дороги, км/ч	75	87	65
Контрольный расход топлива на 100 км пробега с полной нагрузкой при скорости движения 40 км/ч, л		35	37
Путь торможения со скорости 60 км/ч, м		36	34

\* При расхождении значений параметров соответствующих модификаций в скобках приводятся данные моделей с индексом М.

Параметры	ЛАЗ-695Е (695М)	ЛАЗ-697Е (697М)	ЛАЗ-698
Колея колес, мм:			
передних	2116		2140
задних	1806 (1850)		1880
Свесы кузова, мм:			
передний	2160 (2130)		2240
задний	2870		2980
Углы свеса, град:			
передний	11		10
задний	12		9
Радиус поворота по наружному переднему колесу, м:			
вправо	8,5		8,5
влево	8,3		8,5
Дорожные просветы, мм:			
под передней осью	340		330
» задней »	270 (310)		166
<b>Д в и г а т е л ь</b>			
Расположение	Заднее		Заднее
Модель	ЗИЛ-130Я2		ЗИЛ-375
Тип	V-образный, карбюраторный, с жидкостным охлаждением, четырехтактный		
Число цилиндров	8		8
Порядок работы цилиндров	1—5—4—2—6—7—8		
Диаметр цилиндров, мм	100		108
Ход поршня, мм	95		95
Рабочий объем цилиндра, л	6,0		7,0
Степень сжатия	6,5		6,5
Максимальная мощность, л. с.	150		180
Скорость вращения коленчатого вала при максимальной мощности, об/мин	3200		3200
Максимальный крутящий момент, кгм	41		47,5
Скорость вращения коленчатого вала при максимальном крутящем моменте, об/мин	1700		1800
Максимальная мощность по ограничителю числа оборотов, л. с.	148		175
Скорость вращения коленчатого вала по ограничителю числа оборотов, об/мин	3000		3000
Удельный расход топлива при полном открытии дросселей, г/л. с. ч.	240		240
Фазы газораспределения, град:			
открытие впускного клапана до в. м. т.	31		31
закрытие впускного клапана после н. м. т.	83		83
открытие выпускного клапана до и. м. т.	67		67

Параметры	ЛАЗ-69ЭЕ (695М)	ЛАЗ-697Е (697М)	ЛАЗ-693
закрытие выпускного клапана после в. м. т.	47		47
угол перекрытия клапанов	78		78
Применяемое топливо	А-76		АИ-93
Система смазки	Смешанная, под давлением и разбрызгиванием		
» охлаждения	Водяная, принудительная		
Сухой вес двигателя без сцепления и коробки передач, кг	455		435
Сухой вес двигателя со сцеплением и коробкой передач, кг	635		605
Т р а н с м и с с и я			
Сцепление	Одноступенчатое, сухое		—
Тип привода сцепления	Гидравлический		—
Коробка передач	Механическая, пятиступенчатая с двумя синхронизаторами инерционного типа		Автоматическая, гидравлическая
Передаточные числа	I—7,44; II—4,1; III—2,29; IV—1,47; V—1,0; З. X.—7,09		I—1,79; II—1,0; З. X.—1,71
Тип карданной передачи	Карданный вал открытый, трубчатый, с сочленениями на игольчатых подшипниках		
Передаточное число ведущего моста	7,63 (7,52)	6,45 (6,98)	7,54
Тип дифференциала	Конический с четырьмя сателлитами		
Передний мост			
Тип передней оси	Балка двутаврового сечения, рулевая трапеция расположена сзади		
Ходовая часть и подвеска			
Основание и каркас	Сварные из стальных топкостенных труб прямоугольного сечения		
Тип подвески: передней	Рессорная		Пневматическая
» задней	»		То же
Тип амортизаторов	Гидравлические		
Ободья	7,33—20		7,33—20
Шины	10,00×20 (280×508)		9,00×20
Механизмы управления			
Тип рулевого механизма	Глобоидальный червяк и кривошип с роликом		
			Механическая передача с гидравлическим усилителем

Параметры	ЛАЗ-695Е (695М)	ЛАЗ-697Е (697М)	ЛАЗ-698
Передаточное число	23,5		21,5
Количество тормозов	2		2
Тип ножного тормоза	Колодочный на все колеса с пневматическим приводом		
» ручного »	Барабанного типа с двумя внутренними колодками, привод механический		
Кузов			
Тип кузова	Вагонный, цельнометаллический с несущим основанием		
Наружная облицовка	Дюралюминиевые листы толщиной 1,8 мм, стальные формованные панели толщиной 1,0 мм		
Внутренняя »	Декоративная фанера и слоистый пластик	Декоративная фанера	
Количество дверей пассажирского помещения	2	1	2
Способ открывания дверей	Электропневматический	Вручную	Пневматический
Площадь автобуса, м <sup>2</sup> :			
габаритная		23,05	23,95
полезная	16,03	14,03	19,40
» для сидения	11,79	14,3	10,73
» » стояния	4,24	—	8,67
Электрооборудование			
Система проводки	Однопроводная, отрицательная клемма соединена с массой		
Номинальное напряжение, в		12	
Количество аккумуляторных батарей		2	
Заправочные емкости, л			
Система смазки двигателя		9,0	
Воздушный фильтр		0,63	
Система охлаждения двигателя	40,0		45,0
Топливные баки	150	300	300
Гидропривод сцепления	0,95		—
Картер коробки передач	5,1		16,0
Задний мост	9,3 (14,0)		18,0
Картер рулевого управления	1,0		4,5
Амортизаторы	0,5		0,5

## § 2. ДВИГАТЕЛИ

### УСТРОЙСТВО

На автобусах ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е и их модификациях установлен двигатель ЗИЛ-130Я2 (рис. 6 и 7), а на автобусе ЛАЗ-698 — двигатель ЗИЛ-375.

Расположение двигателей на автобусах заднее продольное. Двигатель автобуса ЛАЗ-698 установлен под углом  $2^{\circ}$ , а у остальных — под углом  $4^{\circ}30'$  к продольной оси горизонтальной плоскости.

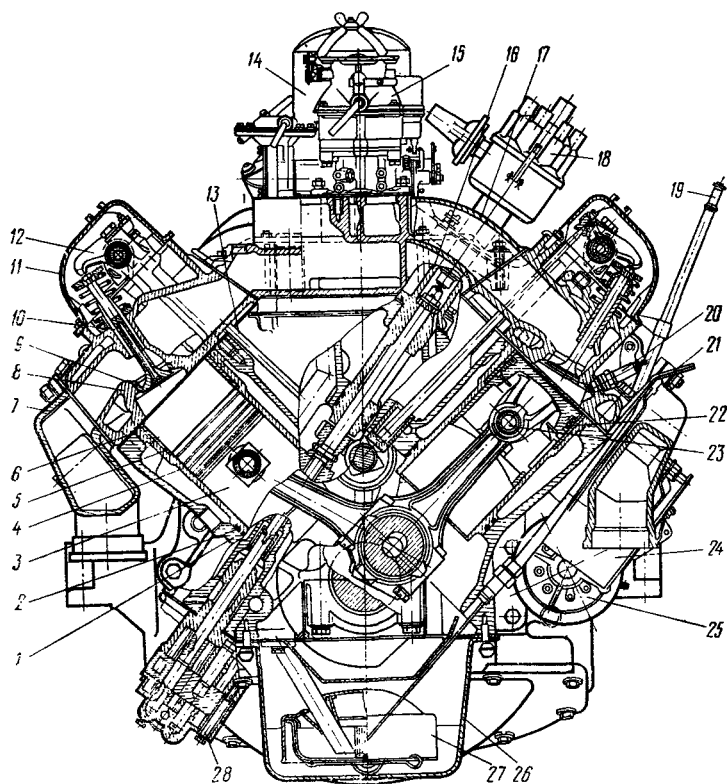


Рис. 6. Поперечный разрез двигателя:

1 — блок цилиндров; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — поршень; 4 — гильза; 5 — переливная вставка; 6 — прокладка головки цилиндров; 7 — выпускной трубопровод; 8 — головка цилиндра; 9 — седло клапана; 10 — втулка клапана; 11 — крышка головки цилиндра; 12 — коромысло; 13 — штанга коромысла; 14 — фильтр тонкой очистки; 15 — карбюратор; 16 — корпус привода прерывателя-распределителя; 17 — впускной трубопровод; 18 — прерыватель-распределитель; 19 — маслоуказатель; 20 — свеча зажигания; 21 — щиток свечей зажигания; 22 — поршневые кольца; 23 — поршневые пальцы; 24 — щиток стартера; 25 — стартер; 26 — поддон картера; 27 — маслоприемник; 28 — масляный насос.

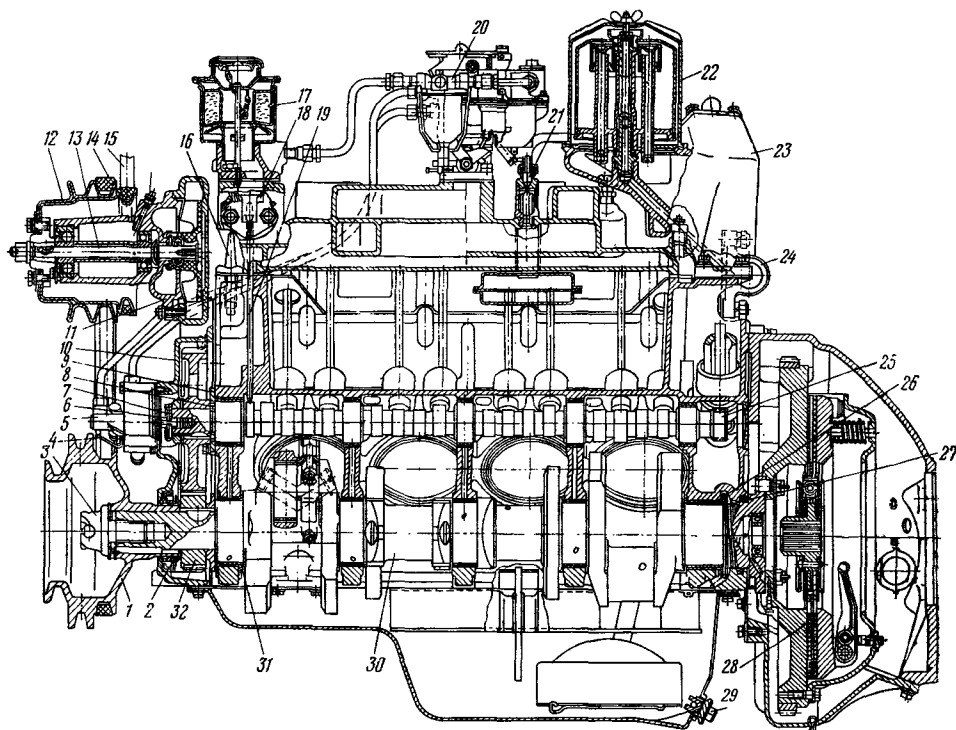


Рис. 7. Продольный разрез двигателя:

1 — шкив коленчатого вала; 2 — маслоотражатель; 3 — храповик; 4 — указатель установки зажигания; 5 — датчик ограничителя оборотов; 6 — валик привода датчика ограничителя оборотов; 7 — отжимная пружина валика; 8 — распорное кольцо; 9 — упорный фланец; 10 — передняя крышка блока цилиндров; 11 — водяной насос; 12 — шкив водяного насоса; 13 — валик водяного насоса; 14 — ремень привода насоса; 15 — ремень привода компрессора; 16 и 24 — рым-болты; 17 — воздушный фильтр вентиляции картера и маслоналивная горловина; 18 — топливный насос; 19 — штанга насоса; 20 — фильтр тонкой очистки топлива; 21 — клапан системы вентиляции; 22 — фильтр тонкой очистки (центрифуга) масла; 23 — фильтр грубой очистки; 25 — распределительный вал; 26 — вкладыш коренного подшипника; 27 — сальник заднего коренного подшипника; 28 — диск сцепления; 29 — пробка сливного отверстия; 30 — коленчатый вал; 31 — упорная шайба; 32 — шестерня привода распределительного вала

Отсек, в котором установлен двигатель, находится за колесами в зоне запыленности. Во избежание проникновения пыли в отсек двигателя в нем создается избыточное давление воздуха.

Воздух, нагнетаемый вентилятором через выдвигную заслонку, обдувает двигатель и, проходя вниз, препятствует поступлению пыли.

Крепление двигателя к основанию автобуса осуществляется в четырех точках: две из них расположены на картере сцепления и две спереди под передней крышкой двигателя (рис. 8), фиксация от продольного смещения двигателя осуществляется двумя тягами от задней опоры двигателя.

Подвеска двигателя мягкая, на четырех резиновых армированных подушках.



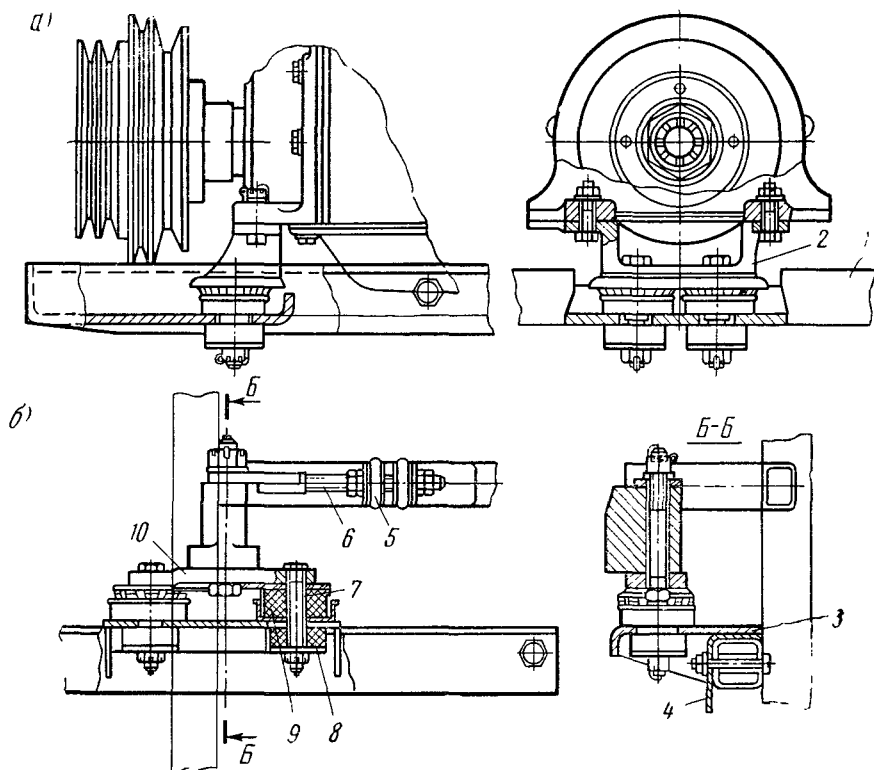


Рис. 8. Крепление двигателя автобуса ЛАЗ-698:

а — передняя опора; б — задняя опора;

1 — поперечина съемной тележки; 2 — кронштейн передней опоры; 3 — кронштейн задней опоры; 4 — уголок съемной тележки; 5 — подушка тяги продольной фиксации; 6 — тяга продольной фиксации; 7 — распорная втулка; 8 и 9 — подушки крепления двигателя; 10 — накладка

**Система охлаждения** двигателей автобусов (рис. 9 и 10) жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

Радиатор системы охлаждения двигателя трубчатый и закреплен на кронштейнах в двух точках посредством резиновых подушек в отдельном отсеке. В продольном направлении рамка радиатора закреплена тягами. Охлаждающая часть радиатора образована четырьмя рядами плоских латунных трубок, пропущенных через пластины из латуни и спаянных между собой. К верхнему и нижнему латунным бачкам радиатора припаяны подводящие и отводящие патрубки и патрубок заливной горловины.

Вентилятор четырехлопастный. Крестовина стальная, штампованная. Лопасты дюралюминиевые, профильные и расширенные

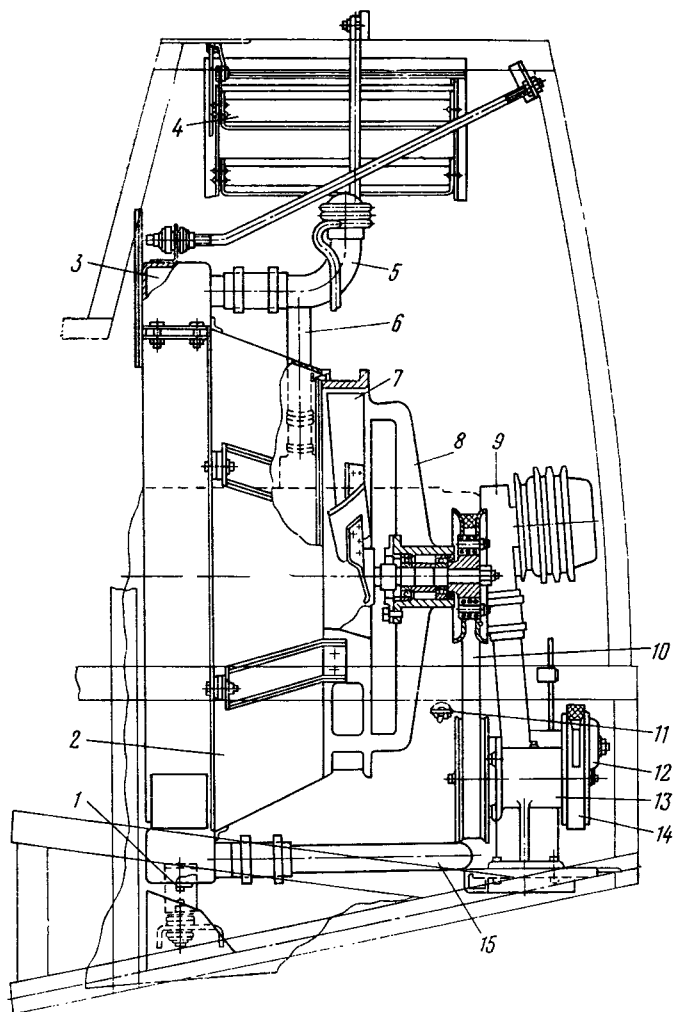


Рис. 9. Система охлаждения двигателя ЗИЛ-130Y2:

1 и 11 — краны; 2 — кожух вентилятора; 3 — радиатор; 4 — жалюзи; 5 — заливная горловина; 6 — подводящая труба радиатора; 7 — вентилятор; 8 — ступица вентилятора в сборе; 9 — водяной насос; 10 и 14 — ремни привода вентилятора; 12 — натяжной ролик; 13 — опора привода вентилятора; 15 — отводящая труба радиатора

к наружному диаметру. Диаметр вентилятора — 553 мм, угол наклона лопасти —  $30^\circ$ .

Вентилятор статически сбалансирован, допустимая статическая неуравновешенность не более 20 Гсм. Вентилятор установлен в литой алюминиевой ступице и для создания целенаправленности охлаждаемого воздуха заключен в брезентовом кожухе.

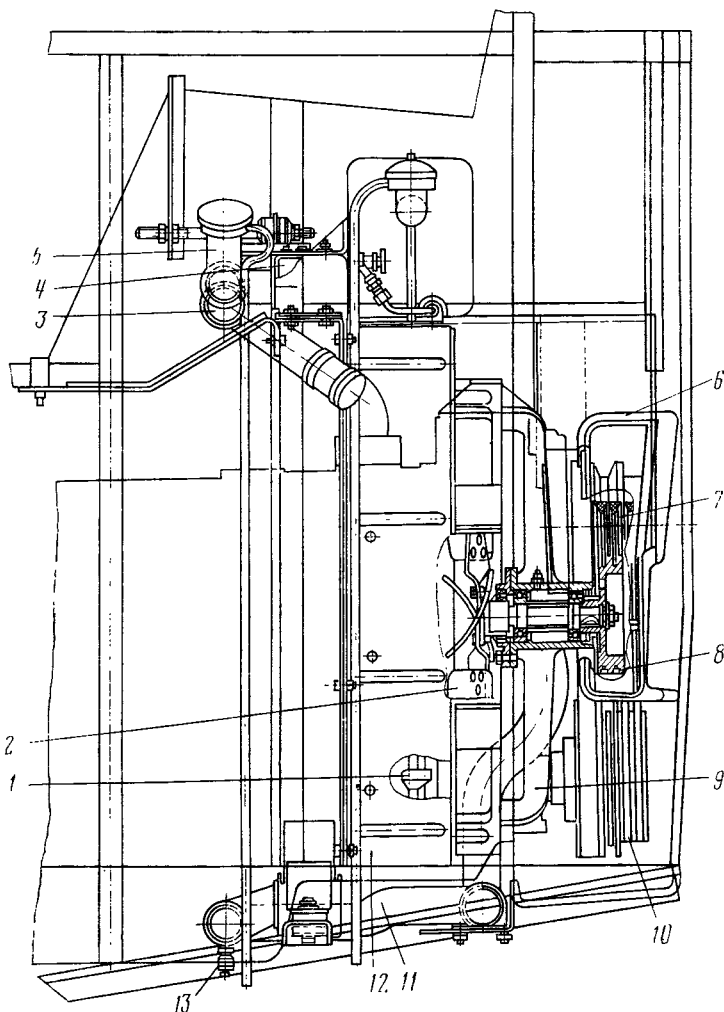


Рис. 10. Система охлаждения двигателя ЗИЛ-375:

1 — жалюзи радиатора; 2 — вентилятор; 3 — подводящая труба радиатора; 4 — радиатор; 5 — заливная горловина радиатора; 6 — кожух; 7 — шкив натяжного устройства; 8 и 10 — ремни привода вентилятора; 9 — ступица вентилятора; 11 — отводящая труба радиатора; 12 — кожух вентилятора; 13 — кран

Привод вентилятора осуществляется клиновидными ремнями.

Опора привода вентилятора двигателя ЗИЛ-130Я2 (рис. 11) включает в себя корпус, отлитый из алюминиевого сплава, вал, шариковые радиальные подшипники и сальники. На одном конце вала закреплен чугунный шкив, на другом надет шкив привода вентилятора.

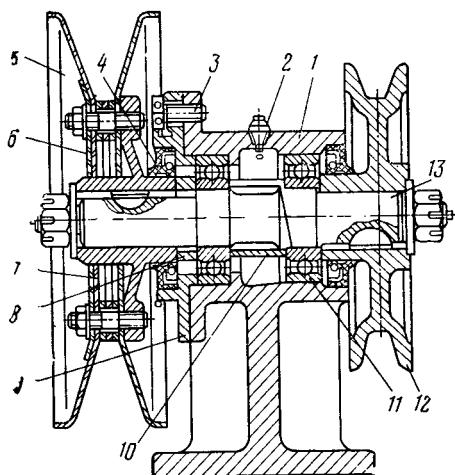


Рис. 11. Опора привода вентилятора:

1 — корпус опоры; 2 — масленка; 3 — болт; 4 — сальник; 5 — диск шкива; 6 — регулировочная прокладка; 7 — усилительная пластина; 8 — втулка; 9 — крышка подшипника; 10 — втулка распорная; 11 — подшипник; 12 — шкив опоры; 13 — вал опоры

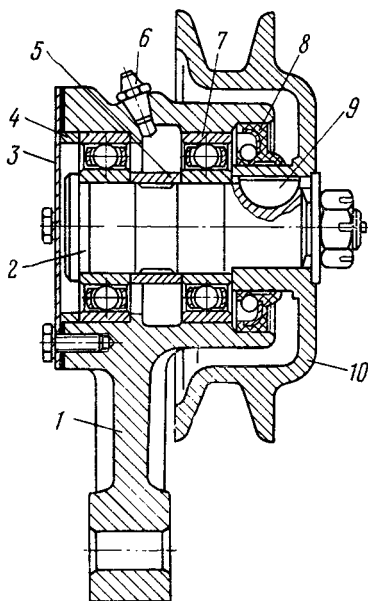


Рис. 12. Натяжное устройство:

1 — корпус натяжного устройства; 2 — вал; 3 — крышка; 4 — упорная втулка; 5 — распорная втулка; 6 — пресс-масленка; 7 — подшипник; 8 — сальник; 9 — шпонка; 10 — шкив

Для натяжения ремня привода вентилятора, расположенного между двигателем и опорой, служит натяжное устройство (рис. 12). Натяжение ремня между опорой и вентилятором осуществляется сближением дисков разборных шкивов на ступице вентилятора и промежуточной опоры.

Передаточное число привода вентилятора — 1,16. Регулировка потока воздуха для охлаждения воды радиатора осуществляется посредством жалюзи, представляющих собой четыре горизонтальные пластины, установленные в воздушном канале. Жалюзи приводятся в действие из кабины водителя при помощи троса.

Система питания двигателя (рис. 13). Топливный бак емкостью 150 л расположен с левой стороны автобуса под полом (на автобусе ЛАЗ-698 установлены два бака, соединенные между собой). Для доступа к наливной горловине в левой боковине автобуса имеется люк с дверкой. Внутри бака имеются перегородки с отверстиями для увеличения жесткости и смягчения гидравлических ударов топлива.

В верхней плоскости бака установлены краник приемной трубки и датчик электрического указателя уровня топлива.

Для доступа к ним в полу автобуса предусмотрены люки с крышками.

Наливная горловина бака для облегчения заправки топливом снабжена выдвижным патрубком с сетчатым фильтром. Крышка горловины герметичная с двойным клапаном — впускным и выпускным. Впускной клапан сообщает бак с атмосферой, когда в нем создается разрежение порядка  $0,016—0,034 \text{ кг/см}^2$ . Выпускной клапан открывается при избыточном давлении в баке от паров бензина порядка  $0,11—0,18 \text{ кг/см}^2$ .

В системе питания бензин фильтруется дважды в специальном фильтре-отстойнике и в фильтре топливного насоса.

Для приготовления горючей смеси на двигателе ЗИЛ-130Я2 установлен двухкамерный карбюратор К-88А, а на двигателе ЗИЛ-375 — К-89А (рис. 14).

В табл. 1 приведены основные параметры и регулировочные данные карбюраторов К-88А и К-89А.

Управление карбюратором предусмотрено как из кабины водителя, так и из отсека двигателя.

При нажатии на педаль управления дросселями усилие передается тягой 4 (рис. 15) на промежуточный рычаг 8, который поворачивает ось дросселей. После освобождения педали первоначальное положение восстанавливается усилием пружин. Педаль привода дросселей установлена под углом  $55^\circ$  к полу кабины водителя, рабочий ход педали —  $45^\circ$ . Для управления карбюратором из отсека двигателя на двигателе установлен ручной привод 9 дросселей и ручной привод 10 воздушной заслонки.

Для питания карбюратора двигателя в автобусах ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е воздух попадает через верхние заборники на крыше, в автобусах ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М — через заборники воздуха в задней части автобуса над дверкой отсека двигателя и в автобусе ЛАЗ-698 через верхний и боковой правый заборники.

**Система выпуска отработавших газов.** Отработавшие газы поступают из двигателя через трубопроводы в два глушителя прямого типа, установленных с обеих сторон автобуса. Подвеска глушителей мягкая, на специальных кронштейнах.

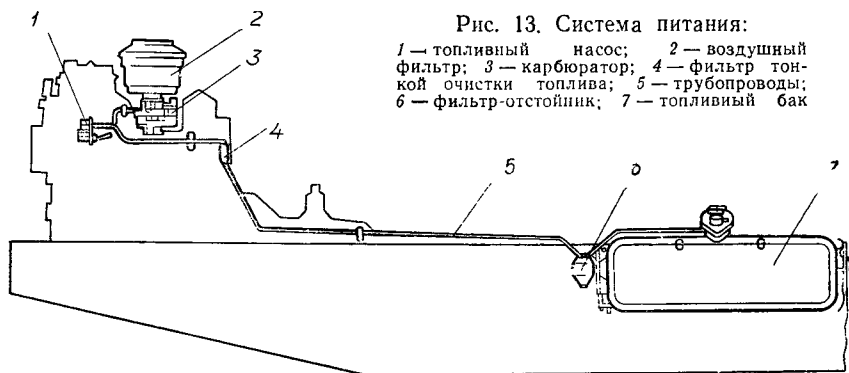


Рис. 13. Система питания:

- 1 — топливный насос; 2 — воздушный фильтр; 3 — карбюратор; 4 — фильтр тонкой очистки топлива; 5 — трубопроводы; 6 — фильтр-отстойник; 7 — топливный бак

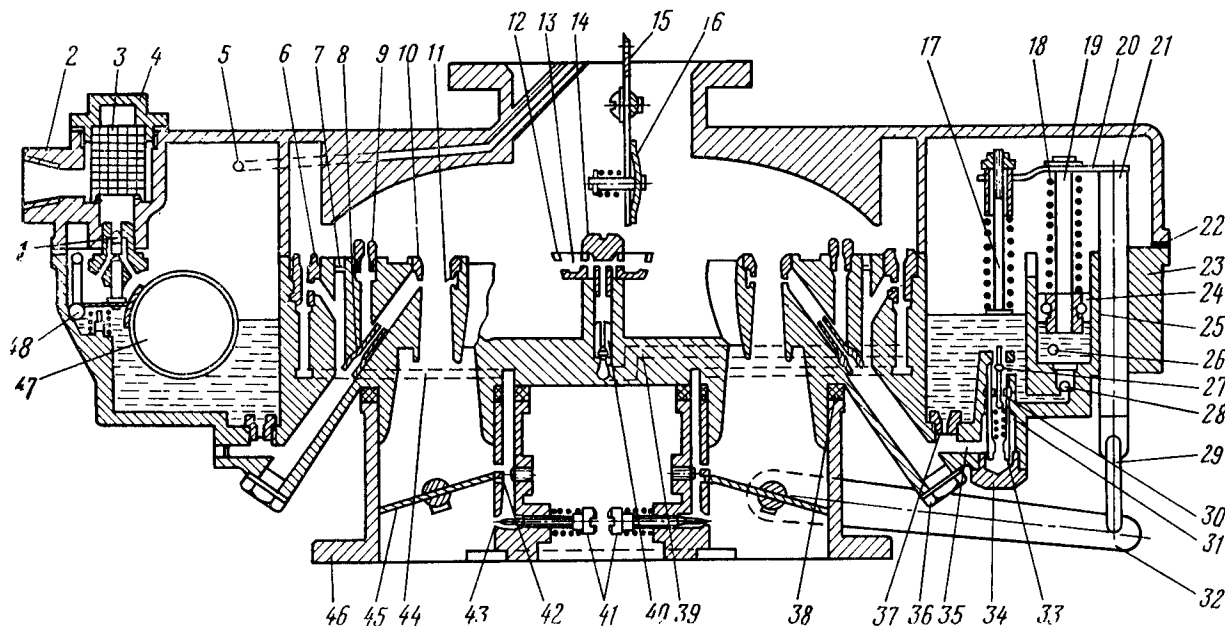


Рис. 14. Принципиальная схема карбюратора К-88А:

1 — игельчатый клапан поплавковой камеры; 2 — корпус воздушной горловины; 3 — сетчатый фильтр; 4 — пробка фильтра; 5 — канал балансировки поплавковой камеры; 6 — жиклер холостого хода; 7 — воздушное отверстие жиклера холостого хода; 8 — жиклер полной мощности; 9 — воздушный жиклер; 10 — малый диффузор; 11 — кольцевой распылитель; 12 — форсунка; 13 — воздушная полость; 14 — полый винт; 15 — воздушная заслонка; 16 — автоматический клапан; 17 — толкатель; 18 — пружина; 19 и 21 — штоки; 20 — планка; 22 и 38 — прокладки; 23 — корпус поплавковой камеры; 24 — поршень ускорительного насоса с манжетой; 25 — колодец ускорительного насоса; 26 — выходное отверстие для топлива; 27 — промежуточный толкатель; 28 — шариковый впускной клапан; 29 — тяга; 30 — седло клапана; 31 — клапан экономизера; 32 — рычаг; 33 — корпус клапана экономизера; 34 и 36 — пробки жиклеров; 35 — главный топливный канал; 37 — главный жиклер; 39 — канал подачи топлива от ускорительного насоса; 40 — игельчатый нагнетательный клапан; 41 — винты регулировки холостого хода; 42 — прямоугольное отверстие; 43 — круглое отверстие; 44 — канал системы холостого хода; 45 — дроссель; 46 — корпус смесительных камер; 47 — поплавок; 48 — запорный механизм игельчатого клапана поплавковой камеры

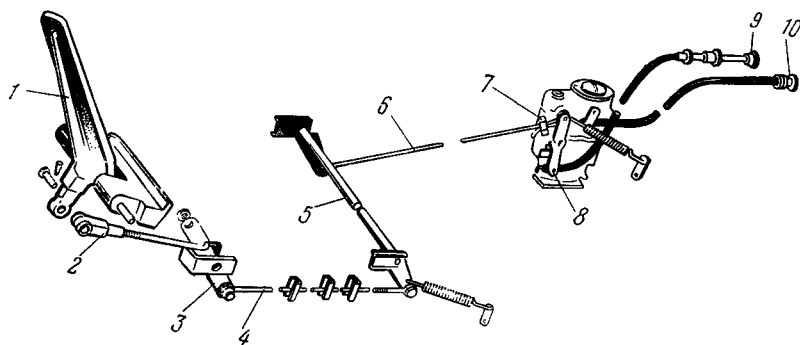


Рис. 15. Привод управления карбюратором:

1 — педаль; 2 — вилка; 3 — рычаг; 4 — тяга; 5 — вал; 6 — трос; 7 — зажим троса; 8 — промежуточный рычаг; 9 — привод дросселей; 10 — привод воздушной заслонки

Таблица 1

Параметры	Значения параметров	
	К-88А	К-89А
Тип карбюратора	Двухкамерный с падающим потоком	
Габаритные размеры, мм	164×148,5×236	
Вес карбюратора, кг	3,7	
» поплавка, г	20,2±0,5	
Диаметр узкой части диффузоров, мм:		
малого	8,5	
большого	29	31
Наружный диаметр малого диффузора, мм:		
вверх	19	
вниз	15	
Пропускная способность жиклеров, см³/мин:		
главного	315	355
полной мощности	1150	1150
клапана экономайзера	215	300
воздушного главной системы	806	400
Диаметр жиклера, мм:		
холостого хода	0,6±0,06	0,7±0,06
воздушного системы холостого хода	1,8	
распылителя насоса ускорения	0,7±0,045	
Расстояние от уровня топлива в поплавковой камере до плоскости разъема карбюратора, мм	18—19	
Включение клапана экономайзера с механическим приводом при расстоянии между кромкой дросселя и стенкой смесительной камеры, мм	11,2	
Подача топлива насосом-ускорителем за 10 полных ходов поршня, см³	20	

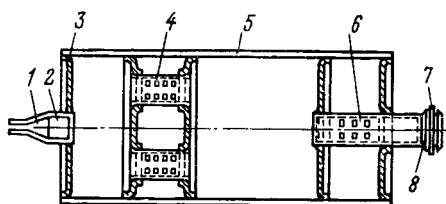


Рис. 16. Глушитель

1 — насадок выпускного трубопровода глушителя; 2 — выпускной трубопровод; 3 — дно глушителя; 4 — перегородка; 5 — корпус; 6 — проходная трубка глушителя; 7 — фланец трубы; 8 — промежуточный патрубок

Глушитель (рис. 16) выполнен в виде овального цилиндрического корпуса, внутри которого размещены проходная перфорированная трубка 6, перегородка 4 с перфорированными трубками и выпускной трубопровод 2 с насадком 1.

Отработавшие газы, поступающие через перфорированные трубки, попадают через отверстия в резонаторные и расширительные ка-

меры и заполняют их. В результате этого снижается давление и скорость истечения газов и как следствие уменьшается шум.

В перфорированных трубах давление газов все время меняется. Соответственно изменяется и давление в камерах глушителя. Однако давление в трубе падает быстрее, чем в резонаторных камерах, и в эти моменты газы перетекают из камер через отверстия в обратном направлении. Тем самым снижается пульсация отработавших газов.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Проверка технического состояния двигателя.** В процессе эксплуатации автобусов необходимо систематически контролировать техническое состояние двигателя и своевременно регулировать или заменять изношенные детали, что обеспечит повышение экономичности его работы и продление срока службы.

Техническое состояние двигателя определяют внешним осмотром и проверкой его работы на различных режимах, контролем за расходом масла на угар, прорывом газов в картер двигателя, проверкой изменения качества масла, определением компрессии в цилиндрах, прослушиванием и замером давления масла в системе смазки.

Технически исправный двигатель должен устойчиво работать на холостом ходу, а при полном открытии дросселя развивать максимальную мощность, не перегреваться, не дымить и не пропускать масло через уплотнения.

Значительный расход масла на угар и чрезмерное дымление указывает на большой износ цилиндров и поршневых колец. При исправной вентиляции картера дымление является одним из основных признаков, по которым определяют необходимость в ремонте двигателя. В случае засорения системы вентиляции и при увеличении прорыва газов в картер двигателя давление в нем повышается, что приводит к выдавливанию масла через сальники переднего и заднего коренных подшипников. Если расход масла превышает



450 г на 100 км пробега, двигатель требует ремонта. Давление масла в системе смазки двигателя при 1000 об/мин должно быть не менее 2,5 кг/см<sup>2</sup>. Работа двигателя при давлении ниже 1 кг/см<sup>2</sup> недопустима.

Давление сжатия (компрессию) внутри цилиндров проверяют компрессометром, плотно вставляя резиновый наконечник прибора в отверстие для свечи. Все свечи из цилиндров предварительно вывертывают, а коленчатый вал проворачивают на 10—12 оборотов при полностью открытых дросселе и воздушной заслонке. Нормальная величина компрессии в цилиндрах прогретого двигателя должна быть в пределах 6,7—7 кг/см<sup>2</sup>, а разность между показаниями компрессометра в отдельных цилиндрах не должна превышать 0,7—1 кг/см<sup>2</sup>.

Равномерно пониженная компрессия во всех цилиндрах свидетельствует в основном о значительных износах поршневых колец и стенок цилиндров. При пониженной компрессии в цилиндр двигателя заливают 20—25 см<sup>3</sup> масла, после чего вторично проверяют величину компрессии. Если после этого компрессия в нем увеличится, наиболее вероятная причина — закоксовывание поршневых колец в канавках поршня или их поломка. Если же компрессия остается без изменений, это указывает на неплотное прилегание клапанов или повреждение прокладки головки цилиндров.

Техническое состояние кривошипно-шатунного и распределительного механизма определяют по стукам и шумам при помощи стетоскопа или фонендоскопа.

Начинать прослушивание рекомендуется с распределительного механизма, так как стуки в нем лучше выявляются на малых и средних оборотах коленчатого вала.

При увеличении зазоров между клапанами и носками коромысел затрудняется пуск двигателя, а работа его на всех режимах сопровождается стуками клапанов; при уменьшении зазоров двигатель теряет компрессию и не развивает полной мощности, кроме того, продолжительная работа с уменьшенными зазорами приводит к подгоранию головок клапанов.

Признаком малого зазора у впускных клапанов являются вспышки в карбюраторе, а у выпускных — «выстрелы» в глушителе. Указанные явления особенно заметны при работе двигателя на больших оборотах.

Стуки клапанов наиболее четко прослушиваются на оборотах холостого хода со стороны головки цилиндров над местом их расположения.

Стуки толкателей и шеек распределительного вала прослушиваются на уровне его оси, а стуки распределительных шестерен — со стороны их крышки.

Стуки в кривошипно-шатунном механизме прослушивают при резком изменении числа оборотов коленчатого вала.

Стуки коренных и шатунных подшипников хорошо слышны при увеличении нагрузки. Стуки шатунных подшипников и поршневых

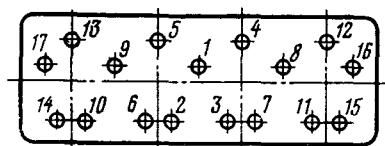


Рис. 17. Последовательность затяжки болтов крепления головки цилиндров

пальцев более резкие и звонкие, чем стуки коренных подшипников или поршней, последние издадут дребезжащий звук.

Допускается несколько повышенный стук клапанов и толкателей, а также поршней на непрогретом двигателе. Стуки поршней, поршневых пальцев, клапанов, коренных и шатунных подшипников на прогретом двигателе недопустимы.

Объективным показателем технического состояния двигателя (при исправных других механизмах автобуса) является расход топлива.

Контрольный расход топлива замеряют при пробеге автобуса с полной нагрузкой по горизонтальному участку шоссе длиной 3—5 км с асфальтобетонным покрытием со скоростью 30—40 км/ч. Пробеги совершают в двух противоположных направлениях. При этом топливо подается в карбюратор самотеком из установленного в автобусе мерного бачка (НИИАТ модели 361 Киевского завода ГАРО).

На технически исправном автобусе с двигателем ЗИЛ-130Я2 контрольный расход топлива не должен превышать 40 л/100 км, а с двигателем ЗИЛ-375 — 48 л/100 км.

**Кривошипно-шатунный механизм.** В период обкатки (первые 6 000 км пробега) при каждом ТО-1 необходимо проверять затяжку крепления болтов головки цилиндров, в дальнейшем эту операцию выполняют при каждом ТО-2.

Затяжку осуществляют на прогретом двигателе в два приема в последовательности, показанной на рис. 17. При окончательной затяжке болтов необходимо прикладывать момент 10—12 кгм.

Появление детонации, систематический перегрев двигателя, падение мощности и увеличение расхода топлива свидетельствуют о появлении нагара в головках цилиндров и на днищах поршней.

Для удаления нагара из камеры сгорания без снятия головки цилиндров в каждый цилиндр прогретого двигателя заливают 100—150 см<sup>3</sup> смеси, состоящей из 80% керосина и 20% масла для двигателя. После этого во избежание выхода из строя заменяют свечи зажигания на старые, проворачивают на 18—20 оборотов коленчатый вал. Через 10—12 ч пускают двигатель на 25—30 мин, в течение которых размягченный нагар выгорает. Указанная смесь может быть заменена 40—50 см<sup>3</sup> денатурированного спирта, при этом перед пуском двигателя в его цилиндры заливают немного масла. Перед удалением нагара необходимо сменить масло в картере и перед пуском двигателя залить в каждый цилиндр по 25—30 см<sup>3</sup> свежего масла марки АС-8.

**Газораспределительный механизм.** Зазоры между клапанами и полками коромысел регулируют на холодном двигателе при пол-

ностью закрытом клапане, что соответствует нахождению поршня в в. м. т. в конце такта сжатия.

Для установки поршня первого цилиндра в в. м. т. необходимо повернуть пусковой рукояткой 1 (рис. 18) храповик 2 коленчатого вала двигателя до совмещения метки 4 на шкиве 3 коленчатого вала с меткой в. м. т. на указателе 5 установки зажигания. При этом между торцами стержней клапанов первого цилиндра и их коромыслами образуется максимальный зазор, который замеряют щупом.

Величина зазора между впускным и выпускным клапанами и носками их коромысла на холодном двигателе должна быть одинакова и находиться в пределах 0,40—0,45 мм. При этом щуп толщиной 0,4 мм должен свободно проходить через образовавшийся зазор, а щуп толщиной 0,45 мм проходить не должен.

Регулировка зазора между носком коромысла и торцом стержня клапана осуществляется вращением регулировочного винта при отпущенной контргайке.

При установке поршня первого цилиндра в в. м. т. в конце такта сжатия проверка и регулировка зазоров может проводиться двумя способами.

Первый способ. Поочередная проверка зазоров в клапанах каждого цилиндра. При этом проверка и регулировка зазоров в клапанах цилиндров осуществляется в соответствии с порядком работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8, для чего коленчатый вал поворачивается на 90°.

Второй способ. Одновременная проверка зазоров в клапанах нескольких цилиндров. После установки поршня первого цилиндра в в. м. т. в конце такта сжатия проверяют и регулируют зазоры выпускных клапанов первого, четвертого и пятого цилиндров и впускных клапанов первого, седьмого и восьмого цилиндров. Затем коленчатый вал поворачивают на 180°, после чего проверяют и регулируют зазоры выпускного клапана второго и впускного клапана пятого цилиндра. Далее вал поворачивают еще на 180° и проверяют и регулируют зазоры выпускных клапанов третьего, шестого и седьмого цилиндров, а также впускных клапанов второго, четвертого и шестого цилиндров. Затем вал поворачивают еще на 180°, проверяют и регулируют зазоры выпускного

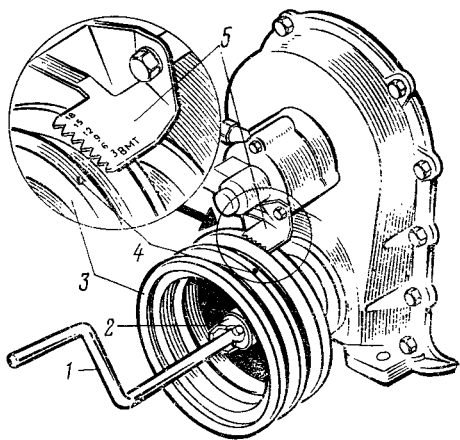


Рис. 18. Установка поршня первого цилиндра в в. м. т.

клапана восьмого цилиндра и впускного клапана третьего цилиндра. После окончания регулировки необходимо установить на место крышки клапанов, пустить двигатель и проверить его работу.

После пробега 70 000 км при любой разборке двигателя необходимо разобрать механизм вращения выпускного клапана и повернуть дисковые пружины выработанной стороной вниз.

**Система смазки.** Одной из гарантий нормальной работы двигателя является контроль уровня масла в поддоне картера.

Для проверки уровня масла необходимо остановить двигатель, через 2—3 мин вынуть и обтереть указатель уровня, затем вставить его до упора и, вынув вновь, по меткам определить уровень масла. Метка «полно» показывает нормальный уровень масла в двигателе, который не следует превышать, так как излишек его вызывает течь масла через сальники и прокладки, закоксовывание поршневых колец, нагарообразование в головках цилиндров и на днищах поршней.

Запрещается эксплуатировать двигатель с пониженным уровнем масла, так как это может привести к выплавлению подшипников.

Обычно масло в двигателе меняют через 7000—9000 тыс. км пробега во время очередного ТО-2. При работе в условиях большой запыленности воздуха, а также при большом износе двигателя его меняют через 1500—1800 км пробега при проведении очередного ТО-1. Смену масла осуществляют на прогретом двигателе, в этом случае грязь и посторонние частицы будут удалены из картера и корпуса фильтра вместе с маслом. Свежее масло заливают через маслосливной патрубков после промывки фильтра грубой очистки.

При загрязнении масла, а также при его сезонной замене поддон картера следует тщательно промыть. Для этого, спустив грязное масло, заливают в поддон картера 4—5 л жидкого минерального масла (индустриальное 12 или 20) или смесь, состоящую из 80% масла для двигателя и 20% керосина, затем, вывернув свечи, проворачивают пусковой рукояткой коленчатый вал 20—25 оборотов, после чего сливают промывочную жидкость и заливают свежее масло.

Пустить двигатель на 5—7 мин для заполнения системы смазки маслом. После остановки двигателя долить масло до нормального уровня.

При значительном загрязнении системы смазки, а также при подготовке двигателя к зимней эксплуатации рекомендуется снять поддон картера двигателя и тщательно промыть его керосином. Одновременно необходимо промыть сетку маслоприемника, масляный радиатор и его трубки.

После спуска отстоя из масляных фильтров необходимо пустить двигатель и дать ему проработать 3—5 мин до заполнения маслом корпуса фильтра, после чего долить масло в поддон картера двигателя до нормального уровня.

При промывке картера двигателя необходимо очистить от грязи и липких осадков корпус, фильтрующий элемент и счищающие

пластины, промыть их в керосине и продуть сжатым воздухом. Во избежание повреждения фильтрующих пластин при их очистке не рекомендуется применять металлические скребки и проволочные щетки. При сборке фильтра необходимо следить за тем, чтобы прокладки крышки и корпуса не имели изломов и трещин. После сборки проверить легкость проворачивания рукоятки и герметичность соединений при работающем двигателе. В случае обнаружения утечки масла подтянуть гайку сальника валика, гайки крепления крышки и корпуса.

Работу фильтра центробежной очистки можно проверить на слух, не снимая кожуха. В течение 2—3 мин после остановки двигателя должен прослушиваться звук от вращающегося ротора фильтра. Если прослушиваемый звук продолжается более короткое время, это свидетельствует о снижении числа оборотов ротора фильтра, в этом случае необходимо разобрать фильтр, найти неисправность, вызывающую торможение ротора, и устранить ее.

При разборке фильтра необходимо очистить крышку ротора и ротор. Перед отвертыванием гайки крепления крышки ротора необходимо отвернуть пробку и вставить в отверстие большой бородок, удерживающий ротор от вращения. Снимать крышку необходимо осторожно, сдвинув сначала ее с уплотнительного кольца и дав возможность в течение 2—3 мин стечь маслу, находящемуся под крышкой. Нельзя допускать на крышке ротора отложений толщиной более 8—10 мм. Количество отложений осадков в роторе может достигать 750 г.

Отложения в крышке и на роторе можно очистить шпателями, изготовленными из твердых пород дерева или пластмассы. После очистки крышку и ротор необходимо промыть в неэтилированном бензине или керосине, а затем продуть сжатым воздухом. Сетчатые фильтры колодцев ротора промыть (предварительно сняв их с колодцев) в неэтилированном бензине, а затем продуть сжатым воздухом. При сильном осмолении и разрывах сеток фильтров их необходимо заменить.

Во избежание повреждения втулок ротора снимать его необходимо только в случае заедания ротора на оси или при большом люфте и стуках, а также при необходимости прочистить калиброванные отверстия сопел (жиклеров) гидрореактивного привода ротора.

Очистку грязесборников шатунных шеек коленчатого вала выполняют при очередном демонтаже двигателя с целью его ремонта.

**Система вентиляции картера.** В случае подсоса воздуха двигатель работает неустойчиво на оборотах холостого хода, возникает перерасход топлива, увеличиваются износы деталей. При нарушении герметичности системы необходимо очистить и промыть в керосине клапан вентиляции картера, его корпус и трубку. Засорение клапана приводит к повышению давления в картере и как следствие к течи масла через сальники и прокладки, т. е. к увеличению расхода масла.

При очередной смене масла в двигателе необходимо очистить, промыть и заменить масло в воздушном фильтре вентиляции картера. Промывку капронового фильтра проводить в неэтилированном бензине, после чего в фильтр залить 0,1 л масла для двигателя.

При работе автобуса в условиях большой запыленности воздушный фильтр необходимо промывать через день.

**Система охлаждения.** В зимнее время для предохранения системы охлаждения от замерзания и исключения необходимости слива воды при хранении автобусов на открытых стоянках рекомендуется заполнять систему охлаждения этиленгликолевыми жидкостями с низкой температурой замерзания.

Стандартные этиленгликолевые смеси марок 40 и 65 по ГОСТ 189—52, содержащие соответственно 53 и 66% этиленгликоля (остальное вода), не замерзают соответственно при температуре выше минус 40 и 65° С. Для отличия эти смеси окрашены в различные цвета: жидкость марки 65 в оранжевый, а марки 40 — в желтоватый. При работе на этих смесях происходит испарение воды, а не этиленгликоля, поэтому в случае понижения уровня жидкости в системе охлаждения необходимо доливать в нее только дистиллированную или очень мягкую воду.

Надо помнить, что в результате испарения воды из смеси марки 65 температура ее замерзания постепенно повышается, поэтому во избежание замерзания системы при работе с ней надо систематически доливать в радиатор воду. Перед заливкой смеси надо тщательно промыть всю систему и подтянуть хомуты клапанов шлангов и гайки головки цилиндров. Заливать этиленгликолевую жидкость в систему охлаждения вследствие ее относительно большого расширения при нагревании следует на 1 л меньше, чем воды, иначе часть смеси во время работы двигателя выльется из-за переполнения системы. При заливке смеси надо пользоваться чистой посудой, предварительно вымытой горячей водой. Попадание в смесь даже незначительного количества нефтепродукта (бензина, керосина, масла) снижает ее теплопроводимость, приводит к вспениванию и даже выбрасыванию ее из системы охлаждения. При отсутствии стандартной жидкости можно применить смесь, состоящую из 60% воды, 10% глицерина и 30% спирта. Эта смесь не замерзает при температуре минус 18° С.

Для уменьшения коррозионного действия смесей на металлы в них необходимо добавлять присадки в количестве 2,5—3,5 г/л диэтилфосфата и 1 г/л декстрина.

Периодически низкотемпературные жидкости надо менять. Признаком необходимости замены жидкости является изменение ее цвета и прозрачности.

При повышении температуры воздуха до 0° С охлаждающую жидкость необходимо слить из системы охлаждения и профильтровать через матерчатый фильтр.

Незамерзающие жидкости можно хранить в любой посуде, только не в оцинкованной, так как этиленгликоль, взаимодействуя с

цинком, образует белый аморфный осадок, который затем при заполнении системы охлаждения забивает трубки радиатора.

При обращении с этиленгликолевыми жидкостями следует помнить, что они ядовиты и при попадании в желудочно-кишечный тракт вызывают тяжелое отравление.

При заправке системы охлаждения водой необходимо следить за тем, чтобы ее уровень не доходил до паротводящей трубки на 6—8 мм.

Не допускается подтекание охлаждающей жидкости и ослабления крепления деталей системы охлаждения. Наиболее вероятными местами подтекания являются спускные краны, сальники водяного насоса, соединения шлангов с патрубками, соединения трубок радиатора с его бачками.

Подтекание в местах сопряжения шлангов устраняется подтяжкой хомутиков крепления. При наличии на шлангах вздутий, трещин и расслоения их необходимо заменить.

При подготовке автобуса к зимней эксплуатации во время проведения очередного технического обслуживания необходимо проверить состояние клапана термостата. Для проверки термостат необходимо снять с автобуса и опустить в подогреваемую воду, температура которой измеряется термометром. Начало открытия клапана считается с момента появления зазора (0,02—0,3 мм) между клапаном и его седлом. При полном открытии клапана ход плунжера термостата с твердым наполнителем должен быть не менее 5 мм. Клапан исправного термостата полностью закрывается при температуре воды не ниже 65° С.

Следует учесть, что неисправность термостата увеличивает износ двигателя во время его прогрева.

Два раза в год перед наступлением весенне-летнего и осенне-зимнего периодов эксплуатации систему охлаждения необходимо промывать сильной струей чистой воды. Двигатель и радиатор промывают раздельно, чтобы ржавчина, накипь и осадок из рубашки охлаждения двигателя не засорили радиатор.

Перед промывкой двигателя термостат вынимают из патрубка. Направление струи должно быть обратным направлению движения воды при нормальной работе системы.

Промывать рубашку охлаждения надо до тех пор, пока выходящая из двигателя вода не будет совершенно чистой.

Для промывки радиатора надо отсоединить его шланги от двигателя и при закрытой пробке подвести воду сначала к верхнему патрубку радиатора, а затем изменить направление потока воды на обратное и промывать до тех пор, пока выходящая из верхнего бачка вода не будет совершенно чистой. Перед промывкой радиатора надо убедиться в том, что он не засорен.

При значительных отложениях накипи в трубках радиатор следует снять с автобуса и подвергнуть его химической обработке в ванне с подогревом до температуры 50—60° С, состоящей по объему из 5% фосфорной кислоты, 2% хромового ангидрида и 93% воды.

После 30—40 сек нахождения радиатора в этом растворе его вынимают из ванны, из внутренней полости удаляют раствор вместе с частицами накипи и немедленно промывают в горячей воде с добавлением 1% каустической соды, а затем в холодной. Промытый радиатор продувают сжатым воздухом.

В целях уменьшения коррозионного действия воды, применяемой для системы охлаждения, в нее рекомендуется добавлять двуххромовокислый калий — хромпик. Хромпик ядовит, поэтому при приготовлении его раствора нужно надевать резиновые перчатки и противогаз. Потребное количество хромпика на 1 л воды составляет 3 г для мягкой (дождевой) воды и 20 г для очень жесткой.

**Система питания.** Не реже 1 раза в год (осенью) необходимо промывать *топливный бак* горячей водой, паром низкого давления или растворителем. При наличии ржавчины в отстое необходимо снять бак и залить в него 10—15 л масла для двигателя, нагретого до 105° С, после чего несколько раз повернуть его так, чтобы тонкий слой масла покрыл все стенки бака, остаток масла вылить.

Одновременно с промывкой бака необходимо промывать сетчатый фильтр приемной трубки.

**Фильтр-отстойник.** При проверке герметичности фильтра-отстойника необходимо предварительно перекрыть кран от топливного бака, отвернуть пробку и выпустить отстой из корпуса, после чего корпус фильтра промыть чистым бензином. Промывка корпуса и фильтрующего элемента проводится в неэтилированном бензине, а при значительных отложениях — в ацетоне или скипидаре.

При повреждении прокладки между корпусом и крышкой фильтра ее можно изготовить из плотного картона, пропитанного олифой.

После сборки фильтр-отстойник надо проверить на герметичность под давлением 2 кг/см<sup>2</sup>.

**Топливный насос.** Периодически следует проверять герметичность топливного насоса и устранять подтекание топлива. Подтекание топлива из отверстия корпуса насоса при отвертывании пробки происходит из-за повреждения диафрагмы, которую в этом случае необходимо заменить. При замене диафрагмы ее закрепляют в головке насоса в крайнем нижнем положении, в противном случае диафрагма будет растягиваться и срок ее службы резко сократится. Если насос исправен, то при ручной подкачке или при проворачивании коленчатого вала пусковой рукояткой он должен давать сильную пульсирующую струю топлива.

Для проверки герметичности насоса можно воспользоваться манометром, подсоединенным к трубопроводу, подающему топливо к карбюратору. При исправных клапанах на неработающем двигателе падение давления в течение 30 сек не должно превышать 0,1 кг/см<sup>2</sup>.

Насос разбирают и промывают 1 раз в год при подготовке автобуса к зимней эксплуатации.

Отложения смол на клапанах и их гнездах отмывают ацетоном или неэтилированным бензином. В связи с тем что выпускной кла-



пан изнашивается значительно больше, чем нагнетательный, при сборке их необходимо поменять местами.

Кроме того, следует проверить упругость пружины диафрагмы (рис. 19). Длина пружины в свободном состоянии должна быть  $50^{+1}$  мм, а под нагрузкой 9,5 кг — 26,5 мм.

**Карбюратор.** Для проверки уровня топлива в карбюраторе необходимо на холостом ходу двигателя отвернуть пробку, закрывающую контрольное отверстие в поплавковой камере. При правильной регулировке топливо не вытекает из отверстия и его видно в камере.

Регулировка уровня топлива осуществляется путем изменения числа прокладок под седлом игольчатого клапана.

При подготовке к зимней эксплуатации в процессе проведения очередного ТО-2 карбюратор необходимо разобрать, прочистить и удалить отложения смол. Промыть все детали авиационным бензином Б-70 или ацетоном, а также продуть каналы и жиклеры сжатым воздухом.

Жиклеры следует прочищать только при необходимости. При этом запрещается применять проволоку, металлические предметы или ветошь.

В случае появления перебоев в работе двигателя необходимо проверить герметичность поплавка и запорного клапана, пропускную способность жиклеров, герметичность клапана механического экономайзера, плотность прилегания к своим седлам шарикового и игольчатого клапанов ускорительного насоса, работу механизмов привода дросселей и воздушной заслонки, механического экономайзера, ускорительного насоса и подвижность механизма вакуумного экономайзера. Заседание заслонок, тяг и клапанов недопустимо.

**Проверка герметичности поплавка.** Герметичность поплавка проверяют, погружая его на 30 сек в воду, нагретую до  $85-90^{\circ}\text{C}$ . При неисправности поплавка его необходимо запаять или заменить новым. После пайки вес поплавка не должен превышать  $20,2 \pm 0,5$  г.

**Проверка герметичности игольчатого клапана** осуществляется на специальных вакуумных установках (рис. 20).

Нижний конец стеклянной трубки установки соединен с бачком, наполненным водой, а верхний — с тройником 6. К тройнику подводится разрежение. Свободный конец тройника соединен с корпусом 9, в который ввертывается испытываемый игольчатый клапан. Места соединения должны быть герметичны. Создавая разрежение в 100 мм вод. ст. от уровня в бачке и закрыв кран 7, проверяют герметичность клапана.

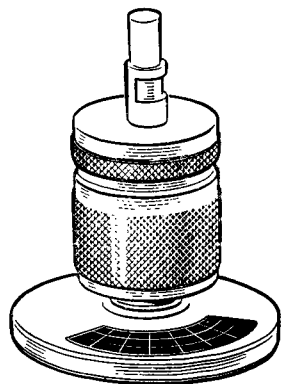


Рис. 19. Прибор для проверки упругости пружины топливного насоса

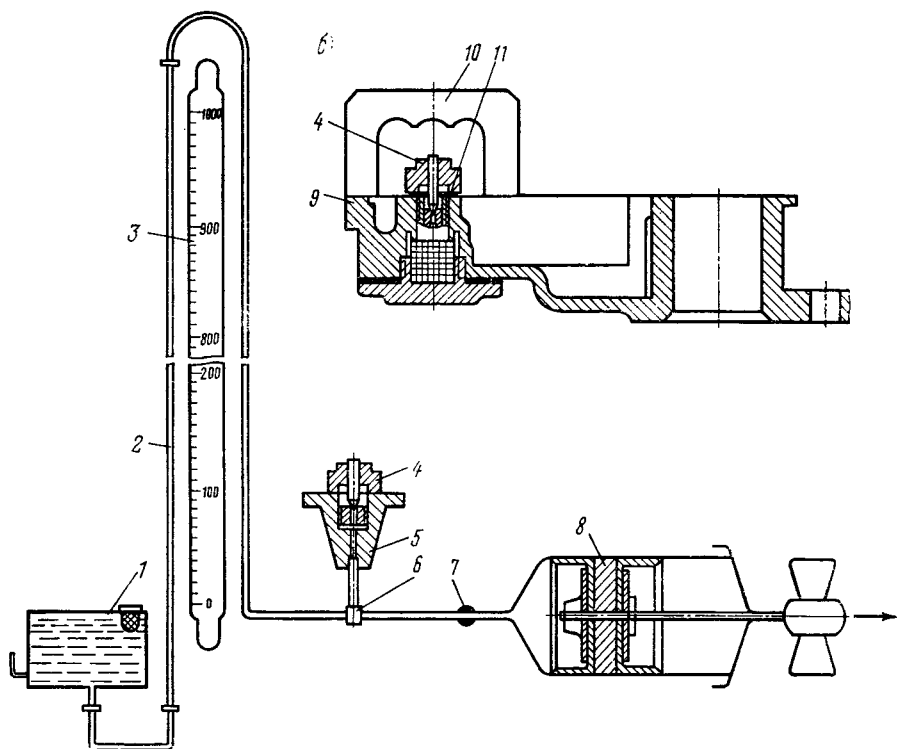


Рис. 20. Установка для проверки игольчатого клапана:

*а* — проверка герметичности; *б* — проверка установки;

1 — бачок; 2 — стеклянная трубка; 3 — шкала; 4 — испытуемый клапан с седлом; 5 — корпус для установки клапана с седлом; 6 — тройник; 7 — кран; 8 — поршень; 9 — корпус воздушной горловины карбюратора; 10 — шаблон; 11 — регулировочные прокладки

Падение водяного столба в течение 30 сек не допускается (проверяемый клапан можно смочить бензином). При падении водяного столба клапан следует притереть либо заменить новым.

При установке игольчатого запорного клапана в корпус воздушной горловины карбюратора рекомендуют пользоваться шаблоном 10. По шаблону проверяют расстояние от верхней точки сферы игольчатого клапана до плоскости корпуса 9. Это расстояние должно быть 13,2—13,8 мм, его величину регулируют прокладками 11.

Пропускную способность жиклера с абсолютным замером расхода воды проверяют на специальном приборе (рис. 21) по количеству дистиллированной воды (см<sup>3</sup>), прошедшей через испытуемый жиклер, при напоре водяного столба 1 м, температуре 20° С за 1 мин.

Для заполнения прибора дистиллированную воду заливают в ванночку 2, откуда вода поступает в нижний бачок 1. Из бачка 1 вода подается в верхний напорный бачок 9 по резиновой трубке 14 под давлением воздуха, нагнетаемого в бачок 1 ручным насосом

через кран 15. Уровень воды в бачке 9 определяют при помощи стеклянной трубки 10. Испытуемый жиклер 5 устанавливают под переходным бачком 7, вода в который поступает через поплавковое устройство 11 и игольчатый клапан 13. Поплавковое устройство поддерживает постоянство напора над проходным отверстием, регулируемым клапаном 13.

Величину столба жидкости измеряют подвижной штангой 6, нижний указатель 4 которой устанавливают под торец испытуемого жиклера 5, а верхний показывает уровень воды.

После регулировки напора воды под испытуемый жиклер устанавливают мензурку 3 и открывают кран переходного бачка 7, при этом по секундомеру или песочным часам измеряют время истечения воды через испытуемый жиклер. Количество воды, поступившее в мензурку за 1 мин, составит пропускную способность жиклера. Результаты проверки жиклеров должны соответствовать данным, приведенным в табл. 1.

Если диаметр калиброванного отверстия жиклера больше необходимого, то жиклер заменяют. Зачеканка и запайка таких жиклеров запрещается. Отремонтировать их можно следующим образом: отверстие жиклера рассверлить сверлом, имеющим диаметр в 2—3 раза больше диаметра калиброванного отверстия, в образовавшееся отверстие впаять на оловянном припое латунную пробку. Концы пробки следует раззенковать, после чего вновь просверлить калиброванное отверстие, которое довести до необходимого размера развертыванием с проверкой пропускной способности на приборе.

При изготовлении жиклеров диаметр сверла для дозирующего отверстия подбирают по пропускной способности жиклера, как указано ниже.

Пропускная способность жиклера, см <sup>3</sup> /мин . . . . .	105	330	355
Диаметр сверла, мм . . . . .	0,66	1,24	1,30

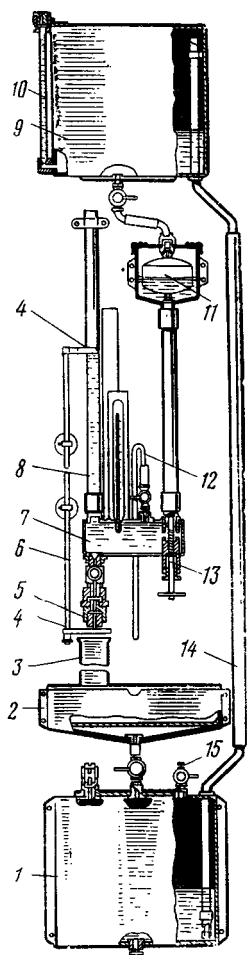


Рис. 21. Прибор для проверки пропускной способности жиклеров карбюратора с абсолютным замером расхода воды:

1 — нижний бачок; 2 — ванночка; 3 — мензурка; 4 — указатель уровня; 5 — испытуемый жиклер; 6 — штанга; 7 — переходный бачок; 8 — напорная труба; 9 — напорный бачок; 10 — трубка для проверки уровня; 11 — поплавковое устройство; 12 — трубка для выпуска воздуха при заполнении переходного бачка; 13 — игольчатый клапан; 14 — резиновая трубка; 15 — кран для нагнетания воздуха в бачок

Нарушение регулировок карбюратора приводит к перерасходу топлива и неустойчивой работе двигателя на малых оборотах холостого хода.

Не допускаются повреждения прокладок между корпусами диффузоров и поплавковой камеры, корпусами смесительных камер и воздушной горловины карбюратора, а также между фланцем корпуса карбюратора и впускным трубопроводом.

Топливопровод от насоса, трубка вакуумного регулятора опережения зажигания и трубка вентиляции картера должны быть надежно закреплены. Не допускается заедание тросов ручных приводов воздушных заслонок и дросселей.

Регулировка карбюратора на малые обороты холостого хода должна обеспечивать устойчивую работу двигателя при 400—500 об/мин коленчатого вала при минимальном расходе топлива. Регулировку выполняют на прогретом двигателе. Состав смеси в каждой камере регулируют независимо от состава смеси в другой камере. Количество подаваемой смеси регулируют упорным винтом оси привода дросселей.

При отвертывании винта количество смеси уменьшается, при заворачивании — увеличивается.

Качество подаваемой смеси регулируют двумя винтами. При отвертывании винтов смесь обогащается, при заворачивании — обедняется.

Регулировку необходимо выполнять в следующей последовательности.

Завернуть винты до отказа.

Отпустить на два-три оборота каждый винт.

Пустить двигатель.

Упорными винтами установить наименьшее устойчивое число оборотов коленчатого вала.

Один из винтов завернуть на  $\frac{1}{4}$  оборота до появления перебоев в работе двигателя, после чего вывернуть винт на  $\frac{1}{2}$  оборота.

Эту же операцию повторяют для второй смесительной камеры. Медленно вывертывая упорный винт, уменьшают число оборотов холостого хода.

Вновь обедняют смесь, заворачивая винты.

Обычно эти операции необходимо повторить 2—3 раза.

Проверку правильности проведенной регулировки осуществляют путем отключения свечей первого, четвертого, шестого и седьмого цилиндров, при этом двигатель будет работать на оставшихся четырех цилиндрах, смесь к которым будет поступать из левой камеры карбюратора, при отключении же второго, третьего, пятого и восьмого цилиндров двигатель будет работать от правой камеры.

По разности чисел оборотов при работе на той или иной камере карбюратора определяют степень равномерности регулировки холостого хода. При тщательной регулировке карбюратора разность в числе оборотов не должна превышать 60 об/мин.

Карбюраторы К-88А и К-89А должны быть отрегулированы для обеспечения нормальной работы двигателя на автомобильном бензине А-76. Допускается кратковременное применение бензинов с октановым числом 74 (не ниже).

### НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Основные причины, вызывающие неисправности в работе двигателя, и способы их устранения приведены ниже. Причины неисправностей надо искать с проверки системы зажигания, питания, охлаждения и вентиляции картера и только после этого в самом двигателе. Не следует разбирать двигатель, если необходимость в этом точно не установлена, потому что поршневые кольца и вкладыши подшипников работают значительно дольше, если не нарушается их проработка.

Причины неисправностей	Способы устранения
------------------------	--------------------

#### Двигатель не пускается

1. Нет подачи топлива или недостаточная подача его.

Засорены сетчатые фильтры приемной трубки топливного бака или отстойника топливного насоса

Повреждена диафрагма топливного насоса, засорены клапаны или нарушена плотность их посадки

Замерзла вода в отстойнике или топливном проводе

Засорен топливopовoд

Засело в закрытом положении игольчатый клапан подачи топлива в карбюратор

2. Бедная горючая смесь (хлопки в карбюраторе)

Не закрывается полностью воздушная заслонка

Засорены жиклеры карбюратора

Подсос воздуха в соединении корпуса карбюратора с корпусом смесительной камеры, фланца карбюратора с впускной трубой

Неплотное крепление топливного насоса к двигателю и отстойника к корпусу насоса

Недостаточен уровень топлива в поплавковой камере

3. Богатая горючая смесь («выстрелы» в глушитель) при пуске горячего двигателя

Промыть фильтры в керосине

Проверить топливный насос и устранить неисправность

Прогреть отстойник или топливopовoд горячей водой

Подуть топливopовoд сжатым воздухом

Промыть игольчатый клапан в керосине, устранить заедание и продуть сжатым воздухом

Проверить и отрегулировать привод заслонки

Промыть и продуть жиклеры сжатым воздухом

Подтянуть крепление и устранить подсос воздуха, при необходимости заменить прокладки

Подтянуть крепление

Установить правильный уровень топлива в поплавковой камере

Причины неисправностей	Способы устранения
<p>Прикрыта воздушная заслонка</p> <p>Нарушена герметичность клапана подачи топлива или заедание клапана</p> <p>Попадание топлива в поплавок вследствие его повреждения</p> <p>Засорены воздушные жиклеры системы холостого хода</p> <p>Винт регулировки качества смеси отрегулирован на богатую смесь при малых числах оборотов холостого хода</p> <p>Нарушение герметичности соединения крышки поплавковой камеры с корпусом карбюратора</p> <p>4. Попадание воды в цилиндры</p> <p>Ослаблена или неравномерна затяжка гаек головки цилиндров</p> <p>Пробита прокладка головки цилиндров</p> <p>Трещины в головках цилиндров или в гильзах цилиндров</p>	<p>Открыть воздушную заслонку, продуть цилиндры двигателя, провернуть коленчатый вал при открытых дросселе и воздушной заслонке</p> <p>Устранить заедание или притереть иглу к седлу клапана</p> <p>Запаять поплавок</p> <p>Промыть жиклеры в чистом бензине, продуть сжатым воздухом</p> <p>Отрегулировать необходимый состав смеси</p> <p>Подтянуть винты крепления крышки к корпусу, при необходимости заменить прокладку</p> <p>Подтянуть гайки головок цилиндров</p> <p>Заменить прокладку головки цилиндров</p> <p>Заменить головку или гильзы цилиндров</p>
<p>Двигатель не развивает полной мощности</p> <p>1. Недостаточное наполнение цилиндров рабочей смесью</p> <p>Загрязнен воздушный фильтр</p> <p>Неполное открытие дросселя</p> <p>Отложения смол во впускном трубопроводе</p> <p>2. Бедная рабочая смесь</p> <p>3. Пониженная компрессия в цилиндрах</p> <p>4. Ослабление упругости клапанных пружин или их поломка</p> <p>5. Перебои в работе цилиндров</p> <p>6. Неисправность в работе системы зажигания</p> <p>7. Образование чрезмерного слоя нагара на стенках камеры сгорания, днищах поршней и головок клапанов</p> <p>8. Повреждена прокладка между верхней и средней частями карбюратора</p> <p>9. Изношены поршневые кольца</p>	

Разобрать и прочистить воздушный фильтр

Отрегулировать привод дросселя

Удалить отложения из впускного трубопровода

См. выше «Двигатель не пускается» п. 2

См. ниже «Пониженная компрессия в цилиндрах»

Снять с двигателя и осмотреть клапанные пружины, проверить их упругость, заменить слабые или сломанные пружины

См. ниже «Двигатель дает перебои и неустойчиво работает на малых оборотах холостого хода»

См. гл. II «Неисправности системы зажигания»

Удалить нагар с деталей. Одновременно притереть фаски головки клапанов к седлам. Устранить чрезмерное проникновение масла в камеры сгорания

Заменить прокладку

Заменить поршневые кольца

Причины неисправностей	Способы устранения
10. Засорен глушитель 11. Подгорел выпускной клапан двигателя	Очистить глушитель Притереть клапан по седлу, при необходимости шлифовать фаски клапанов, а затем притереть

### Двигатель работает с перебоями на малых оборотах холостого хода

1. Бедная или богатая рабочая смесь	См. выше «Двигатель не пускается» п. 2 и 3
2. Перепутаны провода от свечей к распределителю	Правильно соединить провода от свечей к распределителю
3. Неисправности системы зажигания	См. гл. II «Неисправности системы зажигания»
4. Попадание воды в цилиндры	См. выше «Двигатель не пускается» п. 4
5. Неплотная посадка впускных и выпускных клапанов в своих гнездах	Притереть клапаны. Установить правильные зазоры между клапанами и коромыслами
6. Неправильная регулировка малых оборотов холостого хода	Отрегулировать необходимый состав смеси
7. Недостаточно прогрет двигатель	Прогреть двигатель до температуры 80—90° С
8. Много воды в отстойнике топливного насоса или в топливном баке	Слить отстой

### Двигатель не развивает больших оборотов и перестает работать при резком открытии дросселя

1. Мала производительность ускорительного насоса Засорен распылитель ускорительного насоса Заседание поршня насоса или неисправность его привода Увеличен зазор между поршнем ускорительного насоса и его колодцем	Продуть распылитель Устранить заедание поршня или неисправность в его приводе Восстановить зазор между поршнем и колодцем
2. Недостаточный уровень топлива в поплавковой камере	Установить нормальный уровень топлива в поплавковой камере

### Повышенный пропуск газов в картер двигателя

1. Износ, пригорание или поломка поршневых колец	Заменить поршневые кольца
2. Большой износ зеркала цилиндров, образование задиров или царапин на нем	Заменить гильзы цилиндров, поршни и поршневые кольца

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Пониженная компрессия в цилиндрах</b>	
1. Отсутствуют зазоры между клапанами и коромыслами	Установить правильные зазоры
2. Обгорели фаски выпускных клапанов	Заменить поврежденные клапаны и притереть их к седлам. При необходимости шлифовать седла
3. Негерметичность клапанов	Притереть клапаны к седлам
4. Закоксование поршневых колец в канавках поршня, потеря ими упругости в результате износа или поломка их	Прочистить канавки в поршнях, заменить поршневые кольца
5. Износ гильз цилиндров, образование задиров или царапин на них	Заменить гильзы, поршни и поршневые кольца
6. Повреждение прокладки головки цилиндров (прогар)	Заменить поврежденную прокладку головки цилиндров

### Двигатель перегревается

1. Пробуксовывает ремень вентилятора	Натянуть ремень вентилятора. При усилии 3—4 кг прогиб ремня должен быть 10—15 мм Заменить термостат новым
2. Заедание клапана термостата в закрытом состоянии	Долить воду. Проверить исправность клапанов пробки радиатора, а также отсутствие течи в системе охлаждения
3. Недостаточное количество воды в системе охлаждения	Промыть систему охлаждения. Продуть воздухом сердцевину радиатора
4. Отложение накипи в системе охлаждения и засорение сердцевины радиатора	Отрегулировать привод жалюзи
5. Неполное открытие створок жалюзи при вдвинутой до отказа рукоятке привода	Растопить ледяные пробки горячей водой или паром Установить более раннее зажигание См. выше «Двигатель не пускается» п. 2
6. Замерзла вода в нижней части радиатора	Проверить регулировку тормозов и подшипников ступиц колес, проверить величину выбега автобуса
7. Слишком позднее зажигание	Установить распределительные шестерни по меткам
8. Бедная горючая смесь	
9. Большие потери мощности на трение в ходовой части автобуса	
10. Распределительные шестерни двигателя установлены неправильно	

### Двигатель продолжительное время не прогревается до рабочей температуры

1. Не работает термостат	Заменить термостат новым
2. Неполное закрытие створок жалюзи	Отрегулировать привод жалюзи

### Повышенный расход топлива

1. Раннее включение клапана экономайзера	Проверить момент включения клапана экономайзера, в случае необходимости отрегулировать клапан
--	---



Причины неисправностей	Способы устранения
2. Богатая горючая смесь	См. выше «Двигатель не пускается» п. 3
3. Течь топлива в соединениях топливопровода	Подтянуть соединения топливопровода
4. Повреждение диафрагмы топливного насоса	Заменить диафрагму топливного насоса
5. Неисправности системы зажигания	См. гл. II «Неисправности системы зажигания».
6. Перебои в работе цилиндров	См. выше «Двигатель работает с перебоями и неустойчиво на малых оборотах холостого хода»
7. Большие потери мощности на трение в ходовой части автобуса	Проверить регулировку тормозов и подшипников ступиц колес, проверить величину выбега автобуса

#### Повышенный угар масла (при применении масла требуемой марки)

1. Износ, пригорание или поломка поршневых колец	Заменить поршневые кольца
2. Закосовывание отверстий в кольцевых канавках поршня	Прочистить отверстия в кольцевых канавках поршня
3. Износ канавок в поршне (по высоте)	Заменить поршни и поршневые кольца
4. Износ гильз цилиндров, образование задиров или царапин на них	Заменить гильзы цилиндров, заменить поршни и поршневые кольца
5. Утечка масла через передний и задний сальники коленчатого вала из-за их неисправности или повышенного давления газов в картере	Заменить неисправные сальники. Если сальники исправны, устранить неисправность в системе вентиляции картера
6. Утечка масла через негерметичные прокладки масляного картера, крышек клапанов, впускного газопровода	Подтянуть болты крепления масляного картера крышек и впускного трубопровода. При необходимости заменить негерметичные прокладки

#### Низкое давление масла

1. Неправильные показания приборов	Проверить давление масла исправными приборами или контрольным манометром
2. Засорение редукционного клапана масляного насоса или ослабление пружины клапана	Проверить редукционный клапан. Проверить усилие пружины редукционного клапана, при необходимости отрегулировать усилие или заменить пружину
3. Засорение сетки плавающего маслоприемника	Тщательно промыть сетку маслоприемника в бензине
4. Износ шестерен масляного насоса	Заменить изношенные шестерни
5. Увеличенные зазоры в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала	Заменить вкладыши, при значительном износе шеек отшлифовать их и заменить вкладыши
6. Увеличенные зазоры в опорах распределительного вала	Заменить опорные втулки; при значительном износе шеек отшлифовать их и заменить опорные втулки

Способы устранения	Причины неисправностей
<b>Стуки в двигателе при правильной установке зажигания и надлежащем топливе</b>	
1. Увеличенные зазоры в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала	Заменить вкладыши, при значительном износе шеек отшлифовать их и заменить вкладыши
2. Увеличенные зазоры в опорах распределительного вала	Заменить опорные втулки; при значительном износе шеек отшлифовать их и заменить опорные втулки
3. Увеличенные зазоры между поршневыми пальцами и отверстиями для них в бобышках поршней и верхних головках шатунов	Развернуть отверстия в бобышках поршня и во втулках верхней головки шатуна под поршневой палец ремонтного размера или при замене поршня заменить втулку верхней головки шатуна и развернуть ее под палец стандартного размера
4. Увеличенные зазоры между цилиндрами и поршнями. Задиры или глубокие царапины на поверхности зеркала гильз цилиндров и юбках поршней	Заменить гильзы, поршни и поршневые кольца
5. Чрезмерно большие зазоры между коромыслами и клапанами	Установить правильные зазоры
6. Задиры на кулачках распределительного вала или стержнях клапанов	Заменить негодные детали
7. Значительный износ шестерен распределения и привода масляного насоса	Заменить изношенные шестерни
8. Увеличенный осевой зазор коленчатого вала в результате износа упорной шайбы	Заменить изношенную шайбу
9. Погнут или скручен шатун (стук поршня)	Выправить или заменить шатун

### Детонационные стуки в двигателе

1. Применение низкооктанового топлива (октановое число ниже 76)	Применять топливо надлежащего качества
2. Слишком раннее зажигание	Установить более позднее зажигание
3. Образование значительного слоя нагара на поверхности камер сгорания, днищах поршней и на головках клапанов	Удалить нагар с деталей. Одновременно притереть фаски головок клапанов к седлам. Устранить чрезмерное проникновение масла в камеры сгорания
4. Применены несоответствующие свечи зажигания	Установить свечи, соответствующие характеристике двигателя

### РЕМОНТ

Двигатель, поступивший в ремонт, подвергается предварительной мойке горячей водой и последующей разборке. Разборку двигателя рекомендуется осуществлять на стационарном поворотном стенде ГАРО модели 2473.

При разборке двигателя, поступившего в текущий ремонт, необходимо провести следующие работы (полностью или частично, в зависимости от характера и объема ремонта): снять приборы электрооборудования и питания, водяной насос, выпускной и впускной трубопроводы, крышку головки цилиндров и поддон картера. В таком полуразобранном виде двигатель моют 5—8%-ным раствором кальцинированной соды, подогретым до температуры 85°С. Вымытый двигатель подвергают дальнейшей необходимой разборке.

Для удаления нагара необходимо снять головки цилиндров. После снятия головок цилиндров нагар удаляют скребками, металлическими или волосяными щетками. Перед удалением нагар размягчают керосином. На деталях из алюминиевых сплавов нагар можно размягчить погружением их на 2—3 ч в нагретый до 90—95°С раствор, состоящий из 10 л воды, 200 г кальцинированной соды, 100 г жидкого мыла и 100 г жидкого стекла. При работе двигателя на этилированном бензине следует иметь в виду, что нагар ядовит.

Ремонт двигателей ЗИЛ-130Я2 и ЗИЛ-375 достаточно подробно описан в литературе.

**Регулировка и обкатка двигателя после ремонта.** После ремонта двигатель должен быть отрегулирован. К числу основных операций по регулировке двигателей относят: регулировку зазоров между клапанами и коромыслами, регулировку зазоров между электродами свечей зажигания и проверку их состояния, регулировку зазоров между контактами прерывателя-распределителя, установку зажигания, проверку работы топливного насоса и регулировку карбюратора.

После капитального ремонта двигатель прирабатывается на стенде, после эксплуатационного — как на стенде, так и непосредственно на автомобиле. На стенде осуществляется как холодная, так и горячая приработка двигателя.

Приработку и испытание двигателей проводят по режиму, приведенному ниже.

Приработка двигателя происходит на прямой передаче коробки передач.

Увеличение числа оборотов двигателя осуществляется плавным открытием дросселей.

В процессе приработки необходимо прослушать двигатель и установить отсутствие посторонних стуков, течей, местных перегревов или других неисправностей.

Режим приработки двигателя ЗИЛ-130Я2 (ЗИЛ-375):

- 1) холодная приработка при 700 об/мин — 20 мин;
- 2) пуск двигателя и работа на холостом ходу при 1000 об/мин — 20 мин;
- 3) работа с нагрузкой по режиму приработки двигателя с нагрузкой. Данные приведены в табл. 2.

Нагрузка на циферблате весового механизма, кг	Число оборотов коленчатого вала в минуту	Время приработки, мин
4,2	1 200	20
7,2	1 400	20
9,4	1 600	20
15	2 000	20

После испытания рекомендуется слить с двигателя горячее масло и залить свежее.

Двигатели, в процессе испытания которых обнаружены дефекты, требующие разборки узлов, подлежат повторному испытанию.

В дальнейшем двигатель обкатывают на автобусе пробегом 1000 км при ограниченных скоростях движения и нагрузках.

Расход топлива на холостом ходу двигателя при 450 об/мин коленчатого вала для двигателя ЗИЛ-130Я2 составляет 1,6—1,7 кг/ч, а для ЗИЛ-375 — 1,7—1,8 кг/ч.

**Регулировка ременных передач.** При ослаблении натяжения приводных ремней, а также при их замасливании возможна пробуксовка.

Чрезмерное натяжение ремней приводит к преждевременному износу подшипников водяного насоса, опоры привода и ступицы вентилятора, при этом уменьшается также срок службы самого ремня.

При правильном натяжении прогиб ремня под воздействием усилия 4—5 кг на его середину не должно превышать 10—15 мм.

Регулировка ремня привода водяного насоса осуществляется перемещением натяжного устройства или шкива насоса гидроусилителя рулевого управления.

Регулировка натяжения первого ремня привода вентилятора осуществляется при помощи натяжного устройства, а второго при помощи сближения дисков шкивов, что увеличивает диаметр беговой дорожки ремня.

Замасленные ремни необходимо протереть тряпкой, слегка смоченной в бензине.

## Г л а в а 11

# ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

К основным агрегатам электрооборудования автобусов относятся источники электроснабжения, т. е. аккумуляторная батарея и генератор, работающий в комплекте с реле-регулятором и выпрямителем.

Схемы систем электроснабжения приведены на рис. 22.

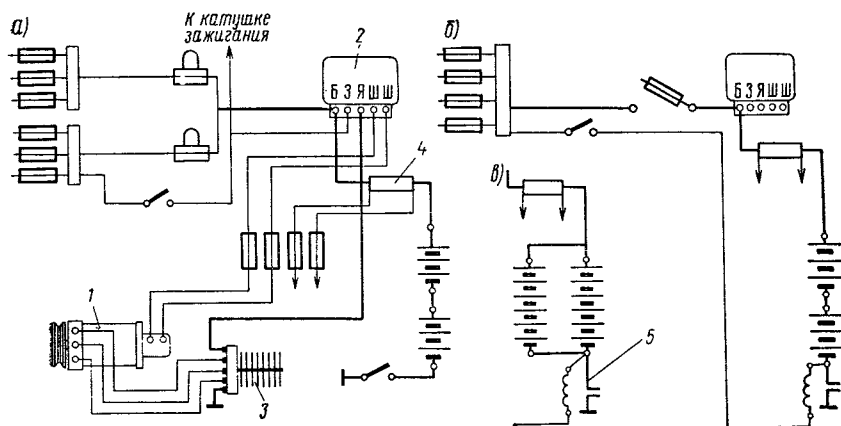


Рис. 22. Схемы систем электроснабжения:  
 а — автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е; б — автобусов ЛАЗ-695М  
 и ЛАЗ-697М; в — автобуса ЛАЗ-698;

1 — генератор; 2 — реле-регулятор; 3 — выпрямитель; 4 — шунт амперметра; 5 — дистанционный выключатель аккумуляторных батарей

### Техническая характеристика источников электроснабжения

Номинальное напряжение, в . . . . .	12
Номинальная сила тока, а . . . . .	60
» мощность, вт . . . . .	750
Зарядная сила тока при полной нагрузке, не более, а . . . . .	10
» » » без нагрузки, не более, а . . . . .	60

Для проверки исправности системы электроснабжения на автобусе необходимо пустить двигатель, установить 1200—1500 об/мин коленчатого вала и включить все потребители тока длительного действия. При этом амперметр не должен показывать разрядного тока, а зарядный ток не должен превышать вышеуказанных значений. Эту проверку можно осуществить и во время движения автобуса по горизонтальному шоссе со скоростью 25—30 км/ч.

## § 1. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

На автобусах применяются стартерные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи. Аккумуляторные батареи размещены в специальных выдвижных ящиках в кузове.

На автобусе ЛАЗ-698 применяются аккумуляторные батареи типа 6СТ-78 ЭМ, на всех остальных — типа ЗСТ-135 ПМ.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание аккумуляторной батареи заключается в периодическом осмотре и очистке ее, а также в поддержании в заря-

женном состоянии. Крышки и мостики батареи необходимо протирать чистой тряпкой, смоченной 10%-ным раствором нашатырного спирта. Если на клеммах батареи и наконечниках проводов обнаружено окисление, их нужно промыть крепким раствором соды и горячей водой и слегка смазать техническим вазелином. Периодически следует проверять затяжку клемм батареи и проводов, а также прочищать вентиляционные отверстия в крышках.

Уровень электролита в банках должен быть выше уровня края пластин на 10—15 мм. Снижение уровня электролита, как правило, возникает вследствие испарения воды. Поэтому для поддержания необходимого уровня электролита в аккумуляторные батареи необходимо заливать только дистиллированную воду. Доливать водопроводную воду категорически запрещается. Доливать в элементы батареи электролит не следует, за исключением тех случаев, когда известно, что снижение уровня электролита произошло вследствие его выплескивания, а не испарения. В этом случае необходимо доливать электролит, который имеет ту же плотность, что и плотность электролита в элементах.

Проводить замеры плотности электролита сразу же после доливания воды или после пуска двигателя не следует. В этих случаях батарею нужно подвергнуть непродолжительному заряду небольшим током или дать ей постоять 1—2 ч (без зарядки) для того, чтобы плотность электролита во всех банках батареи стала одинаковой. Плотность электролита отдельных элементов исправной батареи не должна отличаться больше чем на 0,005.

Плотность можно выровнять за несколько раз высасыванием электролита из элемента резиновой грушей и доливанием в него электролита плотностью 1,4 или дистиллированной воды. Промежуток времени между доливанием воды или электролита должен быть не меньше 30 мин. Доливать электролит плотностью 1,4 можно только в полностью заряженную батарею, когда плотность электролита достигла постоянного значения.

Аккумуляторная батарея должна быть постоянно в заряженном состоянии. Если напряжение элемента достигает 1,6 в, эксплуатировать батарею не следует. Особенно опасно эксплуатировать разряженную батарею зимой, так как электролит может замерзнуть и разорвать банку. По плотности электролита можно ориентировочно оценивать степень заряженности аккумуляторных батарей (табл. 3).

Для пользования данными табл. 3 необходимо знать, какая плотность электролита, приведенная к 15°С, была в конце заряда аккумуляторных батарей.

Состояние аккумуляторной батареи при необходимости можно проверить нагрузочной вилкой. Величина напряжения, которое должен показывать вольтметр, зависит от типа нагрузочной вилки. Например, вольтметр нагрузочной вилки типа НИИАТ ЛЭ-2 имеет шкалу, которая разделена на три зоны: 0—0,4 в — «негодный», 0,4—1,4 в — «разряженный» и 1,4—2,2 в — «заряженный».

Плотность электролита, приведенная к 15°C, и температура его замерзания ( $t_{\text{зам}}$ ) при различной зарядке аккумуляторной батареи

Полностью заряженная	$t_{\text{зам}}, ^\circ\text{C}$	Разряженная на 25%	$t_{\text{зам}}, ^\circ\text{C}$	Разряженная на 50%	$t_{\text{зам}}, ^\circ\text{C}$	Полностью разряженная	$t_{\text{зам}}, ^\circ\text{C}$
1,31	-77	1,27	-58	1,23	-40	1,19	-22
1,29	-74	1,25	-50	1,21	-28	1,17	-18
1,28	-68	1,24	-42	1,20	-25	1,16	-15
1,27	-58	1,23	-40	1,19	-22	1,14	-13
1,25	-50	1,21	-28	1,17	-18	1,10	-7

Напряжение на клеммах каждого элемента батареи при проверке с помощью нагрузочной вилки должно быть постоянным в течение 5 сек, а разница значений напряжения отдельных элементов не должна превышать 0,1 в. В противном случае аккумуляторные батареи нужно отправить на зарядную станцию для зарядки и проверки исправности.

При нормальной эксплуатации на автобусе аккумуляторная батарея постоянно заряжается и разряжается и не требует дополнительной подзарядки.

Однако если батарея в силу каких-либо причин разрядилась больше чем на 30% зимой и 50% летом, ее необходимо снять с автобуса и сдать на зарядную станцию.

Полностью разряженную аккумуляторную батарею необходимо ставить на зарядку не позднее чем через 24 ч после разрядки.

В процессе эксплуатации контактные соединения аккумуляторных батарей и стартера могут ухудшаться. Увеличение переходных сопротивлений контактов аккумуляторных батарей и коммутирующих элементов приводит к тому, что двигатель не пускается, особенно в зимний период. Поэтому не менее 2 раз в год надо проверять величины переходных сопротивлений контактов аккумуляторных батарей. Для проверки необходимо иметь вольтметр со шкалой 30 в, класса не ниже 1,5.

Определение переходных сопротивлений цепи аккумулятор — клемма стартера проводят в такой последовательности: минусовую клемму вольтметра соединяют с токоподводящей клеммой стартера, а плюсовую — с плюсовой клеммой аккумуляторной батареи. Затем нажимают кнопку включателя стартера. Если вольтметр показывает не более 0,8 в, то переходные сопротивления находятся в пределах нормы. Если же показания вольтметра превышают вышеприведенные значения, то необходимо зачистить и подтянуть все клеммные соединения.

Таковую же проверку необходимо провести для участка: минусовая клемма аккумуляторной батареи — масса. Для этого плюсовую клемму вольтметра необходимо соединить с кузовом автобуса, а минусовую — с минусовой клеммой аккумуляторной батареи и нажать кнопку включателя стартера. Стрелка вольтметра при этом не должна показывать отклонения, которое поддается изменению.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
<p>Плохо проворачивается коленчатый вал двигателя. Тусклый свет электрических ламп</p>	
1. Аккумуляторная батарея разряжена	Зарядить батарею
2. Окислились клеммы аккумулятора и наконечники проводов	Окисленные клеммы и наконечники зачистить, затянуть и смазать техническим вазелином
<p>Плохо проворачивается коленчатый вал двигателя. Свет электрических ламп нормальный</p>	
Не совсем плотно затянуты наконечники проводов на клеммах аккумулятора	Затянуть болты крепления наконечников на клеммах
Наличие электролита на поверхности батареи	
1. Повышенный уровень электролита и выплескивание его при работе	Уменьшить количество электролита до нормы
2. Просачивание электролита через трещины и отслоения заливной мастики	Загладить мастику нагретой металлической лопаткой. При необходимости заполнить разогретой мастикой щели между крышкой и стенками бака
3. Повышенное значение зарядного тока	Проверить исправность и регулировку реле-регулятора
4. Короткое замыкание пластин в одном из элементов батареи	Разобрать батарею, заменить поврежденные пластины
5. Отсутствует пробка в одном из элементов	Поставить пробку
6. Отсутствует отбойная пластина в камере вентиляционного отверстия	Устранить повреждение
Отключенная аккумуляторная батарея быстро разряжается	
1. Загрязнение верхней крышки аккумулятора	Очистить и насухо протереть перемычки батарей
2. Осыпание активной массы пластин	Заменить аккумулятор
3. Загрязнение электролита вследствие применения загрязненных серной кислоты и дистиллированной воды	Промыть батарею и зарядить ее
4. Короткое замыкание пластин из-за повреждения сепараторов, попадания между пластинами кусков активной массы, значительного осадка на дне	Разобрать батарею, заменить поврежденные сепараторы или пластины. Удалить осадок



Причины неисправностей	Способы устранения
------------------------	--------------------

### Батарея разряжена и плохо заряжается

Сульфатация пластин, которая может возникнуть по причине:

- а) длительной бездеятельности батареи в разряженном состоянии
- б) повышенной плотности электролита
- в) низкого уровня электролита
- г) загрязнения электролита
- д) значительных колебаний окружающей температуры
- е) систематического недозаряда вследствие нарушения регулировки реле-регулятора

Если сульфатация незначительная, провести контрольно-тренировочный цикл заряда-разряда

**Значительный разряд при подключенных потребителях тока. Температура электролита повышается**

1. Сульфатация пластин батареи
2. Трещина в баке или в корпусах элементов батареи

Провести контрольно-тренировочный цикл заряда-разряда  
Заменить аккумулятор

**Примечания.** 1. Признаком короткого замыкания между пластинами является незначительное повышение плотности электролита и напряжения в процессе заряда и в конце его, отсутствие или незначительное выделение газов при низкой плотности электролита и малом напряжении, быстрое снижение напряжения при кратковременном разряде.

2. Признаком сульфатации является значительное напряжение в начале зарядки, преждевременное бурное выделение газов, незначительное повышение плотности электролита, повышенная емкость и низкое напряжение при разрядке. Сульфатированные пластины имеют налет беловато-серого цвета.

3. Ускоренный саморазряд, который уменьшает емкость батарей до 3% в сутки и больше, как правило, является следствием замыкания выводных штырей пылью, смешанной с разлитым по поверхности батарей электролитом, или загрязнения электролита аккумуляторов.

4. Если в батарее есть аккумулятор со сниженной емкостью, то во время работы он быстро разряжается до нуля и прекращает питать потребителей. После этого ток исправных аккумуляторов, который протекает в нем в направлении от отрицательных пластин к положительным, переполосовывает его.

Такое же явление может иметь место и при неправильном соединении аккумуляторной батареи с генератором, но в этом случае переполосовываются все пластины батареи.

### РЕМОНТ

Для устранения наружных повреждений аккумуляторных батарей нужно вылить электролит и закрыть отверстия банок пробками.

Трещины кислотоупорной мастики можно устранить нагреванием ее до такого состояния, когда расплавленная мастика запол-

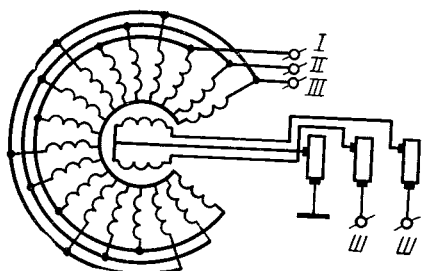


Рис. 23. Электрическая схема генератора Г2-В:

*I, II, III* — клеммы переменного тока;  
*Ш* — клеммы обмоток возбуждения

нит трещину. Не следует применять для нагревания мастики паяльную лампу или другие нагревательные устройства с открытым огнем, так как при этом повреждаются крышки банок и пробки.

Если элемент протекает через крышку, щели обрабатывают отверткой, заливают мастикой и разглаживают горячей лопаткой.

Если электролит протекает возле штырей аккумуляторной батареи, то удаляют мастику

вокруг штыря и запаивают его соединение с крышкой.

Обломанные межэлементные перемычки паяют угольным электродом. В месте соединения перемычки трехгранным напильником прорезают капавку на всю толщину, под перемычку подкладывают полоску жести, концы которой подгибают вверх так, чтобы они плотно прилегали к перемычке.

Концы перемычек расплавляют угольным электродом, который через специальный держак соединен с положительным полюсом источника тока. Источником тока может служить аккумуляторная батарея. Для полного заполнения шва необходимо добавить свинец.

Если перемычка сильно повреждена, ее заменяют новой, для чего специальным сверлом высверливают кольцевое отверстие вокруг выводного штыря и снимают перемычку. Новую перемычку отливают из свинца в форме, которая есть в комплекте для ремонта аккумуляторных батарей. После отливания перемычку накладывают на вводные штыри, которые зачищены на концах, а затем пространство между каждым штырем и перемычкой заливают расплавленным свинцом.

## § 2. ГЕНЕРАТОР

### УСТРОЙСТВО

На всех автобусах ЛАЗ устанавливается генератор переменного тока типа Г2-В, который представляет собой трехфазную синхронную машину с электромагнитным возбуждением. Электрическая схема генератора приведена на рис. 23, устройство — на рис. 24.

Основным преимуществом генератора переменного тока является то, что он отдает ток уже при холостом ходе двигателя, который у городских автобусов составляет 60—70% всего времени эксплуатации. Кроме того, генераторы переменного тока отличаются боль-

шой надежностью работы щеточного узла, так как щетки в генераторе переменного тока работают не по коллектору, а по гладкому кольцу.

Статор генератора Г2-В собран из отдельных пластин листовой электротехнической стали толщиной 0,5 мм, изолированных одна от другой лаковым покрытием для уменьшения потерь. Статор имеет 18 равномерно расположенных по окружности пазов, в которые уложена трехфазная обмотка переменного тока. Обмотка статора катушечная. Катушки соединены в три группы, каждая группа образует фазу. Фазы соединены в звезду. Выводы присоединены к зажимам клеммовой колодки статора.

Ротор состоит из вала с контактными кольцами, стальной втулки, на которую пасажена обмотка возбуждения, и двух шестиконечных клювообразных наконечников, образующих 12 полюсов с чередующейся магнитной полярностью.

Цепь возбуждения состоит из двух самостоятельных обмоток, каждая из которых имеет регулятор напряжения. Это дает возможность повысить надежность работы регуляторов напряжения. Генератор работает в комплекте с селеновым выпрямителем.

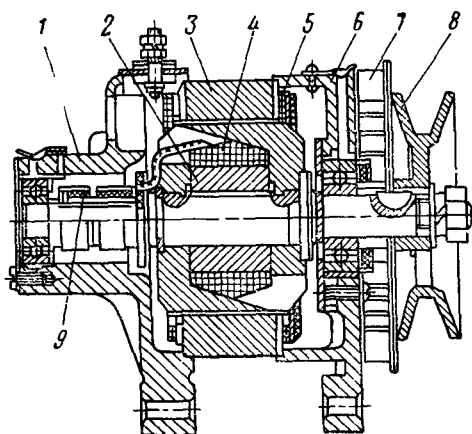


Рис. 24. Устройство генератора Г2-В:

1 — крышка со стороны колец; 2 — стальная втулка ротора; 3 — сердечник статора; 4 — обмотка возбуждения; 5 — обмотка статора; 6 — крышка со стороны привода; 7 — вентилятор; 8 — приводной шкив; 9 — контактные кольца

### Техническая характеристика генератора

Начальные скорости возбуждения без нагрузки при напряжении 12,5 в, об/мин (при токе 20 а):	
в холодном состоянии . . . . .	700
» горячем » . . . . .	800
Начальные скорости возбуждения при номинальной нагрузке и напряжении 12,5 в, об/мин:	
в холодном состоянии . . . . .	1 700
» горячем » . . . . .	1 850
Максимальная скорость вращения ротора без нагрузки в течение 2 мин, об/мин . . . . .	8 000
Марка щеток . . . . .	М-1А
Сила давления щеточных пружин, Г . . . . .	250—400
Минимально допустимая высота щетки, мм . . . . .	7
Размеры приводного шкива, мм:	
наружный диаметр . . . . .	130
внутренний » . . . . .	92
максимальная ширина канавки . . . . .	23,8
Вес, кг . . . . .	15,8

Перед определением и устранением неисправностей необходимо убедиться в нормальной работе амперметра, для чего при неработающем двигателе включить несколько потребителей тока. Если амперметр показывает разрядку, то он исправен.

Работу генератора необходимо проверять сразу после пуска двигателя, когда аккумуляторная батарея несколько разряжена работой стартера. При этом генератор будет отдавать значительный зарядный ток, значение которого быстро уменьшается по мере зарядки аккумуляторной батареи. Необходимо иметь в виду, что при исправной и полностью заряженной аккумуляторной батарее отсутствие зарядного тока еще не свидетельствует о неисправности генератора.

Основными причинами отказа в работе генераторов в эксплуатации являются:

- разрушение шариковых подшипников;
- значительный радиальный люфт шариковых подшипников;
- поворачивание паружной обоймы шариковых подшипников и выработка посадочного места в крышке;
- поворачивание внутренней обоймы шариковых подшипников и выработка посадочного места на валу;
- сгорание нижних катушек статора;
- полное сгорание обмоток ротора и статора;
- повышенный износ контактных колец.

Такие дефекты, как износ и разрушение шариковых подшипников, в основном являются результатом неудовлетворительного качества консистентных смазок, закладываемых в подшипники. Случаи значительного износа или разрушения шариковых подшипников бывают, когда жидкая смазка добавляется не систематически или вообще не добавляется (в генераторах, имеющих масленки для жидкой смазки). В ряде случаев износ шариковых подшипников приводит к нарушению магнитного зазора и задеванию ротора о статор. У генераторов, работающих в таком состоянии, сгорают обмотки ротора и статора.

Обмоточные данные генератора, необходимые для восстановления неисправных катушек, приведены ниже.

## Обмотка возбуждения

Число катушек . . . . .	2
» витков в катушке . . . . .	556
Диаметр провода (без изоляции), мм . . . . .	0,69
Марка провода . . . . .	ПЭВ-2
Сопротивление катушки, ом . . . . .	6,5

## Обмотка статора

Число катушек . . . . .	18
» витков в катушке . . . . .	48,5
Диаметр провода, мм . . . . .	0,93
Марка провода . . . . .	ПЭВ-2
Сопротивление катушки, ом . . . . .	0,2

При каждой разборке генератора его сальники необходимо промыть в бензине, просушить, пропитать маслом, которое применяется в двигателе, и как следует отжать. На собранном генераторе якорь должен вращаться, не иметь осевого зазора и не касаться своим железом полюсных наконечников. Зазор между железом якоря и полюсными наконечниками должен быть в пределах 0,3—0,45 мм.

Если генератор разбирают в связи с отсутствием зарядного тока, необходимо проверить обмотки возбуждения и статора на отсутствие обрывов, межвитковых замыканий и замыканий на массу. Проверку лучше всего осуществлять на специальном приборе типа ППЯ-5. Если этого прибора нет, то обрывы и замыкания на массу могут быть обнаружены с помощью контрольной лампы.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Генератор не развивает мощности</b>	
1. Обрыв, плохой контакт или замыкание на массу цепей: генератор-выпрямитель, реле-регулятор — аккумуляторная батарея	Найти повреждение и устранить его
2. Сгорели предохранители цепей обмоток возбуждения (на щитке отсека двигателя)	Проверить и заменить предохранители
3. Обрыв или плохой контакт в цепи: включатель зажигания — клемма 3 реле-регулятора	Соединить клеммы Б и 3 реле-регулятора. Если начинается процесс зарядки, найти повреждение и устранить его
4. Загрязнены или замаслены контактные кольца	Протереть контактные кольца чистой тряпкой, смоченной бензином. Если грязь не снимается, зачистить кольца шкуркой зернистостью 100
5. Недостаточное давление щеток вследствие: срабатывания щеток	Заменить щетки. Новые щетки притереть к кольцам
неисправности пружин щеткодержателей	Заменить пружины
зависания щеток в щеткодержателях	Очистить щеткодержатели и устранить заедание щеток
6. Обрыв в обмотке ротора	Отсоединить провода от клемм III генератора и присоединить поочередно к клеммам провод с контрольной лампой, которая соединена с аккумуляторной батареей. Загорание лампы свидетельствует об исправности обмотки возбуждения
7. Обрыв или замыкание в катушках статора	Проверить и заменить поврежденную катушку

Причины неисправностей	Способы устранения
8. Межвитковое замыкание обмотки статора. Напряжение между разными клеммами неодинаковое	Заменить катушку
9. Пробой селенового выпрямителя	Заменить поврежденные шайбы
10. Замыкание между клеммовыми болтами генератора	Устранить замыкание
11. Низкое напряжение	Отрегулировать регулятор напряжения

Стрелка амперметра колеблется при постоянно включенных потребителях тока

1. Загрязнение или замасливание контактных колец	См. выше «Генератор не развивает мощности», п. 4
2. Недостаточное давление щеток	То же, п. 5
3. Зависание щеток в щеткодержателях	То же, п. 5
4. Ослабление приводного ремня	Заменить ремень или отрегулировать его натяжение
5. Нарушилась регулировка регулятора напряжения	Отрегулировать регулятор напряжения реле-регулятора
6. Подгорели контакты регулятора напряжения	Снять реле-регулятор, зачистить и отполировать контакты, после чего отрегулировать регулятор напряжения
7. Поломка сопротивления регулятора напряжения	Заменить сопротивление и отрегулировать реле-регулятор

Амперметр не показывает зарядного тока при работе двигателя на средних и больших оборотах. При переходе на малые обороты двигатель останавливается и не заводится

1. Отсоединился или окислился наконечник провода клеммы аккумуляторной батареи	Зачистить все клеммные соединения, смазать техническим вазелином
2. Окислился наконечник провода возле клеммы электромагнитного включателя стартера	То же

Большой разрядный ток генератора

1. Не отрегулировано напряжение	Отрегулировать регулятор напряжения
2. Неисправность регулятора напряжения (спекание контактов, обрыв шунтовой обмотки)	Проверить и устранить повреждение. Отрегулировать зазор и натяжение пружины
3. Нарушилось соединение реле-регулятора или выпрямителя с массой	Проверить надежность соединения. Зачистить и подтянуть соединения

Перегрев генератора

1. Межвитковое замыкание в катушках статора	Заменить поврежденные катушки
2. Якорь цепляется за полюсы (срабатывание подшипников)	Разобрать генератор и устранить повреждение

## Причины неисправностей

## Способы устранения

## Шум и стук в генераторе

1. Ослабление приводного шкива
2. Загрязнение подшипников
3. Срабатывание подшипников
4. Чрезмерно натянут приводной ремень

Закрепить шкив  
Снять и разобрать генератор. Промыть подшипники бензином и заполнить свежей смазкой  
Заменить подшипники  
Ослабить натяжение ремня

## § 3. РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР

## УСТРОЙСТВО

В комплект источников электроснабжения автобусов входит реле-регулятор РР5. Схема реле-регулятора приведена на рис. 25. Реле-регулятор состоит из четырех приборов: реле включения, ограничителя тока и двух регуляторов напряжения.

Реле включения представляет собой электромагнит с подвижным якорем. Обмотка реле включена параллельно генератору (после выпрямителя). Когда якорь притягивается к сердечнику, его контакты соприкасаются с неподвижными контактами, закрепленными на стойке. При включенном зажигании контакты реле разомкнуты. При включении цепи зажигания аккумуляторная батарея присоединяется к обмотке реле, якорь притягивается к сердечнику,

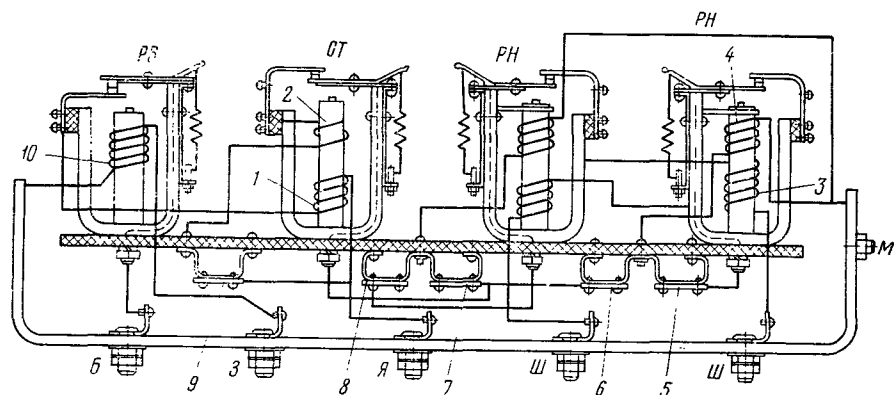


Рис. 25. Схема реле-регулятора РР5:

1 — последовательная обмотка ограничителя тока; 2 — ускоряющая обмотка ограничителя тока; 3 — выравнивающая обмотка регулятора напряжения; 4 — параллельная обмотка регулятора напряжения; 5 — сопротивление 80 ом; 6, 7, 8 — сопротивления 15 ом; 9 — сопротивление регулятора напряжения 80 ом; 10 — параллельная обмотка реле включения

контакты замыкаются и включают генератор с выпрямителем в сеть.

В реле-регуляторе имеются два одноступенчатых регулятора напряжения, каждый из которых обслуживает одну из двух обмоток возбуждения генератора.

#### Техническая характеристика реле-регулятора РР5

Номинальная сила тока, <i>a</i> . . . . .	60
Напряжение включения при температуре окружающего воздуха +20° С, <i>в</i> . . . . .	6—9
Напряжение, поддерживаемое регулятором напряжения при температуре окружающего воздуха, <i>в</i> :	
+20° С . . . . .	14—15
+70° С . . . . .	13,4—15
Величина силы ограничиваемого (выпрямленного) тока, <i>a</i> . . . . .	57—63
<b>Условия проверки регулировки регулятора напряжения</b>	
Сила тока нагрузки, <i>a</i> . . . . .	30
Скорость вращения якоря генератора, <i>об/мин</i> . . . . .	3 000
Диапазон скоростей вращения якоря генератора, <i>об/мин</i> . . . . .	1 500—6 250

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Реле-регулятор работает достаточно стабильно и не требует частой регулировки. Зачистку контактов реле напряжения необходимо проводить не чаще чем через 50—60 тыс. км пробега и только в том случае, если есть данные, что нестойкая работа реле-регулятора или отсутствие возбуждения генератора обусловлены плохим состоянием контактов. Не следует зачищать контакты без снятия реле-регулятора с автобуса.

Наблюдаются случаи отказа в работе реле-регуляторов из-за коротких замыканий в проводке. При этом возникают следующие повреждения.

Сгорание выравнивающей обмотки регулятора напряжения.

Сгорание контактов ограничителя тока.

Спекание или сгорание контактов реле включения.

Проверка реле-регулятора заключается в определении регулируемого напряжения, величины ограничиваемого тока и исправности реле включения.

Для проверки реле-регулятора необходимо иметь вольтамперметр типа НИИАТ ЛЭ-1 или вольтметр постоянного тока со шкалой до 50 *в*, класса не ниже 1,0; амперметр постоянного тока с нулем посередине и шкалой до 100 *a*, класса не ниже 1,5; нагрузочный реостат до 70 *a*.

Проверка реле-регулятора на автобусе проводится в следующем порядке.

Пустить двигатель, после чего отключить аккумуляторную батарею.



Подключить электроизмерительные приборы так, как показано на рис. 26.

Установить число оборотов коленчатого вала, равное 1700 об/мин.

При пользовании прибором НИИАТ ЛЭ-1 скорость вращения коленчатого вала может быть точно определена с помощью тахометра, который есть на приборе. Для этого необходимо клемму *П* прибора соединить с клеммой прерывателя.

Для проверки регулятора напряжения необходимо сначала уменьшить сопротивление нагрузочного реостата (это создает максимальную нагрузку на генератор), а затем увеличивать сопротивление реостата до тех пор, пока не включатся регуляторы напряжения. Признаком включения регуляторов напряжения является увеличение напряжения при уменьшении нагрузки.

Нагрузка, при которой проверяется регулировка регуляторов напряжения, должна быть равна 30 а. Значение регулируемого напряжения определяют вольтметром.

Если нет нагрузочного реостата, можно создать необходимую нагрузку на генератор, включив потребители тока так, чтобы нагрузка была равна 30 а. (Данные по потреблению тока отдельными потребителями необходимо брать из технических характеристик потребителей тока.)

Проверку ограничителя тока надо проводить сразу же после проверки регуляторов напряжения при том же числе оборотов коленчатого вала двигателя. Схема соединения приборов не меняется. Постепенно увеличивая нагрузку с помощью реостата, необходимо следить за амперметром и вольтметром. При дальнейшем увеличении нагрузки наступает момент, когда показания амперметра перестают изменяться, а показания вольтметра уменьшаются до 8—10 в. Максимальное значение силы тока, которое показывал амперметр, будет соответствовать регулировке ограничителя тока.

Проверка реле включения осуществляется при подключенной аккумуляторной батарее. Для проверки реле включения на автомобиле необходимо между клеммой *Я* и массой включить контрольную лампу. При подаче на клемму *З* напряжения от аккумуляторной батареи контрольная лампа должна загораться. Не следует проверять реле-регулятор непосредственно после остановки двигателя. Реле-регулятор должен охладиться до окружающей температуры.

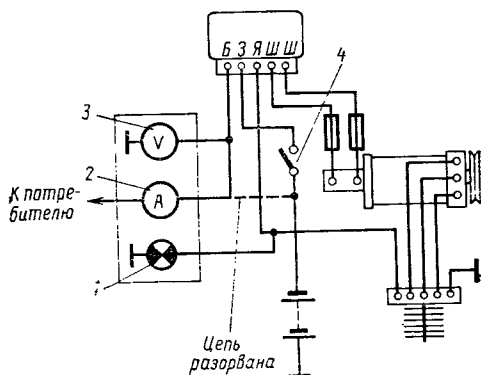


Рис. 26. Схема проверки реле-регулятора: 1 — контрольная лампа; 2 — амперметр; 3 — вольтметр; 4 — включатель зажигания

При необходимости реле-регулятор надо отрегулировать. Перед регулировкой реле-регулятора нужно проверить состояние контактов. В случае подгорания их следует зачистить шкуркой зернистостью 100, сложенной вдвое. При зачистке обоих контактов вместе необходимо слегка нажимать на верхний. После зачистки контакты нужно протереть замшей, смоченной спиртом или чистым бензином.

При регулировке реле-регулятора прежде всего устанавливают рекомендуемые зазоры, а затем регулируют натяжение пружины. Если необходимые величины напряжений получить не удастся, то выполняют окончательную регулировку за счет изменения зазоров.

Следует иметь в виду, что уменьшение зазора между якорем и сердечником снижает напряжение включения реле.

Регулировка регуляторов напряжения осуществляется при вращающемся якоре и нагрузке 30 а. Регуляторы напряжения нужно регулировать поочередно. Принудительно замыкая контакты одного регулятора напряжения, изменением натяжения пружины регулируют напряжение начала срабатывания реле. Затем так же регулируют второй регулятор. По окончании раздельной регулировки проверяют регулировку напряжения обоими регуляторами.

При регулировке какого-либо прибора реле-регулятора необходимо следить за тем, чтобы выступ угольника входил во впадину регулировочной гайки.

## § 4. ВЫПРЯМИТЕЛЬ

### УСТРОЙСТВО

На всех автобусах ЛАЗ генератор работает в комплекте с селеновым выпрямителем типа РС300.

Конструктивно выпрямитель представляет собой столбик, набранный из квадратных алюминиевых шайб.

Выпрямитель собран по трехфазной двухполупериодной схеме (рис. 27) и может работать только при интенсивном обдуве.

#### Техническая характеристика выпрямителя

Тип селенового столба . . . . .	100BT18A3
Количество шайб . . . . .	18
Режим работы:	
напряжение, в . . . . .	14,5
сила тока, а . . . . .	60
обратная сила тока, а . . . . .	2
охлаждение, м/сек . . . . .	5

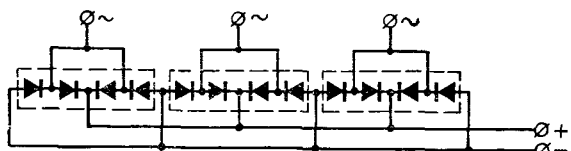


Рис. 27. Схема выпрямителя РС300

Отказ в работе селеновых выпрямителей происходит в основном из-за пробоя селеновых шайб, а в отдельных случаях из-за механических повреждений и отпайки соединительных шин. Кроме того, во время мойки, когда вода попадает на нагретый селеновый столб (при работающей генераторной установке), происходит пробой элементов выпрямителя. Чтобы избежать этого, необходимо исключить попадание воды на выпрямитель при мойке или ставить автобус на мойку после полного остывания выпрямителя.

Выпрямитель повреждается также при коротких замыканиях в проводке и при нарушениях соединений с массой выпрямителя или реле-регулятора.

Если автобус длительное время не эксплуатировался, то при первом пуске двигателя возможно появление на выпрямителе легкого искрения между шайбами. Это искрение проходит после нескольких часов работы и не является признаком неисправности выпрямителя.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание выпрямителя заключается в периодической проверке и затяжке винтов крепления выпрямителя и клемм, а также в регулярной очистке клемм от пыли и грязи. Удалять пыль с шайб выпрямителя можно только продувкой воздухом. Обтирать шайбы нельзя.

Выпрямитель следует по мере надобности подкрашивать в тех местах, где начинается шелушение краски. При удалении оставшейся краски необходимо соблюдать особую осторожность, чтоб не повредить рабочего слоя селена.

При переборке и пайке выпрямителей нужно следить за тем, чтобы капли расплавленного припоя не попадали на селеновые элементы. Паяльник не должен касаться селеновых элементов выпрямителя. Всю пайку необходимо вести с помощью бескислотного флюса.

Проверяют выпрямитель по величине обратного тока и падению напряжения в каждом плече выпрямителя (при прямом токе).

Обратный ток измеряют путем поочередного присоединения каждого плеча на напряжение 14 в (рис. 28, а). Измерения силы тока выполняют через 30 сек после включения. Сила обратного тока в каждом плече не должна превышать 2 а.

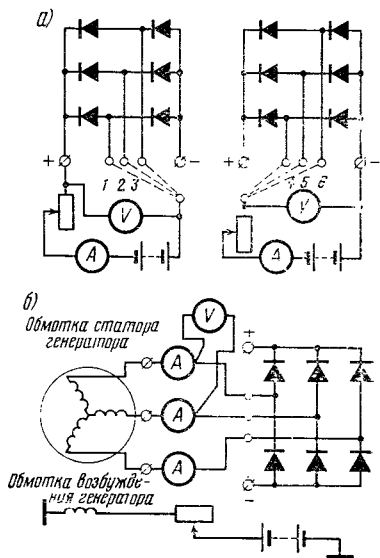


Рис. 28. Проверка выпрямителя: а — измерение падения напряжения в плечах; б — измерение обратного тока

Падение напряжения при прямом токе определяют поочередным присоединением каждого плеча к источнику постоянного тока, позволяющему регулировать силу тока, протекающего через плечо (рис. 28, б). Величина падения напряжения измеряется через 30 сек после включения.

При прямом токе, сила которого равна 25 а, падение не должно быть больше 2 в.

## § 5. СИСТЕМА ПУСКА

### УСТРОЙСТВО

На всех автобусах ЛАЗ для пуска двигателя применяется стартер типа СТ130, имеющий рычажный привод и роликую муфту свободного хода. На рис. 29 приведены схемы пуска автобусов. Как видно из схем, системы обладают некоторыми особенностями.

На всех автобусах имеются два выключателя стартера — в кабине водителя и в отсеке двигателя.

С целью предупреждения травм при обслуживании двигателя предусмотрена блокировка, исключающая возможность включения стартера из кабины водителя при открытой дверке отсека двигателя.

Пуск двигателя на автобусе ЛАЗ-698 возможен только в том случае, если рукоятка контроллера управления гидромеханической передачей установлена в положение «нейтраль». Один из концов обмотки дополнительного реле стартера подключен к датчику контрольной лампы аварийного давления масла в системе смазки двигателя. После пуска двигателя давление в системе смазки повышается, контакты датчика размыкаются и повторное включение стартера при работающем двигателе становится невозможным.

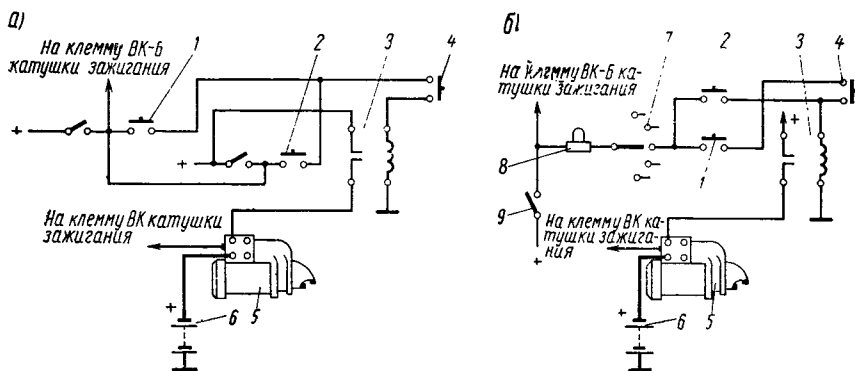


Рис. 29. Схема системы пуска:

а — двигателя ЗИЛ-130Я2; б — двигателя ЗИЛ-375;

1 — выключатель стартера кабины водителя; 2 — выключатель стартера в отсеке двигателя; 3 — дополнительное реле стартера; 4 — выключатель блокировки стартера; 5 — стартер; 6 — аккумуляторная батарея; 7 — контроллер управления гидромеханической коробкой передач; 8 — биметаллический предохранитель; 9 — выключатель зажигания

## Техническая характеристика стартера

Направление вращения . . . . .	правое
Мощность при питании от аккумуляторных батарей емкостью 78 а·ч и скорость вращения вала якоря 960 об/мин, л. с. (квт) . . . . .	1,4 (1,03)
Характеристика холостого хода при 20° С:	
потребляемая сила тока, а . . . . .	80
напряжение на клеммах, в . . . . .	12
скорость вращения якоря, не менее, об/мин . . . . .	3 500
Тормозной момент при потребляемой силе тока не более 650 а и напряжении на клеммах не более 9 в, кгм . . . . .	3,0
Характеристика шестерни привода:	
число зубьев . . . . .	9
модуль . . . . .	3
угол зацепления, град . . . . .	20
Марка щеток . . . . .	МГС-А
Давление пружины на щетку, Г . . . . .	1 200—1 500

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Обслуживание системы пуска заключается в периодической проверке болтов крепления, очистке и подтяжке клемм стартера, тягового и вспомогательного реле, осмотре коллектора, проверке прилегания щеток к коллектору и силы давления щеток на коллектор.

Рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой и не должна иметь значительного подгорания. Необходимо иметь в виду, что гладкая блестящая пленка синего цвета на его поверхности образовывается при нормальной работе коллектора и щеток. Пленка уменьшает искрение щеток, поэтому снимать ее не следует.

Подгоревший коллектор имеет темный цвет и шершавую поверхность с большим количеством мелких раковин. Подгорание коллектора может быть нескольких видов. Равномерное подгорание всей поверхности коллектора, как правило, вызывается загрязнением коллектора или недостаточной силой давления щеток. Одностороннее подгорание половины поверхности коллектора или меньшей части вызывается зависанием щеток вследствие загрязнения их или щеткодержателей, перекоса щеток или их выкрашиванием, повреждением щеткодержателей. Может подгореть одна или несколько коллекторных пластин в связи с повреждением секции или выступанием коллекторных пластин.

Для регулировки натяжения пружин щеткодержателей необходимо закручивать или откручивать их плоскогубцами, при этом пружина должна нажимать на середину щетки. Щетка должна прилегать к коллектору не меньше чем на  $\frac{2}{3}$  своего основания. Допускается снижение давления до 650 Г. Щетки необходимо менять при срабатывании больше чем на 20% или при уменьшении диаметра коллектора на 2 мм (вследствие протачивания). Зазор между плечом пружины и щеткодержателем должен быть не менее 1 мм. Углублять изоляцию между пластинами коллектора не следует.

Подшипники стартера пропитывают маслом, нагретым до температуры 100—120° С, окуная их вместе с хорошо очищенными крышками корпуса. После промывания бензином вал якоря и механизм привода необходимо просушить и смазать маслом, которое применяется в двигателе.

При разборке стартера необходимо осмотреть крышки со стороны привода и сам привод. Наличие значительного количества пыли, которая образуется вследствие срабатывания фрикционных накладок механизма сцепления, указывает на неисправность последнего. Стартер не следует устанавливать на двигатель до тех пор, пока не будут устранены неисправности механизма сцепления.

Необходимо проверить надежность крепления проводника минусовой щетки к корпусу и при необходимости подтянуть винты крепления. При отсутствии надежного контакта ток будет проходить по пружине щеткодержателя, пружина нагреется и утратит свою упругость. При проверке следует обратить внимание на железо якоря, которое не должно иметь забоин и поврежденных бандажей. Биение коллектора не должно превышать 0,05 мм. Биение наружной поверхности якоря (по железу) не должно превышать 0,15 мм. Срабатывание шеек вала якоря не должно быть больше 0,05 мм по внутреннему диаметру и до 0,02 мм — по наружному. Биение внутренней поверхности подшипника относительно посадочного диаметра крышки допускается не более 0,13 мм. Шестерня привода не должна иметь значительного срабатывания. Допускается срабатывание шестерни не более 2 мм с торца и не более 0,25 мм по толщине зуба.

Желтый налет на валу якоря в том месте, где вращается шестерня привода, следует обязательно удалить для предотвращения заедания шестерни после пуска двигателя и «разноса» якоря стартера.

Исправное состояние стартера, правильность его сборки и регулировки определяют проверкой: регулировки реле стартера; стартера на холостом ходу; стартера в режиме полного торможения.

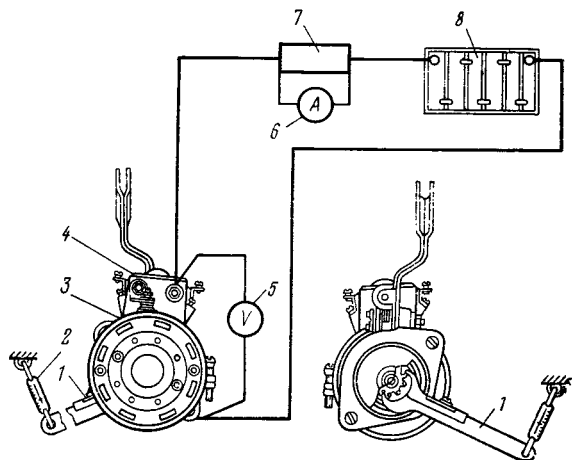
Стартер должен быть отрегулирован так, чтобы момент сцепления шестерен был согласован с замыканием контактов реле. Регулировку следует проводить на стартере, снятом с автобуса.

Провод, который соединяет стартер и реле, отсоединяют от реле. К выводным болтам реле присоединяют лампу для контроля замыкания контактов.

Между шестерней привода и упорной втулкой устанавливают прокладку и включают реле стартера. При этом реле прижимает шестерню к прокладке. Для проверки необходимо иметь две прокладки — одну толщиной 16 мм, другую — 11,7 мм. Если установлена прокладка толщиной 11,7 мм, контакты замкнутся и лампа загорится. При установке прокладки толщиной 16 мм контакты реле не должны замыкаться. Если регулировка реле не соответствует этим данным, то необходимо дополнительно отрегулировать его с помощью винта, который есть в ядре реле. Если контакты замыкаются поздно (лампа не загорается при установке прокладки толщи-

Рис. 30. Схема включения приборов для проверки стартера:

1 — рычаг; 2 — динамометр;  
3 — стартер; 4 — реле стартера; 5 — вольтметр; 6 — амперметр; 7 — шунт амперметра; 8 — аккумуляторная батарея



ной 11,7 мм), необходимо немного вывернуть винт из якоря реле. Если контакты замыкаются рано (лампа горит при установке прокладки толщиной 16 мм), следует глубже завернуть регулировочный винт. Для заворачивания и вывертывания винта необходимо отсоединить пластину от тяги.

Для проверки стартера на холостом ходу необходимо иметь заряженную аккумуляторную батарею, вольтметр постоянного тока со шкалой до 30 в, амперметр постоянного тока со шкалой до 1 000 а и тахометр со шкалой до 10 000 об/мин. Схема включения стартера для проверки показана на рис. 30. Если нет специального стенда ГАРО, стартер зажимают в тисках и соединяют с аккумуляторной батареей проводом сечением 35—43 мм<sup>2</sup>.

Силу тока и число оборотов якоря при проверке стартера на холостом ходу замеряют через 30 сек после включения стартера. При тугом проворачивании якоря, которое вызывается неправильной сборкой (перекос, задевание якоря за полюсы), а также при замыкании обмотки якоря на корпус или межвитковом замыкании стартер потребляет ток большей силы и имеет меньшее число оборотов. Малая сила потребляемого тока и повышенное число оборотов при нормальном напряжении на клеммах стартера свидетельствуют о плохом контакте в соединениях проводов или о понижении натяжения пружин щеток.

Если при проверке стартера на холостом ходу будут обнаружены нарушения замыкания контактов реле, то их необходимо зачистить. При полностью втянутом якоре реле контактный диск не должен проворачиваться от руки.

Как правило, больше срабатывается контакт, соединенный с выводным болтом стартера. Поэтому в случае сильного срабатывания контакты меняют местами. При сильном срабатывании обоих контактов их поворачивают на 180°.

При дальнейшем срабатывании контактов их необходимо снять, запилить и зачистить таким образом, чтобы высота обеих головок контактов была одинаковой. При уменьшении высоты контактов больше чем на 1—1,5 мм под головки контактов надо подложить металлические шайбы.

Для проверки стартера в режиме полного торможения на шестерне привода закрепляется рычаг, соединенный с динамометром (см. рис. 30). Тормозной момент стартера определяется формулой

$$M = PL,$$

где  $P$  — показания динамометра, кг;  $L$  — длина рычага, м.

Для предотвращения перегрева стартера испытание должно быть кратковременным (4—5 сек). Если при заторможенной шестерне якорь вращается, то привод следует заменить.

Увеличенная сила потребляемого тока при сниженном тормозном моменте свидетельствует о неисправности обмоток якоря и возбуждения. Если снижается напряжение на клеммах стартера, то это свидетельствует о плохих контактах в проводах или неисправности аккумуляторной батареи. Уменьшение тормозного момента и силы потребляемого тока свидетельствует о плохих контактах в середине стартера или слабом натяжении пружин щеток.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
Стартер не работает. При его включении свет фар не слабеет	
1. Сильное окисление наконечников проводов у клемм аккумуляторной батареи	Удалить окисление. Смазать клеммы техническим вазелином
2. Неисправно дополнительное реле стартера	Соединить перемычкой клеммы <i>Б</i> и <i>С</i> реле. Если стартер начинает работать, заменить реле
3. Обрыв в цепи питания реле включения	Соединить на короткое время клеммы дополнительного и тягового реле. Если якорь стартера начинает вращаться, то неисправность следует искать на участке от зажима дополнительного реле до выключателя стартера. Проверить соединения проводов и исправность выключателя стартера
4. Короткое замыкание или обрыв цепи дополнительного реле стартера или обмотки тягового реле	Снять стартер с двигателя, разобрать, проверить и установить повреждение
5. Нарушились контрольные соединения внутри стартера	То же
6. Отсутствует контакт между щетками и коллектором	Проверить щетки в щеткодержателях, притереть щетки, проверить давление пружин, коллектор зачистить шкуркой



Причины неисправностей	Способы устранения
<p>Стартер медленно прокручивает или совсем не прокручивает коленчатый вал двигателя. Свет фар при включении стартера слабеет</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея</li> <li>2. Короткое замыкание в стартере или задевание якоря за полюсы</li> <li>3. Плохой контакт между соединениями стартера или реле</li> <li>4. Окисление или срабатывание коллектора</li> <li>5. Замыкание на массу изолированной щетки</li> <li>6. Засадание вала в подшипниках</li> <li>7. Сильно охлажденный двигатель</li> <li>8. Корпус стартера не надежно соединен с корпусом двигателя</li> </ol>	<p>Зарядить или заменить аккумуляторную батарею</p> <p>Отремонтировать или заменить стартер</p> <p>Проверить и устранить неисправность</p> <p>Зачистить или проточить коллектор. Углублять изоляцию между пластинами коллектора не следует</p> <p>Устранить замыкание</p> <p>Устранить засадание</p> <p>Подогреть двигатель</p> <p>Снять стартер, зачистить фланцы, установить его на место</p>
<p>Якорь стартера вращается, но не прокручивает коленчатый вал двигателя</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сломаны или сработаны зубцы шестерни маховика</li> <li>2. Сломаны детали привода</li> <li>3. Пробуксовывание муфты свободного хода</li> <li>4. Обрыв втягивающей обмотки тягового реле (шестерня стартера не входит в зацепление с шестерней маховика)</li> </ol>	<p>Заменить шестерню маховика</p> <p>Отремонтировать или заменить стартер</p> <p>Отрегулировать или заменить муфту</p> <p>Найти обрыв и устранить его</p>
<p>Во время включения стартера ощущаются удары шестерни стартера о зубцы венца маховика</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея</li> <li>2. Плохой контакт цепи аккумуляторной батареи — стартер</li> <li>3. Обрыв удерживающей обмотки тягового реле</li> <li>4. Нарушилась регулировка дополнительного реле</li> </ol>	<p>Заменить аккумуляторную батарею</p> <p>Проверить контакт. Очистить и подтянуть соединения</p> <p>Найти повреждение и устранить его</p> <p>Отрегулировать реле</p>
<p>Стартер после пуска двигателя не выключается</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тугое перемещение приводов по валу якоря</li> <li>2. Слипание или замыкание дополнительного реле</li> <li>3. Слипание контактов вспомогательного реле</li> </ol>	<p>Смазать вал якоря</p> <p>Немедленно отключить стартер от аккумуляторной батареи. Отремонтировать или заменить стартер</p> <p>Заменить реле</p> <p>Отремонтировать реле</p>

Причины неисправностей	Способы устранения
4. Спекание головных контактов с контактной шайбой тягового реле 5. Обрыв пружины рычага привода	Отремонтировать привод. Проверить крепление стартера к картеру маховика
При включении стартера слышен скрежет шестерни привода	
1. Забросы на зубцах маховика 2. Неправильно отрегулирован ход шестерни привода и момент замыкания контактов. Слабая буферная пружина 3. Стартер установлен с перекосом 4. Тугое перемещение привода по валу	Устранить повреждение Отрегулировать ход шестерни и момент замыкания. При необходимости заменить буферную пружину Правильно установить стартер Смазать вал якоря
После нажатия на кнопку включателя стартер включается, а затем останавливается	
1. Сильное срабатывание щеток 2. Выпадание щеток из щеткодержателей 3. Разнос коллектора (выпадание ми- кантовых и медных пластин)	Заменить щетки Отремонтировать или заменить щетки. При сильном срабатывании коллектора заменить якорь Снять стартер с двигателя, заменить якорь. Если повреждены щеткодержатели, заменить крышку со стороны коллектора

## § 6. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

### УСТРОЙСТВО

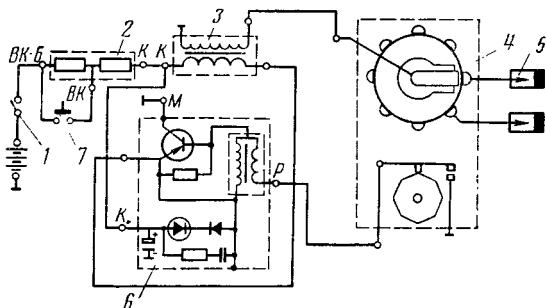
Система зажигания двигателей автобусов ЛАЗ — батарейная. До 1970 г. применялась классическая система, состоящая из прерывателя-распределителя Р4-В, катушки зажигания Б13 и свечей зажигания А15-В.

В связи с тем, что время замкнутого состояния контактов прерывателя на восьмицилиндровых двигателях мало, резко возрастает влияние самоиндукции цепи, что приводит к подгоранию контактов прерывателя. С целью увеличения надежности работы системы и долговечности контактов на двигателях автобусов ЛАЗ начиная с 1970 г. устанавливается транзисторная система зажигания, состоящая из прерывателя-распределителя Р4-Д, катушки зажигания Б114, транзисторного коммутатора ТК102 и дополнительного сопротивления СЭ107 (рис. 31).

Технические характеристики транзисторной системы аналогичны характеристикам классической батарейной системы зажигания. Прерыватель-распределитель Р4-Д отличается от Р4-В только отсутствием конденсатора.

Полупроводниковая система зажигания, кроме увеличения надежности и долговечности контактов прерывателя, повышает вторичное напряжение на 25% и улучшает пуск двигателя.

Рис. 31. Схема полупроводникового зажигания автобусов ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697М и ЛАЗ-698:  
 1 — включатель зажигания; 2 — дополнительное сопротивление; 3 — катушка зажигания; 4 — прерыватель-распределитель; 5 — свечи зажигания; 6 — транзисторный коммутатор; 7 — дополнительные контакты включателя (реле) стартера



В полупроводниковой системе зажигания через контакты прерывателя проходит незначительная сила тока  $0,1-0,3\text{ а}$ , а включение и выключение тока силой  $4-5\text{ а}$  в силовой цепи (в первичной обмотке катушки зажигания) обеспечивает транзистор. Вследствие того, что через контакты прерывателя проходит ток незначительной силы, дуга на контактах не возникает и контакты не подгорают.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Катушка зажигания.** При каждом техническом обслуживании протирать катушку зажигания тряпкой, смоченной бензином, подтягивать все клеммные соединения, периодически очищать от грязи вентиляционные отверстия дополнительного сопротивления.

Если двигатель не работает, не следует на длительное время включать зажигание, чтобы не допустить перегрев катушки.

Проверку катушек зажигания проводят сравнением ее работы с работой эталонной катушки прибора СПЗ-6 ГАРО. При отсутствии стенда исправность катушки можно проверить на автобусе. Для проверки необходимо снять катушку прерывателя-распределителя и, прокручивая коленчатый вал, установить контакты прерывателя в замкнутое положение. При включенном зажигании концы проводов высокого напряжения необходимо держать на расстоянии  $7-8\text{ мм}$  от корпуса. Замыкают и размыкают контакты прерывателя рукой. При исправной системе момент замыкания контактов сопровождается бесперебойной искрой высокого напряжения.

**Прерыватель-распределитель.** Для нормальной работы распределителя необходимо иметь надежный контакт между наконечниками высоковольтных проводов и выводами крышки распределителя. В процессе эксплуатации контакт между проводами и выводами может нарушаться и они будут работать с некоторым зазором. В месте образования зазора возникает искрение, которое приводит к окислению посадочного места под наконечник провода, а также может привести к сгоранию пластмассы крышки и отказу в работе катушки зажигания.

Следует помнить, что при внешнем осмотре невозможно проверить надежность контакта. При осмотре необходимо вытягивать по

очереди из крышки провода высокого напряжения и проверять состояние внутренней поверхности каждого вывода. При наличии коррозии или следов прогара необходимо зачистить внутреннюю поверхность вывода свернутой в трубку шкуркой или заменить крышку.

Если при проверке прерывателя оказалось, что поверхность неподвижного контакта имеет синий цвет, это свидетельствует о неправильном включении катушки зажигания.

Один-два раза в год необходимо проверить натяжение пружины рычага прерывателя. Показания динамометра следует замерять в момент размыкания контактов. Если увеличивать натяжение пружины, то угол опережения зажигания уменьшается и наоборот.

Работу распределителя нужно проверять на стенде СПЗ-6. При отсутствии стенда необходимо проверить центробежный автомат на отсутствие заедания. Это можно сделать, если повернуть от руки ротор относительно неподвижного валика, а потом отпустить его. Ротор должен свободно повернуться в исходное положение.

Для проверки герметичности вакуумного регулятора необходимо снять регулятор с прерывателя-распределителя, подвести к нему воздух под давлением 3—4 кг/см<sup>2</sup> и окунуть в сосуд с водой. При этом не должен выделяться воздух в местах соединений.

**Свечи зажигания.** Обслуживание свечей зажигания заключается в проверке их состояния, очистке от нагара и регулировании зазора между электродами.

Перед вывертыванием свечи необходимо обязательно удалить грязь из гнезда в головке цилиндров.

Свечи необходимо проверять после работы двигателя под нагрузкой. При осмотре следует проверить, есть ли трещины на изоляторе, а также состояние электродов и зазор между ними. Конусная часть изолятора (юбочка) не должна иметь нагара и трещин.

На юбочках свечей зажигания образуется красновато-коричневый налет, который не следует путать с нагаром и чистить его не рекомендуется. Нагар может быть сухой (в виде копоти) и жирный. Сухой нагар менее опасный и может быть легко удален. Жирный нагар образуется при попадании на изолятор масла.

Свечи можно проверять и очищать на приборе 514-2М ГАРО или щеткой из мягкой медной проволоки после размягчения копоти нефтью или бензином. Очищать свечи металлическими скребками или наждачной шкуркой нельзя. После очистки необходимо проверить зазор между электродами.

**Провода высокого напряжения.** Необходимо следить за тем, чтобы на поверхность проводов не попадали масла и бензин, которые разрушают изоляцию. Необходимо оберегать провода от попадания на них влаги и грязи.

При осмотре проводов необходимо обратить внимание на состояние изоляции, надежность присоединения проводов, плотность посадки наконечников проводов в гнезда распределителя, надежность соединения проводов низкого напряжения и состояние рези-

новых колпачков, которые надеты на провода, и клеммы крышки распределителя. Провода с поврежденной изоляцией, а также резиновые колпачки, имеющие трещины, необходимо заменить.

**Обнаружение неисправностей системы зажигания.** Перебои в работе двигателя могут вызываться неисправностями систем зажигания и питания двигателя. Поэтому к обнаружению неисправностей необходимо относиться очень внимательно.

При наличии перебоев в работе одного или двух цилиндров в первую очередь необходимо установить, в каком цилиндре возникают перебои. Для этого на работающем двигателе замыкают по очереди клеммы свечей на массу (с помощью отвертки с деревянной или пластмассовой ручкой). Если цилиндр работает, то при замыкании перебои в работе двигателя увеличиваются.

После определения цилиндра, в котором есть перебои, следует определить их причину. Для этого необходимо отсоединить высоковольтный провод от свечи и проследить за проскакиванием искры между клеммой свечи и наконечником провода (при зазоре 3—4 мм). Наличие бесперебойной искры указывает на неисправность свечи. Полное отсутствие искры или проскакивание искры с перебоями указывает на неисправность высоковольтного провода или крышки прерывателя-распределителя.

Если будет обнаружено, что неисправна свеча зажигания, необходимо пустить двигатель и дать поработать свече с дополнительным искровым промежутком 3—4 мм между высоковольтным проводом и клеммой свечи. При наличии нагара искровой промежутка свечи пробивается, нагар сгорает и свеча начинает нормально работать (самоочищение свечи).

Иногда перебои в работе двигателя наблюдаются при значительных нагрузках, а при работе на холостых оборотах перебоев нет. Такие перебои свидетельствуют о наличии трещин в изоляторе и значительном зазоре между электродами. Обнаружить такую свечу замыканием на массу невозможно. В этом случае неисправную свечу можно обнаружить заменой по очереди всех свечей новой или проверкой всех свечей на стенде.

При полном отказе в работе двигателя необходимо прежде всего убедиться, есть ли высокое напряжение на высоковольтном проводе катушки зажигания. Если высокое напряжение есть, необходимо проверить контактную пластину распределителя. Для этого провод от катушки зажигания нужно поднести на расстоянии 2—3 мм от контактной пластины и рукой разомкнуть контакты прерывателя. При неисправной контактной пластине не должно быть искры между высоковольтным проводом и контактной пластиной. Наличие искры свидетельствует о неисправности контактной пластины.

**Установка зажигания.** От правильной установки зажигания зависит экономичность, мощность и устойчивость работы двигателя. Для установки зажигания необходимо выполнить следующие операции:

1) снять крышку прерывателя-распределителя и ротор, проверить состояние контактов и зазор между ними. При необходимости зачистить контакты и отрегулировать зазоры;

2) вывернуть свечу первого цилиндра и, закрыв отверстие пальцем или пробкой, повернуть коленчатый вал до начала выхода воздуха из-под пальца (начало такта сжатия);

3) медленно повернуть коленчатый вал до положения, при котором отметка в. м. т. на шкиве коленчатого вала совпадет с указателем на картере маховика;

4) ослабить стяжной винт скобы крепления корпуса октан-корректора. Поставить указатель октан-корректора в нулевое положение;

5) отсоединить трубку вакуумного регулятора опережения зажигания;

6) проверить корпус прерывателя-распределителя в направлении вращения ротора, поставить контакты на полное замыкание;

7) присоединить контрольную лампу одним проводом к клемме прерывателя-распределителя, а другим — к корпусу, включить зажигание и медленно вращать корпус прерывателя-распределителя против направления вращения ротора. В момент размыкания контактов лампа загорается.

Момент размыкания контактов может быть определен «на искру». Для этого необходимо провод высокого напряжения катушки зажигания держать на расстоянии 3—4 мм от массы и вращать корпус прерывателя-распределителя против направления вращения ротора. В момент размыкания контактов между проводом и массой возникает искра;

8) завернуть винт крепления скобы прерывателя-распределителя, установить ротор, закрыть крышку прерывателя-распределителя, отметив при этом, на какой электрод направлена контактная пластина ротора. Начиная с этого электрода, соединить провода остальных свечей с боковыми электродами крышки в направлении вращения ротора по порядку работы цилиндров (1—5—4—2—6—3—7—8). Присоединить трубку вакуумного регулятора и пустить двигатель;

9) прогреть двигатель до номинальной температуры и на прямой передаче на ровном участке дороги довести скорость автобуса до 20—25 км/ч;

10) резко нажать до отказа на педаль управления дросселем и прислушаться к работе двигателя. При правильно установленном зажигании во время разгона до 50 км/ч должен быть еле слышен детонационный стук.

При отсутствии стука необходимо увеличить угол опережения зажигания, поворачивая корпус прерывателя-распределителя против направления вращения приводного валика на одно деление шкалы октан-корректора. При сильных и частых стуках уменьшить угол опережения зажигания поворотом корпуса в сторону вращения приводного валика.

Причины неисправностей	Способы устранения
<p><b>Двигатель работает с перебоями, тяжело пускается.</b>  <b>Хлопки в глушителе</b></p>	
1. Не работают свечи вследствие за- масливания или загрязнения, отложения копоти во время работы двигателя на богатой смеси, попадания влаги на верх- нюю часть изолятора	Свечи очистить от нагара, промыть бензином и просушить. Определить и устранить причины образования на- гара (неправильная карбюрация, по- падание масла) или попадания масла на свечи
2. Пробой провода высокого напряже- ния	Заменить или отремонтировать про- вод
3. Неисправность конденсатора	Полностью замкнуть контакты пре- рывателя, включить зажигание и разомкнуть контакты ручкой. Если между контактами наблюдается силь- ное искрение, то конденсатор необхо- димо заменить
4. Неисправность прерывателя-распре- делителя:	Очистить и протереть сухой тряп- кой
а) загрязнена крышка прерывателя- распределителя	Малый зазор может возникнуть при срабатывании текстолитовой по- душечки рычажка подвижного кон- такта
б) неправильный зазор между кон- тактами	Найти повреждение и устранить его
в) периодическое замыкание внут- ренней цепи прерывателя-распре- делителя с массой	Контакты прерывателя окисляются вследствие искрения между ними. Причиной усиленного искрения могут быть уменьшение зазора или замас- ливание контактов, замыкание вын- тов катушки зажигания, неисправ- ность конденсатора
г) плохой контакт на клеммах вслед- ствие окисления или замаслива- ния	Если чувствуется колебание валика в направлении, поперечном его осн, отремонтировать распределитель
д) срабатывание втулок приводного валика распределителя	Если зазор между контактами на разных выступах кулачка разный, то кулачок необходимо заменить
е) срабатывание граней кулачковой муфты	Заменить пружину
ж) ослабление пружины рычажка подвижного контакта	Смазать ось одной каплей масла, которое применяется в двигателе
з) заедание рычажка подвижного контакта	Если при колебаниях от руки чув- ствуется значительный люфт, распре- делитель отремонтировать или заме- нить
и) колебание диска прерывателя на подшипнике	

## Причины неисправностей

## Способы устранения

## Двигатель не пускается

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поврежден выключатель зажигания</li> <li>2. Контакты прерывателя не замыкаются</li> <li>3. Подгорание или замасливание контактов прерывателя-распределителя</li> <li>4. Повреждение катушки зажигания</li> <li>5. Обрыв проводов, соединяющих подвижной контакт прерывателя-распределителя с зажимом низкого напряжения и подвижную панель с неподвижной</li> <li>6. Зависание контактного уголька или повреждение сопротивления, вмонтированного в контактный уголек</li> <li>7. Отсоединение провод высокого напряжения от катушки зажигания к прерывателю-распределителю</li> <li>8. Неисправность ротора или крышки прерывателя-распределителя</li> <li>9. Напряжение аккумуляторной батареи сильно снижается при включении стартера</li> </ol> | <p>Заменить выключатель</p> <p>Отрегулировать зазор между контактами</p> <p>Зачистить контакты надфилем или шкуркой зернистостью 100 и промыть бензином или спиртом. Отрегулировать зазор</p> <p>Заменить катушку</p> <p>Устранить повреждение</p><br><p>Устранить повреждение или заменить уголек и контактную пружину</p><br><p>Соединить провод. Поврежденный провод отремонтировать или заменить</p> <p>Зачистить контакты в крышке прерывателя-распределителя. При необходимости заменить ротор</p> <p>Заменить аккумуляторную батарею</p> |
|---|---|

## Повышенный расход топлива

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запозывание зажигания</li> <li>2. Неисправность катушки зажигания</li> <li>3. Нарушение герметичности вакуумного регулятора</li> </ol> | <p>Установить зажигание</p> <p>Заменить катушку зажигания</p> <p>Устранить повреждение</p> |
|--|--|

## Двигатель не развивает полной мощности

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильно установлено зажигание</li> <li>2. Неисправность центробежного или вакуумного регулятора опережения зажигания</li> </ol> | <p>Установить зажигание</p><br><p>Снять прерыватель-распределитель и проверить его работу</p> |
|---|---|

## Детонационные стуки при движении автобуса на малой скорости

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большой угол опережения зажигания</li> <li>2. Потеря упругости пружин центробежного регулятора</li> </ol> | <p>Установить зажигание</p><br><p>Заменить пружину</p> |
|---|--|

## Неожиданная остановка двигателя

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассоединились или замкнулись провода системы зажигания</li> <li>2. Поломка пружины прерывателя</li> </ol> | <p>Проверить проводку и устранить повреждение</p> <p>Заменить пружину</p> |
|--|---|



## УСТРОЙСТВО

В систему наружного освещения и световой сигнализации входят фары основного света, противотуманные фары, габаритные и задние фонари, указатели поворота, подфарники, фонарь освещения номерного знака, лампы освещения указателя маршрута, а также включатели и переключатели.

Схема наружного освещения автобусов приведена на рис. 32. На автобусах применяются фары типа ФГ122, имеющие асимметричное светораспределение (мощность лампы дальнего света 50 *вт*, ближнего — 40 *вт*, сила света соответственно 20 000 и 7 000 *св*).

В цепи сигнала торможения используется электромагнитное реле РС505.

### Техническая характеристика реле РС505

Допустимая нагрузка, <i>а</i> . . . . .	3
Сила тока включения, » . . . . .	2,4
» » выключения, » . . . . .	1,8
Диаметр провода обмотки, <i>мм</i> . . . . .	0,8
Число витков . . . . .	80

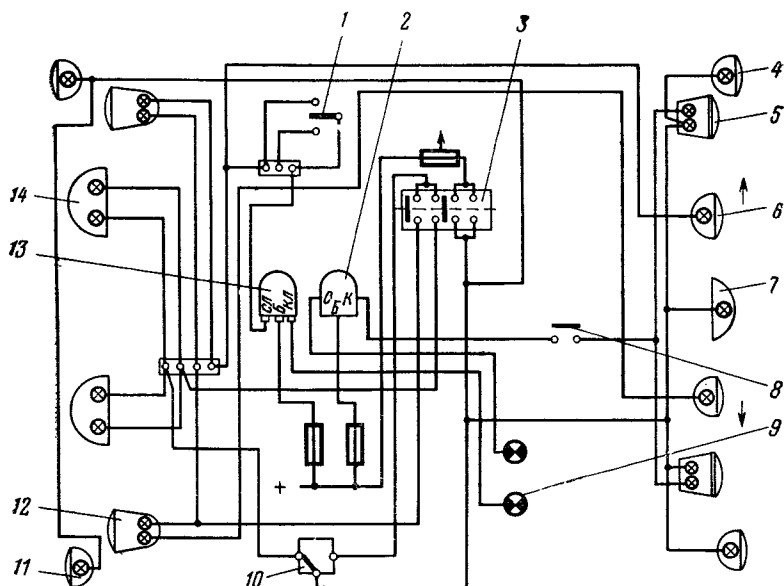


Рис. 32. Схема наружного освещения автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М и ЛАЗ-698: 1 — переключатель указателя поворота; 2 — реле стоп-сигнала; 3 — центральный переключатель света; 4 — задние габаритные фонари; 5 — задние фонари; 6 — задние указатели поворота; 7 — фонарь освещения номерного знака; 8 — включатель стоп-сигнала; 9 — контрольная лампа стоп-сигнала; 10 — южный переключатель света; 11 — передние габаритные фонари; 12 — подфарники; 13 — реле-прерыватель поворота; 14 — фары

Предупредительная мигающая сигнализация поворотов обеспечивается с помощью реле-прерывателя поворота типа РС57.

#### Техническая характеристика реле-прерывателя РС57

Количество сигнальных ламп . . . . .	3
Мощность » , <i>вт</i> . . . . .	2×18,6; 8,2
» контрольной лампы, » . . . . .	2
Частота миганий в минуту при 20° С . . .	65—120
» » при изменении температуры от —10° С до +60° С . . . . .	45—160
Время от момента включения до первой вспышки (время разгона) не более, <i>сек</i>	2

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание системы наружного освещения заключается в поддержании в чистоте рассеивателей осветительных приборов, замене поврежденных рассеивателей, проверке и подтяжке креплений и т. д. Подтяжку ободков фар, подфарников, задних фонарей и указателей поворота нужно проводить осторожно, чтобы не растрескались рассеиватели.

Уменьшение силы света внешних осветительных приборов может происходить в результате значительных переходных сопротивлений в местах плохого контакта, что приводит к увеличению падения напряжения.

Предельные значения падения напряжения в цепях наружного освещения приведены ниже:

Фары, сигналы торможения, указатели поворота . . . . .	1,4 в
Габаритные фонари, освещение маршрута, освещение номерного знака . . . . .	0,7 в

При необходимости проверить падение напряжения в цепях освещения. Проверку следует проводить при работе двигателя на средних оборотах. Так, например, для измерения падения напряжения в цепи фар необходимо включить дальний свет фар и все потребители длительного действия, измерить напряжение между клеммой *Б* реле-регулятора и массой, а также напряжение между клеммой дальнего света фар на соединительной колодке фары и массой. Разница напряжений дает падение напряжения в цепи дальнего света фар.

Повышенные значения падений напряжений ликвидировать зачисткой и подтяжкой всех клеммных соединений.

В случае загрязнения параболического отражателя фары его необходимо протереть замшевой кожей или ватой, не прикасаясь пальцами к отражающей поверхности.

В случае крайней необходимости можно промыть отражатель. Промывать его следует в чистой теплой воде чистой ватой без сильного нажатия, сменяя загрязненную воду и вату. После промывания отражатель следует просушить при комнатной температуре отра-

жающей поверхностью  
вниз. Пятна на зеркале  
удалять не следует.

Техническое состояние фар на автобусе должно обеспечивать необходимое освещение дороги и минимальное слепящее действие фар при встречном разъезде транспорта.

Для регулировки фар применяется специальный экран. Минимальная ширина экрана — 2,5 м, высота — 1,5 м, цвет экрана — белый, линий разметки — черный. Поверхность экрана не должна быть блестящей (рис. 33). Данные для разметки регулировочного экрана приведены в табл. 4.

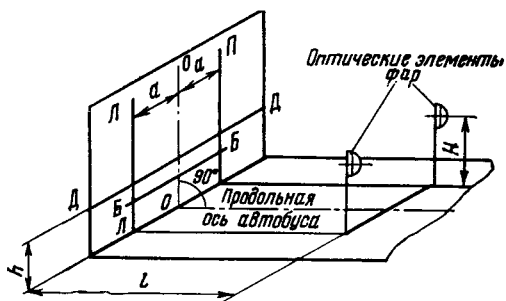


Рис. 33. Экран для регулировки фар

### Таблица 4

Автобус	H	a	Значение h (мм) при l (м)			
			5	7	10	12
ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М	1 070	885	995	965	920	890
ЛАЗ-698	640	940	595	578	550	532
Расстояние между линиями ДД и ББ			220	305	435	525

Предпочтительным расстоянием от экрана до рассеивателей фар является 10—12 м.

Передние колеса должны находиться в положении, соответствующем прямолинейному движению автобуса. Рессоры и амортизаторы должны быть исправны.

Регулировку выполняют в следующей последовательности. Включают дальний свет и одну из фар закрывают непроницаемым для света материалом. Регулируя соответствующие регулировочные винты, устанавливают фару так, чтобы центр светового пятна совпадал с точкой пересечения вертикальной линии *ЛЛ* или *ПП* с горизонтальной *ДД*. Фару закрепляют так, чтобы световое пятно не сместилось во время затяжки крепления. Так же регулируют вторую фару, предварительно закрыв первую.

После регулировки дальнего света необходимо проверить расположение пятна ближнего света (центр его должен располагаться на линии *ББ*). При неправильном расположении пятна ближнего

света необходимо проверить состояние посадочных мест патрона лампы или заменить ее.

Регулировку фар нового автобуса необходимо проводить после пробега 2 500—3 000 км.

### **ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Тусклый свет фар, подфарников или фонарей</b>	
1. Загрязнение отражателя или рассеивателя	Снять загрязнение
2. Значительное падение напряжения в цепях	Изменить падение напряжения и при необходимости проверить проводку и соединения
3. Нарушилась регулировка реле-регулятора	Измерить напряжение. При необходимости отрегулировать реле напряжения
4. Затемнение колбы лампы	Заменить лампу
<b>Мигание света в лампах</b>	
1. Плохой контакт в патроне	Сжать патрон, очистить контакты лампы и патрона, заменить пружину. Проверить надежность соединения вилок в оптическом элементе фары
2. Разрыв провода и периодическое его соединение вследствие вибрации	С помощью электрических схем освещения выделить цепь, питающую мигающую лампу, найти ослабленное крепление провода или его разрыв. Устранить повреждение
3. Неисправность центрального или бокового переключателей света	Проверить и при необходимости заменить переключатель
<b>Вся система освещения не работает</b>	
1. Короткое замыкание в цепи, которое вызывает срабатывание термopредохранителя	Устранить замыкание
2. Нарушилась регулировка термopредохранителя	Заменить предохранитель
<b>Не переключается свет фар</b>	
1. Ослабло крепление проводов на клеммах ножного переключателя света	Подтянуть винты крепления проводов
2. Заедание или поломка храповика переключателя	Заменить переключатель
<b>Не работают указатели поворотов</b>	
1. Перегорел предохранитель цепи	Заменить предохранитель
2. Неисправен предохранитель или реле-прерыватель поворота	Устранить повреждение или заменить неисправные приборы. Предохранитель и реле-прерыватель можно проверять замыканием клемм перемычками

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Не работает стоп-сигнал</b>	
1. Неисправен выключатель стоп-сигнала	Соединить клеммы выключателя между собой. Если сигналы торможения начинают работать, отремонтировать или заменить выключатель
2. Ослаблено крепление проводов на клеммах выключателя	Подтянуть крепления проводов

## § 8. ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

### УСТРОЙСТВО

К системе звуковой сигнализации относятся электрические тональные и шумовые сигналы.

Электрические тональные сигналы автобусов ЛАЗ типа С18 представляют собой двухтональный комплект, состоящий из звуковых сигналов с электромагнитной системой привода мембраны. Они включаются кнопкой, расположенной в центре рулевого колеса.

Шумовые сигналы типа С39 и РС508 применяются для подачи сигнала водителю из пассажирского салона.

Электромеханическая схема сигнала С18 приведена на рис. 34, схема включения — на рис. 35.

#### Техническая характеристика сигнала С18

Сила тока, потребляемая сигналом, <i>а</i> . . . . .	15
Уровень громкости, <i>дб</i> . . . . .	108
Основная частота звучания, <i>гц</i> . . . . .	235—280
Тип реле . . . . .	РС504

#### Обмоточные данные

Марка провода . . . . .	ПЭЛ-БО
Диаметр провода, <i>мм</i> . . . . .	0,74
Число витков . . . . .	103
Сопротивление, <i>ом</i> . . . . .	0,5

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание электрических сигналов заключается в поддержании их в чистоте, периодической проверке правильности регулировки и состояния контактов.

Для обеспечения исправной работы сигналов и повышения срока их службы необходимо избегать длительных включений, приводящих к преждевременному износу контактов.

Наиболее распространенными неисправностями звуковых сигналов являются:

обгорание и износ контактов;

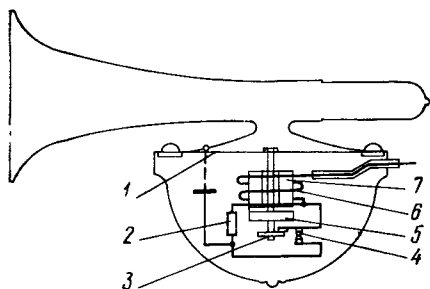


Рис. 34. Электромеханическая схема звукового сигнала С18:

1 — мембрана; 2 — дополнительное сопротивление; 3 — шток; 4 — прерыватель; 5 — якорек; 6 — обмотка сердечника; 7 — сердечник

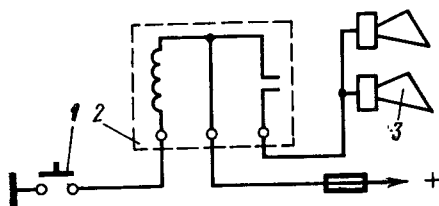


Рис. 35. Схема включения сигнала:

1 — включатель сигнала на рулевой колонке; 2 — реле сигнала; 3 — сигнал

Если сигнал отрегулировать не удастся, необходимо зачистить контакты. Контакты зачищают бархатным напильником. Бугорок на одном из контактов необходимо удалить, раковину на другом можно не удалять. После зачистки контакты продуть сжатым воздухом и протереть чистой тряпкой, смоченной бензином.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
Сигналы издают дребезжащий звук	
1. Ослабло крепление сигнала, крышки или катушки	Подтянуть крепление
2. Трещина на мембране	Заменить мембрану или сигнал
3. Перекос якоря	Устранить перекас якоря

обрыв сопротивления, что влечет за собой обгорание контактов;

трещины мембраны; отпаивание или обрыв обмотки электромагнита; замыкание клемм сигнала на массу.

Поломки реле сигналов или шумовых сигналов редки и носят случайный характер.

Если сигнал неисправен, его необходимо снять с автобуса и проверить. Порядок регулировки сигнала следующий.

Закрепить кронштейн в слесарные тиски. Подсоединить сигнал к аккумуляторной батарее и прослушать его работу.

Отрегулировать сигнал винтом, расположенным на задней стенке корпуса сигнала. С помощью отвертки необходимо повернуть головку винта против часовой стрелки до получения нормального звучания. Если при этом нормального звучания получить нельзя, необходимо повернуть винт по часовой стрелке.

## Причины неисправностей

## Способы устранения

При нажатии на кнопку сигнал не звучит

1. Обрыв провода в месте присоединения к кнопке	Вскрыть кнопку, зачистить провод и вставить его в наконечник (изоляция провода должна входить внутрь наконечника). Припаять конец провода и обжать его на изоляции
2. Переключатель сигналов поставлен в положение «световой сигнал» (автобусы ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е)	Переключить в положение «звуковой сигнал»
3. Сработал термopедохранитель	Найти место короткого замыкания и устранить его
4. Отпаялись выводы катушки от платы прерывателя или выводных клемм	Припаять выводы. Применение кислоты недопустимо
5. Подгорели контакты сигнала	Зачистить контакты и протереть чистой тряпкой, смоченной бензином
6. Неисправно реле сигналов	Отремонтировать или заменить реле

Сигнал нормально работает только при работающем двигателе

Разряжена аккумуляторная батарея	Подзарядить аккумуляторную батарею
----------------------------------	------------------------------------

Сигнал не выключается

1. Короткое замыкание в кнопке сигнала	Немедленно выключить аккумуляторную батарею. Разобрать кнопку и устранить замыкание
2. Повреждение изоляции провода в рулевой колонке	Восстановить поврежденную изоляцию или заменить провод
3. Короткое замыкание в сигнале	Разобрать сигнал и устранить замыкание
4. Замкнулись контакты реле сигналов	Заменить реле

## § 9. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Малогабаритные электродвигатели постоянного тока используются в автобусах ЛАЗ для привода стеклоочистителей, вентиляторов обдува стекол, вентилятора кабины водителя, а также для привода отопительно-вентиляционной установки автобуса ЛАЗ-698.

Технические характеристики электродвигателей приведены в табл. 5, обмоточные данные — в табл. 6.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Все электродвигатели, кроме МЭ65, не требуют специального обслуживания в эксплуатации. У них необходимо периодически проверять только состояние и затяжку наконечников, очищать клеммы от грязи.

Таблица 5

Параметры	МЭ7-Б	МЭ11	МЭ218	МЭ65	МЭ14-А	МЭ221-Б
Марка автобуса, на котором применяется электродвигатель	ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М	Все автобусы	ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697М, ЛАЗ-698	ЛАЗ-698	ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697М	ЛАЗ-698
Мощность, <i>вт</i>	8	4	25	130/70	15	15
Сила тока холостого хода, <i>а</i>	2	2	5	—	1,2—1,9	1,2
Скорость вращения на холостом ходу, <i>об/мин</i>	2500	2100	3000	2500—1600	1800—2300	2300
Направление вращения со стороны привода	Правое	Правое	Левое	—	Левое	Левое
Тип возбуждения	Параллельное	Последовательное	Последовательное	Смешанное	Смешанное	Смешанное
Количество скоростей	1	1	2	2	2	2
Вес, <i>кг</i>	0,9	0,5	1,25	2,6	1,3	1,6

Таблица 6

Параметры	МЭ7-Б	МЭ11	МЭ218	МЭ65	МЭ14-А	МЭ221-Б
Обмотка якоря						
Марка провода	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2
Диаметр провода, <i>мм</i>	0,68/0,76	0,31/0,36	0,74/0,83	0,74/0,83	0,53/0,59	0,57/0,64
Число секций	11	7	11	28	11	11
» пазов	11	7	11	14	11	11
» витков	34	57	13	7	32	25
» проводов в пазе	68	114	26	14	64	50
Обмотка статора						
Марка провода	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2	ПЭВ-2
Диаметр провода, <i>мм</i>	0,41/0,47	0,55/0,62	0,93/1,02	1,3/1,38	0,41/0,47	1,04/1,11
Число витков в катушке	365	147	65	46	344	53
Число слоев	20	12	8	9	19	8
			13	19	9	24
Сопротивление обмотки, <i>ом</i>	13,9—15,6	2,44	0,32—0,35 2,13—2,37	0,13 0,65	8,5—9,5 0,33—0,36	—



В электродвигателе МЭ 65 необходимо проверять срабатывание щеток (высота щеток должна быть не менее 13 мм) и в случае необходимости заменять их. Новые щетки необходимо притереть к коллектору, обернув его стеклянной шкуркой зернистостью 100.

Если на коллекторе есть следы подгорания, следует протереть его чистой тряпкой, смоченной бензином. Если подгорание устранить невозможно, надо зачистить коллектор стеклянной шкуркой зернистостью 100 и продуть сжатым воздухом.

В случае срабатывания или сильного подгорания коллектора его необходимо проточить, снять межламельную изоляцию на глубину 0,5 мм, а потом отполировать стеклянной шкуркой зернистостью 100.

При подготовке автобуса к зимней эксплуатации при очередном ТО-2 следует промыть подшипники в бензине и заложить новую смазку ЦИАТИМ-201.

Если собранный электродвигатель работает неудовлетворительно, его надо разобрать и провести более тщательную проверку. Проверить сопротивление обмотки возбуждения, изоляцию между щеткодержателями и корпусом, на специальном трансформаторе проверить якорь на отсутствие межвитковых замыканий.

При сборке электродвигателя необходимо проследить за тем, чтобы провода от щеток и клемм не касались якоря.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
Якорь вращается с малой скоростью или совсем не вращается	
1. Замыкание пластин коллектора пылью, которая образовывается вследствие срабатывания щеток	Очистить коллектор чистой тряпкой, смоченной бензином. Прочистить межламельную изоляцию коллектора
2. Недостаточное давление щетоных пружин вследствие:	
а) срабатывания щеток	Заменить щетки
б) поломки пружины	Заменить пружину или щетку с пружиной
в) заедания щеток в щеткодержателях	Очистить щеткодержатели от грязи. Устранить заедание
3. Срабатывание коллектора. Межламельная изоляция выступает выше уровня пластин	Проточить коллектор, выбрать межламельную изоляцию на глубину 0,5 мм от уровня пластин, отполировать коллектор
4. Обрыв обмотки якоря	Заменить якорь
5. Неисправность включателя электродвигателя	Замкнуть контакты включателя. Если якорь начинает вращаться, заменить включатель
Якорь вращается с малой скоростью. Предохранитель цепи электродвигателя	
1. Загрязнение смазки подшипников	Промыть подшипники в бензине и заложить новую смазку
2. Короткое замыкание в якоре	Заменить или отремонтировать якорь

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Шум и стук в электродвигателе</b>	
1. Срабатывание подшипников	Заменить подшипники. Новые подшипники промыть в бензине и заложить новую смазку
2. Загрязнение смазки подшипников	Промыть подшипники в бензине и заложить новую смазку
3. Плохо притерты щетки к коллектору	Притереть щетки
4. Повреждены щетки	Заменить щетки

## § 10. СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ

### УСТРОЙСТВО

На всех автобусах применены электрические стеклоочистители. Электрический стеклоочиститель состоит из электродвигателя, червячного редуктора, рычажного механизма, резиновой щетки и переключателя. На корпусе редуктора смонтированы добавочное сопротивление, биметаллический предохранитель и концевой выключатель для укладки щетки вне поля зрения водителя после выключения стеклоочистителя. Контакты концевой выключателя размыкаются под действием толкателя, приводимого в движение кулачком на валу. При переводе основного переключателя в положение «стоп» электродвигатель продолжает работать, так как контакты концевой выключателя замкнуты. В конце хода щеток, когда они выйдут из поля зрения водителя, контакты концевой выключателя, разомкнувшись, отключают электродвигатель.

Электрическая схема стеклоочистителей приведена на рис. 36, техническая характеристика — в табл. 7.

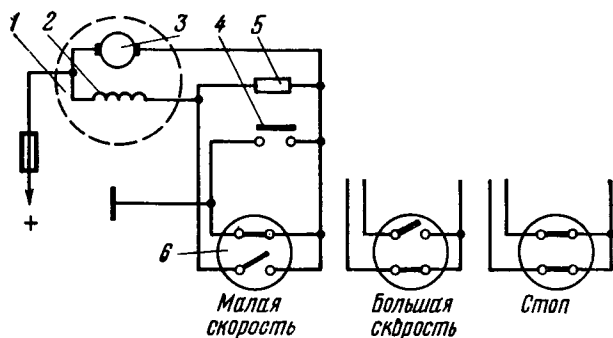


Рис. 36. Электрическая схема стеклоочистителей:

1 — электродвигатель; 2 — обмотка статора; 3 — якорь; 4 — концевой выключатель; 5 — дополнительное сопротивление; 6 — переключатель

Наименование	СЛ101-Б СЛ102-Б	СЛ123 СЛ124
Марка автобусов, на которых применяют стеклоочистители	ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М	ЛАЗ-698
Тип электродвигателя	МЭ14-2	МЭ221 Б
Число скоростей	2	2
Сила тока, потребляемая при работе щетки по мокрому стеклу, <i>а</i>	4,2	2,2
Усилие прижатия щеток к стеклу, <i>Г</i>	400	350—500
Угол размаха щетки по стеклу, <i>град</i>	90	90
Число двойных ходов щетки в минуту: на первой скорости	27	25
» второй »	45	45
Вес, <i>кг</i>	3,1	4,2

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание стеклоочистителей заключается в проверке соединений проводов, в периодической очистке от пыли и грязи, смазке оси привода при помощи солидолонагнетателя. Ось смазывают через отверстие под облицовочной шайбой.

Для смазывания стеклоочистителя следует снять рычаг щетки, отвернуть гайку крепления втулки оси и, придерживая ось, смазать ее через отверстие во втулке.

Необходимо помнить, что нельзя включать стеклоочиститель, если есть на стекле сухая пыль и грязь. Стекло необходимо сначала протереть влажной тряпкой.

Если щетка стеклоочистителя снята, то на конец рычага необходимо надеть колпачок резиновой трубки. Не рекомендуется поворачивать рычаги щеток рукой, а также поднимать рычаг на максимально допустимый угол, чтобы предотвратить растягивание пружины рычага. Устанавливать щетки необходимо в такой последовательности.

Снять рычаг щетки с оси.

Включить стеклоочиститель и через 1—2 мин выключить его.

Установить рычаг со щеткой так, чтобы щетка была расположена вдоль уплотнителя стекла, но не касалась его. В таком положении рычаг закрепить.

Включить стеклоочиститель. При работе стеклоочистителя щетка не должна касаться уплотнителя стекла и после выключения должна останавливаться в нижнем положении.

Необходимо оберегать резиновые ленты щеток от попадания на них бензина или масла во избежание их коробления.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
Стеклоочиститель не работает. Якорь электродвигателя не вращается	
1. Неисправность электродвигателя 2. Неисправность переключателя	Заменить электродвигатель Замкнуть клеммы переключателя. Если стеклоочиститель начинает работать, заменить или отремонтировать переключатель
3. Нет контакта зеленого провода стеклоочистителя с массой	Проверить и подтянуть контакт провода с массой
4. Неисправность термобиметаллического предохранителя	Проверить надежность замыкания контактов предохранителя. Отремонтировать или заменить предохранитель
Якорь электродвигателя вращается. Щетка не перемещается по стеклу	
1. Нарушилось соединение между валом якоря и червяком редуктора 2. Неисправность червячной передачи	Отремонтировать или заменить стеклоочиститель То же
Во всех положениях переключателя скорость перемещения щетки не изменяется	
Обрыв дополнительного сопротивления	Заменить сопротивление
Щетка стеклоочистителя при его выключении не останавливается в крайнем положении на стекле	
1. Заедание толкача в корпусе редуктора 2. Отогнулась контактная пластина концевого выключателя	Устранить заедание Отремонтировать выключатель

## § 11. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Контрольно-измерительные приборы служат для контроля режимов работы различных агрегатов и узлов, а также для определения скорости движения.

На автобусах применяются спидометр типа СП119, работающий в комплекте с датчиком МЭ300, комбинация приборов КП111, включающая в себя амперметр АП100, манометр МД100, указатель уровня топлива УБ106, указатель температуры воды УК112, указатель давления масла УК113, а также контрольные лампы аварийного давления воздуха, давления масла и температуры охлаждающей жидкости.

На автобусе ЛАЗ-698 дополнительно установлена комбинация приборов контроля гидромеханической передачи, состоящая из указателя давления масла УК120, указателя температуры масла УК121, а также контрольная лампа аварийного нагрева масла.

### УСТРОЙСТВО

**Спидометр.** Привод спидометра на автобусах ЛАЗ электрический. Он представляет собой два синхронно работающих узла (датчик и приемник), соединенных проводами и включенных в цепь электрооборудования автобуса.

Принципиальная схема электропривода спидометра показана на рис. 37. Датчик представляет собой контактный прерыватель, преобразующий постоянный ток в трехфазный переменный ток, частота которого изменяется пропорционально скорости вращения якоря датчика.

В качестве приемника используется трехфазный синхронный электродвигатель с возбуждением от постоянных магнитов. Ротор электродвигателя представляет собой постоянный двухполюсный магнит. Обмотка статора трехфазная, катушечная с явно выраженными полюсами. Вращение ротора передается счетному механизму спидометра, конструкция которого принципиально не отличается от конструкций спидометра с механическим приводом.

При скорости движения автобуса 100 км/ч электропривод потребляет ток силой не более 0,5 а. Передаточное число механизма счетчика равно 1 : 624, т. е. каждому километру показаний на счетчике соответствует 624 оборота якоря датчика.

Погрешности показаний спидометра СП119 приведены в табл. 8.

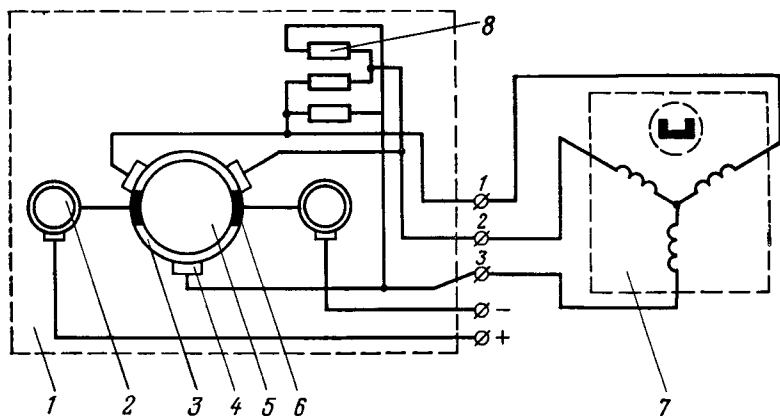


Рис. 37. Схема электропривода спидометра:

1 — приемник; 2 — токопроводящие кольца; 3 — токопроводящие сегменты коллектора; 4 — токосъемные щетки; 5 — коллектор; 6 — изолирующие сегменты; 7 — датчик; 8 — искрогасящие сопротивления

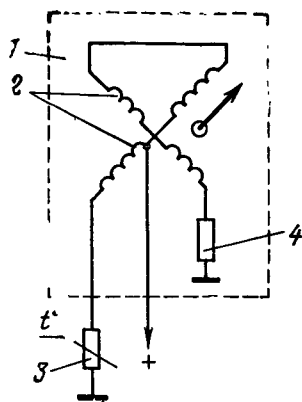


Рис. 38. Электрическая схема указателя температуры:

1 — приемник; 2 — измерительные катушки; 3 — термосопротивление (датчик); 4 — термокомпенсационное сопротивление

Дополнительная температурная погрешность не превышает  $\pm 5\%$  действительной скорости при температуре от  $-20$  до  $+15^\circ\text{C}$  и от  $+25$  до  $+35^\circ\text{C}$  и  $\pm 10\%$  при температурах от  $-30$  до  $-20^\circ\text{C}$  и от  $+35$  до  $+50^\circ\text{C}$ .

**Указатели температуры** охлаждающей жидкости и масла магнитоэлектрические. Основные части указателя температуры — датчик ТМ100 с полупроводниковым сопротивлением, изменяющимся в зависимости от температуры, и приемник, которые соединены между собой проводом и включены в цепь электрооборудования автобуса.

Электрическая схема указателя температуры приведена на рис. 38.

Погрешность показаний и необходимые поверочные данные указателей приведены в табл. 9.

Таблица 8

Действительная скорость, км/ч	20	40	60	80	100	120
Погрешность показаний, км/ч	$\pm 2$	$+3$ $-2$	$+3$ $-2$	$+5$ $-2$	$+5$ $-2$	$+6$ $-2$

Таблица 9

Проверяемые точки по шкале, $^\circ\text{C}$	Сопротивление контрольного реостата, ом	Основная погрешность, $^\circ\text{C}$	Дополнительная температурная погрешность, $^\circ\text{C}$	Сопротивление датчика, ом
40	320—440	$\pm 8$	$\pm 3$	318—418
80	128—142	$\pm 5$	$\pm 2$	124—144
100	82—91	$\pm 5$	$\pm 2$	80—92
110	66—74	$\pm 6$	$\pm 3$	63—73
120	55—62	$\pm 6$	$\pm 3$	52—62

**Указатели давления масла** состоят из приемника и датчика ММ350-Б или ММ352 (приемник УК120 работает в комплекте с датчиком ММ350-Б).

Приемники указателей давления аналогичны приемникам указателей температуры. Датчик представляет собой мембранный манометр реостатного типа. Под действием давления в измеряемой си-

стеме мембрана датчика прогибается и давит на регулировочный винт поводкового механизма, который перемещает ползунок по реостату, изменяя его сопротивление.

Погрешность показаний и необходимые поверочные данные приведены в табл. 10.

Таблица 10

Пределы измерений, $\text{кг/см}^2$	Проверяемые точки шкалы, $\text{кг/см}^2$	Погрешность показаний, $\text{кг/см}^2$	Сопротивление датчика, $\text{ом}$
0—6	0	—	168
	2	$\pm 0,4$	111
	4	$\pm 0,4$	60
	6	$\pm 0,4$	30
0—8	0	—	169
	4	$\pm 0,6$	98
	6	$\pm 0,6$	68
	8	$\pm 0,6$	42

**Указатель уровня топлива** также работает с реостатным датчиком БМ125-А. Принцип действия приемника указателя уровня аналогичен принципу действия приемников указателей давления и температуры. Разница лишь в том, что в момент включения при положении стрелки на первом делении шкалы у указателей температуры и давления сопротивление датчика имеет наибольшее значение, а у указателей уровня топлива — наименьшее.

Допустимые погрешности показаний и поверочные данные указателей уровня топлива УБ106 приведены в табл. 11.

Таблица 11

Проверяемые точки шкалы	Сопротивление реостата, $\text{ом}$	Допустимая ошибка, % от длины шкалы	Температурная погрешность, %
0	0—3	—	—
$1/4$	13—15	$\pm 5$	$\pm 10$
$1/2$	30—34	$\pm 7$	$\pm 10$
П	56—58	$\pm 10$	$\pm 10$

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Большинство приборов не требуют особого обслуживания. Необходимо следить за надежностью контактов приемников и датчиков указателей, периодически подтягивать соединения. Снимать загрязнения со стекол приборов можно только кистью или мягкой тряпкой.

Наиболее часто приходят в негодность электрические приводы спидометров. Надежность электрического привода зависит от герметичности датчика и исправности соединений. Необходимо пом-

нить, что даже кратковременные замыкания в проводке электропривода приводят его в негодность.

Через каждые 40—50 тыс. км пробега рекомендуется снимать датчик, разбирать его, очищать коллектор и добавлять смазку в подшипники. После сборки необходимо проверить датчик на герметичность. Для этого датчик на 30 сек погружают в воду, нагретую до 75—80° С. Выходной конец валика герметизируют резиновой или хлорвиниловой втулкой. Во время проверки у датчика должно выделяться не более пяти пузырьков воздуха.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
Не работают все электрические приборы и контрольные приборы, кроме амперметра	
Сгорел предохранитель в цепи приборов	Заменить предохранитель
Не работает амперметр	
1. Сгорели предохранители амперметра	Заменить предохранители
2. Неисправен амперметр	Заменить амперметр
3. Обрыв или нарушение контактов шунта	Проверить и устранить неисправность
4. Отсутствует контакт в цепи шунт — амперметр, соединительные колодки — амперметр	Проверить цепь по участкам. Найти повреждение и устранить
Стрелка спидометра не отклоняется от нулевого положения	
1. Нарушен контакт между датчиком и приемником	Проверить цепь и восстановить контакт
2. Неисправен датчик спидометра	Снять и отремонтировать или заменить датчик
3. Пришел в негодность гибкий вал	Заменить гибкий вал
4. Пришла в негодность червячная пара привода в коробке передач	Заменить червячную пару
Стрелка спидометра совершает редкие колебания	
1. Периодическое нарушение контакта в одном из проводов, соединяющих датчик и приемник	Проверить крепление проводов, подтянуть клеммные соединения
2. Неправильное соединение датчика и приемника	Проверить соединение датчика. Клемма 1 датчика должна быть соединена с клеммой 1 приемника, клемма 2 датчика с клеммой 2 приемника
3. Плохо закреплен гибкий вал привода спидометра	Закрепить гибкий вал



Причины неисправностей	Способы устранения
4. Тугое вращение якоря датчика спидометра из-за уплотнения зазора между шайбой и валиком коллектора	Устранить причину тугого враще- ния. При необходимости заменить сальник
Не работает указатель давления масла или указатель температуры. Стрелка указателя остается в нулевом положении	
1. Обрыв или отсутствие контакта про- вода, присоединяемого к датчику 2. Неисправность датчика 3. Неисправность приемника	Проверить крепление провода, под- тянуть клеммные соединения Заменить датчик Заменить приемник
После включения приборов стрелка указателя отклоняется вправо до отказа	
Замыкание на массу датчика или при- вода к нему	Отсоединить провод от датчика. Если стрелка указателя возвращается к начальному положению, заменить датчик
Стрелка указателя уровня топлива останавливается на нулевом давлении шкалы независимо от уровня топлива в баке	
1. Замыкание на массу выводной клеммы датчика или соединительного провода 2. Не работает указатель	Отсоединить провод от датчика. Если стрелка указателя возвращает- ся к начальному положению, заме- нить датчик Заменить указатель
Колебание стрелки указателей давления или уровня топлива	
Отсутствует надежный контакт между ползунком и реостатом датчика	Заменить датчик

## § 12. ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРИВОД ДВЕРНЫХ МЕХАНИЗМОВ

### УСТРОЙСТВО

На автобусах ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М и ЛАЗ-698 начиная с 1966 г. управление дверями осуществляется с помощью электропневматического привода.

При электропневматическом приводе распределение воздуха осуществляется специальными электропневматическими клапанами.

Устройство электропневматического клапана показано на рис. 39.

Если ток в соленоид 8 не подается, шток 13 клапана отжимается пружиной 7 и закрывает выход воздуха в атмосферу. Воздух из воздушной магистрали автобуса через отверстие в штуцере 15 заполняет полости цилиндров управления дверьми. Двери закрываются.

При подаче тока в катушку соленоида якорь 6 отжимает шток 13, перекрывая отверстие в воздушную магистраль, одновременно сообщая полости цилиндров с атмосферой (воздух проходит через зазор между штоком клапана и резьбовой втулкой 12). Между клапаном и соленоидом установлены регулировочные прокладки 11.

Электропневматические клапаны передней и задней дверей защищены обособленными плавкими (автобус ЛАЗ-695Е) и термометаллическими предохранителями на номинальную силу тока 5—6 а.

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Электропневматический клапан прост по конструкции и не требует ежедневного обслуживания.

В случае появления каких-либо неполадок в системе не следует сразу же регулировать клапан. Только убедившись в отсутствии повреждений в системе электро-

оборудования и в уплотнениях рабочих цилиндров, необходимо снять электропневматический клапан для осмотра и регулировки.

Не следует оставлять включенными соленоиды клапанов на длительное время (свыше 5 ч).

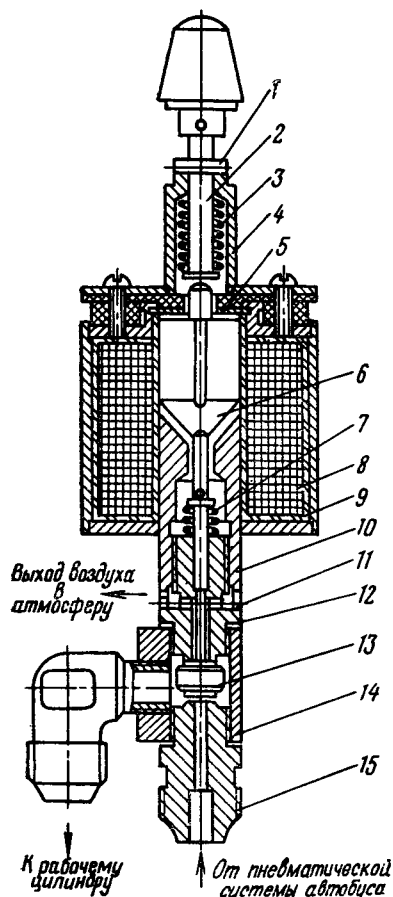


Рис. 39. Электропневматический клапан управления дверными механизмами:

1 — фиксатор ручного управления; 2 — шток ручного управления; 3 — пружина; 4 — корпус фиксатора ручного управления; 5 — алюминиевая заглушка якоря; 6 — якорь; 7 — пружина штока клапана; 8 — соленоид; 9 — корпус соленоида; 10 — упор; 11 — регулировочные прокладки; 12 — резьбовая втулка; 13 — шток клапана; 14 — корпус клапана; 15 — штуцер

При необходимости держать двери открытыми длительное время нужно пользоваться ручным управлением.

Необходимо следить за чистотой отверстий для выпуска воздуха в атмосферу. Засорение отверстий увеличивает время открытия дверей.

При технических обслуживаниях нужно проверять крепление электропневматических клапанов, надежность соединения пневматического клапана и соленоида, работу ручного управления, надежность присоединения проводов к соленоидам и выключателям.

После пробега автобуса 48 000—72 000 км при проведении очередного технического обслуживания необходимо снять электропневматический клапан, разобрать его и переключатель ручного управления, очистить от грязи и коррозии, собрать и отрегулировать. Регулировку следует проводить на стенде или непосредственно на автобусе при давлении в пневматической системе 8—10 кг/см<sup>2</sup>. При этом давлении и напряжении 12 в электропневматические клапаны должны срабатывать четко и надежно. Утечка воздуха недопустима как при дистанционном, так и при ручном управлении.

При соединении соленоида с пневматическим клапаном необходимо устанавливать три регулировочные прокладки. Только в том случае, если появляется утечка воздуха при подаче напряжения на катушку соленоида, нужно снимать по одной прокладке до прекращения утечки воздуха. Необходимо помнить, что увеличение количества регулировочных прокладок уменьшает усилие, развиваемое якорем соленоида при рабочем ходе. Значительное уменьшение усилия может привести к отказу в работе системы.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
------------------------	--------------------

Не открываются передние или задние двери.

При повороте рукоятки выключателя двери не слышно работы клапана

1. Сгорел предохранитель передней или задней двери
2. Нет контакта в цепи выключатель — электропневматический клапан

Заменить предохранитель

С помощью перемычки подать напряжение на катушку соленоида. При нормальной работе клапана устранить обрыв в цепи

Двери не закрываются

1. Замыкание во выключателе дверей или между проводами, присоединенными к выключателю
2. Опущен шток переключателя ручного управления

Отсоединить провода от выключателя. Если двери закрываются, устранить замыкание или заменить выключатель

Поднять шток и зафиксировать его

## Причины неисправностей

## Способы устранения

**Электропневматический клапан непрерывно пропускает воздух при положении включателя «Открыта дверь»**

1. Якорь соленоида не дожимает шток клапана до седла отверстия штуцера

2. Выбоины в седле штуцера. Работа в резиновой подушке штока клапана

3. Заедание или заклинивание штока клапана из-за его загрязнения или искривления

4. Деформация корпуса переключателя ручного управления

Снять регулировочную шайбу или заменить ее более тонкой

Снять соленоид и пальцем отжать шток клапана до упора. Если утечка воздуха продолжается, необходимо снять и разобрать клапан, отремонтировать или заменить поврежденные детали

Разобрать пневматический клапан. Очистить загрязненные детали. Если шток искривлен, заменить его

Снять переключатель ручного управления. Если утечка воздуха прекращается, отремонтировать или заменить выключатель

**Соленоид сильно нагревается**

Межвитковое замыкание внутри катушки

Перемотать катушку соленоида или заменить электропневматический клапан (максимально допустимая температура нагрева соленоида 75—80°С)

## **§ 13. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ**

### **УСТРОЙСТВО**

Принципиальная схема электрооборудования гидромеханической передачи автобуса ЛАЗ-698 приведена на рис. 40.

Как видно из принципиальной схемы, пуск двигателя возможен только в том случае, если рукоятка 3 пульта управления установлена в положение *Н* (нейтраль). При этом ток через включатель 4 стартера подается на обмотку 5 дополнительного реле.

Движение автобуса возможно при постановке рукоятки пульта в положение *А* (автомат). В этом положении ток от включателя 1 зажигания через контакты пульта поступает на один из постоянно замкнутых контактов переключателя 10 периферийных золотников и через клеммы 1—2 переключателя на электромагнит 9 первой передачи. В один из моментов разгона автобуса переключатель 10 срабатывает, размыкаются контакты 1—2 и замыкаются контакты

3—4. Ток через замкнутые контакты переключателя 10 поступает на электромагнит 8 второй передачи.

Цепь тока электромагнита второй передачи проходит через контакты включателя 7, который установлен под педалью управления дросселем, и разрывает цепь при снятии ноги с педали. В этом случае включает-ся «нейтраль» вне зависимости от положения рукоятки пульта.

Если пользоваться автоматической нейтралью нет надобности, цепь между клеммами включателя 7 замыкается включателем 6, установленным на корпусе пульта. В этом случае при снижении скорости и остановке автобуса необходимо переводить рычаг пульта в положение «нейтраль».

При переводе пульта в первое положение З.Х. (задний ход) ток подается на обмотку электропневматического клапана 11. Перевод рукоятки во второе положение подает ток на электромагнит первой передачи.

Цепь электрооборудования гидромеханической передачи защищается термобиметаллическим предохранителем 2.

Тяговые электромагниты, управляющие переключением передач, установлены на корпусе гидромеханической передачи.

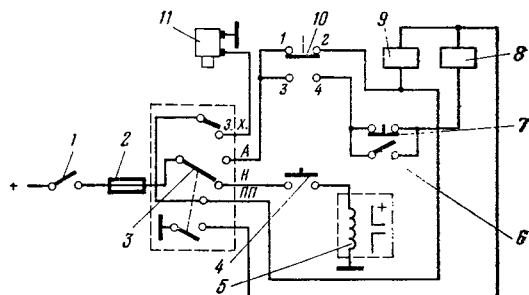


Рис. 40. Принципиальная схема электрооборудования гидромеханической передачи:  
Н — «нейтраль»; А — «автомат»; ПП — принудительное включение первой передачи; З.Х. — задний ход

#### Техническая характеристика электромагнитов

Номинальное напряжение, в . . . . .	12
Номинальная сила тока, а . . . . .	1,4
Сопротивление катушки, ом . . . . .	9
Число витков . . . . .	1 350
Марка провода . . . . .	ПЭВ-2
Диаметр провода, мм . . . . .	0,64
Начальное усилие при рабочем ходе 3 мм, кг . . . . .	5

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание заключается в периодической проверке надежности работы пульта в положениях «автомат» и «задний ход» и включателя автоматической нейтрали.

Содержание электропроводок и контактов в чистоте — залог безотказной работы всей системы. Периодически необходимо очищать корпуса и клеммы электромагнитов от грязи и масла, проверять и при необходимости подтягивать все клеммы соединения.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
<p>Передача не включается. При установке рычага пульты в положение «автомат» или «задний ход» напряжение на электромагниты не подается</p>	
<p>1. Сработал терморедохранитель</p>	<p>Нажать кнопку предохранителя до упора. Если предохранитель вновь срабатывает, найти место замыкания и устранить его</p>
<p>2. Отсутствует контакт в цепи включателя зажигания—выводная клемма пульта</p>	<p>С помощью перемычки соединить клемму включателя зажигания и токоподводящую клемму пульта. Если напряжение на электромагнитах появляется, найти повреждение и устранить его</p>
<p>3. Подгорели контакты пульта</p>	<p>Зачистить или заменить контакты</p>
<p>4. Неисправен переключатель периферийных золотников</p>	<p>Соединить с помощью перемычки клеммы 1, 2 и 3, 4 переключателя. Если попеременно срабатывают электромагниты первой и второй передач, заменить переключатель. При проверке рычаг пульта должен быть в положении «автомат»</p>

Напряжение на соединительные колодки гидромеханической передачи подается, а электромагниты не срабатывают

<p>1. Обрыв в обмотке соответствующего магнита</p>	<p>Проверить обмотку. В случае обрыва заменить электромагнит</p>
<p>2. Обрыв провода в месте подпайки к переключателю периферийных золотников</p>	<p>Проверить и устранить повреждение. Кислоту при пайке применять не следует</p>
<p>3. Неисправен включатель автоматической нейтрали</p>	<p>Заменить включатель</p>

Не включается автоматическая нейтраль

<p>1. Нарушилась регулировка переключателя автоматической нейтрали</p>	<p>Отрегулировать положение переключателя. Переключатель должен надежно срабатывать при полностью отпущенной педали управления дросселем</p>
<p>2. Неисправен переключатель автоматической нейтрали</p>	<p>Заменить переключатель</p>
<p>3. Неисправен включатель на корпусе пульта</p>	<p>Заменить включатель</p>

# ТРАНСМИССИЯ

## § 1. СЦЕПЛЕНИЕ УСТРОЙСТВО

На всех автобусах ЛАЗ, кроме ЛАЗ-698, установлено однодисковое сухое сцепление, рассчитанное на передачу крутящего момента 41 кгм (рис. 41).

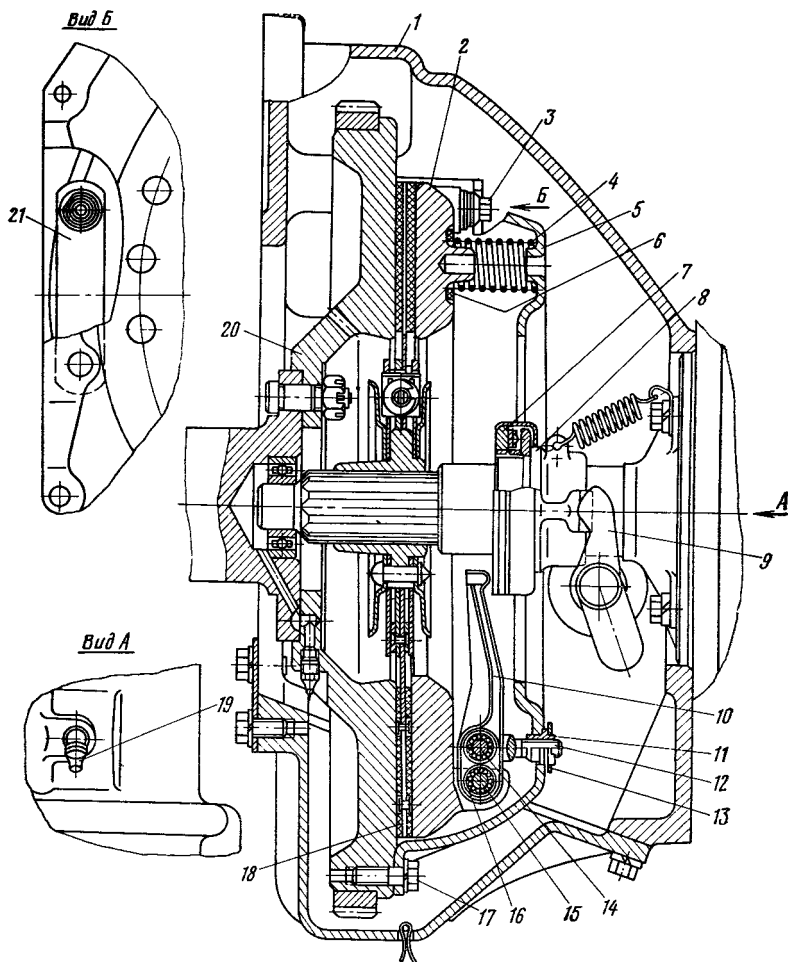


Рис. 41. Сцепление ЗИЛ-130:

1 — картер сцепления; 2 — нажимный диск; 3 — болт; 4 — пружина; 5 — кожух сцепления; 6 — теплоизоляционная шайба; 7 — подшипник; 8 — муфта; 9 — вилка выключения сцепления; 10 — рычаг; 11 — гайка регулировочная; 12 — опорная вилка; 13 — пластина; 14 — палец; 15 — палец рычага; 16 — игольчатый подшипник; 17 — центрирующий болт; 18 — ведомый диск; 19 — масленка; 20 — маховик; 21 — пружинная пластина

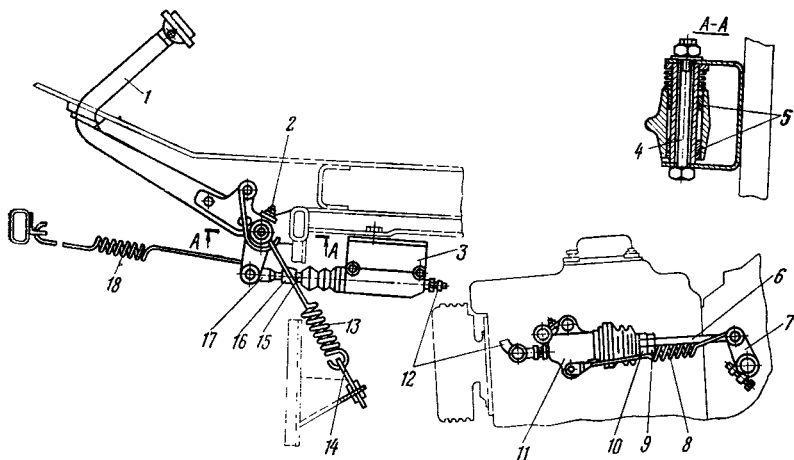


Рис. 42. Привод выключения сцепления:

1 — педаль сцепления; 2 — пресс-масленка; 3 — главный цилиндр; 4 — ось педали; 5 — подшипники; 6 — тяга; 7 — рычаг вилки; 8 — пружина; 9 — контргайка; 10 — шток цилиндра; 11 — цилиндр; 12 — трубка; 13 — вспомогательная пружина; 14 — крюк пружины; 15 — толкатель цилиндра; 16 — контргайка; 17 — вилка; 18 — пружина

#### Основные данные сцепления

Материал фрикционных накладок . . . . .	асбестовая композиция
Диаметр фрикционных накладок, мм:	
наружный . . . . .	341—342
внутренний . . . . .	186—187
Толщина фрикционных накладок, мм . . . . .	3,9—4,1
Диаметр отверстий в накладках под заклепки, мм . . . . .	4,0—4,3
Диаметр отверстий в накладках под головки заклепок, мм . . . . .	9,5—9,7

Привод включения сцепления (рис. 42) — гидравлический. В качестве главного цилиндра использован гидравлический цилиндр привода тормозов автомобиля ГАЗ-51.

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание сцепления заключается в периодической регулировке привода сцепления, очистке от грязи, своевременной подтяжке всех болтовых соединений, смазке вилки выключения сцепления, переднего подшипника ведущего вала коробки передач и оси педали сцепления. Цель регулировки привода — обеспечение полного включения и выключения сцепления. Неполное включение сцепления происходит при отсутствии свободного хода педали привода. В этом случае происходит проскальзывание ведомого и ведущих дисков, что вызывает повышенный износ фрикционных накладок. Неполное выключение сцепления вызывается чрезмерно большим свободным ходом педали сцепления. В этом случае двигатель не полностью отсоединяется от механизмов трансмиссии, что также



приводит к повышенному износу фрикционных накладок ведомых дисков. Внешним признаком неисправности при неполном выключении сцепления может служить скрежет шестерен коробки передач при их переключении.

Регулировку рычагов выключения сцепления осуществляют вращением регулировочных гаек (предварительно гайки заворачивают до совпадения торца гайки с торцом резьбового конца вилки). Все рычаги устанавливают в такое положение, при котором расстояние от рабочей поверхности нажимного диска до вершин сферических выступов на внутренних концах рычагов равно 39,7—40,7 мм. При этом концы рычагов должны лежать в одной плоскости, параллельной рабочей поверхности нажимного диска с точностью 0,5 мм.

Если в качестве жесткой прокладки используется специальное приспособление, то регулировка заключается в совмещении концов рычагов с плоскостью верхнего фланца диска-приспособления.

Совмещения целесообразно проверять с помощью контрольной пластины, как это показано на рис. 43. По окончании регулировки устанавливают, закрепляют и шплинтуют (восьмеркой) прижимные пластины.

Момент затяжки болтов крепления прижимных пластин 1—1,5 кгм.

Дополнительное соединение вилка — регулировочная гайка закернивается (в одной точке).

После этого диск в сборе с кожухом отсоединяют от вспомогательного маховика.

Смазка переднего подшипника ведущего вала коробки передач осуществляется через масленку 19 (см. рис. 41), ввернутую в канал маховика коленчатого вала.

Предварительно необходимо снять крышку картера сцепления и повернуть коленчатый вал в такое положение, при котором масленка направлена вниз.

Необходимо постоянно следить за затяжкой болтов крепления картера к блоку цилиндров. Момент затяжки должен быть 8—10 кгм.

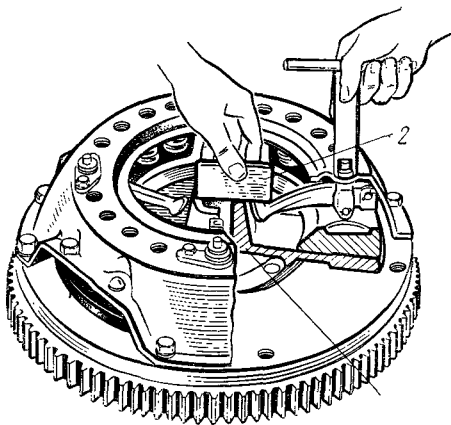


Рис. 43. Регулировка рычагов сцепления:

1 — диск; 2 — калибр

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Сцепление пробуксовывает</b>	
Недостаточная величина свободного хода	Отрегулировать величину свободного хода
Ослаблены нажимные пружины сцепления	Пружины заменить новыми
Фрикционные накладки замаслились	Замасленные накладки промыть; устранить причину попадания смазки на диски
Износ фрикционных накладок	Заменить накладки
<b>Сцепление полностью не выключается</b>	
Большой свободный ход педали сцепления	Отрегулировать величину свободного хода
Нарушено положение нажимных рычагов выключения сцепления	Регулировкой установить внутренние концы рычагов в одной плоскости
Поломка фрикционной накладки ведомого диска, в результате чего произошло заклинивание	Заменить накладки исправными
<b>Сцепление резко включается</b>	
Износились шлицы ступицы ведомого диска	Заменить ведомый диск вместе со ступицей
Ослаблено крепление ведомого диска к ступице	Заменить ведомый диск
Ослаблено крепление фрикционных накладок	Приклепать накладки
<b>Шум во время работы сцепления</b>	
Нарушено положение нажимных рычагов	Произвести регулировку
Износ выжимного подшипника	Заменить изношенный подшипник
Отсутствует смазка в выжимном подшипнике	Смазать выжимной подшипник

## РЕМОНТ

В эксплуатационных условиях проводят, как правило, ремонт сцепления в объеме, включающем замену негодных деталей на новые, а также смену фрикционных накладок на ведомом диске.

Перед снятием сцепления с автобуса необходимо предварительно снять коробку передач, затем щиток картера сцепления и нижнюю крышку картера. После этого вынимают вилку выключения сцепления. Сцепление в сборе с коленчатым валом двигателя подвергают на заводе динамической балансировке. Для сохранения балансировки перед снятием сцепления с маховика метят керном кожух нажимного диска и маховика.

Перед началом разборки нажимного диска снова метят взаимное положение деталей. Для разборки нажимного диска нужно использовать вспомогательный маховик и стальной диск (или любую другую жесткую прокладку) толщиной 9,8 мм, заменяющий ведомый диск. Могут применяться также специальные быстродействующие приспособления с обязательной центровкой кожуха.

Разобрав сцепление, надо промыть детали в обезжиривающем растворе и проверить их.

**Нажимный диск** изготовлен из серого чугуна СЧ 18-36. Толщина тела диска, измеренная по бобышкам крепления парных пружин, — 25,72—26,00 мм. При ремонте допускается проточка рабочей поверхности до размера 24,7 мм не менее, при этом неплоскостность не должна превышать 0,1 мм. Коробление нажимного диска допускается не более 0,8 мм.

**Рычаг нажимного диска и шарниры рычага.** Материал рычага — сталь 35, диаметр отверстия под игольчатый подшипник 11,42—11,47 мм, допустимый размер без ремонта 11,49 мм.

Пальцы вилки и рычага, а также опорная вилка рычага изготовлены из стали 35. Диаметр пальцев 8,17—8,20 мм, допустимый размер без ремонта 8,15 мм. Диаметр отверстий в опорной вилке и кронштейне нажимного диска под пальцы 8,200—8,258 мм, допустимый размер без ремонта 8,3 мм. Количество игольчатых роликов в одном шарнире 19, их диаметр 1,59—1,60 мм.

**Ведомый диск со ступицей в сборе.** Ведомый диск изготовлен из стали 45. Ступица ведомого диска — сталь 40Х.

Толщина ведомого диска в сборе с фрикционными накладками 9,44—10,16 мм. Предельно допустимая толщина диска до замены фрикционных накладок 6,4 мм. В случае износа, превышающего допустимый, а также при наличии задиров, отслоений и при ослаблении заклепок фрикционные накладки следует заменить.

Приклепку накладок к диску осуществляют с помощью латунных заклепок с потайной головкой диаметром  $4 \pm 0,15$  мм и общей длиной  $6,5 \pm 0,3$  мм (диаметр головки  $8 \pm 0,2$  мм). Развальцовку заклепок целесообразно выполнять на ручном прессе с помощью специальной оправки (оправка имеет внутри пуансона подвижный плунжер, который входит в отверстие в стержне заклепки). На накладках после приклепывания не должно быть трещин. Ведомый диск с приклепанными накладками проверить на отсутствие коробления. Допустимое биение не более 0,5 мм.

## § 2. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

На автобусах ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М установлена коробка передач типа ЗИЛ-130 — механическая трехходовая, имеет пять передач переднего хода и передачу заднего хода. Коробка передач снабжена двумя синхронизаторами инерционного типа для включения второй — пятой передач (рис. 44).

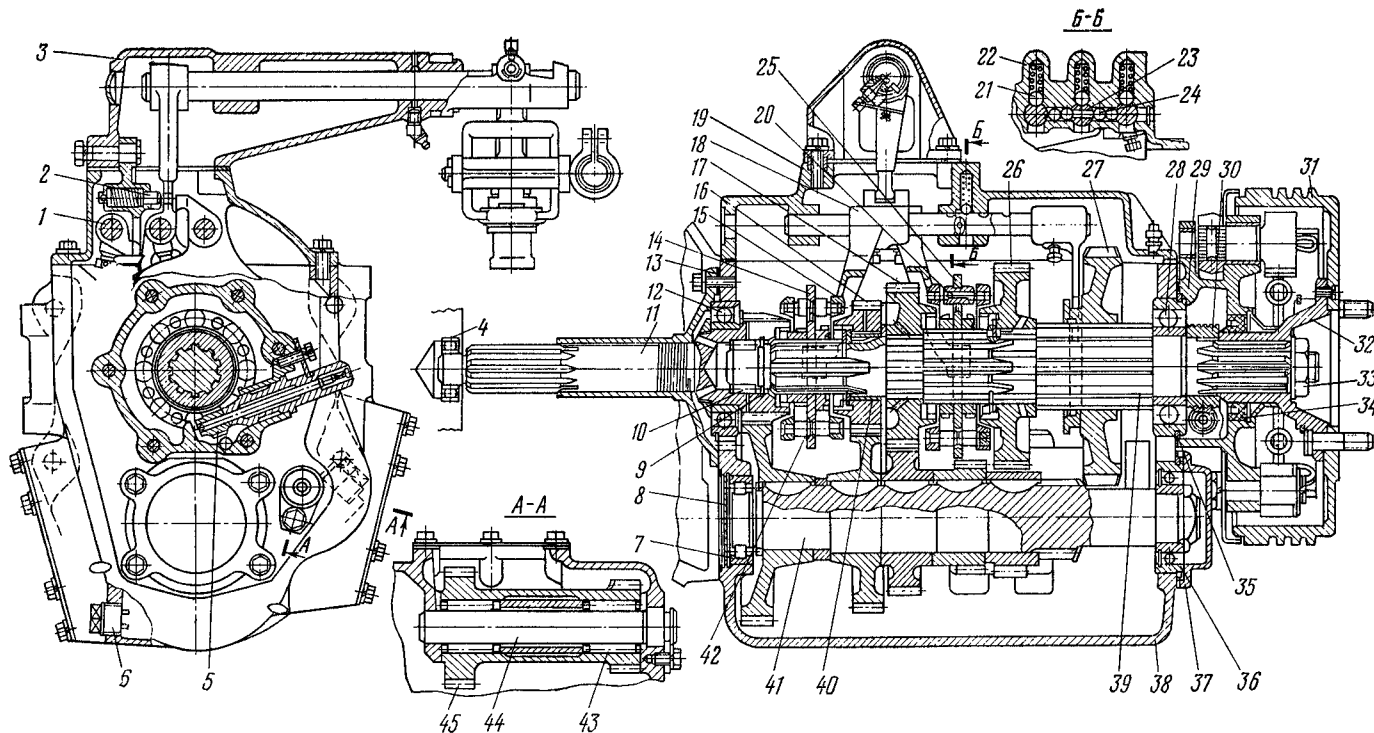


Рис. 44. Коробка передач ЗИЛ-130:

1 — стержень; 2 — пружинный упор; 3 — крышка верхняя; 4 — передний подшипник ведущего вала; 5 — шестерня привода спидометра; 6 — пробка; 7 — подшипник промежуточного вала; 8 — заглушка; 9 — пружинное кольцо; 10 — подшипник ведомого вала; 11 — ведущий вал; 12 — задний подшипник ведущего вала; 13 — крышка подшипника ведущего вала; 14 — синхронизатор; 15 — конусное кольцо синхронизатора; 16 — шестерня четвертой передачи ведомого вала; 17 — шестерня третьей передачи ведомого вала; 18 — вилка; 19 — крышка коробки передач; 20 — фиксирующий палец синхронизатора; 21 — шарик фиксатора стержня; 22 — пружина фиксатора; 23 — штифт; 24 — шарик замочного устройства; 25 — каретка синхронизатора; 26 — шестерня второй передачи ведомого вала; 27 — шестерня первой передачи; 28 — шариковый подшипник ведомого вала; 29 — кронштейн ручного тормоза; 30 — червяк привода спидометра; 31 — барабан ручного тормоза; 32 — фланец; 33 — гайка фланца; 34 — сальник ведомого вала; 35 — стопорное кольцо; 36 — подшипник промежуточного вала; 37 — крышка подшипника промежуточного вала; 38 — картер; 39 — ведомый вал; 40 — втулка; 41 — промежуточный вал; 42 — блокирующий палец синхронизатора; 43 — роликовые подшипники блока шестерен заднего хода; 44 — ось блока шестерен; 45 — блок шестерен заднего хода

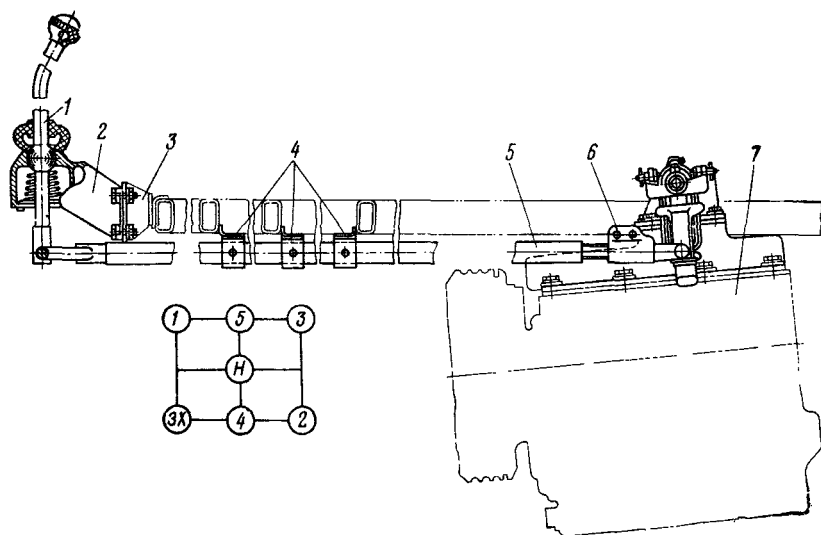


Рис. 45. Привод переключения передач:

1 — рычаг переключения передач; 2 и 3 — кронштейны; 4 — подшипники; 5 — тяга; 6 — регулировочная вилка тяги; 7 — коробка передач

Привод переключения передач представляет собой рычаг 1 переключения (рис. 45), закрепленный на кронштейнах 2 и 3. С коробкой передач рычаг связан трубчатой тягой 5, которая расположена под полом автобуса и поддерживается тремя опорами, снабженными подшипниками скольжения 4.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Обслуживание коробки передач заключается в проверке уровня смазки и ее замене. Заливается масло до уровня контрольной пробки. Если масло в коробке передач загрязнено или содержит значительное количество металлических частиц, его следует слить с последующей промывкой картера керосином. При правильной смазке и своевременной ее замене передачи переключаются плавно и бесшумно.

В процессе эксплуатации следует периодически подтягивать болты крепления крышки картера коробки передач и болты крепления коробки передач к фланцу картера сцепления. Необходимо также следить за правильной регулировкой привода переключения передач. Эта регулировка заключается в установке рычага переключения в вертикальное положение путем изменения длины тяги при помощи регулировочной вилки. Такое положение рычага переключения должно соответствовать нейтральному положению в коробке передач.

Причины неисправностей	Способы устранения
------------------------	--------------------

## Самовыключение передач

Износ зубьев шестерен	Коробку передач разобрать и заменить изношенные шестерни Заменить неисправные детали
Шестерни включаются не полностью вследствие износа фиксатора, ползуна или изгиба вилки шестерни коробки передач	

## Шум при переключении передач

Не работает синхронизатор	Заменить блокирующие кольца и фиксаторы
Не полностью включается сцепление	Отрегулировать сцепление
Низкий уровень масла в коробке передач	Долить масло до номинального уровня

## Передачи не включаются

Износ замка механизма включения	Заменить изношенные детали
Заедание при включении передач вследствие износа подшипников, шлицевых соединений, изгиба валов, вилки переключения или загрязненности деталей	Загрязненные детали, вызывающие заедание, очистить и промыть. Изношенные детали заменить

## РЕМОНТ

Текущий ремонт коробки передач, как правило, проводится путем замены деталей.

Браковочными признаками, кроме износа сопрягаемых поверхностей свыше допустимых пределов, являются:

- трещины и пробоины в картере;
- повреждение резьбы в отверстиях картера более двух ниток;
- биение переднего и заднего торцов картера относительно оси отверстия под подшипник ведомого вала свыше 0,15 мм;
- неплоскостность привалочных поверхностей картера свыше 0,3 мм;
- биение шеек под подшипники на валах коробки передач свыше 0,025—0,03 мм (для ведущего и промежуточного валов) и 0,05 мм (для ведомого вала);
- повреждение резьбовых концов валов свыше 1,5 заходных нитки;
- трещины зубьев шестерен;
- биение торцов шестерен свыше 0,05 мм;
- трещины и коробление крышек подшипников.

Текущий ремонт деталей коробки передач в основном включает такие операции, как зачистка незначительных сколов на торцах

зубьев шестерен, зачистка острых кромок, мелких забоин и заусенцев на зубьях и т. п. Допускается ремонт оси блока шестерен при обломе буртика замочного паза путем прорезки паза с противоположной стороны оси. При износе отверстий в крышке картера коробки передач допускается постановка втулок.

Погнутые штоки переключения передач могут быть отремонтированы правкой, а изношенные восстанавливаются хромированием с последующей обработкой. При наличии других неисправностей и износов свыше предельно допустимых детали подлежат замене.

Все прокладки крышек рекомендуется устанавливать на резиновой смоле № 80. После сборки в коробку передач необходимо залить масло до уровня контрольной пробки и проверить коробку на специальном стенде приработкой. Приработку следует осуществлять от электродвигателя в течение 3—5 мин на каждой передаче.

В процессе приработки проверяют нормальное включение передач, отсутствие течи масла в сальниках и стыках, а также отсутствие других неисправностей.

### **§ 3. ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА**

На автобусе ЛАЗ-698 установлена гидромеханическая передача ЛАЗ-НАМИ «Львів».

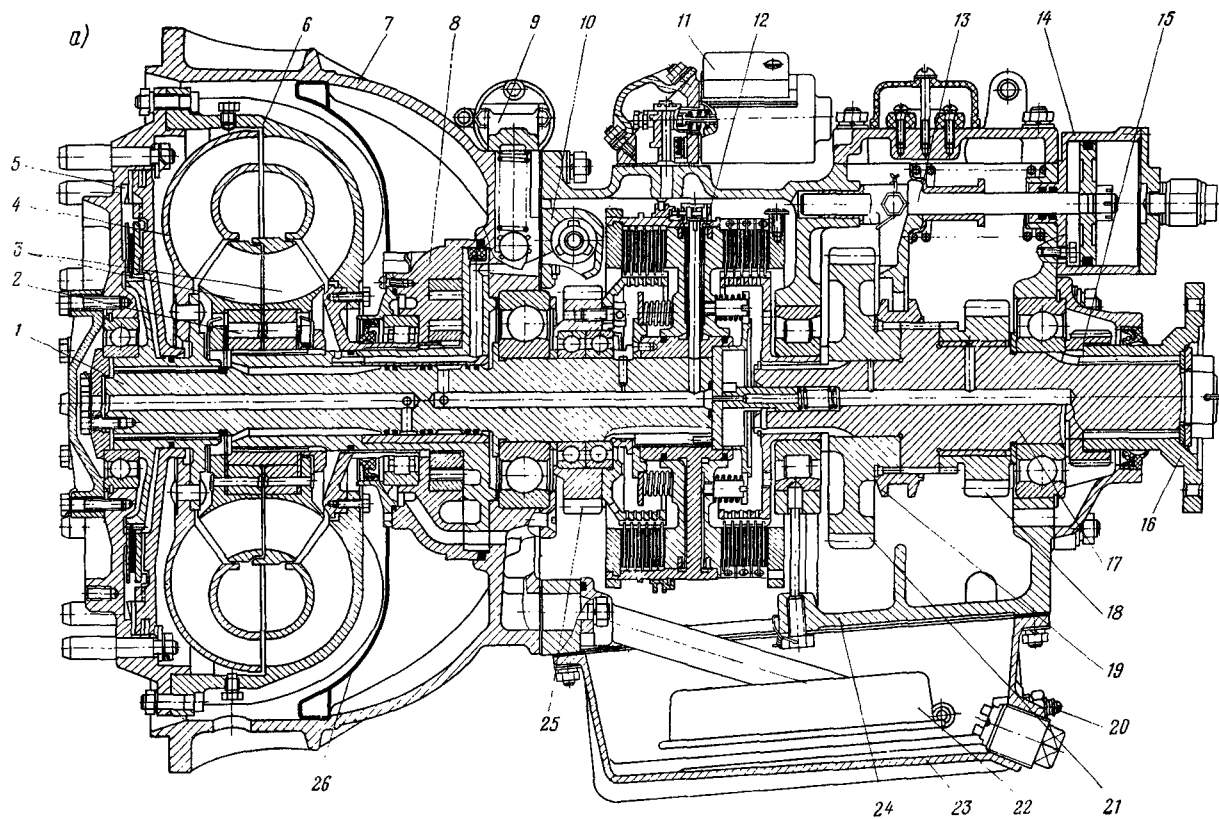
Одним из основных узлов гидромеханической передачи является гидротрансформатор, который за счет автоматизации рабочего процесса обеспечивает без дополнительных переключений правильное соответствие между силой тяги на колесах движущегося автомобиля и сопротивлением движению. Такая приспособляемость осуществляется бесступенчато, без разрыва силы тяги на колесах, а время на переключение передач отсутствует.

На автобусе ЛАЗ-698 отсутствует педаль сцепления, как и само сцепление, и рычаг переключения передач.

Все манипуляции по управлению гидropередачей сводятся к перемещению рычажка пульта управления. При этом водитель лишь в начале движения включает автомат, в дальнейшем переключение передач происходит автоматически в зависимости от скорости движения и нагрузки двигателя.

#### **УСТРОЙСТВО**

Гидромеханическая передача «Львів» (рис. 46) включает в себя четырехколесный гидротрансформатор, механический двухступенчатый редуктор (механическую коробку передач), систему маслопитания и систему управления. Переключение передач осуществляется с помощью трех дисковых фрикционов.





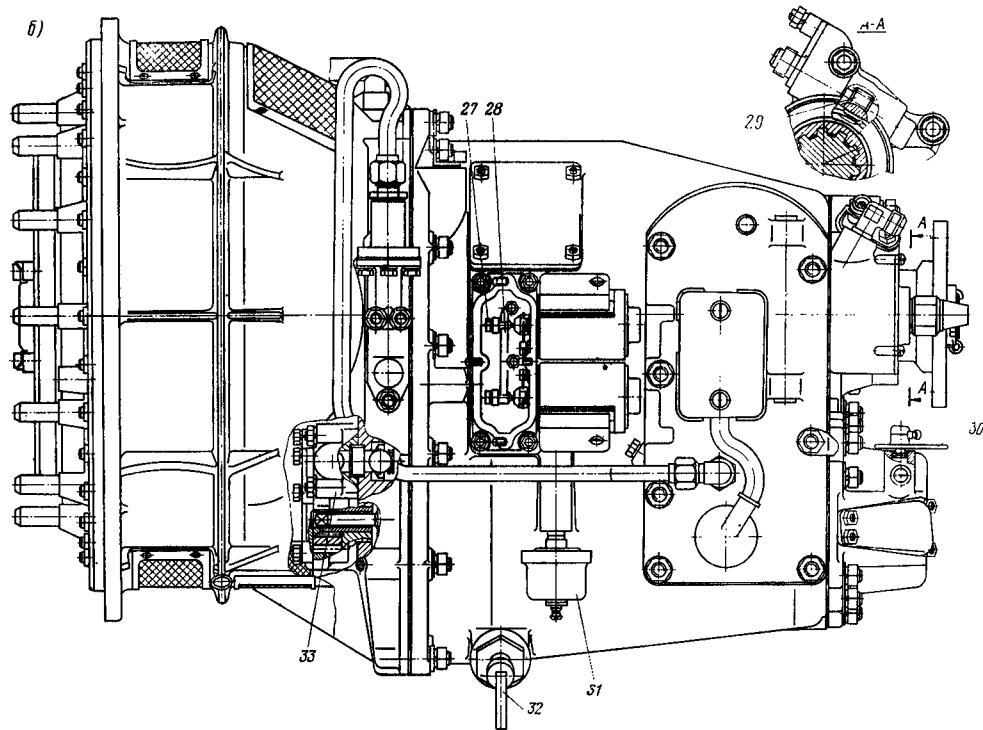


Рис. 46. Общий вид гидромеханической передачи:

а — продольный разрез; б — вид сверху;

1 — ведущий вал; 2 — автолог; 3 — колеса реакторов; 4 — турбинное колесо; 5 — передний фрикцион; 6 — насосное колесо; 7 — картер гидротрансформатора; 8 — главный масляный насос; 9 — клапан блокировки; 10 — редукционный клапан; 11 — переключатель периферийных золотников; 12 — двойной фрикцион; 13 — механизм включения заднего хода; 14 — цилиндр включения заднего хода; 15 — ведущая шестерня привода спидометра; 16 — выходной фланец; 17 — ведомый вал; 18 — ведомая шестерня заднего хода; 19 — зубчатая муфта; 20 — датчик температуры масла в поддоне; 21 — ведомая шестерня переднего хода; 22 — маслоприемник; 23 — поддон; 24 — картер механического редуктора; 25 — ведущая шестерня первой передачи; 26 — кожух гидротрансформатора; 27 — болт регулировки привода периферийных золотников; 28 — рычаг (коромысло) привода периферийных золотников; 29 — ведомая шестерня привода спидометра; 30 — рычаг привода силового регулятора; 31 — датчик давления; 32 — масляный шуп; 33 — вспомогательный масляный насос

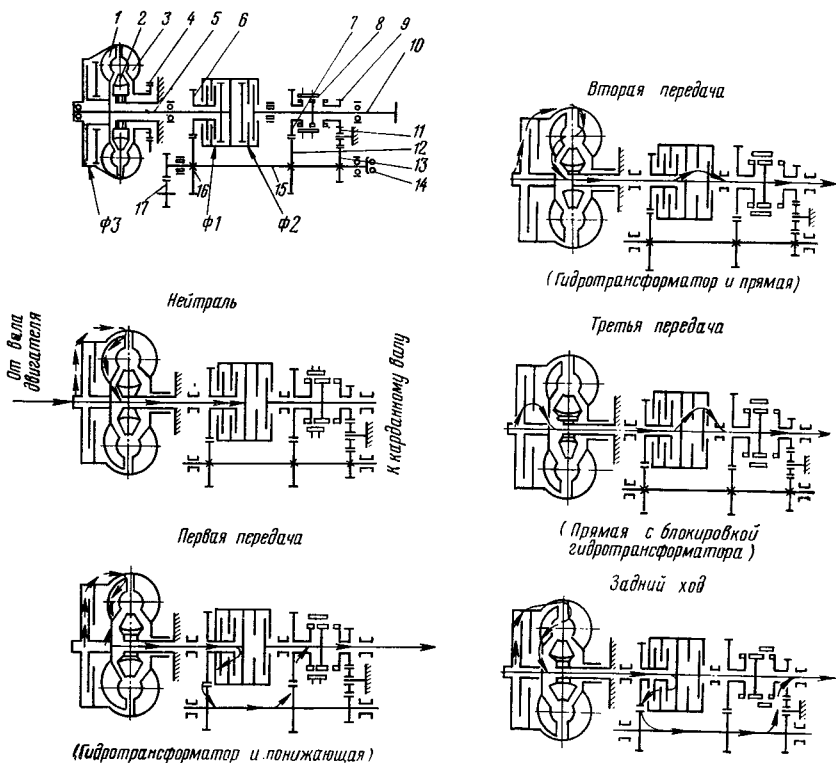


Рис. 47. Схема потока мощности на различных передачах:

1 — турбинное колесо; 2 — реактор; 3 — насосное колесо; 4 — главный масляный насос; 5 — ведущий вал; 6 — ведущая шестерня первой передачи; 7 — ведомая шестерня переднего хода; 8 — муфта переключения переднего — заднего хода; 9 — ведомая шестерня заднего хода; 10 — ведомый вал; 11 — промежуточная шестерня; 12 — ведущая шестерня переднего хода; 13 — ведущая шестерня заднего хода; 14 — центробежный регулятор; 15 — промежуточный вал; 16 — шестерня привода промежуточного вала; 17 — вспомогательный масляный насос; Ф1 — фрикцион первой передачи; Ф2 — фрикцион второй передачи; Ф3 — фрикцион блокировки гидротрансформатора

На рис. 47 представлена схема потока мощности при работе на различных передачах. В нейтральном положении все фрикционы выключены, в связи с чем ведущий 5 и ведомый 10 валы разобщены. Для получения понижающей или первой передачи необходимо включить фрикцион Ф1. При этом шестерня 6 оказывается жестко связанной с ведущим валом 5. Шестерни 12, 13 и 16 установлены на промежуточном валу 15 на шлицах. При всех передних передачах и нейтрали муфта 8 находится в крайнем левом положении. Таким образом, на первой передаче крутящий момент от двигателя передается через гидротрансформатор, ведущий вал 5, фрикцион Ф1, шестерни 7, 12 и 16 на ведомый вал 10.

На второй передаче включен фрикцион Ф2, что приводит к жесткому соединению ведущего вала с ведомым. В работе на второй передаче участвует гидротрансформатор.

Для получения третьей (прямой) передачи необходимо включить два фрикциона  $\Phi 2$  и  $\Phi 3$ . Включение фрикциона  $\Phi 3$  приводит к блокировке гидротрансформатора.

Для включения заднего хода муфту 8 передвигают в крайнее правое положение. Шестерня 9 при этом оказывается жестко связанной с ведомым валом 10. Как и на первой передаче должен быть включен фрикцион  $\Phi 1$ . В передаче крутящего момента от двигателя к ведомому валу участвуют гидротрансформатор, ведущий вал 5, фрикцион  $\Phi 1$ , шестерни 6, 9, 11, 13 и 16.

**Гидротрансформатор** является гидравлическим устройством, обеспечивающим бесступенчатое изменение силы тяги на колесах автомобиля в зависимости от условий движения.

Гидротрансформатор ЛГ-340-ЗА состоит из четырех рабочих колес (рис. 48): насосного колеса, турбинного колеса и двух колес реактора. Оба колеса реактора установлены на муфтах свободного хода, вследствие чего гидротрансформатор имеет режим гидромукты. Основные характеристики гидротрансформатора ЛГ-340-ЗА следующие:

Активный диаметр . . . . .	340 мм
Максимальный коэффициент трансформации . . . . .	3,2
Максимальный к. п. д. на режиме гидротрансформатора . . . . .	0,86—0,87

Энергоемкость гидротрансформатора ЛГ-340-ЗА обеспечивает обороты «входа» (обороты коленчатого вала двигателя в режиме трогания при полном открытии дросселя) 1800—1850 об/мин при работе с двигателем ЗИЛ-130 и 2100—2150 об/мин при работе с двигателем ЗИЛ-375.

Насосное колесо 1 (см. рис. 48) состоит из двух деталей: рабочего колеса с внутренним тором, имеющего с наружной стороны отлитые как одно целое вентиляционные лопасти для непосредственного обдува гидротрансформатора воздухом с целью лучшего охлаждения, и ступицы, которая соединяется с рабочим колесом при помощи болтов. Для получения герметичного соединения между рабочим колесом и ступицей закладывается резиновое кольцо.

Ступица насосного колеса является внутренней облоймой роликового подшипника, и по ней работает передний сальник гидромеханической передачи. На ступице имеются два торцовых выступа для привода главного насоса передачи. По внутренней поверхности ступицы работает чугунное уплотнительное кольцо. Ступица турбинного колеса имеет шлицы для соединения с валом турбины, являющимся ведущим валом гидромеханической передачи. На ступице турбинного колеса имеется кольцевая канавка для маслоуплотнительного кольца поршня переднего фрикциона. Турбинное колесо в сборе со ступицей подвергают статической балансировке.

Колеса реакторов 5 (см. рис. 48) также состоят из двух частей: рабочего колеса и его ступицы, соединенных с помощью заклепок. Ступицы реакторов колес являются одновременно паруж-

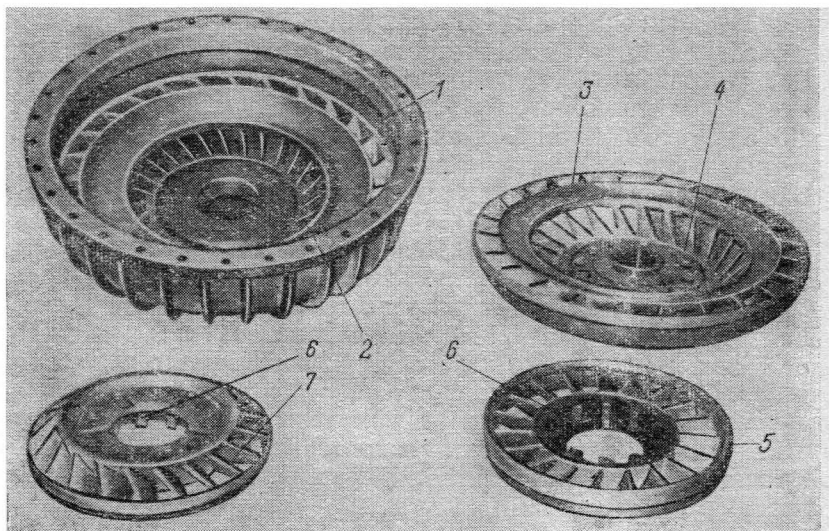


Рис. 48. Колеса гидротрансформатора:

1 — насосное колесо; 2 — ступица насосного колеса; 3 — турбинное колесо; 4 — ступица турбинного колеса; 5 и 7 — колеса реакторов; 6 — обоймы автолога

ными обоймами муфт свободного хода (автологов). Внутренняя поверхность обойм, которая служит подшипником скольжения, залита баббитом. Между турбинным колесом и реактором первой ступени помещается шайба 1 (рис. 49), которая своими усиками закрепляется на колесе реактора. Такая же шайба ставится на колесо реактора второй ступени. Они работают по опорной втулке 2, установленной на валу 6 реакторов. Между шайбами и стенками колес реакторов имеется пять прямоугольных каналов, выфрезерованных в колесах реакторов. Эти каналы служат для прохода масла в круг циркуляции гидротрансформатора. Кроме наружных обойм, в конструкцию автологов входят внутренняя втулка 7 (общая для двух автологов), ролики 3 и поджимные пружины 5. На внутреннем диаметре втулки предусмотрены шлицы для соединения с неподвижным валом реакторов. По наружной поверхности втулки работают ролики автолога. Ролики под действием поджимных пружин, создающих начальное трение, заклинивают обе обоймы в одно целое. При вращении в сторону расклинивания ролики под действием центробежных сил отходят от внутренней обоймы, уменьшая трение в опоре.

Вал реакторов 6 (см. рис. 49), передающий реактивный момент от колес реакторов на картер гидротрансформатора, прикреплен к последнему жестко при помощи шпилек. Вал реакторов одновременно является частью главного (большого) насоса гидропередачи и распределителем масляных каналов.

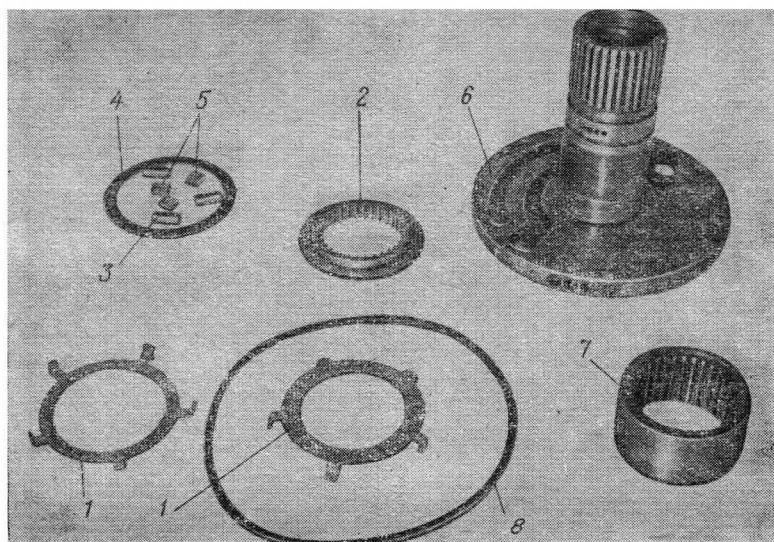


Рис. 49. Детали автолога и вал реакторов:

1 — торцовые шайбы реакторов; 2 — опорная втулка; 3 — ролики; 4 — промежуточная шайба; 5 — поджимные пружины автолога; 6 — вал реакторов; 7 — втулка автолога; 8 — уплотнительное кольцо

На переднем конце шейки вала реакторов парезаны шлицы для соединения с втулкой автолога и упорной шайбы реактора. На наружном диаметре шейки расположена кольцевая канавка для маслоуплотнительного кольца. По поверхности вала реакторов работает подшипник скольжения ведущей шестерни главного насоса. Передний торец вала реакторов служит боковой стенкой главного насоса. Задний торец имеет кольцевой пояс для центровки вала по картеру гидротрансформатора. Внутри вала реакторов запрессована втулка, по внутреннему диаметру которой работают маслоуплотнительные кольца, установленные на ведущем валу гидropередачи. Пазы по наружному диаметру этой втулки образуют вместе с каналами в валу реакторов основные масляные магистрали.

В полости гидротрансформатора расположен и органически с ним связан передний фрикцион (рис. 50) гидropередачи, который служит для блокирования гидротрансформатора, т. е. для соединения насосного колеса с турбинным. Блокировка гидротрансформатора позволяет увеличить к. п. д. передачи и снизить число оборотов и расход топлива за счет устранения скольжения, которое имеет место в трансформаторе, работающем в режиме гидромукты. Основной деталью переднего фрикциона является его корпус 1, который служит также крышкой гидротрансформатора.

Корпус переднего фрикциона соединяется с насосным колесом гидротрансформатора при помощи болтов. Для герме-

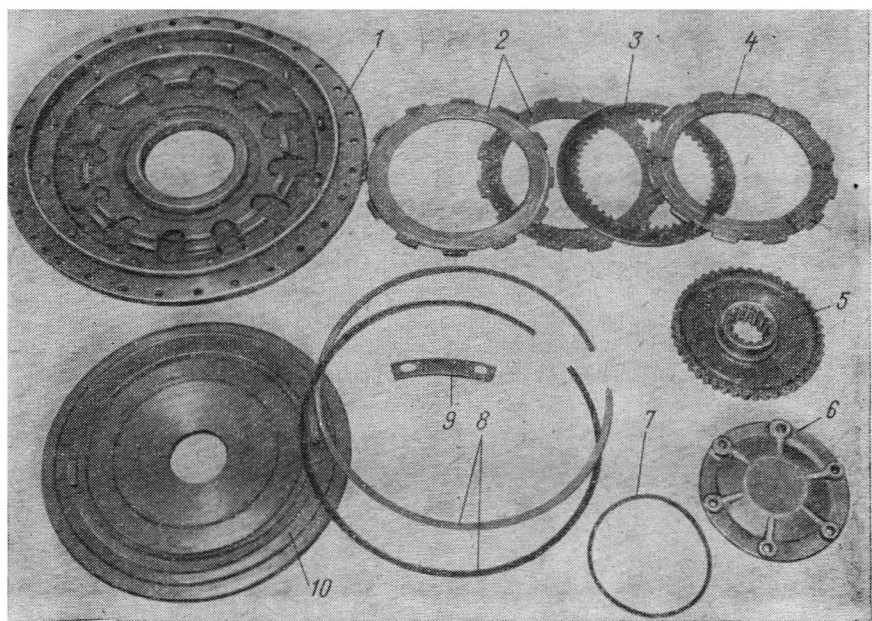


Рис. 50. Передний фрикцион:

1 — корпус переднего фрикциона; 2 — ведущие диски; 3 — ведомый диск; 4 — нажимный диск; 5 — ступица переднего фрикциона; 6 — заглушка фрикциона; 7 — резиновое уплотнительное кольцо; 8 — уплотнительное кольцо поршня; 9 — ограничитель хода поршня; 10 — поршень переднего фрикциона

тизации соединения между ними заложено резиновое кольцо. На внешней стороне корпуса имеется поясok для центровки гидромеханической передачи по маховику двигателя. Крутящий момент от двигателя к гидротрансформатору передается через пальцы, запрессованные в корпус. Эти пальцы проходят во внутрь корпуса и служат одновременно для крепления ограничителей 9 хода поршня переднего фрикциона. Рабочие поверхности пальцев входят в резиновые демпферные втулки, запрессованные в маховик двигателя и являющиеся гасителем крутильных колебаний. По внутреннему диаметру корпуса установлен передний подшипник гидромеханической передачи, который закрывается и поджимается заглушкой 6 переднего фрикциона. С внутренней стороны корпуса переднего фрикциона выполнены шлицы для соединения с ведущим и нажимным дисками.

Корпус переднего фрикциона в сборе с насосным колесом составляют узел, установленный в гидropередаче на двух опорах. Передней опорой этой системы служит маховик двигателя, а задней — роликовый подшипник, укрепленный в корпусе масляного насоса

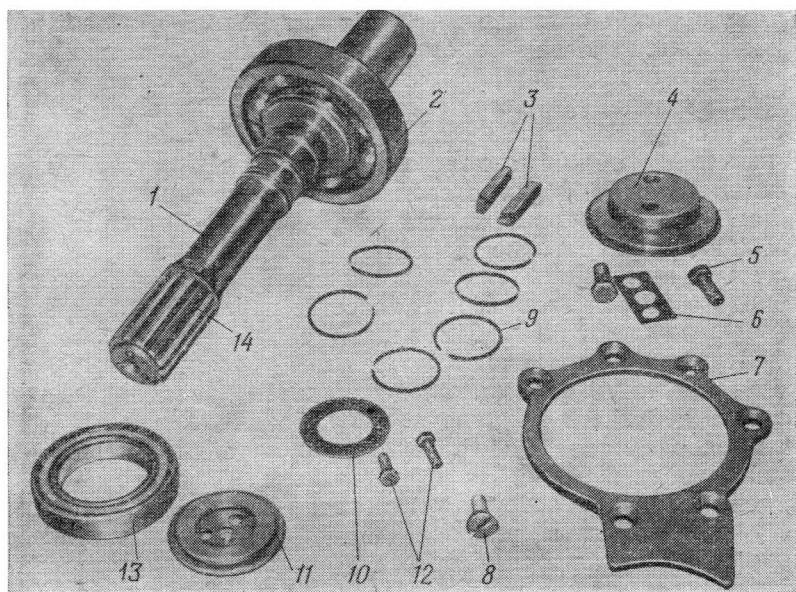


Рис. 51. Ведущий вал с деталями:

1 — ведущий вал; 2 — шариковый подшипник № 411; 3 — шпонки двойного фрикциона; 4 — упорная шайба; 5 — болты крепления двойного фрикциона; 6 — стопорная пластина; 7 — крышка подшипника; 8 — винт крепления крышки; 9 — уплотнительные кольца; 10 — резиновая уплотняющая прокладка; 11 — нажимная шайба; 12 — болты крепления нажимной шайбы; 13 — шариковый подшипник № 212; 14 — упорное кольцо

гидропередачи. Система корпус переднего фрикциона — насосное колесо подвергается динамической балансировке.

В корпусе переднего фрикциона установлен поршень 10 переднего фрикциона (см. рис. 50), который по внутреннему диаметру уплотняется кольцом, установленным в ступице турбинного колеса, а по наружному диаметру — двумя кольцами 8, расположенными в канавке поршня. Замки больших колец разведены на  $180^\circ$  для уменьшения утечек. Для исключения поворота поршня относительно корпуса на нем имеются два выступа, которые входят в шлицы на корпусе. Между поршнем и корпусом расположены диски фрикциона — ведомый 3 металлокерамический, ведущие 2 стальные и нажимный 4. Нажимный диск служит для улучшения распределения давления, передаваемого от поршня. Для этой цели на нерабочей торцевой поверхности нажимного диска предусмотрены радиальные прорезы. Металлокерамический диск посажен на ступицу 5, которая посредством шлиц соединена с ведущим валом гидропередачи.

Внутренняя полость переднего фрикциона соединена с магистралью главного давления ( $6 \text{ кг/см}^2$ ). В полости гидротрансформа-

тора давление масла меньше и составляет примерно  $4,5-5 \text{ кг/см}^2$ . Поэтому поршень отжимается в сторону турбинного колеса и фрикцион находится в выключенном состоянии. При соединении внутренней полости переднего фрикциона со сливом, давлением масла в круге циркуляции гидротрансформатора поршень перемещается вперед и сжимает диски. Фрикцион включается и блокирует насосное колесо с турбинным колесом гидротрансформатора. Так как частицы масла с обеих сторон поршня фрикциона блокировки вращаются с одинаковым числом оборотов, то действие центробежных сил взаимно уравновешивается.

Ведущим в валом гидромеханической передачи является вал турбинного колеса (рис. 51). В качестве передней опоры вала использован подшипник № 212, задней опоры — подшипник № 411. На ведущем валу помещаются три пары уплотнительных колец 9. Между передними парами колец находится канал подвода масла в полость переднего фрикциона, между задними парами колец — канал подвода масла к двойному фрикциону и для смазки механической коробки передач. На переднем конце ведущего вала предусмотрены шлицы, на которых установлена ступица турбинного колеса, упирающаяся в упорное кольцо 14, ступица переднего фрикциона, которая в свою очередь установлена на передний подшипник гидромеханической передачи. Нажимная шайба 11 с помощью болтов 12 стягивает указанные детали на ведущем валу. Между шайбой 11 и торцом вала предусмотрена резиновая прокладка 10, уплотняющая канал в переднем конце вала, который служит для подвода масла в полость фрикциона блокировки. Болты нажимной шайбы стопорятся отгибами усиков специальной фигурной шайбы.

На заднем конце ведущего вала установлена шестерня первой передачи и ведущий барабан двойного фрикциона. На заднем конце вала имеется канал, через который подводится масло на смазку подшипников шестерни первой передачи, и канал подвода масла к барабану двойного фрикциона.

В центре упорной шайбы 4 предусмотрено отверстие диаметром 1,5 мм, через которое масло поступает для смазки ведомого вала гидротрансформатора.

Картер гидротрансформатора отлит из алюминиевого сплава. На картере имеется центрирующий пояс для соединения с картером маховика двигателя. В стенке картера устанавливается задний подшипник ведущего вала, который фиксируется крышкой 7 (см. рис. 51). Внутри передней части картера установлен направляющий штампованный кожух для улучшения обдува гидротрансформатора воздухом. Для этих же целей в картере имеются окна для забора и выхода воздуха, защищенные металлическими сетками. К задней стороне стенки картера закреплен редукционный клапан передачи. В картере гидротрансформатора расположены масляные каналы, шариковые обратные клапаны и клапан слива масла из круга циркуляции. Кроме того, в стенке картера запрессована обой-



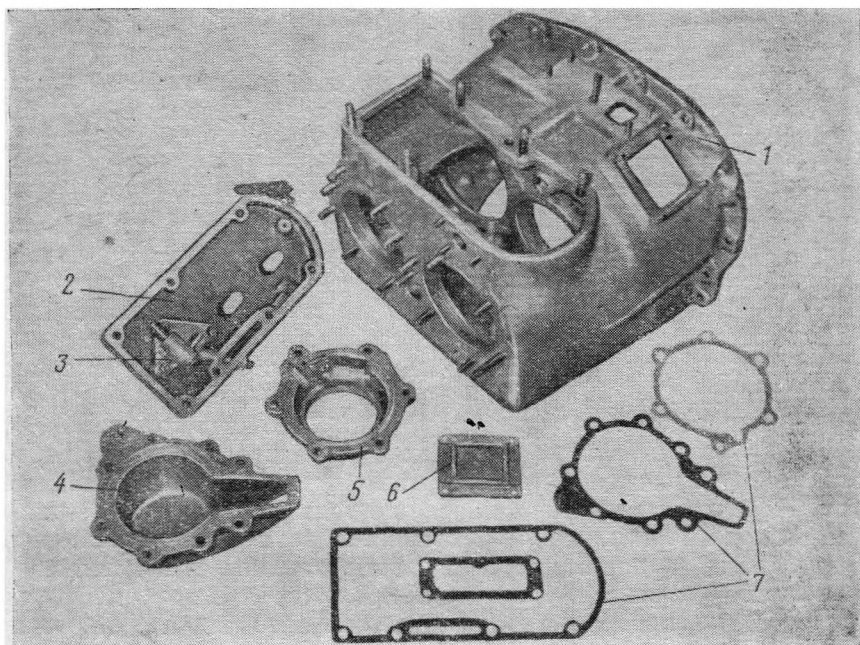


Рис. 52. Картер коробки передач с деталями:

1 — картер коробки передач; 2 — крышка люка заднего хода; 3 — корпус гильзы главного золотника; 4 — корпус регулятора; 5 — крышка подшипника ведомого вала; 6 — крышка люка периферийных золотников; 7 — прокладки

ма переднего подшипника промежуточного вала коробки передач. С внутренней стороны картера закреплены насосы гидропередачи.

**Механическая коробка передач** (механический редуктор) гидропередачи включает в себя картер, валы (ведущий, промежуточный и ведомый), шестерни постоянного зацепления, подшипники, двойной фрикцион и механизм заднего хода.

Картер коробки передач 1 (рис. 52) передним фланцем крепится к картеру гидротрансформатора. В передней части картера коробки передач имеется стенка, в которой устанавливается передний подшипник ведомого вала. Снизу к картеру прикреплен поддон. В задней стенке картера установлены подшипники ведомого и промежуточного валов, а также запрессована ось промежуточной шестерни. Подшипники закрыты крышками.

На задней стенке картера установлен цилиндр включения заднего хода. Для передней опоры оси промежуточной шестерни имеется специальный прилив. Сверху в передней части картера на площадке прикреплены электромагниты включения передач, а в задней части имеется люк для сборки механизма заднего хода, закрытый крыш-

кой 2. К крышке снизу прикреплен корпус 3 гильзы главного золотника автомата.

Картер механической коробки соединяется с картером гидротрансформатора при помощи шпилек. Для взаимной центровки картеров служат установочные штифты, запрессованные в картер гидротрансформатора. На ведущем валу установлена свободно на двух радиальных упорных подшипниках шестерня 25 (см. рис. 46) первой передачи. Подшипники собраны в узле шестерни с определенным преднатягом (20—60 кг), который обеспечивается установкой регулировочных прокладок между наружными обоймами подшипников.

Блокировка шестерни с ведущим валом осуществляется при включении сцепления первой передачи двойного фрикциона через ступицу дисков понижающей передачи, жестко соединенную с шестерней болтами.

На промежуточном валу (рис. 53) с двух сторон нарезаны прямоугольные шлицы. В передней части промежуточного вала установлена шестерня 2 привода промежуточного вала, в задней части — ведущая шестерня 4 переднего хода и ведущая шестерня 6 заднего хода. Между этими шестернями размещается распорная втулка 5. Эти шестерни вместе с задним шариковым подшипником промежуточного вала затянуты гайкой, которая одновременно является чашкой центробежного регулятора автомата переключения передач. Перед шестерней привода промежуточного вала установлен передний роликовый подшипник, который фиксируется пружинным кольцом. В торце промежуточного вала имеется отверстие, в которое установлен вал 7 привода вспомогательного масляного насоса гидромеханической передачи. Направление спирали на зубьях шестерни выбрано таким, чтобы при движении на первой передаче осевые силы на шестернях были направлены в противоположные

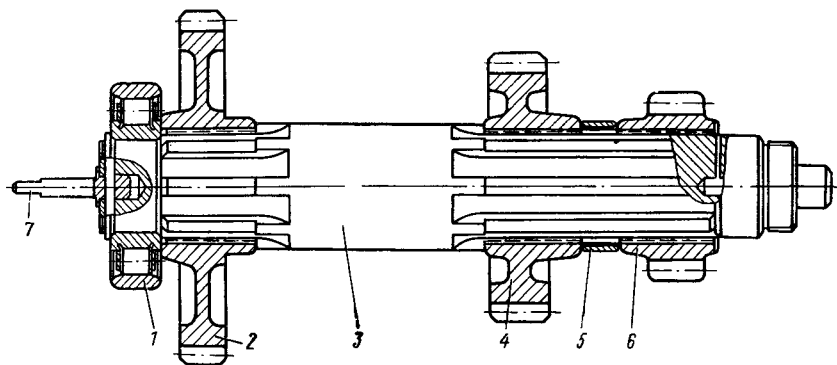


Рис. 53. Промежуточный вал в сборе:

1 — роликовый подшипник; 2 — шестерня привода промежуточного вала; 3 — промежуточный вал; 4 — ведущая шестерня переднего хода; 5 — распорная втулка; 6 — ведущая шестерня заднего хода; 7 — валок привода вспомогательного масляного насоса

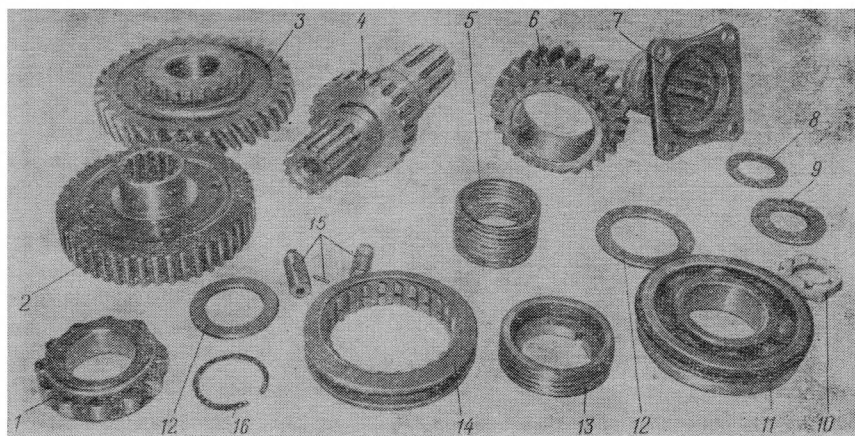


Рис. 54. Ведомый вал с деталями:

1 — роликовый подшипник ведомого вала; 2 — ступица дисков фрикциона прямой передачи; 3 — ведомая шестерня переднего хода; 4 — ведомый вал; 5 — плавающая бронзовая втулка; 6 — ведомая шестерня заднего хода; 7 — выходной фланец; 8 — резиновая уплотнительная шайба; 9 — шайба; 10 — гайка крепления фланца; 11 — шариковый подшипник ведомого вала; 12 — упорная шайба; 13 — ведущая шестерня привода спидометра; 14 — зубчатая муфта; 15 — детали самоподжимающегося уплотнения; 16 — стопорное кольцо

стороны. Это позволяет уменьшить усилия, действующие в опорах вала, и повысить долговечность подшипников.

Ведомый вал (рис. 54) выполнен двухопорным. В качестве передней опоры использован роликовый подшипник 1, задней опоры — шариковый подшипник 11. На переднем конце вала на шлицах установлена ступица 2 дисков фрикциона прямой передачи.

Шестерня 3 переднего хода установлена непосредственно на ведомом валу, а между шестерней 6 заднего хода и ведомым валом помещена плавающая бронзовая втулка 5. Осевые силы, возникающие при работе шестерен, передаются на торцы зубчатого венца ведомого вала или упорные шайбы 12, установленные между шестернями и подшипниками. Шариковый подшипник в картере механической коробки фиксируется разрезным кольцом, размещенным в капавке наружной обоймы. Кольцо зажимается между картером и крышкой ведомого вала. В этой крышке установлена ведомая шестерня привода спидометра и задний сальник гидромеханической передачи. Ведущая шестерня 13 привода спидометра установлена непосредственно на валу. На заднем конце вала установлен на прямобочных шлицах выходной фланец передачи.

Промежуточная шестерня 1 редуктора (рис. 55) установлена на оси 2, которая запрессована в картер коробки передач. Шестерня установлена на бронзовой втулке 3. Торцовые усилия воспринимаются бронзовыми шайбами 4. Смазка узла осуществляется под давлением. Масло для смазки подводится от главной магистрали с помощью трубки.

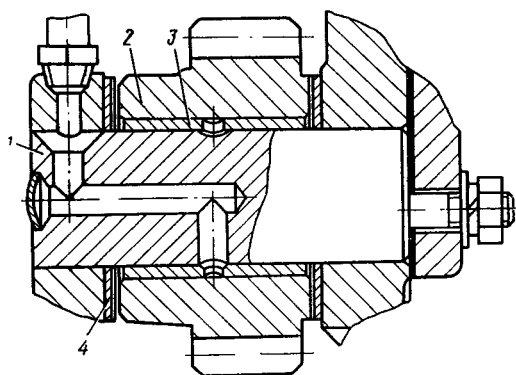


Рис. 55. Узел промежуточной шестерни

ными кольцами 3 и 9. Наружное кольцо 3 установлено в канавке на поршне, а внутреннее 9 — в канавке на барабане. Оба поршня имеют шлицы, которыми соединяются с барабаном. Поршни отводятся отжимными пружинами 5, расположенными на штифтах, ввернутых на резьбе в тело поршней. Упором для отжимных пружин фрикциона первой передачи служит шайба 4, которая четырьмя винтами закреплена к торцу барабана. Упором для отжимных пружин фрикциона второй передачи служит шайба 6. Поршни обоих фрикционов выполняют также роль нажимных дисков. В каждом фрикционе устанавливается пакет из ведущих стальных (5 шт.) и ведомых металлокерамических (6 шт.) дисков. Опорные диски 7 фрикционов выполнены толстыми для уменьшения прогиба пакета дисков при включении фрикционов. Их вставляют в шлицевые прорези на барабане, а затем поворачивают так, чтобы их шлицы совпали со шлицами барабана. Для этого на лепестках шлицев барабана сделаны кольцевые канавки. Таким образом осуществляется осевой упор этих дисков. Чтобы диски не проворачивались и передавали крутящий момент, на лепестки барабана надевают кольцо 10 со шпонками, препятствующими повороту опорных дисков. Кольцо закреплено винтами к опорным дискам. Применение кольца ограничивает деформацию лепестков барабана при включении фрикционов. На наружной поверхности барабана установлены три периферийных клапана 11.

Золотники периферийных клапанов связаны между собой кольцом, которое может перемещаться только вдоль оси барабана. Для предотвращения поворота кольца относительно барабана в него изнутри вставлен штифт-шпонка, входящий нижней частью в паз на барабане. Соскальзывание кольца с барабана предотвращается с одной стороны буртом, предусмотренным на барабане, с другой стороны — корпусами периферийных клапанов. Для того чтобы кольцо перемещалось четко и удерживалось в заданном положении, на нем установлены тормозки, создающие необходимое трение. Пе-

Двойной фрикцион (рис. 56) установлен на заднем конце ведущего вала передачи. Ведущий барабан 1 фрикциона жестко связан с валом с помощью двух призматических шпонок. В передней части барабана расположен бустер фрикциона первой передачи, в задней части — бустер фрикциона второй передачи. В бустеры вставлены кольцевые поршни 2, которые уплотнены чугун-

редача момента от ведомых дисков фрикциона осуществляется через ступицы понижающей и прямой передачи.

Механизм включения заднего хода расположен в картере редуктора. Механизм 13 (см. рис. 46) соединен с зубчатой муфтой 19, установленной на выходном валу, которая соединяет вал или с шестерней переднего хода (в крайнем левом положении), или с шестерней заднего хода (в крайнем правом положении). Нейтрального положения зубчатая муфта не имеет. Перемещение муфты осуществляется вилкой, которая установлена на штоке механизма. Перемещение штока происходит в направлении, параллельном оси ведомого вала. Передней опорой штока является бронзовая втулка, запрессованная в среднюю стенку картера. Второй опорой служит корпус пневматического цилиндра 14. Между корпусом пневматического цилиндра и штоком установлены два резиновых уплотнительных кольца. На штоке закреплен поршень пневматического цилиндра. В положение переднего хода шток сдвигается пружиной, размещенной между упорной шайбой и задней стенкой картера механической коробки передач. Вилка закреплена на штоке стопорным болтом с контргайкой. Включение заднего хода осуществляется за счет подачи воздуха в пневматический цилиндр.

**Масляная система гидромеханической передачи.** Масло из поддона 20 (рис. 57) через маслоприемник 21 поступает к главному (бóльшему) масляному насосу 22. Этот насос с шестернями внут-

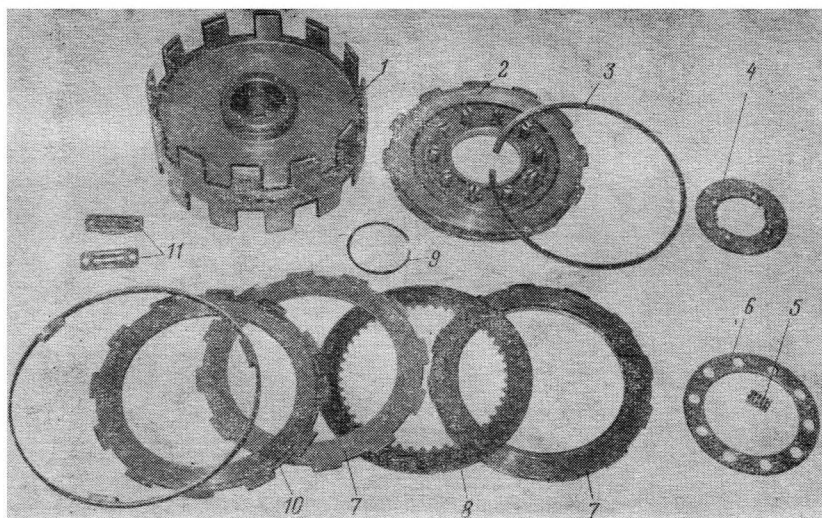


Рис. 56. Двойной фрикцион:

1 — ведущий барабан фрикциона; 2 — поршень фрикциона; 3 — паружное уплотнительное кольцо; 4 — шайба упорная; 5 — отжимная пружина; 6 — шайба; 7 — опорный диск; 8 — ведомый диск; 9 — внутреннее уплотнительное кольцо; 10 — запорное кольцо; 11 — детали периферийного клапана





ренного зацепления работает всегда, когда работает двигатель автобуса. Второй масляный насос 23 меньшей производительности является вспомогательным и работает при движении автобуса. Оба насоса подают масло в главную магистраль, открывая шариковые обратные клапаны 24. Если автобус стоит, то давление масла, создаваемое главным насосом, закрывает шариковый клапан вспомогательного насоса. Когда автобус начинает двигаться, повышается давление масла во вспомогательном насосе, открывается его шариковый клапан и масло от этого насоса также поступает в главную магистраль.

Редукционный клапан 4 гидромеханической передачи поддерживает давление в системе в пределах  $6,2—6,7 \text{ кг/см}^2$  и обеспечивает автоматическое отключение главного насоса от главной магистрали. Это происходит в тот момент, когда производительность вспомогательного насоса окажется достаточной для питания масляной системы гидropередачи. До этого момента оба насоса работают одновременно, а избыток масла сливается во всасывающую полость главного насоса. После отключения главного насоса он работает сам на себя.

При пуске двигателя буксировкой, а также при накате с выключенным двигателем давление масла в системе создается только вспомогательным насосом.

Из главной магистрали масло поступает в круг циркуляции гидротрансформатора, в полость фрикциона блокировки, к периферийным клапанам, на смазку дисков фрикционов первой и второй передач и на смазку шестерен ведомого вала.

Из круга циркуляции гидротрансформатора масло через клапан 25 слива направляется в радиатор 26 охлаждения. Клапан слива открывается при давлении  $2,0 \text{ кг/см}^2$  и поддерживает постоянный расход масла в круге циркуляции гидротрансформатора, равный  $26—30 \text{ л/мин}$ .

При работе двигателя в режиме холостого хода, когда автобус стоит, клапан слива закрыт. Это необходимо для обеспечения нужного давления в главной магистрали, для включения фрикционов и смазки трущихся деталей.

В полость фрикциона блокировки масло поступает через клапан блокировки 3. К двойному фрикциону масло подается из главной магистрали по каналу в ведущем валу и далее по отверстию в ведущем барабане. Из этого же канала смазываются диски фрикциона первой передачи через отверстие в ведущем валу.

Из ведущего вала масло подается также в ведомый вал. При этом масло поступает через самоподжимающееся уплотнение, которое состоит из шайбы с дроссельным отверстием, закрепленной в ведущем валу, и поршня, свободно перемещающегося в отверстии ведомого вала. Этот поршень поджимается к шайбе пружиной. В поршне предусмотрено отверстие, через которое смазываются диски фрикциона прямой передачи. Дополнительная смазка этих дисков осуществляется за счет утечек через торцовое уплотнение.



Из отверстий в ведомом валу масло по радиальным каналам подается на смазку шестерен этого вала.

По отверстиям в картере коробки передач и крышке люка заднего хода масло поступает к гильзе главного золотника 10 автомата, откуда при определенном положении главного золотника масло по трубке подводится к клапану блокировки.

Охлаждение масла происходит в теплообменнике, в качестве которого на автобусе ЛАЗ-698 использован воздухо-масляный радиатор, аналогичный радиатору охлаждения масла двигателя.

Учитывая свойства масел для автоматических передач, а также то, что в гидромеханической передаче имеются такие неметаллические детали (сальники, уплотнительные кольца), которые сохраняют свою работоспособность до определенной температуры, верхний предел температуры масла на сливе из гидротрансформатора не должен превышать  $125^{\circ}\text{C}$ , а в поддоне —  $110^{\circ}\text{C}$ . По условиям повышения к. п. д. гидротрансформатора и снижения расхода топлива нижние пределы температуры масла должны быть соответственно  $70$  и  $60^{\circ}\text{C}$ .

Основное тепло рабочей жидкости рассеивается в масляном радиаторе. Кроме того, значительная часть тепла рассеивается через стенки картеров и поддона. Дополнительно масло охлаждается также за счет обдува воздухом наружной поверхности насосного колеса гидротрансформатора, который осуществляется через окна в картере гидротрансформатора. Поток воздуха создается вентиляционными лопатками, отлитыми за одно целое с насосным колесом. Интенсивность обдува повышается за счет применения кожуха направляющего аппарата.

Система охлаждения масла снабжена контрольными приборами. В клапан слива ввернут датчик 27 контрольной лампочки аварийного подогрева масла. Лампочка, установленная на щитке приборов водителя, загорается при температуре  $120\text{—}125^{\circ}\text{C}$ . В поддон ввернут датчик 19 указателя температуры. Приемник указателя температуры установлен также на щитке приборов.

Рассмотрим устройство узлов масляной системы гидропередачи.

Поддон отлит из алюминиевого сплава и имеет литые ребра для охлаждения. В поддоне имеются сливные отверстия под магнитную пробку, под штуцер для подсоединения шланга трубки системы охлаждения и под датчик температуры.

Маслоприемник помещается в поддоне. Собственно маслоприемник представляет собой штампованный корпус, в нижней части которого заделаны фильтрующие сетки, предназначенные для очистки забираемого из поддона масла. Корпус с помощью стальных трубок и фланцев прикреплен к картеру коробки передач. Далее масло по каналам в картере коробки передач и картере гидротрансформатора подводится к насосам гидропередачи.

Главный масляный насос (рис. 58) выполнен по схеме с шестернями внутреннего зацепления. Шестерня 7 с внутренним зубом является ведомой, а шестерня 2 с наружным зубом — веду-

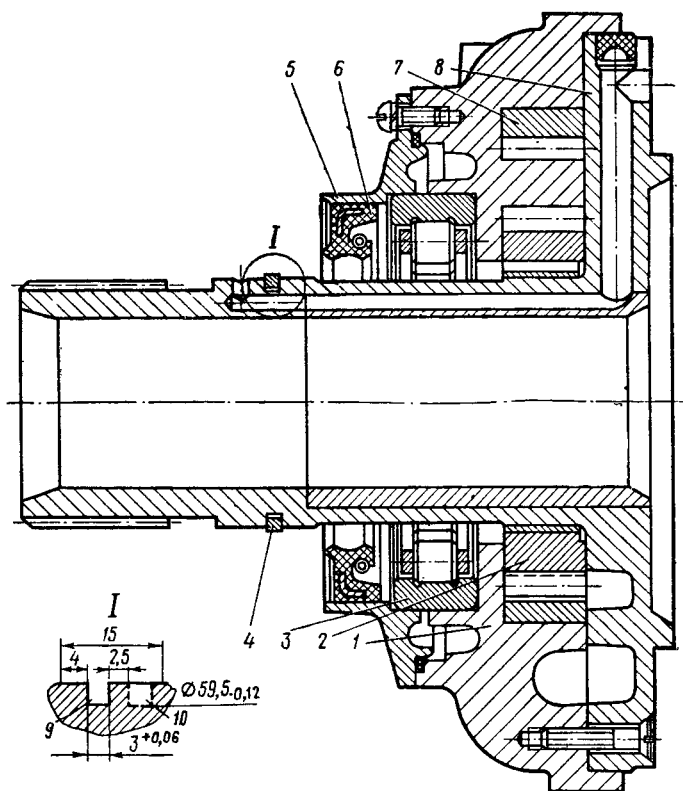


Рис. 58. Главный (большой) масляный насос:

1 — корпус насоса; 2 — ведущая шестерня; 3 — роликовый подшипник; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — крышка насоса; 6 — сальник; 7 — ведомая шестерня; 8 — вал реакторов; 9 — существующая канавка; 10 — место проточки новой канавки

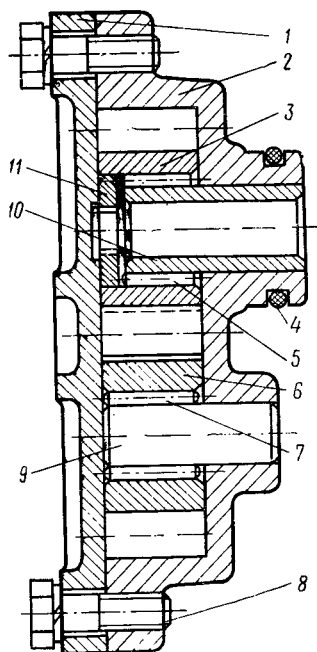


Рис. 59. Вспомогательный (малый) масляный насос:

1 — крышка насоса; 2 — корпус насоса; 3 — ведущая шестерня; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — игольчатый подшипник ведущей шестерни; 6 — ведомая шестерня; 7 — игольчатый подшипник ведомой шестерни; 8 — болт крепления крышки; 9 — ось ведомой шестерни; 10 — ось ведущей шестерни; 11 — шайба привода ведущей шестерни

щей. Для разделения полости всасывания от полости нагнетания в корпусе насоса выполнен «серб». Ведомая шестерня не имеет специальных подшипников и вращается непосредственно в корпусе.

К корпусу насоса прикреплена крышка 5, в которой установлен передний сальник 6 гидромеханической передачи. В передней части корпуса установлен роликовый подшипник 3, который является подшипником насосного колеса гидротрансформатора.

Для предотвращения утечек масла через гайки крепления главного насоса они выполнены глухими и, кроме того, под них подложены алюминиевые шайбы. Между подшипником и сальником в корпусе имеется канал для дренажа масла из-под переднего сальника.

В ведущую шестерню насоса запрессована сталебаббитовая втулка, которая является подшипником скольжения и служит для центровки шестерни по валу реакторов. На внутренней поверхности шестерни имеются два шпоночных паза, в которые входят выступы ступицы насосного колеса гидротрансформатора для привода шестерни во вращение. Для уменьшения износа корпусных деталей насоса по контуру зубьев шестерен снимается фаска.

Вспомогательный масляный насос (рис. 59) имеет шестерни с наружным зацеплением. Обе шестерни имеют одинаковое число зубьев. Шестерни установлены на игольчатых подшипниках на осях, запрессованных в корпус насоса.

Корпус 2 насоса имеет приливы, в которых проходят нагнетающий и всасывающий масляные каналы. Между картером гидротрансформатора и торцами этих приливов установлены стальные втулки и резиновые кольца, которые обеспечивают герметичность соединения. Концентрично полую ось 10 ведущей шестерни снаружи корпуса имеется кольцевой пояс, обеспечивающий центровку насоса относительно оси промежуточного вала. На этом пояске имеется кольцевая канавка, в которую вставляют резиновое уплотнительное кольцо 4.

В ведущую шестерню 3 запрессована шайба 11 с прямоугольной прорезью.

В прорезь входит шип валика привода насоса.

Редукционный клапан (рис. 60). В корпус 1 редукционного клапана запрессована гильза 5, в которой перемещается золотник 2. На правый торец золотника действует пружина 4, размещенная в стакане 3.

Работает клапан следующим образом. Полость А клапана соединена с главной напорной магистралью, в которую поступает масло от двух масляных насосов.

Полость Б связана с всасывающей, а полость В с нагнетающей магистралью главного насоса. Когда суммарная производительность насосов достигает величины, при которой в напорной (главной) магистрали давление станет  $6,2 \text{ кг/см}^2$ , золотник клапана под действием давления масла на левый торец начнет перемещаться вправо, сжимая пружину. При этом нагнетающая полость главного

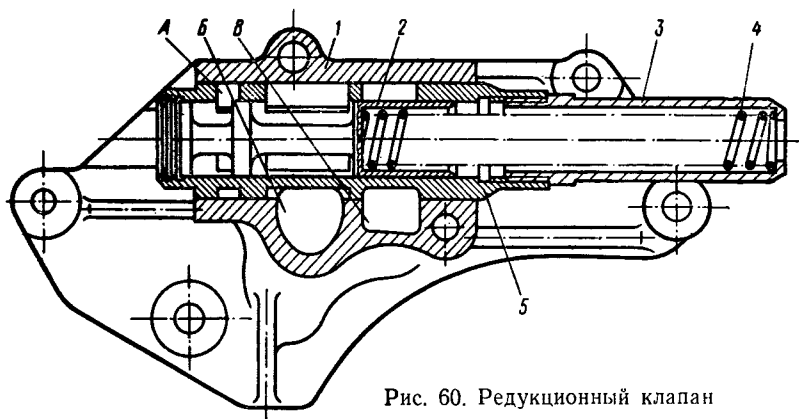


Рис. 60. Редукционный клапан

насоса соединяется с всасывающей и главный насос начинает работать сам на себя.

При определенном перемещении золотника главный насос полностью отключается и питание напорной магистрали осуществляется только вспомогательным насосом.

При дальнейшем увеличении давления в главной магистрали золотник клапана перемещается еще дальше вправо и соединяет полость напорной магистрали А с полостью всасывания главного насоса В, куда начинают поступать излишки масла, подаваемого вспомогательным насосом.

Клапан слива 25 (см. рис. 57) поддерживает давление в главной магистрали при малой производительности насосов (например, на холостых оборотах), а также стабилизирует расход масла в круге циркуляции гидротрансформатора.

Клапан встроен в картер гидротрансформатора и состоит из гильзы и золотника, на который действует пружина.

Золотник клапана запирает магистраль слива масла из гидротрансформатора.

Под давлением масла золотник перемещается, сжимая пружину, и масло начинает поступать в сливную магистраль.

**Система управления гидромеханической передачей** (см. рис. 57) комбинированная — электрогидравлическая. Переключение передач осуществляется автоматически в зависимости от скорости движения и нагрузки двигателя. Принудительно может быть включена в определенных условиях движения понижающая передача. При движении автобуса накатом автоматически или принудительно включается «нейтраль». Во всех случаях в качестве сигнала используется электрический импульс и только для управления блокировкой гидротрансформатора — давление рабочей жидкости в напорной магистрали гидромеханической передачи.

Водитель управляет гидромеханической передачей с помощью пульты управления со своего рабочего места.

Другими элементами электрической схемы гидромеханической передачи являются электромагниты управления периферийными клапанами, электропневматический клапан заднего хода и микропереключатель включателя периферийных золотников.

Совместно с этими элементами в систему управления входят: периферийные клапаны и их привод, главный золотник, клапан блокировки, центробежный и силовой регуляторы.

Пульт управления и электромагниты описаны в гл. II, § 10.

Периферийные клапаны. При помощи периферийных клапанов 6 (см. рис. 57) осуществляется управление двойным фрикционом. Клапаны установлены на площадках барабана двойного фрикциона, расположенных через  $120^\circ$  С.

В корпусе клапана профрезерованы три канала, совпадающие с соответствующими каналами в барабане. Средний канал соединен с напорной магистралью через отверстия в стенке барабана двойного фрикциона и ведущем валу гидромеханической передачи. Левый и правый каналы клапана связаны соответственно с бустерами фрикционов первой и второй передач.

Между корпусами периферийных клапанов и барабаном установлены дросселирующие пластины. В пластинах предусмотрены также три прореза, совпадающие с соответствующими каналами в корпусе клапана и барабане. Прорезы в дросселирующих пластинах определяют время наполнения маслом бустеров и время слива при их выключении, а также обеспечивают стабильность проходных сечений при различной установке корпусов клапанов относительно барабана.

Размеры прорезей первоначально установлены расчетным путем, а затем уточнены в процессе испытаний на плавность переключения передач.

В корпусе клапана перемещается периферийный золотник, который может быть установлен в три положения. В нейтральном (среднем) положении, изображенном на рис. 57, масло, подводимое из напорной магистрали, запирается поясками золотника. При перемещении золотника в крайнее левое положение масло из напорной магистрали поступает в бустер первой передачи. Бустер фрикциона второй передачи при этом соединен со сливом. В крайнем правом положении включается фрикцион второй передачи, а со сливом соединяется бустер фрикциона первой передачи.

Привод периферийных клапанов. Перемещение золотников периферийных клапанов осуществляется кольцом, перемещающимся на барабане двойного фрикциона. В прорезь кольца заходят шейки всех трех периферийных золотников.

В паз кольца входит поводок 6 (рис. 61), жестко связанный с коромыслом 5.

На коромысло действуют толкатели 10 электромагнитов. В зависимости от того, какой из электромагнитов включен, коромысло поворачивается относительно своей оси в ту или другую сторону. В случае обесточивания обоих магнитов пружины 11 устанавлива-

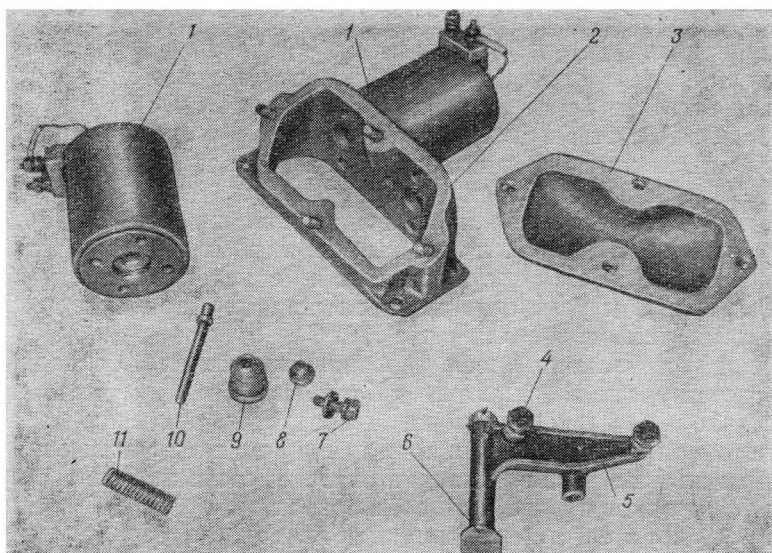


Рис. 61. Детали привода периферийных клапанов:

1 — электромагниты; 2 — корпус переключателя; 3 — крышка; 4 — регулировочные винты привода; 5 — коромысло; 6 — поводок; 7 — болт крепления магнита; 8 — чашечка; 9 — стакан; 10 — толкатель электромагнита; 11 — пружина

ют коромысло, кольцо и периферийные золотники в среднее положение, включая нейтраль.

Главный золотник 10 (см. рис. 57), перемещаясь в гильзе главного золотника под воздействием главного рычага 13 силового регулятора автомата, обеспечивает поступление в определенные моменты сигнала к исполнительным органам системы управления.

В гильзе золотника имеются три канала.

Канал А связан с напорной магистралью, канал Г с включателем, управляющим периферийными клапанами двойного фрикциона, канал Д — с клапаном управления фрикционом блокировки.

На первой передаче золотник находится в положении, при котором напорная магистраль отсоединена от каналов Г и Д.

На второй передаче соединены каналы А и Г. Для включения третьей передачи необходимо, чтобы золотник занял положение, при котором оба канала Г и Д соединены с полостью А напорной магистрали. Включатель 9 периферийных золотников двойного фрикциона обеспечивает превращение сигнала от главного золотника 10 в электрический импульс от микропереключателя 8.

Полость под диафрагмой включателя соединена с каналом Г главного золотника. При отсутствии давления в этом канале пружина отжимает шток в нижнее положение, микропереключатель выключен. Под действием давления диафрагма включателя 9, преодолевая усилие пружины, перемещает шток, который включает микропереключатель.

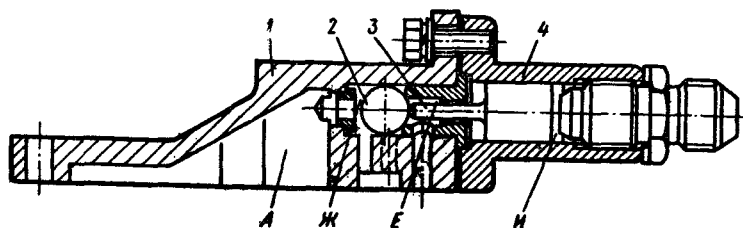


Рис. 62. Клапан блокировки:

1 — корпус клапана; 2 — шарик; 3 — поршень со штоком; 4 — корпус поршня;  
А, Е, Ж, И — полости клапана

Клапан блокировки (рис. 62) состоит фактически из двух клапанов — шарикового и золотникового. Полость Ж клапана связана с внутренней полостью переднего фрикциона, полость Е — со сливной магистралью, полость И — с каналом Д главного золотника.

Масло из напорной магистрали поступает к клапану блокировки по каналу А. На первой и второй передачах канал соединен со сливным через главный золотник, поэтому давлением масла в канале А шарик отжимает к правому гнезду. При этом напорная магистраль соединена с внутренней полостью переднего фрикциона. На третьей передаче напорная магистраль через главный золотник соединяется с каналом И. Так как диаметр шарика меньше диаметра поршня, последний перемещается влево. Шток поршня отжимает шарик от правого и прижимает к левому гнезду. При этом шарик запирает напорную магистраль и соединяет внутреннюю полость переднего фрикциона с полостью слива (полость Ж и Е). Давлением масла в круге циркуляции гидротрансформатора включается передний фрикцион и гидротрансформатор блокируется.

Электропневматический клапан заднего хода. При помощи электропневматического клапана (рис. 63) осуществляется подвод воздуха в пневматический цилиндр управления муфтой переключения переднего — заднего хода.

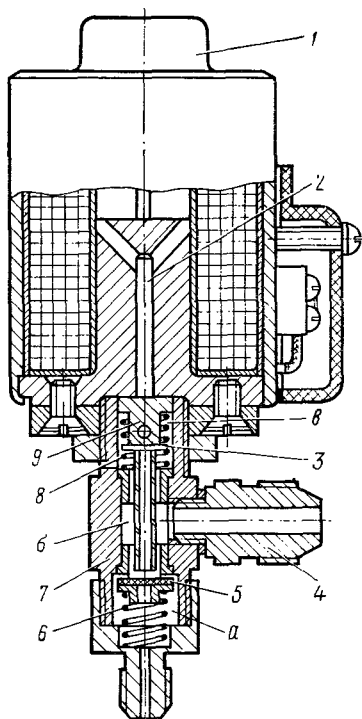


Рис. 63. Электропневматический клапан заднего хода

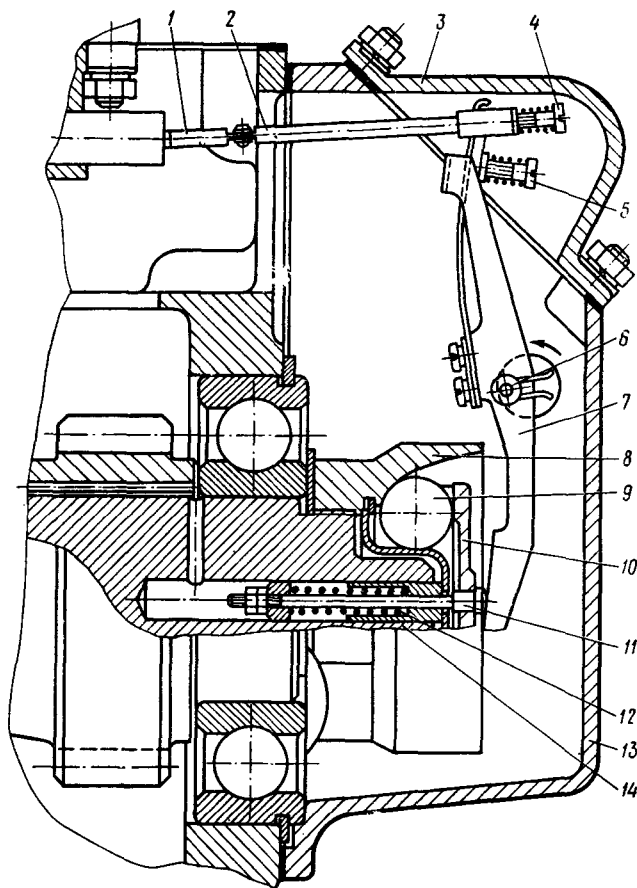


Рис. 64. Центробежный регулятор и узел главного рычага:

1 — главный золотник; 2 — толкатель главного золотника; 3 — крышка корпуса силового регулятора; 4 — винт регулировки обратного переключения; 5 — винт регулировки моментов переключения; 6 — эксцентрик главного рычага; 7 — главный рычаг силового регулятора; 8 — чашка центробежного регулятора; 9 — шарик центробежного регулятора; 10 — водило центробежного регулятора; 11 — ось водила; 12 — пружина центробежного регулятора; 13 — корпус силового регулятора; 14 — промежуточный вал

Полость *в* клапана соединена с атмосферой, полость *б* — с цилиндром. Воздух из баллона поступает по трубопроводам в полость *а* клапана.

Когда электромагнит 1 обесточен, шток 9 находится в положении, показанном на рис. 63.

В этом случае уплотнительное кольцо 5 прижимается к седлу усилием пружины 6 и давлением поступающего в полость *а* воздуха, а цилиндр включения заднего хода соединен через канал в штуцере 4 и зазор между корпусом клапана и штоком с атмосферой.



При замыкании цепи электромагнита толкатель 2 электромагнита перемещает шток 9, преодолевая усилие пружин 6 и 8. Вначале шток отжимает от седла уплотнительное кольцо 5, а затем кольцо 3 прижимается к корпусу 7. Воздух начинает поступать в полость 6, при этом связь с атмосферой через отверстие прекращается, так как кольцо 5 плотно прижимается к торцу штока 9.

Центробежный и силовой регуляторы обеспечивают автоматическое переключение передач.

Центробежный регулятор (рис. 64) установлен на промежуточном валу 14 гидромеханической передачи. Обороты регулятора пропорциональны скорости движения автобуса, так как промежуточный вал постоянно связан с ведомым валом. Шарик 9 выполняет роль центробежных грузиков. Профиль чашки 8 регулятора определяется расчетом, в основу которого положена прямолинейная зависимость осевого перемещения ведомого элемента — водила от числа оборотов промежуточного вала, а следовательно, скорости движения автобуса. Регулятор имеет шесть шариков диаметром 20 мм. Шарик размещен в соответствующих пазах водила, которое выполняет функции своеобразного сепаратора.

Водило центробежного регулятора связано с главным рычагом 7 силового регулятора, который установлен на эксцентрик 6. Другой конец главного рычага через толкатель 2 соединен с главным золотником 1. Положение эксцентрика зависит от перемещения педали управления дросселем, которое передается эксцентрику через систему рычагов. При нажатии на педаль управления дросселем эксцентрик поворачивается по часовой стрелке и смещает главный золотник вправо.

Вследствие этого можно задержать момент переключения передач во время движения при полном открытии дросселя, так как измененное первоначальное положение главного золотника потребует большого хода водила центробежного регулятора. Таким образом, переключение передач в этом случае будет происходить при больших скоростях движения. Увеличение скорости движения автобуса приводит к перемещению главного золотника влево.

Эксцентрик и связанные с ним рычаги привода дросселя называют силовым регулятором.

### **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АВТОБУСОВ С ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ**

При нейтральном положении рычажка контроллера 16 (см. рис. 57) все элементы системы обесточены.

Для движения вперед водитель устанавливает рычажок в положение А (автомат). При этом замыкается цепь электромагнита М1, осуществляющего перемещение золотника периферийного клапана 6 в крайнее левое положение, а следовательно, включается фрикцион первой передачи.

С увеличением скорости движения автобуса центробежный регулятор 15 через главный рычаг 13 передвигает главный золотник

10 в положение, при котором масло будет поступать к выключателю 9 периферийных клапанов, контакты микропереключателя будут перекинuty в верхнее положение, электромагнит *MI* выключается, а электромагнит *MII* включается. Это приведет к соответствующему перемещению золотников периферийных клапанов и включению фрикциона второй передачи.

При дальнейшем увеличении скорости автобуса продвижение главного золотника приведет к соединению с напорной магистралью канала *Ж* клапана 3 блокировки и гидротрансформатор блокируется.

При снижении скорости главный золотник перемещается в обратном направлении, включая последовательно низшие передачи.

Для включения заднего хода водитель последовательно переводит рычажок пульта управления в первое, а затем второе положение заднего хода. При этом в первом положении рычажка («на точке») включается электропневматический клапан управления задним ходом и зубчатая муфта ведомого вала гидромеханической передачи перебрасывается в крайнее правое положение. Во втором положении (3. X.) включается электромагнит первой передачи. При выключении 3. X. элементы системы срабатывают в обратном порядке (сначала выключается передача, а затем обесточивается электроклапан управления задним ходом и пружина переставляет муфту в положение переднего хода). Таким образом, передвижение муфты происходит при выключенной передаче (при разомкнутых дисках фрикциона), что обеспечивает надежную работу и повышает долговечность узла.

Установив рычажок пульта управления в положение *ПП*, водитель может включить принудительную понижающую передачу (режим *ПП*). В случае включенной принудительной понижающей передачи цепь электромагнита первой передачи постоянно замкнута при любом положении контактов микропереключателя. Блокирование и разблокирование гидротрансформатора в этом случае осуществляется автоматически в зависимости от режима движения автобуса.

При помощи специального выключателя водитель может включить режим, обеспечивающий автоматическое включение нейтрали и движение автобуса накатом при отпущенной педали управления дросселем. Включение этого режима обеспечивает система «автоматическая нейтраль».

При движении автобуса в тяжелых условиях, а также при движении по скользкой дороге, на длинных и крутых спусках включается принудительная первая передача *ПП*.

При включении необходимо предварительно нажать запирающую кнопку, которая препятствует произвольному включению первой передачи на большой скорости.

При достижении скорости автобуса выше 35—40 км/ч, не рекомендуется двигаться на понижающей передаче, так как при этом повышенные обороты коленчатого вала двигателя создают в авто-

бусе повышенный шум. Кроме того, длительное движение на режиме *ПП* может привести к перерасходу топлива.

Обратное включение автоматического режима движения осуществляют рычагом пульта управления. При этом нажатие запирающей предохранительной кнопки не обязательно.

Включать и выключать *ПП* можно, не меняя положения дросселя (под нагрузкой). Не рекомендуется включать *ПП* при движении автобуса со скоростью свыше 20 км/ч, так как при этом происходит резкая перегрузка деталей гидropередачи, а на скользкой дороге возможны заносы автобуса.

Включение *ПП* при более высоких скоростях движения автобуса (50—55 км/ч) допускается только в аварийных случаях для торможения.

Для движения накатом при городской езде на автобусе с гидромеханической передачей служит устройство — «автоматическая нейтраль».

Для включения автоматической нейтрали необходимо тумблер *АВТН* поставить в положение *ВКЛ*.

При этом в случае снятия ноги с педали управления дросселем обесточивается магнит и выключается фрикцион второй передачи, автобус начинает двигаться по инерции, а при снижении скорости до 3—5 км/ч автоматически включается первая передача.

Если при движении накатом нажать на педаль управления дросселем, то автоматически включается та передача, которая соответствует данной скорости и степени открытия дросселя. Во избежание перегрузки деталей трансмиссии включать передачу при движении накатом со скоростью выше 40 км/ч не рекомендуется.

При загородном движении для получения наката автобуса целесообразно переводить рычажок пульта управления в положение *Н*, одновременно отпустить педаль управления дросселем. Для включения автоматического режима движения после наката необходимо вначале уравнивать число оборотов коленчатого вала двигателя и ведомого вала гидромеханической передачи, т. е. увеличить число оборотов коленчатого вала, а затем перевести рычажок пульта управления в положение *А*.

Задний ход можно включать только после полной остановки автобуса. Недопустима раскачка автобуса попеременным переводом рычажка пульта управления из положения *З.Х.* в положение *А* и обратно.

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Для обеспечения постоянной готовности к работе, продления срока службы, повышения надежности и выявления возникших неисправностей гидромеханическая передача, как и всякий агрегат автобуса, требует своевременного и тщательного ухода, предусмотренного системой технического обслуживания.

Перед выездом необходимо проверить:

уровень масла в гидромеханической передаче;

отсутствие или наличие течи масла по разъемам и соединениям отдельных частей гидромеханической передачи, а также герметичность трубопроводов системы охлаждения при прогревом масла. При необходимости подтянуть гайки крепления в соответствующих местах;

работу контрольных приборов, давление масла в главной магистрали. Проверить работу гидромеханической передачи на ходу; крепления всех наружных узлов и деталей гидромеханической передачи при необходимости подтянуть.

Для проверки уровня масла необходимо затянуть ручной тормоз, пустить двигатель, снять крышку люка, чтобы открыть доступ к масляному щупу. Установить рычажок контроллера в положение А, дать проработать двигателю с небольшим открытием дросселя, пока двигатель не прогреется до нормальной температуры, а масло в поддоне гидромеханической передачи до температуры 40—50°С. Перевести двигатель на режим холостых оборотов, вынуть масляный щуп, обтереть его насухо, вставить на место и, вынув вновь, определить уровень масла. При необходимости добавить столько масла в картер, чтобы его уровень достиг верхней метки на щупе. Не следует допускать работу гидромеханической передачи с уровнем масла по нижнюю метку или доливать масло выше верхней метки.

Мыть гидромеханическую передачу рекомендуется уайт-спиритом либо горячей водой. При мойке водой не рекомендуется направлять струю воды на трубку масляного щупа, электромагниты, датчики и крышку соединительных колодок.

При блокировке стартера последний не должен включаться, если рычажок пульта управления установлен в положение А, З.Х. или ПП.

Периодически при каждом ТО-2 необходимо проверять регулировку механизма управления периферийными клапанами. Для проверки правильности показаний датчика или указателя давления масла в канал главной магистрали вместо электрического датчика давления устанавливают контрольный манометр и, пустив двигатель, определяют действительное давление масла. При прогретой передаче давление масла в главной магистрали должно быть: на малых оборотах холостого хода двигателя 2,5—2,8 кг/см<sup>2</sup>, на средних и максимальных оборотах — 6—7 кг/см<sup>2</sup>.

**Смена и заправка масла.** В гидромеханической передаче применяется масло марки А (ТУ 38-1-110—67) или ВНИИ НП-1 (ГОСТ 10660—63). Заправочная емкость гидромеханической передачи составляет примерно 16 л. В отдельных случаях эта величина может колебаться и поэтому уровень масла при заправке необходимо контролировать.

Масло рекомендуется заменять после первых 1000 км пробега и затем через каждые 15 тыс. км пробега автобуса.

При смене масла необходимо:

затормозить автобус ручным тормозом;

очистить поддон и низ картера гидротрансформатора от грязи;

прогреть двигатель и масло в гидромеханической передаче;  
остановить двигатель;

поместить сосуд для сливаемого масла под поддон гидромеханической передачи, вывернуть из поддона магнитную пробку, слить масло;

вращая рукояткой коленчатый вал двигателя, установить спускную пробку насосного колеса вертикально вниз напротив люка картера гидротрансформатора. Отвернуть пробку, слить масло; когда все масло слито, ввернуть пробки в поддон и насосное колесо. Кроме того, через каждые 30 тыс. км пробега при замене масла снимают поддон. Поддон и сетку маслоприемника тщательно промывают и после замены прокладки ставят на место;

залить в гидромеханическую передачу через трубку для масляного шупа примерно 10 л масла;

поставить рычажок контроллера в положение *H*, пустить двигатель и установить обороты холостого хода;

при работающем двигателе добавить еще около 5 л масла. Дать проработать двигателю несколько минут, при этом масло прогревается до нормальной температуры. Проверить уровень масла и при необходимости медленно доливать недостающее количество масла, доведя уровень до верхней метки шупа;

проверить, нет ли где-нибудь утечки масла.

Во избежание попадания посторонних частиц в гидромеханическую передачу при заправке масла рекомендуется пользоваться маслосазливной лейкой с мелкой сеткой.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>1. Автобус продолжает перемещаться вперед при установке рычага пульта управления в нейтральное положение на остановке (коробка «ведет»)</b>	
Неправильная регулировка механизма переключателя периферийных клапанов	Проверить и отрегулировать переключение
<b>2. При установке рычага пульта управления в положение заднего хода автобус перемещается вперед</b>	
Не срабатывает электромагнит пневматического клапана заднего хода	Проверить цепь электромагнита, при необходимости заменить электромагнит
Не срабатывает клапан заднего хода	Отсоединив гибкий шланг от пневмоцилиндра привода заднего хода, проверить перепуск воздуха из клапана в пневмоцилиндр привода заднего хода. При необходимости отрегулировать клапан
Зубчатая муфта не передвигается в заднее крайнее положение, вывернулся	Снять крышку люка заднего хода, ввернуть болт

Причины неисправностей	Способы устранения
болт крепления вилки заднего хода к штоку поршня	
Зубчатая муфта передвигается, но не входит в зацепление с венцом шестерни заднего хода	Проверить и при необходимости уменьшить обороты холостого хода двигателя. Если после этого не произойдет включение заднего хода, снять гидромеханическую передачу, разобрать ее, зачистить заусенцы на муфте и венце шестерни
3. Передача не включается при работающем двигателе и установке рычага пульт управления в положение А или З.Х.	
а) Напряжение на клеммах электромагнитов есть, но они не срабатывают	
Замыкание или обрыв в обмотке соответствующего электромагнита	Проверить цепь электромагнитов, при необходимости заменить электромагнит
б) Напряжение на клеммах электромагнитов отсутствует	
Цепь разомкнута термopедохранителем гидромеханической передачи	Нажать кнопку на корпусе термopедохранителя гидромеханической передачи. Если предохранитель вновь разомкнет цепь, найти место замыкания и устранить его
Отсутствует контакт в цепи соединительная колодка на корпусе гидромеханической передачи — микропереключатель периферийных клапанов	Проверить цепь, устранить повреждение
Отсутствует контакт в цепи соединительная колодка на корпусе гидромеханической передачи — электромагнит	То же
Отсутствует контакт в цепи включения зажигания — выводная клемма пульт управления	Проверить цепь по участкам, устранить повреждения
Отказ в работе микропереключателя периферийных клапанов	Проверить работу микропереключателя и при необходимости заменить его
Отсутствует контакт на клеммах пульт управления	Проверить, устранить повреждения
Отсутствует контакт в цепи клемма заднего хода — пульт управления — электромагнит	То же
4. Чрезмерное проскальзывание (буксование) на передаче, двигатель идет вразнос при переключении с низшей передачи на высшую во время движения автобуса	
Неправильная регулировка механизма управления периферийными золотниками	Проверить и отрегулировать переключение
Недостаточное (менее 4 кг/см <sup>2</sup> ) давление в главной магистрали	Устранить неисправность (см. п. 14)
Чрезмерный износ дисков двойного фрикциона	Разобрать гидромеханическую передачу, заменить диски

Причины неисправностей	Способы устранения
<p>5. Нечеткое переключение передач, моменты переключений не соответствуют степени открытия дросселя</p>	
Неисправность тяг, рычагов привода силового регулятора	Проверить крепление, наличие заедания или погнутости тяг, проверить крепление и положение эксцентрика силового регулятора. Устранить заедание тяг
Неисправность в работе центробежного регулятора, ослабло крепление центробежного регулятора	Устранить неисправность, при необходимости заменить детали
<p>6. Не работает переключатель ПП пульты управления</p>	
Отсутствует контакт в цепи клемма IIII пульты управления — электромагнит первой передачи	Проверить цепь и устранить повреждение
<p>7. Не блокируется гидротрансформатор при движении автобуса (рычаг пульты управления находится в положении А)</p>	
Заклинило главный золотник Нарушилась регулировка положения главного золотника Не срабатывает клапан блокировки	Устранить заклинивание (см. п. 8) Отрегулировать моменты переключения передач Снять клапан, промыть. Проверить, не провернулась ли втулка, запрессованная в корпус клапана При необходимости заменить клапан блокировки
Размыло резиновую уплотнительную шайбу ведущего вала	Снять гидромеханическую передачу. Снять крышку переднего фрикциона и нажимную шайбу. Заменить уплотнительную шайбу
<p>8. Не включается вторая передача при движении автобуса (рычаг пульты управления находится в положении А)</p>	
Заклинило главный золотник	Снять крышку корпуса силового регулятора и, перемещая главный золотник, устранить заклинивание. При многократном заклинивании вынуть главный золотник, снять крышку люка заднего хода, промыть гильзу и главный золотник. Проверить, нет ли заедания эксцентрика и рычага силового регулятора
Нет напряжения на клеммах электромагнита	Проверить цепь электромагнита. Проверить работу микропереключателя, для чего, отсоединив его от гидравлического включателя, проверить его срабатывание, нажимая на кнопку

Причины неисправностей	Способы устранения
<p>Нарушилась регулировка моментов переключения</p>	<p>ку вручную. При необходимости заменить микропереключатель.</p> <p>Проверить отсутствие заедания штока гидравлического включателя, для чего, отсоединив микропереключатель, перемещать вручную главный золотник. При этом наблюдать за ходом штока, поддерживая средние обороты двигателя. При наличии заедания штока включатель вывернуть из крышки люка, разобрать и промыть. Все собрать и установить на место</p> <p>Отрегулировать моменты переключения</p>
<p>Нарушилась регулировка механизма управления периферийными клапанами</p>	<p>Отрегулировать переключение</p>
<p>Нарушилась регулировка механизма автоматического включения нейтрали</p> <p>Отсутствует контакт в цепи пульт управления — микропереключатель автоматической нейтрали</p> <p>Отказ в работе микропереключателя автоматической нейтрали</p>	<p>Проверить регулировку и при необходимости отрегулировать зазор механизма автоматической нейтрали</p> <p>Проверить цепь, устранить повреждение</p> <p>Заменить микропереключатель</p>
<p>Заклинило главный золотник</p>	<p>Устранить неисправность (см. п. 8)</p>
<p>Неисправность клапана слива: ослабла пружина клапана или заклинил золотник клапана в открытом положении</p>	<p>Снять клапан слива, промыть его. При необходимости клапан или детали его заменить</p>



Причины неисправностей	Способы устранения
<p>13. Отсутствует давление в главной магистрали при движении автобуса накатом</p> <p>Не работает вспомогательный насос — износ деталей насоса. Поломка валика привода малого насоса</p>	
<p>14. Давление масла в главной магистрали при движении автобуса держится ниже <math>5 \text{ кг/см}^2</math></p> <p>Недостаточный уровень масла в поддоне Заклинило золотник редукционного клапана или ослаблена пружина</p> <p>Недостаточная производительность насоса вследствие износа Чрезмерные внутренние утечки масла в гидромеханической передаче</p>	
<p>15. Вытекает масло из маслозаливной горловины гидромеханической передачи</p> <p>Чрезмерно высокий уровень масла</p> <p>Засорен сапун Утечка воздуха из корпуса пневмоцилиндра заднего хода в картер редуктора через уплотнительные кольца штока механизма заднего хода</p>	
<p>16. Подтекание масла в местах соединения трубопроводов и гибких шлангов системы охлаждения гидромеханической передачи</p> <p>Ослабление крепления трубопроводов</p>	
<p>17. Подтекание масла из радиатора охлаждения гидромеханической передачи</p> <p>Нарушение герметичности</p>	
<p>18. Подтекание масла в местах разъема гидромеханической передачи</p> <p>Ослабление затяжки гаек крепления</p> <p>Прорыв прокладки</p>	
<p>Разобрать гидромеханическую передачу. Изношенные детали заменить. Поломанный валик привода заменить</p>	
<p>Проверить шупом уровень масла и при необходимости долить</p> <p>Разобрать гидромеханическую передачу и устранить неисправность либо заменить некоторые узлы и детали</p> <p>То же</p> <p>Снять гидромеханическую передачу, проверить на стенде утечки и устранить</p>	
<p>Проверить и при необходимости восстановить уровень масла</p> <p>Прочистить или заменить сапун</p> <p>Заменить уплотнительные кольца</p>	
<p>Подтянуть гайки и хомуты крепления</p>	
<p>Снять радиатор, проверить на течь. При необходимости запаять или заменить</p>	
<p>Подтянуть соответствующие гайки крепления</p> <p>Заменить соответствующие прокладки. При необходимости снять крышку люка заднего хода для заме-</p>	

Причины неисправностей	Способы устранения
	ны прокладки, предварительно вынуть главный золотник. После сборки проверить регулировку моментов переключения передач
19. Повышенный нагрев масла па сливе из гидротрансформатора	
Поломка или коробление дисков фрикциона блокировки Неисправность клапана слива	Снять гидромеханическую передачу, заменить негодные детали Снять клапан слива, промыть его. При необходимости заменить клапан или некоторые его детали
20. Повышенный нагрев масла в поддоне	
Поломка дисков двойного фрикциона, их коробление или пробуксовка	Снять гидромеханическую передачу. Заменить изношенные или поломанные диски

### РЕМОНТ

**Снятие и разборка.** Перед снятием гидромеханической передачи необходимо: очистить ее от грязи и пыли; слить масло из поддона через сливное отверстие, вывернув для этого магнитную пробку; слить масло из гидротрансформатора через пробки насосного колеса; отъединить от гидромеханической передачи масляные трубопроводы, электрические провода (для чего разомкнуть штепсельный разъем), воздушный шланг, идущий от клапана заднего хода к пневмоцилиндру, карданный вал, тягу привода силового регулятора, соединяющую систему рычагов гидромеханической передачи с педалью управления дросселем; поставить под гидромеханическую передачу тележку; установить на гидромеханическую передачу скобу-захват, прикрепив ее к двум верхним шпилькам крепления — механической коробки передач к картеру гидротрансформатора; закрепить механизм подъема за крюк, дав предварительный натяг; отъединить болты крепления гидромеханической передачи к двигателю и при помощи монтировки осторожно, чтобы не повредить фланцевую часть картера гидротрансформатора, отодвинуть гидропередачу от двигателя, пока пальцы переднего фрикциона не выйдут из втулок маховика; опустить гидромеханическую передачу и выкатить тележку. В случае отсутствия смотровой канавы или эстакады гидромеханическую передачу поднимают в автобус.

Перед разборкой гидромеханическую передачу надо промыть уайт-спиритом. При этом необходимо обратить внимание, чтобы уайт-спирит не попал через люки во внутрь картера гидротрансформатора, так как при наличии течи по насосам ее трудно обнаружить.

Разбирать и собирать гидромеханическую передачу рекомендуется на поворотных стендах, применяя универсальные и специальные инструменты.

Разборка гидромеханической передачи может быть как полной, так и частичной. При разборке следует обращать внимание на возможности последующей постановки приработавшихся деталей на свои прежние места. Это прежде всего относится к поршневым кольцам, поршням, дискам фрикционов.

При частичной разборке необходимо: снять крышку корпуса силового регулятора; вынуть толкатель с главным золотником в сборе, эксцентрик силового регулятора и главный рычаг в сборе; снять корпус силового регулятора; расконтрить чашку силового регулятора; отвернуть центробежный регулятор; снять крышку корпуса электромагнитов, управляющих включением двойного фрикциона; вынуть рычаг управления кольцом периферийных золотников; снять крышку люка заднего хода, поддон, маслоприемник, картер коробки передач в сборе с ведомым валом, узлом промежуточной шестерни и узлом управления задним ходом.

Для разборки механической коробки передач необходимо: снять фланец ведомого вала, предварительно расшплинтовав и отвернув гайку его крепления; вынуть из крышки ведомого вала шестерню спидометра; снять крышку ведомого вала с сальником и червяк привода спидометра со стопорным роликом. Затем разобрать узел управления задним ходом; снять крышку пневмоцилиндра управления задним ходом; вывернуть болт крепления вилки заднего хода; вынуть поршень со штоком в сборе. После удаления пружины можно разбирать все остальные детали узла.

Ведомый вал свободно вынимают в сторону задней стенки картера коробки передач, предварительно удалив стопорное кольцо крепления ступицы дисков прямой передачи. Для снятия промежуточного вала предварительно снять две шестерни промежуточного вала, отвернуть болты крепления двойного фрикциона, выпрессовать шпонки и снять двойной фрикцион.

Вслед за промежуточным валом снимается шестерня первой передачи ведущего вала вместе с подшипниками. На этом разборка коробки передач заканчивается.

Для разборки гидротрансформатора его устанавливают передним фрикционом вверх. Последовательность операций при этом следующая.

Отвернуть болты и снять заглушку переднего фрикциона, снять стопорную шайбу, отвернуть гайки болтов крепления корпуса переднего фрикциона к насосному колесу. Затем, заворачивая три болта в технологические отверстия корпуса, снять передний фрикцион в сборе.

Отсоединение переднего фрикциона от насосного колеса при помощи монтировки или зубила не допускается.

После этого снимают турбинное колесо в сборе и реактор в сборе. При снятии реактора не следует разъединять колеса, чтобы не

рассыпались ролики с пружинами. Затем снимают опорную втулку реактора и насосное колесо в сборе.

Для полной разборки гидротрансформатора необходимо снять направляющий кожух, большой и малый масляные насосы.

Полную разборку гидротрансформатора и гидромеханической передачи заканчивают выпрессовкой из картера гидротрансформатора ведущего вала с передним подшипником в сборе, для чего предварительно снимают крышку подшипника.

При необходимости частичной разборки гидромеханической передачи, в частности для снятия крышки ведомого вала, следует установить гидромеханическую передачу горизонтально и обеспечить фиксацию вала от продольного перемещения, так как при ослаблении гайки крепления выходного фланца вал может передвинуться в сторону двойного фрикциона. При этом крайний ведомый диск может соскочить со шлицев ступицы. В этом случае возникает необходимость полностью разбирать механическую коробку передач.

**Ремонт узлов и деталей гидромеханической коробки передач.** При эксплуатации автобуса возникают неисправности гидромеханической передачи, требующие замены или ремонта некоторых деталей. Когда гидромеханическая передача разобрана для ремонта, необходимо тщательно осмотреть все механизмы, так как повреждение или износ детали, оказавшейся неисправной, могли быть следствием неправильной работы других узлов. Если причина неисправности не будет установлена, выполненный ремонт не будет эффективным, срок службы замененной детали будет малым.

При износе детали следует проверить масляные каналы, чтобы установить, достаточно ли смазывалась эта деталь.

**Передний фрикцион.** Корпус и поршень переднего фрикциона изготовлены из стали 45, твердость *HВ* 207—241, ведущий и ведомый диски из тонколистовой стали 45. К ведомому диску с обеих сторон припекается металлокерамика.

Ступица переднего фрикциона изготавливается из стали 40Х, подвергается поверхностной закалке т. в. ч. на глубину 1—1,5 мм. Твердость наружных шлицев *HRC* 50—55.

Уплотнительные кольца изготовлены из чугуна.

Основными неисправностями в переднем фрикционе являются износ и коробление дисков, а также износ уплотнительных колец.

Допустимый износ металлокерамического диска—0,15 мм на сторону.

В случае большего износа или коробления диск подлежит замене. Неплоскостность дисков допускается для ведомых 0,15 мм, для ведущих 0,1 мм.

Износ колец сопровождается увеличением зазора в замке. Предельно допустимый зазор в замке при износе составляет 2 мм.

Изношенные кольца заменяют новыми. В табл. 13 приводятся зазоры в стыке при посадке нового кольца в калибр с внутренним диаметром соответствующей детали. Кольцо не должно давать просвета по всей окружности.

Наименование кольца	Внутренний размер детали, мм	Зазор в стыке, мм
Большое кольцо поршня переднего фрикциона	298 <sup>+0,084</sup>	0,13 <sup>+0,1</sup>
Малое кольцо поршня переднего фрикциона	65,5 <sup>+0,03</sup>	0,1 <sup>+0,1</sup>
Кольцо ведущего вала	45 <sup>+0,027</sup>	0,1 <sup>+0,1</sup>
Малое кольцо поршня двойного фрикциона	80 <sup>+0,03</sup>	0,1 <sup>+0,1</sup>
Большое кольцо поршня двойного фрикциона	220 <sup>+0,073</sup>	0,13 <sup>+0,1</sup>
Кольцо вала реактора	65 <sup>+0,03</sup>	0,1 <sup>+0,1</sup>

Насосное колесо в сборе. Насосное колесо отлито из алюминиевого сплава АЛ-9, твердость *HB* 60. Ступица насосного колеса изготовлена из стали 40Х, твердость *HRC* 48—52. Внутренняя поверхность ступицы, по которой работает кольцо, хромируется.

В ступице износу подвергается поверхность, сопрягаемая с уплотнительным кольцом вала реакторов, и поверхность, сопрягаемая с сальником.

При чрезмерном износе ступицы в месте сопряжения с кольцом (зазор в замке не более 2 мм) на валу реакторов протачивают новую кольцевую канавку (см. рис. 58). Одновременно заменяют кольцо на новое. При повторном износе ступицы или износе поверхности, сопрягаемой с сальником ступицы, ее заменяют новой.

В насосном колесе изнашивается резьба под сливные пробки. Сорванную или изношенную резьбу восстанавливают нарезанием резьбы ремонтного размера и заменой пробки.

Отверстие с изношенной резьбой  $K \frac{1}{8}$ " зенкеруют до  $\varnothing 11$  мм, затем зенкуют под углом 120° до наружного диаметра резьбы и нарезают резьбу  $K \frac{3}{8}$ " метчиком.

Следует иметь в виду, что во избежание дисбаланса необходимо изменить также резьбу под вторую пробку. Пробки с новой резьбой должны быть подобраны одна к другой по весу.

Реактор. Колеса реакторов отлиты из сплава АЛ-4, твердость *HB* 70. Шайба упорная изготовлена из бронзы Бр. ОФ-6,5-0,15, а втулка автолога — из стали 12ХН3А. Наружная и внутренняя поверхности втулки автолога цементируются на глубину 0,9—1,3 мм. Твердость *HRC* 58. Твердость шлицев *HRC* 35—40.

Износу подвергается поверхность втулки, сопрягаемая с роликами. Допустимый износ должен быть в пределах 0,10 мм, т. е. до диаметра 82<sub>-0,013</sub>.

Изношенную наружную поверхность можно восстановить хромированием. При этом деталь вначале шлифуют, затем хромируют с учетом припуска на шлифовку. Места, не подлежащие хромированию (внутренняя и торцовые поверхности), изолируют.

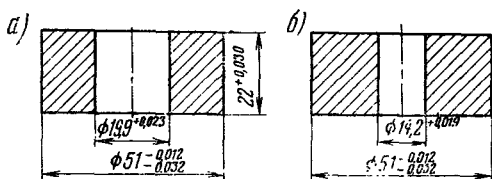


Рис. 65. Кондукторные втулки для запрессовки осей в корпус вспомогательного насоса:

а — для ведущей шестерни; б — для ведомой шестерни

Вал реакторов изготовлен из отливки серого чугуна СЧ 21-40, твердость *HB* 170—229, а втулка вала реакторов — из стали 40Х, твердость *HRC* 45—50.

Износу подвергаются кольцевая канавка вала реакторов по торцу, уплотнительное кольцо и втулка вала реакторов в местах сопряжения с маслоуплотнительными кольцами ведуще-

го вала гидромеханической передачи автобуса.

При выработке кольцевой канавки (зазор по высоте кольцо — вал реакторов допускается до 0,25 мм) протачивают новую канавку (см. выше). Изношенное кольцо заменяют новым. При износе втулки ее заменяют новой. При замене втулки следует иметь в виду, что окончательную расточку (шлифовку) втулки надо выполнять после запрессовки ее совместно с валом реакторов.

Главный масляный насос. Корпус насоса изготовлен из серого чугуна СЧ 21-40, твердость *HB* 217, а шестерни насоса выполнены из стали 40Х, твердость *HRC* 28—32. Шестерни после окончательной обработки фосфотируют солью МАЖЕФ. Толщина слоя 0,005—0,007 мм.

Износу подвергаются корпус насоса и шестерни. В случае износа корпуса производят обработку поверхности, прилегающей к валу реакторов, до нормального торцового зазора по шестерням.

Вспомогательный масляный насос. Корпус и крышка вспомогательного насоса изготовлены из серого чугуна СЧ 21-40, твердость *HB* 170—229, а шестерни из стали 12ХНЗА. Шестерни подвергают цементации, толщина цементируемого слоя 0,9—1,3 мм, твердость *HRC* 58. Шестерни фосфотируют (аналогично шестерням главного насоса).

Ось ведущей шестерни изготовлена из стали 40Х и закалена т. в. ч. на глубину 0,9—1,5 мм, твердость *HRC* 56—62.

Ось ведомой шестерни, изготовленная из стали 20, подвергается цементации на глубину 0,8—1,1, твердость *HRC* 60—63. Основными неисправностями являются: износ корпуса, крышки, игольчатых роликов, внутреннего диаметра шестерен, оси шестерен.

При износе крышки необходимо шлифовать плоскость разъема. Если при этом оси имеют выработку, то следует их заменить. Для обеспечения перпендикулярности осей при их запрессовке в корпус используются кондукторными втулками (рис. 65).

Изношенные игольчатые ролики подлежат замене на новые. Изношенные по внутреннему диаметру шестерни восстанавливают шлифовкой их до размера, позволяющего установить дополнительный игольчатый ролик, при сохранении зазора между иглами, ого-

воренного условиями сборки. При шлифовке следует принять во внимание толщину цементируемого слоя.

Валы гидромеханической передачи изготовлены из стали 40X, твердость *HRC* 28—32.

У ведущего вала обычно изнашиваются кольцевые канавки под уплотнительные кольца, которые восстанавливают наплавкой, аналогично восстановлению шлицев механической коробки передач. Вначале наплавляют металл в канавки, а затем накладывают второй слой по поверхности выступов.

Наплавку следует вести поочередно в каждую канавку, вращая при этом вал.

Дефектом промежуточного вала является износ или поломка валика привода малого масляного насоса. Для замены валика необходимо снять с промежуточного вала передний подшипник, выбить штифт крепления валика привода насоса, вынуть его, запрессовать новый валик, заштифтовать.

Шестерни гидромеханической передачи изготовлены из легированной стали 12ХНЗА (кроме шестерни привода спидометра) и термически обработаны цементацией на глубину 0,9—1,3 мм, закалкой и отпускком на твердость *HRC* 56—62.

Шестерня привода спидометра изготовлена из бронзы Бр. АЖ-9-4. В случае износа или выкрашивания зубьев шестерня подлежит замене на новую.

Двойной фрикцион. Корпус двойного фрикциона изготовлен из стали 45ЛП и закален т. в. ч., твердость *HRC* 48—55.

Поршень двойного фрикциона изготовлен из стали 40X, твердость *HRC* 28—32. В двойном фрикционе износу подвергаются уплотнительные кольца и металлокерамические диски. При увеличении зазора в стыке кольца свыше 2 мм кольца заменяют новыми. Предельный износ металлокерамических дисков 0,15 мм на сторону, после чего они подлежат замене.

Допускаемая неплоскостность дисков составляет для ведомых дисков 0,15 мм, для ведущих 0,1 мм.

Узел промежуточной шестерни. Ось промежуточной шестерни, изготовленная из стали 20X, подвергается цементации. Глубина цементируемого слоя 0,9—1,2 мм, твердость *HRC* 56—60. Торцовые поверхности предохраняют от цементации. Плавающая втулка изготовлена из бронзы Бр. ОЦС-5-5-5, а упорные шайбы выполнены из бронзы Бр. ОФ-6,5-0,15.

Износу подвергаются: ось, втулка, внутренняя поверхность шестерни и упорные шайбы. Изношенную внутреннюю поверхность шестерни восстанавливают шлифованием. При изготовлении новой втулки взамен изношенной следует учесть размер перешлифованной шестерни. Изношенные ось и шайбу заменяют новыми.

**Сборка гидромеханической передачи.** Технологический процесс сборки гидромеханической передачи включает в себя сборку отдельных узлов (масляные насосы, двойной фрикцион, реактор

и др.), сборку гидротрансформатора, механической коробки передач и общую сборку гидромеханической передачи.

При сборке гидромеханической передачи большое внимание следует уделять установке резиновых уплотнительных колец, от правильности которой зависит ее герметизация. Кольца не должны перекручиваться и должны быть правильно зажаты в узел.

Рабочие поверхности всех деталей при сборке смазывают специальным маслом для гидромеханических передач. Применение солидола для этих целей не допускается. Солидол применяют только для смазки рабочих кромок сальников перед установкой их в узлы.

Сборка масляных насосов. Основным условием правильной сборки насосов является обеспечение торцового зазора, величиной которого определяется производительность насоса. В заводских условиях торцовый зазор выдерживают в пределах 0,04—0,06 мм, что обеспечивается селективной сборкой.

Наиболее правильным методом определения торцового зазора является его подсчет по результатам обмера деталей насоса. Допускается замер зазора при помощи лекальной линейки и щупа, который устанавливают между линейкой, опирающейся на торцовую плоскость корпуса, и шестерней, по которой измеряют зазор.

Главный насос собирают в таком порядке: в корпус насоса запрессовывают роликовый подшипник насоса, после чего корпус соединяют с крышкой насоса, подсобранной с сальником. Затем в корпус вставляют подобранные по торцовому зазору шестерни. Ведущую шестерню устанавливают выточкой по внутреннему диаметру наружу. Кроме торцового, проверяется также радиальный зазор между наружной поверхностью ведомой шестерни и корпусом насоса, который должен быть равен 0,10—0,22 мм. В собранный корпус насоса устанавливают вал реакторов, который крепят к насосу одним винтом М5.

Порядок сборки вспомогательного насоса следующий.

В корпус насоса запрессовывают оси шестерен. В ведущей шестерне при помощи тонкого слоя технического вазелина набирают из 34 игл игольчатый подшипник и шестерню в сборе с иглами насаживают на ее ось. Ведомую шестерню устанавливают на ось без игл, а иглы в количестве 23 шт. вводят в зазор между шестерней и осью. Затем устанавливают крышку насоса. Следует обратить внимание на наличие необходимого зазора между иглами, который должен составлять 0,6—0,8 диаметра иглы.

При сборке необходимо обеспечить наличие обильной масляной пленки на деталях насосов с целью предупреждения возможности их задира. После сборки масляные насосы подвергают обкатке и испытанию на специальном стенде. Стендовые испытания насосов являются комплексным контролем качества их изготовления и сборки.

Стенды для обкатки насосов включают в себя электродвигатель мощностью примерно  $N=3,5$  кВт для главного насоса и  $N=3$  кВт для вспомогательного насоса, позволяющего изменять скорость вра-



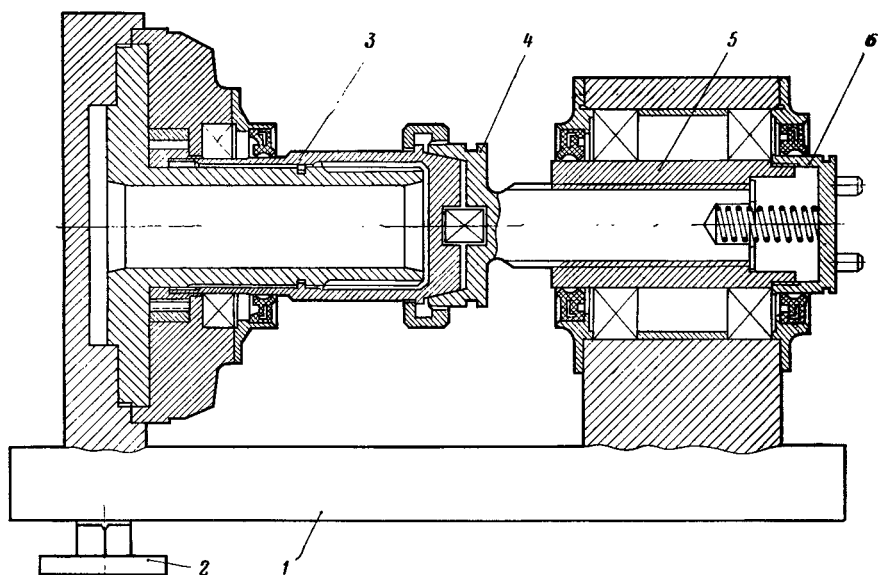


Рис. 66. Стенд для обкатки главного насоса:

1 — станина; 2 — фланец крепления маслоприемника; 3 — приводная ступица; 4 — шлицевый валик; 5 — стакан; 6 — полумуфта

щения вала от 400 до 1500 об/мин; редукционный клапан, поддерживающий рабочее давление масла на выходе 6,2—6,8 кг/см<sup>2</sup> (вместо редукционного клапана для регулировки давления можно установить вентиль); прибор для замера производительности насосов (лучше всего жидкостный счетчик типа СВШС); манометр для замера давления масла на выходе; термометр для замера температуры масла, а также устройства для фильтрации и подогрева масла.

Корпус стенда (рис. 66), к которому крепится главный насос, представляет собой станину с двумя стойками (фланцами). В одной из них, к которой крепится насос, просверлены каналы, имитирующие каналы картера гидротрансформатора.

Насос приводится в действие ступицей, которая через промежуточный шлицевый валик соединена со стаканом. Стакан установлен на подшипниках в другой стойке и при помощи муфты соединяется с электродвигателем.

Стенд для обкатки вспомогательного насоса (рис. 67) состоит из корпуса, в котором на подшипниках установлен приводной вал. К корпусу стенда прикреплена и центрируется по нему плита для установки насоса. В плите выполнены всасывающие и нагнетающие каналы. Отверстие в плите для бобышки насоса должно быть соосным с приводным валом. Приводной вал стенда соединен с электродвигателем при помощи муфты или карданного вала. К станине или плите стенда прикреплен маслоприемник. Уровень масла в баке

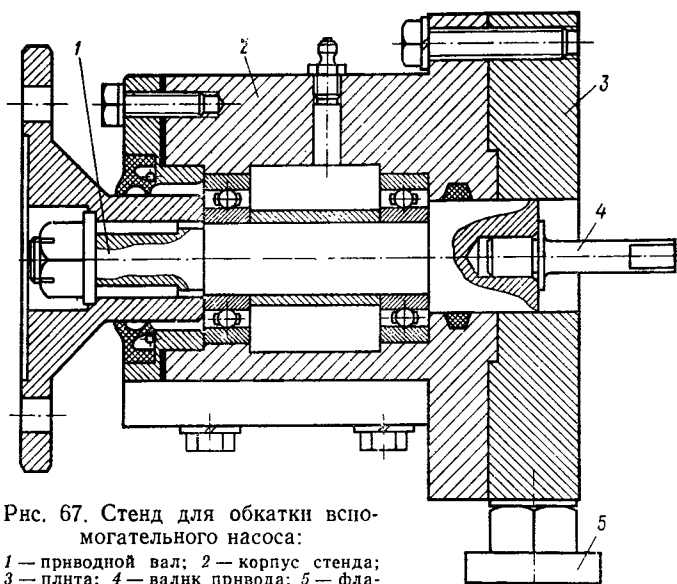


Рис. 67. Стенд для обкатки вспомогательного насоса:

1 — приводной вал; 2 — корпус стенда;  
3 — плита; 4 — валок привода; 5 — фланец крепления маслоприемника

для питания насосов должен поддерживаться примерно на 50 мм выше маслоприемника. Испытания проводят на масле для автоматических передач. В процессе испытаний следует убедиться в отсутствии течи масла по разъемам. Перед испытаниями на производительность насосы с целью приработки их рабочих поверхностей подвергают обкатке. Рекомендуемые режимы обкатки приведены в табл. 14.

Таблица 14

Параметры	Главный насос			Вспомогательный насос		
	I	II	III	I	II	III
Время обкатки, мин	30	30	30	30	30	30
Число оборотов ведущей шестерни в минуту	400—500	1 000	1 000	500—600	1 400	1 400
Нагрузка (давление на выходе из насоса), кг/см <sup>2</sup>	0	2,5—3	6—6,5	0	2,5—3	6—6,5

При невозможности соблюдения приведенных режимов допускается проводить обкатку на режимах, указанных в табл. 15. При этом используется электродвигатель мощностью 1 кВт и скоростью вращения вала 1000 об/мин. После обкатки определяют производи-

Таблица 15

Параметры	Главный насос			Вспомогательный насос		
	I	II	III	I	II	III
Время обкатки, мин	30	30	30	30	30	30
Число оборотов ведущей шестерни в минуту	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Нагрузка, кг/см <sup>2</sup>	0	2,5—3	6,0—6,5	0	2,5—3	6,0—6,5

тельность насосов при их работе на различных режимах. Минимальная производительность новых насосов приведена в табл. 16. Отремонтированные насосы могут иметь производительность ниже на 10—12%.

Таблица 16

Число оборотов ведущей шестерни насоса	Минимальная производительность при давлении на выходе 6,2 кг/см <sup>2</sup> , л	
	Главный насос	Вспомогательный насос
400	13	5,5
600	19	8,5
750	24	10,5
1 000	32	14
1 350	44	19

Допускается установка насосов без ремонта при минимальной производительности при 1000 об/мин:

Для главного насоса . . . . . 26 л/мин  
 » вспомогательного насоса 10 »

Сборка двойного фрикциона. Перед сборкой двойного фрикциона следует проверить плоскостность дисков на плите щупом. Сборку начинают со сборки сцепления фрикциона первой передачи. В корпус фрикциона устанавливают малое уплотнительное кольцо и поршень в сборе со вторым уплотнительным кольцом, затем размещают ведомые и ведущие диски в таком порядке: ведомый, ведущий с пружинами и т. д.; всего шесть ведомых, три ведущих с пружинами и два ведущих без пружин дисков на каждое сцепление. После этого ставят опорный диск, кольцо и винты крепления кольца.

На корпус фрикциона устанавливают кольца управления периферийными золотниками. Затем собирают сцепление второй пере-

дачи, порядок которой аналогичен сборке сцепления первой передачи. После сборки следует проверить, что диски перемещаются в корпусе свободно, без заеданий. В последнюю очередь на корпус фрикциона устанавливают периферийные золотники. При этом при помощи специального шаблона или набора плиток выдерживают размер  $22,5 \pm 0,05$  мм от бурта на корпусе фрикциона до корпуса клапанов. Между корпусами периферийных золотников и корпусом фрикциона устанавливают дросселирующие шайбы.

Важнейшим параметром, который должен быть выдержан при сборке двойного фрикциона, является суммарный зазор в пакете дисков или, иными словами, необходимый ход поршня. Суммарный зазор в пакете представляет собой сумму зазоров в каждой паре трущихся поверхностей. От величины этого зазора зависят внутренние потери в разомкнутом фрикционе. В каждом из двух сцеплений суммарный зазор в пакете должен быть выдержан в пределах 3,8—4,3 мм, что обеспечивает зазор в каждой паре трущихся поверхностей в пределах 0,32—0,36 мм. Зазор в пакете определяют по ходу поршня: замеряют расстояние от поршня до наружной поверхности опорного диска, затем в бустер подают масло под давлением и выполняют вторичный замер. Разность этих размеров и будет являться величиной хода поршня.

Во время эксплуатации гидромеханической передачи происходит износ дисков фрикциона, поэтому суммарный зазор в пакете увеличивается. Однако при ответственных ремонтах, например в случае замены ведомых дисков, целесообразно устанавливать рекомендуемый зазор. В ремонтных условиях необходимую величину зазора можно получить путем подбора дисков.

Двойной фрикцион после сборки проверяют на утечки. Проверка осуществляется на стенде при помощи приспособления, обеспечивающего подвод масла через ступицу корпуса фрикциона (рис. 68). Необходимое давление для проверки 6,2—6,8 кг/см<sup>2</sup> создается посторонним масляным насосом. Передвигая руками кольцо периферийных золотников, масло подается соответственно в бустеры фрикционов первой, а затем второй передачи. Суммарные утечки из каждого бустера при нормальных зазорах в кольцах не должны превышать 200—250 см<sup>3</sup>/мин. Для фрикционов, бывших в эксплуатации и имеющих износы, суммарная утечка допускается до 400—500 см<sup>3</sup>/мин. При большой утечке в клапанах периферийных золотников жидкость может попасть в несоответствующие каналы, вызывая самопроизвольное включение или выключение фрикциона (передачи).

Величина суммарной утечки масла определяет качество изготовления и сборки уплотнительных колец, периферийных золотников, их клапанов. Поскольку в процессе сборки необходимо целый ряд узлов проверять на герметичность, целесообразно иметь специальный стенд, схема которого приведена на рис. 69.

В бачок емкостью 40—50 л заливают масло марки А или ВНИИ НП-1. При помощи насосной установки, производительность кото-

рой равна примерно 50 л/мин, масло через фильтр подается к проверяемому узлу. Регулировка давления осуществляется вентилем.

Масло в бачке можно подогревать при помощи электрокипятильника. Проверку на герметичность можно выполнять на смеси масла веретенного 2 и дизельного топлива (соотношение 1 : 1). Указанная смесь при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$  имитирует по вязкости масло марки А или ВНИИ НП-1, подогретое до  $90^{\circ}\text{C}$ .

**Сборка переднего фрикциона.** В корпус фрикциона запрессовывают подшипник № 212 и устанавливают ступицу. Желательно, чтобы ступица имела небольшой натяг по подшипнику. Затем устанавливают пакет дисков (ведущий диск с приклепанными с одной стороны отжимными пружинами, ведомый диск и, наконец, опорный диск), поршень переднего фрикциона, ограничители хода поршня и их крепежные детали — стопорные шайбы и гайки. После сборки следует проверить легкость вращения ступицы фрикциона.

Ход поршня в переднем фрикционе при установке новых дисков должен быть равен 1,2 мм. Перед началом сборки корпус переднего фрикциона должен быть проверен на герметичность путем опрессовки воздухом.

Для опрессовки воздухом корпус переднего фрикциона с заглушкой собирают с насосным колесом. В разъем корпуса и насосного колеса устанавливают резиновое уплотнительное кольцо. Подвод воздуха в полость насосного колеса осуществляется при помощи приспособления, представляющего собой фланец, к которому приварена полая трубка. На другом конце трубки имеется резьба. При помощи специальной шайбы с вырезами под торцовые лепестки и гайки приспособление прикрепляют к насосному колесу (рис. 70). Собранный таким образом узел погружают в воду и в полость насосного колеса подают воздух под давлением  $8 \text{ кг/см}^2$ . Опрессовка продолжается 10—12 мин. При этом утечка воздуха не допускается.

**Сборка реактора гидротрансформатора.** В одно из колес реактора в сборе (скле-

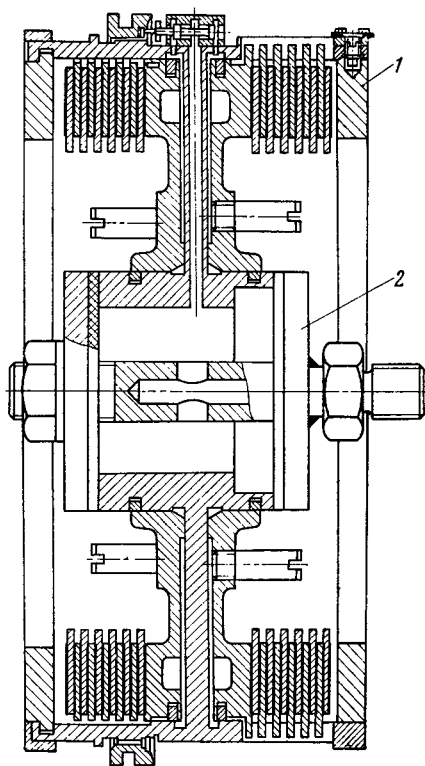


Рис. 68. Схема подвода масла в двойной фрикцион:  
1 — двойной фрикцион; 2 — приспособление для подвода масла

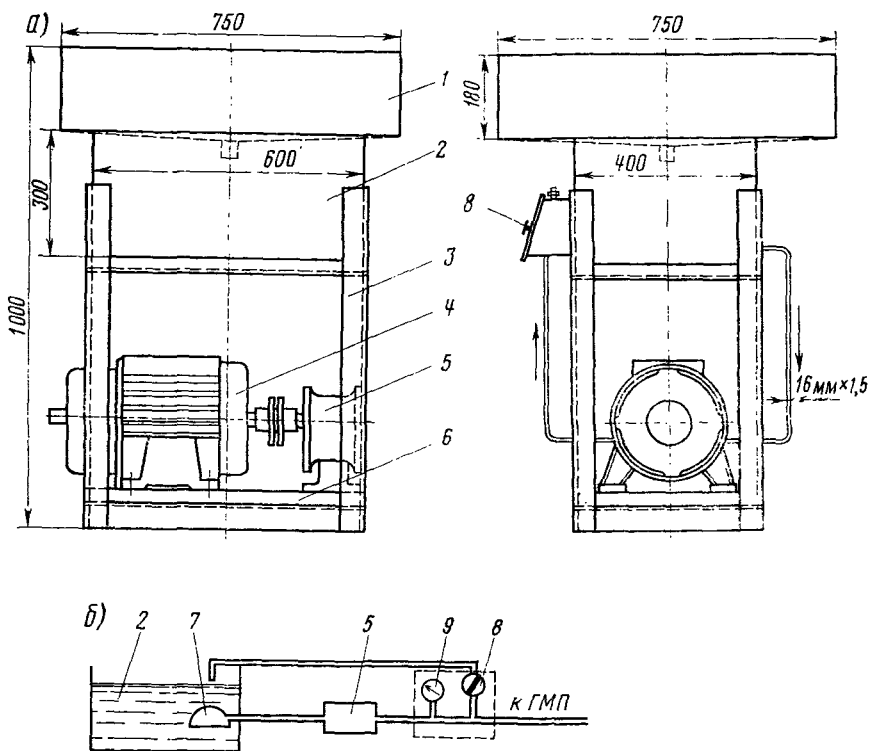


Рис. 69. Стенд для проверки узлов гидромеханической передачи на герметичность:  
*а* — общий вид; *б* — принципиальная схема;

1 — ванна; 2 — бак; 3 — корпус; 4 — электродвигатель; 5 — насос; 6 — плита; 7 — маслоприемник; 8 — кран; 9 — манометр

панное с обоймой автолога) вставляют втулку автолога, затем набирают в обойму ролики и пружинки. На втулку надевают промежуточную шайбу и подсобранное колесо переворачивают и вставляют во второе колесо реакторов, заранее подсобранное с роликами и пружинками. При этом шайба удерживает ролики в верхнем колесе.

Правильность сборки реактора проверяют вращением колес. При удерживании внутренней ступицы муфты свободного хода (втулки автолога) колеса реакторов должны свободно вращаться по часовой стрелке, если смотреть со стороны первого колеса реактора (со стороны торца с надписью «перед» на колесе реактора).

Сборка остальных узлов гидромеханической передачи не требует соблюдения каких-либо особых условий.

Сборка гидротрансформатора. Картер гидротрансформатора монтируют на сборочный стенд чашей вверх и устанавливают в него масляные насосы, предварительно вставив соответ-

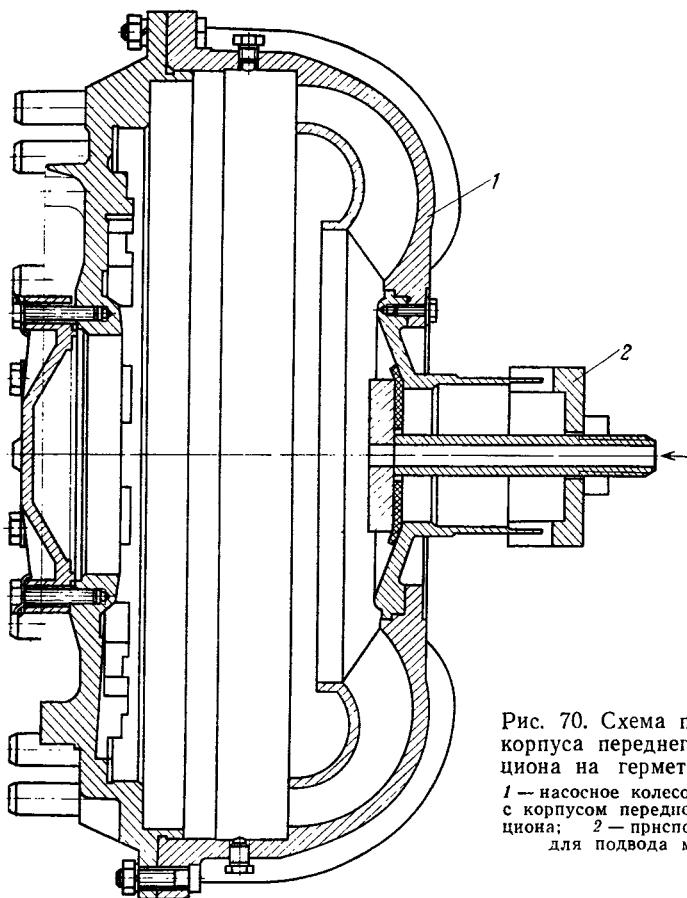


Рис. 70. Схема проверки корпуса переднего фрикциона на герметичность:  
1 — насосное колесо в сборе с корпусом переднего фрикциона; 2 — приспособление для подвода масла

вующие уплотнительные элементы (уплотнительное кольцо главного насоса, распорные втулки с уплотнительными кольцами вспомогательного насоса). Под глухие гайки крепления главного насоса подложены для уплотнения алюминиевые шайбы. Шайбы одновременно служат для контровки гаек (один выступ отгибают на корпус, второй на гайку). Гайки крепления насосов (как и других узлов) должны быть затянуты динамометрическим ключом с определенным усилием. Величина усилий затяжки гаек крепления основных узлов гидромеханической передачи приведена в табл. 17.

После затяжки гаек вспомогательного насоса должна быть проверена легкость и плавность вращения его шестерен. Затем в картер гидротрансформатора вставляют ведущий вал в сборе с уплотнительными кольцами и подшипником № 411, для чего картер предварительно переворачивают на 180°. При установке вала необходимо тщательно следить за уплотнительными кольцами, особенно за двумя из них, расположенными ближе к подшипнику. Целесообраз-

Крепление	Разьба гайки	Усилие затяжки, кгм	Крепление	Разьба гайки	Усилие затяжки, кгм
Гайки шпилек крепления: главного масляного насоса вспомогательного масляного насоса поддона	M8	2,1—2,8	крышки подшипника ведомого вала и корпуса силового регулятора Гайки болтов крепления переднего фрикциона	M10	2,4—2,6
	M6	1,6—1,8			
	M8	1,3—1,5		M8	1,6—1,8

но предварительно смазать эту пару колец тонким слоем технического вазелина и установить их в канавке строго концентрично. При сборке ведущий вал необходимо постоянно вращать в подшипнике.

Картер гидротрансформатора, подсобранный с главным и вспомогательным масляными насосами, ведущим валом и редукционным клапаном проверяют на герметичность соединений путем опрессовки рабочей жидкостью под давлением  $8 \text{ кг/см}^2$ .

Проверку осуществляют на стенде с уплотнением открытых каналов масляной системы и с герметизацией полости главного масляного насоса приспособлением, имитирующим ступицу насосного колеса.

Приспособление представляет собой стакан, на одном торце которого выфрезерованы вырезы, как на ступице насосного колеса, а на другом торце имеются три отверстия (рис. 71).

Стакан устанавливают в главный насос таким образом, чтобы выступы стакана вошли в вырезы ведущей шестерни, а внутренний торец стакана вплотную соприкасается с торцом ведущего вала.

Проверку осуществляют при отсутствии обратных шариковых клапанов в масляной системе.

Течь по разъемам, шпилькам крепления, сальнику большого масляного насоса, пробкам и заглушкам не допускается. Утечки через уплотнительные кольца ведущего вала в подшипник № 411 при давлении рабочей жидкости  $6 \text{ кг/см}^2$  при правильно выдержанных зазорах в кольцах должны составлять не более  $200 \text{ см}^3/\text{мин}$ . Для гидромеханической передачи, бывшей в эксплуатации и имеющей повышенные зазоры в замках колец, утечки в подшипник № 411 допускаются до  $350 \text{ см}^3/\text{мин}$ .

После проверки на герметичность подсобранного картера гидротрансформатора и устранения обнаруженных в процессе проверки утечек продолжать сборку гидротрансформатора.

Следующей операцией обычно является установка направляющего кожуха. Затем выполняют предварительную подработку гидротрансформатора с целью проведения замера и регулировки осевого зазора в пакете реакторов гидротрансформатора.





Замер осевых зазоров в пакете реакторов является комплексной проверкой осевых размеров деталей гидротрансформатора.

Для определения и регулировки осевых зазоров выполняют предварительную подборку гидротрансформатора. Не устанавливая насосное и турбинное колеса, собирают пакет реакторов в последовательности: опорная втулка 5 и реактор 3 в сборе (рис. 72).

Затем на шлицы ведущего вала устанавливают опорную технологическую втулку 2, которая имеет опорную поверхность, аналогичную поверхности ступицы турбинного колеса, с вылетом бурта  $9,5_{-0,01}^{+0,01}$  мм. Втулку закрепляют на валу при помощи нажимной шайбы 1 и трех болтов размером  $M8 \times 20$ .

При помощи щупа измеряют зазор в пакете. Осовой зазор должен быть равен (в новой передаче)  $0,5—1,13$  мм. Если зазор при замере с технологической втулкой лежит в этих пределах, то в окончательно собранном гидротрансформаторе будет обеспечен зазор в пределах  $0,41—1,04$  мм. Допускается увеличение зазора в пакете реакторов без ремонта до  $1,4$  мм. При увеличении зазора выше указанного предела следует заменить торцовые шайбы реактора.

После замера зазора в пакете реакторов технологическую подборку разбирают и окончательно собирают гидротрансформатор в следующем порядке: насосное колесо в сборе, опорная втулка, реактор в сборе, турбинное колесо в сборе, нажимная шайба, болты ее крепления, передний фрикцион в сборе, заглушка переднего фрикциона и ее крепеж. При выполнении данных операций необходимо выполнить ряд условий.

Насосное колесо в сборе должно быть предварительно проверено на герметичность. Проверку выполняют в сборе с корпусом переднего фрикциона путем опрессовки воздухом под давлением  $8 \text{ кг/см}^2$  внутренней полости нагретого до температуры  $85—90^\circ\text{C}$  насосного колеса в течение  $10—12$  мин.

Способ проверки аналогичен описанному при опрессовке переднего фрикциона. Вместо корпуса переднего фрикциона к насосу можно прикрепить фланец.

Перед установкой насосного колеса необходимо развести ролики в подшипнике главного масляного насоса.

При этом гидротрансформатор устанавливают на сборочном стенде вертикально и разводят ролики через кромку сальника главного масляного насоса. Насосное колесо при установке необходимо вращать. При этом выступы на его ступице западают в соответствующие пазы в ведущей шестерне главного масляного насоса.

Окончательную сборку гидротрансформатора необходимо выполнить с той опорной втулкой, с которой проводилась проверка осевых зазоров в пакете реакторов. При установке переднего фрикциона необходимо следить, чтобы ступица переднего фрикциона не выпала из внутренней обоймы запрессованного в корпус переднего фрикциона подшипника.

При соединении насосного колеса и переднего фрикциона следует совместить метки, нанесенные во время их совместной динами-

ческой балансировки. Необходимо также обратить внимание на устранение заусенцев на насосном колесе от технологических болтов-съемников.

Автолог реактора необходимо смазать маслом для автоматической передачи, для чего следует раздвинуть колеса реакторов и залить масло. Раздвигать колеса нужно осторожно, следя за тем, чтобы из них не выпали пружинки или ролики.

После сборки проверяют легкость вращения переднего фрикциона в сборе с гидротрансформатором в горизонтальном положении. При этом при попеременном вращении переднего фрикциона по и против часовой стрелки должен прослушиваться легкий стук в соединении ступица насосного колеса — ведущая шестерня главного масляного насоса.

Последующими операциями сборки являются установка редукционного клапана и клапана блокировки. При этом следует проследить, чтобы были установлены в соответствующие гнезда шарики клапанов главного и вспомогательного масляных насосов и пружины. Дальнейшие операции по установке шестерен понижающей передачи двойного фрикциона в сборе и промежуточного вала практически относятся к сборочным операциям механической коробки передач. Однако их выполняют на подсобранном гидротрансформаторе и поэтому они отнесены к сборке гидротрансформатора.

Для установки этих узлов гидротрансформатор устанавливают плоскостью картера вверх. На выходящий конец ведущего вала устанавливают поочередно проставное кольцо, шестерню понижающей передачи в сборе со ступицей фрикциона, проставную втулку, двойной фрикцион в сборе, его шпонки и крепежные детали. При этом подбирают сцепление прямой передачи (устанавливают отжимные пружины и опорное кольцо).

Промежуточный вал и его шестерни устанавливают в следующем порядке.

Перед установкой двойного фрикциона устанавливают вал в сборе с ведомой шестерней промежуточного вала. Остальные шестерни размещают на валу после установки на ведущий вал двойного фрикциона.

Сборку гидротрансформатора можно выполнять и в другом порядке, а именно: первоначально установить двойной фрикцион и другие, связанные с ним узлы, а затем устанавливать колеса гидротрансформатора. Так как после закрепления двойного фрикциона гарантируется отсутствие зазора между буртом на ведущем валу и обоймой подшипника № 411, что в свою очередь исключает возможность изменения зазора в пакете реакторов при окончательной сборке гидротрансформатора, то такой порядок сборки применяется достаточно часто.

Сборка механической коробки передач. Как было сказано выше, часть узлов механической коробки передач устанавливают на гидротрансформатор в сборе. Поэтому сборка механической коробки передач включает лишь установку трех основных

узлов: ведомого вала, промежуточной шестерни и привода заднего хода.

Перед началом сборки в картер коробки передач запрессовывают наружную обойму роликового подшипника ведомого вала. Затем через отверстие в задней крышке устанавливают ведомый вал в сборе с шестерней заднего хода и ее втулкой. Одновременно через верхнее окно картера вводят и устанавливают на валу шестерню понижающей передачи в сборе с муфтой включения заднего хода. Следующей операцией является установка на шлицах вала ступицы дисков сцепления прямой передачи с запрессованной внутренней обоймой роликового подшипника и стопорного кольца. Перед установкой ступицы необходимо поставить проставную шайбу.

После этого собирают выходной конец вала, а именно: устанавливают шариковый подшипник, червяк привода спидометра, его ролик, крышку ведомого вала, выходной фланец и крепежные детали, в том числе две уплотнительные резиновые прокладки под шайбу гайки крепления фланца.

После установки ведомого вала необходимо проверить торцовые зазоры между шестерней понижающей передачи, шестерней заднего хода и торцами зубчатого венца вала, по которому скользит муфта. Зазоры эти должны быть соответственно равны  $0,15—0,5$  мм и  $0,15—0,3$  мм. При сборке узла промежуточной шестерни необходимо замерить осевой зазор в узле, который должен быть равен  $0,085—0,243$  мм. Для удобства замера этого зазора узел промежуточной шестерни предварительно обычно собирают в картере механической коробки передач перед установкой ведомого вала.

Привод заднего хода устанавливают в таком порядке. Сначала устанавливают корпус привода в сборе с уплотнительными кольцами, а затем ставят пружину и упорные втулки. При помощи приспособления пружину сжимают, устанавливают вилку включения заднего хода с опорной шайбой и шток. Вилку закрепляют болтом с контргайкой. После этого выбивают приспособление для сжатия пружины.

Сборка клапана заднего хода. При сборке клапана необходимо обратить внимание, чтобы отверстие, соединяющее полость А с атмосферой, не было закрыто гайкой.

После сборки клапан заднего хода проверяют на стенде, обеспечивающем подвод к клапану постоянного тока напряжением 12 в и сжатого воздуха.

Сжатый воздух подают в подводящую полость клапана, а отводящую полость соединяют с герметизированной емкостью, позволяющей изменять свой объем.

При подключении электромагнита клапана к источнику тока клапан должен перепускать из подводящей полости в отводящую воздух под давлением от  $4,5$  до  $7,5$  кг/см<sup>2</sup>. Утечка воздуха из клапана не допускается. Если клапан не срабатывает, следует произвести регулировку, для чего отвернуть контргайку и вращением корпуса клапана добиться перепуска воздуха в отводящую полость

при указанном давлении воздуха в подводящей полости. После этого закрепить корпус контргайкой.

При выключении электромагнита должна происходить четкая отсечка подведенного давления с выпуском воздуха из отводящей полости в атмосферу.

**Окончательная сборка гидромеханической передачи.** Наиболее сложной операцией в процессе сборки гидромеханической передачи является установка собранного картера механической коробки передач на гидротрансформатор в сборе, так как при этом ступица дисков сцепления прямой передачи должна своими шлицами войти в шлицы ведомых дисков двойного фрикциона. Для облегчения этой операции диски сцепления предварительно выставляют в определенном порядке.

После стыковки обоих агрегатов — гидротрансформатора и механической коробки передач — устанавливают центробежный регулятор, электромагнитный привод периферийных клапанов, крышку люка заднего хода, корпус силового регулятора, главный рычаг, эксцентрик силового регулятора, датчики температуры и давления, масляный шуп.

Полностью собранную гидромеханическую передачу, на которую не установлен только поддон и маслоприемник, проверяют на величину внутренних утечек и герметичность соединений путем опрессовки внутренних полостей масляной системы рабочей жидкостью под давлением  $6\text{--}7 \text{ кг/см}^2$ . Всасывающие каналы уплотняются (устанавливаются заглушки). Масло подается в главную магистраль, при этом шариковый клапан отключения главного насоса должен быть выбран. Давление масла замеряют манометром, установленным в отверстие для датчика давления.

Внутренние утечки замеряют при помощи сосуда, который подставляют под картер коробки передач. Утечки в новой гидромеханической передаче при давлении в главной магистрали в  $6 \text{ кг/см}^2$  должны быть не более  $4 \text{ л/мин}$ . Для гидромеханической передачи, бывшей в эксплуатации и имеющей эксплуатационные износы, внутренние утечки допускаются  $6 \text{ л/мин}$ . Повышенные внутренние утечки жидкости часто оказывают вредное действие на работу коробки передач и являются причиной повышенных износов, неустойчивого переключения и пробуксовки фрикционов.

При опрессовке гидромеханической передачи течи по разъемам, уплотнениям, шпилькам, сальникам, пробкам и заглушкам не допускаются.

**Обкатка и регулировка гидромеханической передачи.** После ремонта гидромеханическая передача должна быть обкатана для приработки замененных деталей и комплексной проверки качества сборки и отрегулирована. Обкатка проводится на масле марки А или ВНИИ НП-1. Обкаточный стенд состоит из: приводного двигателя мощностью не менее  $10 \text{ кВт}$ , позволяющего изменять скорость вращения от  $500$  до  $3000 \text{ об/мин}$ ; переходника для установки и закрепления гидромеханической передачи (рис. 73).

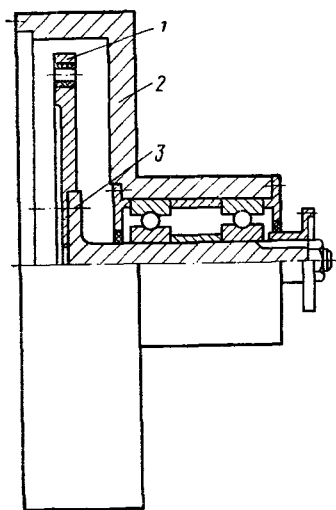


Рис. 73. Переходник для установки и закрепления гидромеханической передачи на стенде:  
1 — маховик; 2 — корпус; 3 — приводной вал

вращения насосного колеса 1000—3000 об/мин с интервалом в 500 об/мин. Продолжительность обкатки на каждом режиме — 10 мин. В условиях автотранспортного предприятия в качестве приводного двигателя можно использовать двигатель внутреннего сгорания. Во время обкатки необходимо следить за давлением масла. Давление масла на прогретой гидромеханической передаче при скорости вращения вала 500—600 об/мин должно быть не менее  $2,5 \text{ кг/см}^2$ . При повышении оборотов давление должно увеличиваться до  $6—7 \text{ кг/см}^2$ .

Кроме того, надо следить за температурой масла в гидромеханической передаче (температура масла должна быть в пределах  $60—90^\circ \text{C}$ ), за возникновением в гидропередаче всякого рода стуков, шумов, течей.

В процессе обкатки проверяется правильность регулировки механизма управления периферийными клапанами.

Для проверки регулировки необходимо, сняв крышку переключателя периферийных клапанов, установить двойной фрикцион так, чтобы один из корпусов периферийного клапана находился напротив поводка. Передвинув пальцем коромысло 5 (см. рис. 61) в положение первой передачи до упора, включить электромагнит первой передачи и щупом проверить зазор между торцом регулировочного винта и толкателем электромагнита. Зазор должен быть равным 0,2 мм. Регулируют зазор вращением винта.

Переходник представляет собой корпус, который выполняет функции картера маховика. Переходник имеет лапы, при помощи которых его крепят к стойкам. В картере на двух шариковых подшипниках вращается вал, выполненный заодно с фланцем. К фланцу вала крепится маховик с демпферными втулками. С другой стороны шлицевый конец вала соединяется с фланцем крепления кардана.

Стенд для обкатки должен быть оборудован термометром для замера температуры масла в гидротрансформаторе, манометром для замера давления масла в главной магистрали, тахометром для контроля числа оборотов вала двигателя, тумблерами для управления электромагнитами периферийных золотников.

Масляная система стенда должна включать фильтр очистки масла.

Обкатку осуществляют на нейтральном положении, понижающей и прямой передачах при скорости вра-

После этого необходимо отключить электромагнит первой передачи и описанным выше способом передвинуть коромысло в положение второй передачи и включить электромагнит второй передачи. Зазор между торцом регулировочного винта и толкателем электромагнита должен быть равен 0,2 мм. Регулировку его осуществляют винтом. После регулировки зазоров необходимо проверить отсутствие биения поводка на нейтрالي.

**Установка гидромеханической передачи на автобус.** Гидромеханическую передачу устанавливают на автобус совместно с двигателем и крепят к переходному картеру. В качестве переходного картера используют картер маховика двигателя ЗИЛ-375.

В связи с тем что переходный картер обрабатывают совместно с блоком цилиндров, то в случае поломки картера необходимо обеспечить центровку нового картера на блоке цилиндров.

Такая подгонка проводится следующим образом.

К одному из болтов фланца коленчатого вала прикрепляют установленный на оправке индикатор. Головку индикатора устанавливают на плоскость, сопрягаемую с пояском картера гидротрансформатора, а затем на торец картера. Вращая коленчатый вал, проверяют соосность переходного картера и блока цилиндров. Допускаемое биение по диаметру должно быть не более 0,25 мм. В случае несоосности осуществляют подгонку за счет установочных штифтов переходного картера.

К фланцу коленчатого вала прикрепляют специальный маховик, приспособленный для передачи крутящего момента на корпус переднего фрикциона, и насосное колесо гидротрансформатора. При сборке двигателя маховик проходит динамическую балансировку совместно с коленчатым валом. Если в процессе эксплуатации возникает необходимость в замене маховика, то надо сохранить минимальный дисбаланс в узле коленчатый вал — маховик.

При невозможности произвести динамическую балансировку проводят статическую балансировку нового и старого маховиков. Балансировку сводится к приведению нового маховика к дисбалансу старого. Маховик, подлежащий замене, надевают на оправку и прикрепляют к фланцу, как показано на рис. 74. Оправка должна быть предварительно сбалансирована. Оправку устанавливают на призму.

Определяют дисбаланс старого маховика. В качестве балансирующего груза используют пластилин. Балансирующий грузик прикрепляют к фланцу оправки. Когда старый маховик будет сбалансирован в ноль, его снимают с оправки и устанавливают новый маховик, не снимая с оправки грузик. Новый маховик при по-

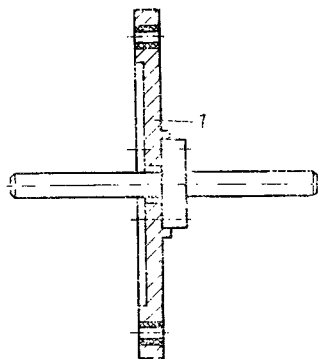


Рис. 74. Оправка для статической балансировки маховика:

1 — маховик; 2 — оправка

мощи второго груза также балансирует в ноль. В месте, противоположном точке крепления второго грузика, сверлят маховик, снимая при этом груз. Балансировку заканчивают, когда маховик будет сбалансирован в ноль. При установке одновременно двух маховиков старого и нового на оправку без груза они не должны иметь дисбаланса.

Для обеспечения соосности коленчатого вала двигателя и ведущего вала гидромеханической передачи на корпусе переднего фрикциона предусмотрен центрирующий пояс, который входит в расточку маховика. При установке гидромеханической передачи болты крепления заглушки переднего фрикциона не должны совпадать с болтами крепления маховика к фланцу коленчатого вала. Для этой цели высота бобышек заглушки подобрана таким образом, что при совпадении болтов крепления заглушки с болтами крепления маховика центрирующий пояс картера гидротрансформатора не войдет в соответствующий диаметр на картере маховика. В этом случае корпус переднего фрикциона необходимо повернуть на  $30^\circ$ .

После крепления гидромеханической передачи на двигателе подсоединить электропроводку, тяги силового регулятора и привода от педали управления дросселем, воздушный шланг клапана заднего хода; подсоединить и закрепить масляные трубопроводы системы охлаждения гидромеханической передачи: подсоединить карданный вал.

По окончании монтажных работ пустить двигатель, прогреть масло в гидромеханической передаче, подвергнуть гидромеханическую передачу наружному осмотру на отсутствие течи масла в системе охлаждения. Затем проводят регулировку момента автоматического переключения передач.

Регулировка достигается установкой в определенное положение винта 5 на рычаге 7 главного золотника (см. рис. 64). При необходимости переключиться на высшую передачу при большей скорости движения винт ввертывается, главный золотник при этом выдвигается и задерживается момент переключения передач. При необходимости перейти на высшую передачу при меньшей скорости движения винт вывертывают. Нельзя допускать чрезмерного вывертывания винта. Это может привести к включению прямой передачи сразу на стоянке либо при трогании с места.

При правильной регулировке трогание автобуса с места должно происходить на первой передаче, плавно, без рывков. Значения скорости переключения передач определяются степенью открытия дросселя.

Когда автобус разгоняется при среднем открытии дросселя, в гидромеханической передаче должно происходить автоматическое переключение передач с понижающей на прямую при скорости 18—20 км/ч, а блокирование трансформатора — при 28—30 км/ч. Автобус будет двигаться на «блокировке», пока скорость не снизится до 23—25 км/ч. В этом случае произойдет переключение снова на прямую передачу. При дальнейшем замедлении движения автобуса



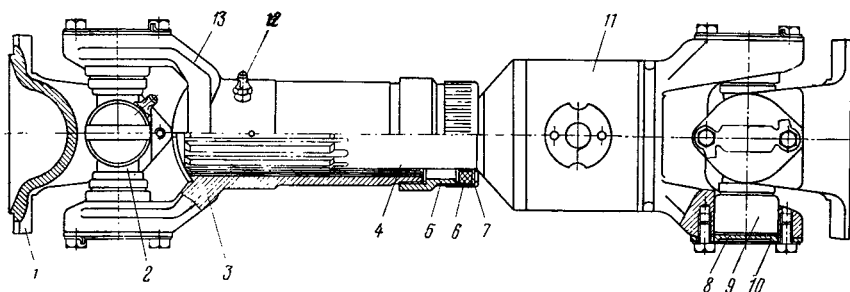


Рис. 75. Карданный вал:

1 — фланец-вилка; 2 — крестовина карданного вала; 3 — скользящая вилка; 4 — шлицевый наконечник карданного вала; 5 — удлинитель скользящей вилки; 6 — сальник скользящей вилки; 7 — колпак сальника; 8 — опорная пластина подшипника; 9 — игольчатый подшипник; 10 — замочная пластина; 11 — труба карданного вала; 12 — масленка; 13 — вилка

до скорости 14—16 км/ч происходит переключение с прямой передачи на понижающую.

Если педаль управления дросселем будет нажата полностью, переключение с понижающей передачи на прямую должно происходить при скорости 28—30 км/ч, а блокирование гидротрансформатора — при скорости 38—42 км/ч. При замедлении движения автобуса разблокирование гидротрансформатора должно происходить при скорости 35—37 км/ч, а переход с прямой передачи на понижающую — при 23—25 км/ч.

## § 4. КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

### УСТРОЙСТВО

Карданная передача состоит из карданного вала (рис. 75) и двух карданов. Осевое перемещение карданного вала осуществляется с помощью подвижного шлицевого соединения, состоящего из шлицевой вилки с внутренними шлицами и наконечника с наружными шлицами.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для обеспечения нормальной работы и увеличения срока службы карданного вала необходимо периодически проверять: состояние крепления фланцев карданного вала (момент затяжки болтов должен быть равен 9—12 кгм); состояние подшипников крестовины (при ослабленном креплении опорной пластины подшипника болты затягивают крутящим моментом 1—2,5 кгм); зазор в подшипниках крестовины; зазор шлицевого соединения.

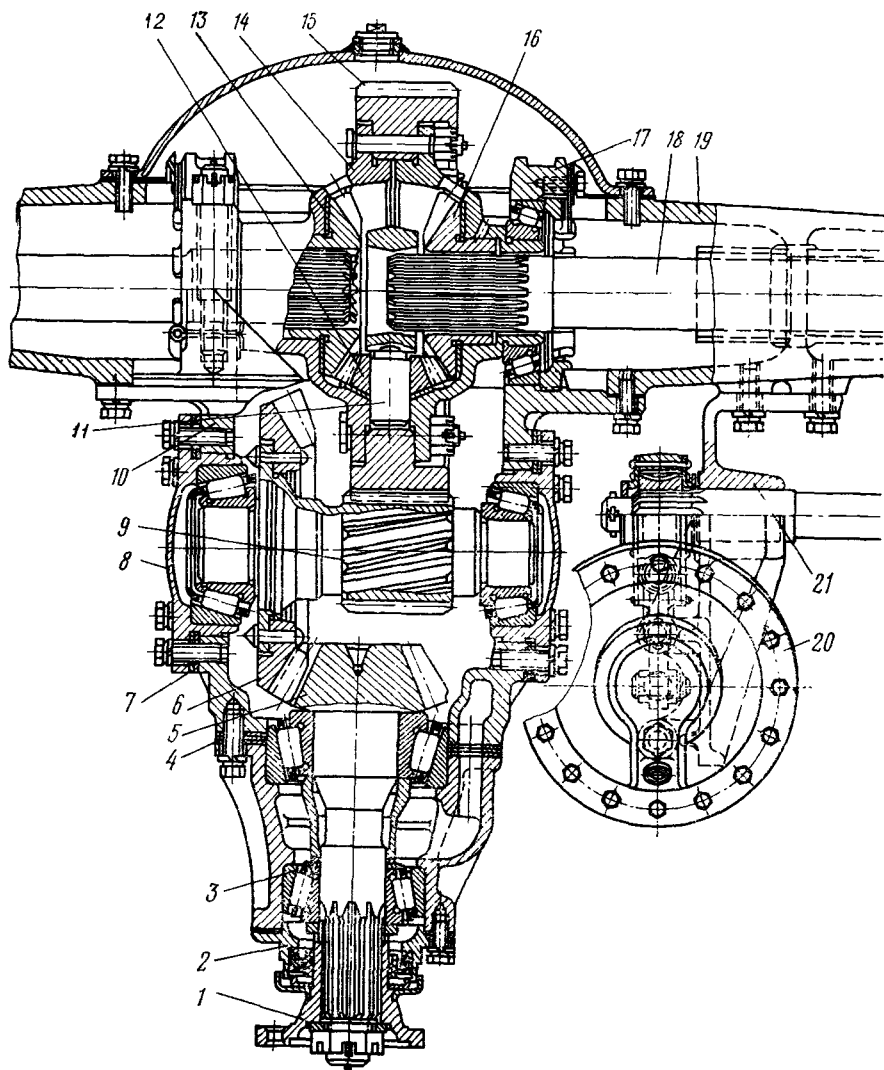
К неисправностям карданной передачи относятся износ игольчатых подшипников, ослабление болтов крепления фланцев и износ шлицевых соединений. Для устранения неисправностей необходимо заменить игольчатые подшипники, карданный вал, а при ослаблении болтов крепления — подтянуть их.

## § 5. ЗАДНИЙ МОСТ

### УСТРОЙСТВО

На автобусы ЛАЗ до 1969 г. устанавливали задний мост автомобиля ЗИЛ-164А. С 1969 г. на все автобусы ЛАЗ устанавливают задний мост производства ВНР (Венгерской Народной Республики).

При установке на автобус задний мост автомобиля ЗИЛ-164А (рис. 76) подвергают частичной переделке, вызванной задним рас-



положением двигателя. При этом снимают главную передачу, полуоси, ступицы, тормозные валы с разжимными кулаками и кронштейнами тормозных камер, дифференциал в сборе, крышки подшипников и подшипники промежуточного вала. Затем главную передачу собирают с тем же дифференциалом и ведомой конической шестерней, повернутыми на  $180^\circ$ . Соответственно меняют местами подшипники ведомой конической шестерни, крышки подшипников с соответствующими регулировочными прокладками.

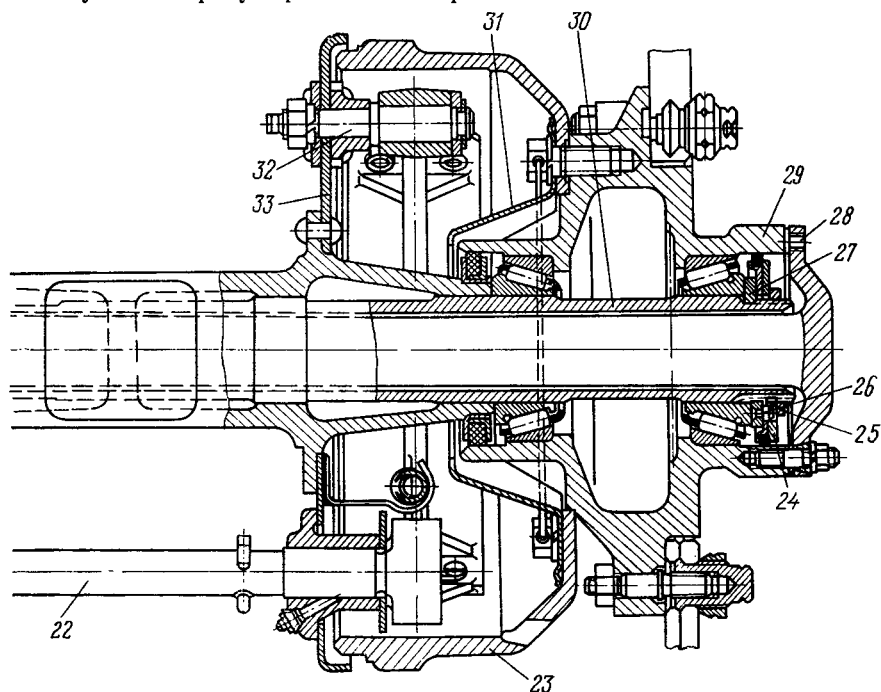


Рис. 76. Задний мост автомобиля ЗИЛ-164А:

1 — фланец; 2 — крышка; 3, 4, 7 — регулировочные прокладки; 5 — ведущая коническая шестерня; 6 — ведомая коническая шестерня; 8 — крышка подшипника; 9 — малая ведомая цилиндрическая шестерня; 10 — картер главной передачи; 11 — крестовина сателлита; 12 — сателлит; 13 — опорная шайба; 14 — чашки коробки дифференциала; 15 — большая цилиндрическая ведомая шестерня; 16 — полуосевая шестерня; 17 — регулировочная гайка; 18 — полуось; 19 — картер моста; 20 — тормозная камера; 21 — кронштейн; 22 — тормозной вал; 23 — тормозной барабан; 24 — шайба; 25 — контргайка; 26 — штифт гайки; 27 — гайка; 28 — отверстие под болт-съемник; 29 — ступица; 30 — труба полуоси; 31 — маслоуловитель; 32 — палец; 33 — диск тормоза

Меняют местами ступицы и тормозные валы с разжимными кулаками, после чего ставят полуоси и устанавливают кронштейны тормозных камер, которые тоже меняют местами и поворачивают на  $180^\circ$ .

Задний мост производства ВНР (рис. 77) включает в себя следующие основные узлы: картер, главную передачу, полуоси.

Картер 1 заднего моста состоит из двух штампованных половин, соединенных электродуговой сваркой (плоскость разъема — гори-

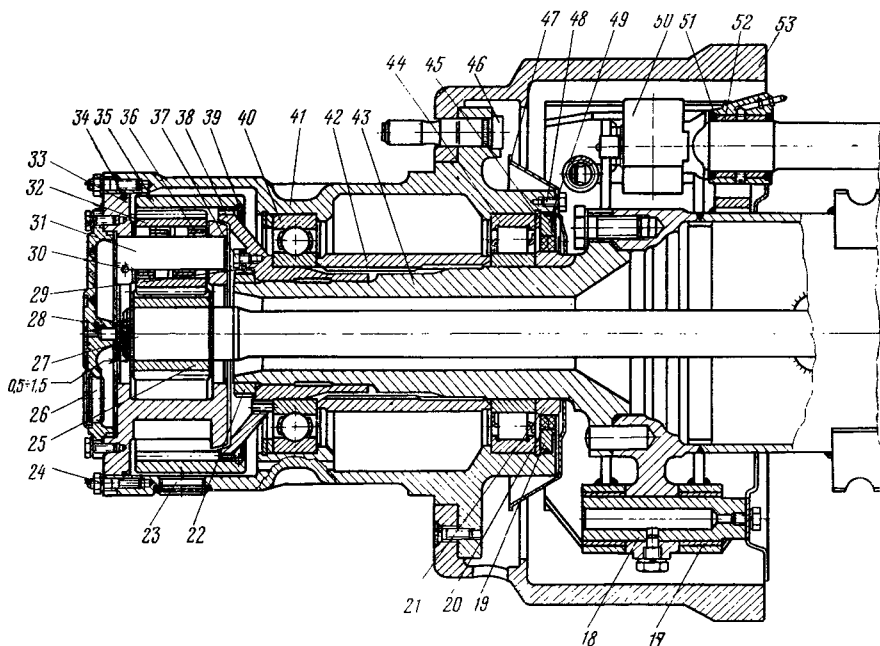


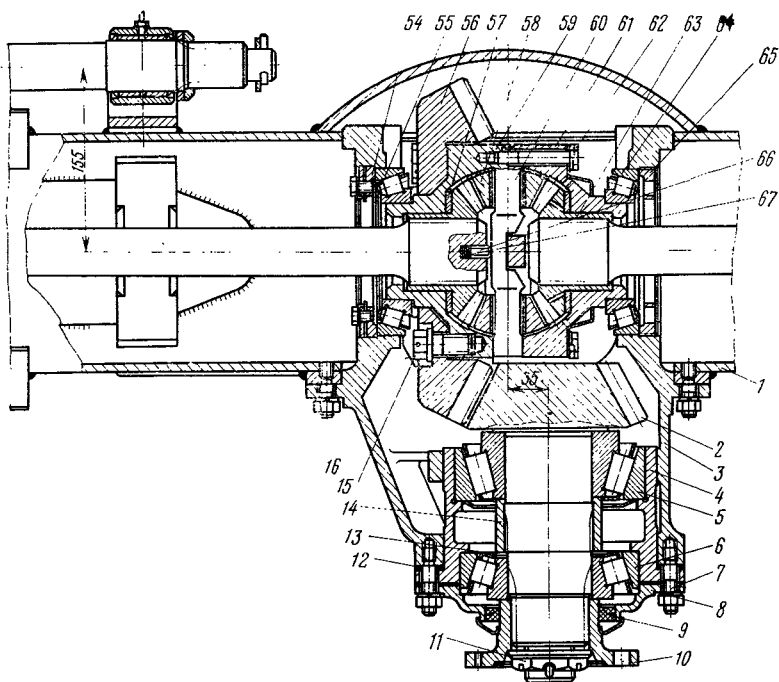
Рис. 77. Задний мост производства ВНР:

1 — картер заднего моста; 2 — ведущая коническая шестерня; 3 — картер редуктора; 4 — стакан подшипников; 5 — подшипник ведущей шестерни внутренний; 6 — подшипник ведущей шестерни наружный; 7 — шпилька; 8 — крышка подшипника; 9 — сальник; 10 — фланец; 11 — корончатая гайка; 12, 13 — регулировочные прокладки; 14 — распорная втулка; 15 — болт крепления ведомой шестерни; 16 — гайка крепления картера редуктора; 17 — втулка оси тормозной колодки; 18 — ось тормозной колодки; 19 — обойма сальника; 20 — сальник; 21 — опорное кольцо; 22 — гайка конической шестерни; 23 — пробка сливного отверстия колесного редуктора; 24 — шпилька; 25 — солнечная шестерня; 26 — пробка; 27 — полуось; 28 — крышка колесного редуктора; 29 — стопорная планка; 30 — стопорный шарик; 31 — ось сателлита; 32 — сателлит; 33 — водило; 34 — уплотнительное кольцо; 35 — коронная шестерня; 36 — подшипник сателлита; 37 — шпилька; 38 — опора конической шестерни; 39 — стопорное кольцо; 40 — наружный подшипник; 41 — ступица колеса; 42 — распорная втулка; 43 — цапфа; 44 — внутренний подшипник; 45 — стопорное кольцо; 46 — болт колесного диска; 47 — маслоулавли-

зательная). К картеру приварены с обоих концов суппорты из кованой стали, к которым на болтах закреплены цапфы 43.

В суппорты запрессованы оси 18, служащие опорами для тормозных колодок. К картеру моста приварены стальные площадки крепления элементов задней подвески и опор разжимных кулаков тормозных колодок, а также крышка картера. На крышке картера имеются отверстия для заливки, контроля и слива масла.

Главная передача заднего моста производства ВНР разделяется на центральный и колесные редукторы. Разделение сделано с целью уменьшения габарита моста, увеличения дорожного просвета и значительной разгрузки дифференциала и полуосей. Главная передача заднего моста состоит из двух конических шестерен — ведущей 2, изготовленной заодно с валом, и ведомой 56 со спиральными зубьями и межколесного конического симметричного дифференциала. Картер редуктора 3, изготовленный из стального литья, закреплен к картеру заднего моста при помощи шпилек.



ватель; 48 — установочный винт; 49 — уплотнительное кольцо; 50 — разжимный кулак; 51 — сальник кулака; 52 — втулка разжимного кулака; 53 — тормозной барабан; 54 — левая гайка дифференциала; 55 — левый подшипник дифференциала; 56 — ведомая шестерня; 57 — шайба дифференциала; 58 — сателлит дифференциала; 59 — левая чашка дифференциала; 60 — ось сателлита; 61 — правая чашка дифференциала; 62 — болт крепления чашек; 63 — шестерня полуоси; 64 — правый подшипник дифференциала; 65 — правая гайка дифференциала; 66 — штифт; 67 — шайба

Вал ведущей конической шестерни установлен в стакане 4 на двух конических роликовых подшипниках 5 и 6. Стакан изготовлен из стальной отливки. Между внутренними кольцами подшипников установлена распорная втулка 14. Для регулировки конических подшипников между распорной втулкой и внутренним кольцом подшипника 6 установлены регулировочные прокладки 13. Для регулировки положения конической шестерни в осевом направлении между картером редуктора и фланцем стакана имеются регулировочные прокладки 12.

Крышка 8 переднего подшипника ведущей конической шестерни закреплена к картеру редуктора при помощи шпилек 7. В этой крышке установлен сальник 9, предотвращающий вытекание масла из редуктора. Для предохранения сальника от пыли установлен отражатель. Все детали, расположенные на валу ведущей шестерни, затягиваются корончатой гайкой 11. Этой же гайкой обеспечивается и определенная затяжка подшипников 5 и 6.

Дифференциал заднего моста состоит из разъемной коробки, чашек 59 и 61, которые соединены между собой болтами 62, полуосевых шестерен 63, соединенных с полуосями 27 при помощи шлицев, четырех сателлитов 58, расположенных на двух взаимно перпендикулярных разъемных осях.

Концы осей установлены в отверстия коробки дифференциала. К левой чашке 59 дифференциала при помощи болтов 15 прикреплена ведомая коническая шестерня 56. Коробка дифференциала установлена на двух конических роликовых подшипниках 55 и 64, которые регулируют с помощью двух гаек 54 и 65.

Колесный редуктор заднего моста производства ВНР, выполненный в виде прямозубых цилиндрических передач с внешним и внутренним зацеплением, установлен в ступицах задних колес.

Колесный редуктор представляет собой планетарный механизм и состоит из солнечной шестерни 25, трех сателлитов 32 и коронной шестерни 35. Солнечная шестерня соединяется при помощи шлицев с полуосями, через которые передается крутящий момент к трем сателлитам. От осевого перемещения солнечная шестерня фиксируется двумя стопорными кольцами.

Сателлиты вращаются на цилиндрических роликовых подшипниках 36, которые в свою очередь установлены на оси 60 сателлитов. Концы осей сателлитов запрессованы в отверстие водила 33. Смазка колесного редуктора осуществляется погружением сателлитов в масло. Для лучшей его смазки установлен маслоулавливатель 47.

Коронная шестерня 35 колесного редуктора стопорится зубчатой опорой 38, которая находится с ней в зацеплении. От осевого перемещения коронная шестерня фиксируется стопорным кольцом 39 и гайкой 22, которая от проворачивания застопорена болтом. Зубчатая опора коронной шестерни соединена с цапфой 43 при помощи шлицев распорной втулки 42, установленной между шариковым и роликовым подшипником ступицы.

Во втулке имеются отверстия, служащие для вентиляции колесного редуктора и картера заднего моста. Вращаясь, солнечная шестерня передает крутящий момент сателлитам 32, они в свою очередь, обкатываясь по коронной шестерне, передают крутящий момент на водило 33. Водило закреплено к ступице 41 заднего колеса при помощи шпилек 24 и передает на него крутящий момент.

Крышка 28 колесного редуктора закреплена болтами к водилу 33. Между крышкой колесного редуктора и водилом установлено уплотнительное кольцо для предотвращения вытекания масла. В колесном редукторе имеются две пробки, одна 26 для заливки и контроля, другая 23 для слива масла. Чтобы масло не вытекало из колесного редуктора, пробки 23 и 26 имеют уплотнительные кольца. Крышка колесного редуктора также служит упором для осей сателлитов, которая предотвращает их от осевого смещения. На внутренней стороне крышки имеется упор. Зазор между упором и полуосью должен быть в пределах 0,5—1,5 мм.

Между водилом и ступицей имеется уплотнительное кольцо 34. Ступица 41 колеса установлена на шариковом 40 и цилиндрическом роликовом 44 подшипниках. Внутреннее кольцо подшипника 40 располагается на ступице зубчатой опоры 38 и от осевого перемещения фиксируется стопорным кольцом. Цилиндрический роликовый подшипник 44 внутренним кольцом располагается на цапфе и упирается на опорное кольцо 21 с уплотнителем. От осевого перемещения подшипник фиксируется двумя стопорными кольцами.

Для предотвращения попадания масла на тормозные колодки имеется уплотнение цилиндрического *роликового* подшипника 44 резиновым сальником 20, который расположен на опорном кольце 21. Если масло и проникает через сальник 20, то оно собирается маслоулавливателем 47, который расположен на ступице и имеет уплотнение. Проникшее масло направляется центробежной силой через специальное отверстие, просверленное в ступице, в атмосферу. Таким образом, исключается замасливание накладок тормозных колодок.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В объем работ по обслуживанию заднего моста входят регулировки, подтяжка креплений и смазка механизмов заднего моста.

В заднем мосту регулируют: предварительный натяг подшипников вала ведущей шестерни главной передачи, предварительный натяг конических подшипников дифференциала, подшипники вала ведомой конической и ведущей цилиндрической шестерни (для моста автомобиля ЗИЛ-164А), боковой зазор и контакт в зацеплении ведущей и ведомой конических шестерен по пятну контакта.

Подшипники ведущей и ведомой конических шестерен отрегулированы правильно, если осевой люфт валов шестерен отсутствует, шестерни вращаются без заедания под действием крутящего момента 0,1—0,35 кгм (для моста автомобиля ЗИЛ-164А) и 0,1—0,17 кгм (для моста производства ВНР), а подшипники коробки дифференциала вращаются свободно без заедания и осевого люфта.

При сильной или слабой затяжке подшипников может быть повышенный их нагрев, наличие осевого люфта валов в подшипниках, недостаточный момент, прилагаемый при провертывании валов шестерен в подшипниках.

**Регулировка предварительного натяга подшипников вала ведущей конической шестерни.** В заднем мосту автомобиля ЗИЛ-164А подшипники вала ведущей шестерни регулируют изменением прокладок 3 (см. рис. 76) по толщине между торцами распорной втулки и внутреннего кольца переднего роликового подшипника. Регулировать их удобнее отдельно, вынув из картера главной передачи.

Регулировку осевого зазора выполняют следующим образом. Закрепив стакан подшипников, отвернуть гайку, снять фланец и крышку с сальником.

Снять внутреннее кольцо подшипника и уменьшить общую толщину прокладок.

Поставить на место внутреннее кольцо подшипника и фланец; завернуть гайку фланца с крутящим моментом 20—25 кгм.

При этом вал следует поворачивать, чтобы ролики подшипников приняли правильное положение относительно обоих колец.

Затем подшипники смазывают маслом и проверяют их затяжку. Затяжку подшипников проверяют пружинным динамометром (безменом). При установке крючка динамометра в отверстие фланца плавно поворачивают вал. Динамометр при этом должен показывать усилие 1,66—5,83 кг, что соответствует моменту 0,1—0,35 кгм. Если показания динамометра не соответствуют указанному, повторить регулировку подбором регулировочных прокладок.

При тугом вращении вала запрещается ослаблять затяжку гаек, так как это приводит к неравномерности загрузки подшипников действиями осевых сил.

По окончании регулировки отвернуть гайку, снять фланец 1, установить крышку с сальником, закрепить ее болтами, снова установить фланец, затянуть до отказа гайку фланца (момент затяжки 20—25 кгм), совместив прорезь на гайке с отверстием в валу под шплинт, и зашплинтовать. При установке крышки подшипников на место сальник крышки смазать маслом.

После сборки убеждаются, что вал вращается свободно, повернув его несколько раз за фланец.

При достаточном опыте осевой зазор подшипников вала ведущей шестерни можно отрегулировать без разборки заднего моста. При этом последовательность операций одинакова. При правильном подборе толщины прокладок осевое перемещение у вала ведущей шестерни должно отсутствовать.

Для регулировки подшипников ведущей конической шестерни моста производства ВНР необходимо:

отвернуть гайки крепления крышки 8 (см. рис. 77) и стакана 4 подшипников ведущей шестерни и вынуть стакан вместе с ведущей конической шестерней 2.

Закрепив стакан 4 в тисках, определить индикатором осевой люфт подшипников.

Освободив стакан 4, зажать ведущую коническую шестерню в тисках, губки которых накрыты накладками из мягкого металла, расшплинтовать и отвернуть гайку 11, снять фланец 10, крышку 8 с сальником, внутреннее кольцо подшипника 6.

Подбором регулировочных прокладок 13 устранить осевой люфт, установив на место фланец и затянув гайку моментом, равным окончательной затяжке.

Степень предварительного натяга подшипников проверяют по величине момента, необходимого для проворачивания вала ведущей шестерни, который должен находиться в пределах 0,1—0,17 кгм.

При достижении нормальной степени предварительного натяга подшипников нужно отвернуть с вала гайку и собрать полностью этот узел. Гайку фланца окончательно затянуть (момент затяжки 55—60 кгм).



**Регулировка подшипников вала ведомых конической и цилиндрической шестерен.** Затяжку подшипников промежуточного вала с шестернями регулируют изменением количества регулировочных прокладок 13 (см. рис. 77) под крышками подшипников.

Сняв крышку подшипника, уменьшить толщину комплекта прокладок в зависимости от величины осевого люфта.

Установить крышку на место и затянуть болты до отказа. Повернуть несколько раз вал и снова проверить осевой люфт в подшипниках.

Крутящий момент для плавного проворачивания шестерен должен быть 0,1—0,35 кгм. Если ведомая цилиндрическая шестерня вращается туго, надо ослабить затяжку подшипников и устранить перекос.

Регулировку подшипников ведомой конической шестерни проверяют динамометром при помощи крюка удлинителя, зацепив его на радиусе впадины зубьев и поворачивая вал.

При правильно отрегулированных подшипниках динамометр должен показывать усилие 0,085—0,29 кг, что соответствует моменту 0,1—0,35 кгм.

В случае несоответствия показаний динамометра указанным величинам повторить регулировку, провсря вращение вала и подбирая толщину регулировочных прокладок.

**Регулировка бокового зазора и правильного контакта в зацеплении ведущей и ведомой конических шестерен.** Данную регулировку следует выполнять очень тщательно, так как неправильно отрегулированные шестерни будут работать с повышенным шумом и иметь низкую долговечность.

В заднем мосту автомобиля ЗИЛ-164А боковой зазор у широкой части зуба должен быть 0,15—0,40 мм для новых шестерен и 0,6—0,8 мм для шестерен, бывших в эксплуатации.

Регулировку зацепления конических шестерен главной передачи осуществляют подбором толщины прокладок 4 (см. рис. 76), установленных между фланцем стакана подшипников и торцом картера 10 редуктора, и прокладок 7, установленных под крышками подшипников промежуточного вала.

Уменьшая или увеличивая толщину прокладок между стаканом подшипников и картером редуктора, перемещают положение ведущей шестерени по отношению к ведомой.

Если перемещением вала ведущей шестерни не удастся отрегулировать зацепление, то перемещают ведомую коническую шестерню перестановкой регулировочных прокладок под крышками с одной стороны на другую.

Уменьшая толщину прокладок под одной крышкой подшипника и на столько же увеличивая толщину прокладок под другой крышкой, отводят ведомую шестерню от ведущей или приближают ведомую шестерню к ведущей.

После регулировки необходимо проверить правильность зацепления по пятну контакта на зубьях ведомой шестерни (табл. 18).

Положение контактного пятна на ведомой шестерне	Способы достижения правильности зацепления шестерен	
Передний ход	Задний ход	Правильный контакт спирально-конических шестерен

Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом получится слишком малый боковой зазор между зубьями, отодвинуть ведущую шестерню

Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом получится слишком большой боковой зазор между зубьями, придвинуть ведущую шестерню

Придвинуть ведущую шестерню к ведомой. Если боковой зазор будет слишком мал, отодвинуть ведомую шестерню

Отодвинуть ведущую шестерню от ведомой. Если боковой зазор будет слишком велик, придвинуть ведомую шестерню

В заднем мосту производства ВНР зацепление шестерен регулируют изменением количества регулировочных прокладок под фланцем стакана подшипников ведущей шестерни и с помощью гаек 54 и 65.

Для того чтобы отодвинуть ведущую шестерню от ведомой, необходимо во фланец стакана 4 подложить дополнительно регулировочные прокладки 12. При необходимости сближения шестерен следует уменьшать регулировочные прокладки.

Для перемещения ведомой шестерни пользуются гайками и чтобы не нарушить регулировку подшипников 55 и 64 необходимо наворачивать (отвертывать) гайки 54 и 65 на один и тот же угол. При регулировке зацепления по пятну контакта на зубьях шестерен нужно сохранить необходимый боковой зазор между зубьями ведущей и ведомой шестерен, который после регулировки должен быть в пределах 0,15—0,18 мм у широкой части зуба, но не должен колебаться более чем на 0,1 мм за один оборот ведомой шестерни.

Уменьшение бокового зазора между зубьями шестерен за счет смещения пятна контакта от рекомендуемого положения не допускается, так как это приводит к нарушению правильности зацепления шестерен и быстрому их износу.

После окончания регулировки зацепления шестерен необходимо закрепить крышку 8 вместе с сальником, завернуть стопорные болты гаек 54 и 65 подшипников и зашлифовать их загибами шайб.

**Регулировка предварительного натяга конических подшипников дифференциала.** В заднем мосту автомобиля ЗИЛ-164А этот натяг регулируют гайками 17 (см. рис. 76).

При правильно отрегулированных подшипниках коробка дифференциала должна вращаться свободно, без осевого люфта. Затяжку подшипников дифференциала проверяют замером расстояния между пластинами под стопоры на крышках подшипников до и после затяжки регулировочной гайки. Регулировка является достаточной, если расстояние после затяжки увеличилось на 0,1 мм. После регулировки подшипников гайки застопорить.

Через четыре контрольные отверстия коробки дифференциала щупом проверить зазор между опорным торцом полуосевой шестерни и опорной шайбой 13. При нормальном зацеплении полуосевых шестерен в исправном дифференциале этот зазор должен быть равен 0,5—1,2 мм.

В заднем мосту производства ВНР регулировка затяжки подшипников дифференциала осуществляется с помощью гаек 54 и 65 (см. рис. 77), которые нужно наворачивать с обеих сторон на одинаковую глубину (чтобы не нарушать положение шестерни).

Предварительный натяг определяется величиной момента, необходимого для поворота дифференциала, который должен находиться в пределах 0,1—0,2 кгм (при снятой ведущей конической шестерне).

Этот момент определяется динамометрическим ключом. При регулировке конических подшипников следует иметь в виду, что

вследствие чрезмерного затягивания гаек подшипники могут отказать в работе.

**Регулировка конических подшипников ступицы колеса в заднем мосту автомобиля ЗИЛ-164А.** Необходимость регулировки затяжки конических роликовых подшипников определяется проверкой, перед которой должна быть вынута полуось с фланцем и колесо вывешено. При правильной регулировке ступица должна вращаться свободно, без заметного люфта и качек. Если ступица вращается туго, ее снимают, проверяют состояние подшипников и сальника.

Осевой люфт в подшипниках ступицы можно проверить как в сборе, так и отдельно в одной ступице.

При поднятом колесе для определения осевого люфта колесо покачивают в поперечной плоскости, при этом следует взяться руками за обод как можно ниже оси вращения.

Для достижения требуемой регулировки конических роликовых подшипников ступицы колеса гайку 27 (см. рис. 76) крепления подшипников затягивать до начала торможения ступицы 29, проворачивая при этом ступицу в обоих направлениях для того, чтобы ролики правильно установились по коническим поверхностям колец. Затем отпустить гайку приблизительно на  $\frac{1}{5}$  оборота до совпадения штифта гайки с ближайшим отверстием в замочной шайбе 24. После регулировки ступица должна вращаться свободно, без заметной качки.

## **ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Повышенный шум при работе заднего моста</b>	
Увеличенный боковой зазор в зацеплении главной передачи, причиной чего могут быть: неправильно отрегулированное зацепление зубьев конической пары шестерен износ или повреждение зубьев шестерен главной передачи ослабленные крепления подшипников шестерен главной передачи и коробки дифференциала износ или повреждение конических роликовых подшипников недостаточный уровень или несоответствующая вязкость масла в картере или в колесном редукторе (мост производства ВНР)	Отрегулировать зацепление ведущей и ведомой шестерни При большом износе зубьев заменить обе шестерни главной передачи Проверить крепление, подтянуть болты и гайки крепления Отрегулировать предварительный натяг или заменить дефектные подшипники Проверить уровень и качество масла. При необходимости долить масло или заменить

### **Прерывистый шум в заднем мосту**

Биевание ведущей и ведомой цилиндрических шестерен (для моста автомобиля ЗИЛ-164А)

Биевание ведущей и ведомой конических шестерен

Проверить и устранить биевание. При необходимости заменить шестерни

То же

Причины неисправностей	Способы устранения
<p align="center"><b>Шум в заднем мосту при повороте автомобиля</b></p> <p>Неисправность деталей дифференциала вследствие заедания, поломки или износа полуосевых шестерен сателлитов</p>	
<p align="center"><b>Повышенный нагрев моста</b></p> <p>Недостаточное количество смазки Чрезмерная затяжка подшипников Отсутствие необходимых зазоров в зацеплении шестерен Повреждение или загрязнение подшипников</p>	
<p align="center"><b>Течь масла через сальники, неплотности пробок, прокладки разъемов</b></p> <p>Износ сальников или опорной поверхности под сальник</p> <p>Ослабление затяжек пробок болтовых соединений, повреждение прокладок Закупорка сапуна</p>	
<p>Проверить и при необходимости заменить неисправные детали<sup>1</sup></p> <p>Проверить уровень масла Провести необходимые регулировки То же</p> <p>Промыть подшипники и при необходимости заменить</p> <p>Заменить изношенные детали. Для замены сальника ведущего вала отсоединить карданный вал от фланца, расшплинтовать и отвернуть гайку фланца, снять фланец и крышку вместе с сальником</p> <p>Подтянуть пробки, болтовые соединения. Заменить прокладки Прочистить сапун</p>	

<sup>1</sup> Для выявления неисправности дифференциала необходимо заднюю часть автобуса установить на подставку или поднять на домкрат. Отсоединив карданный вал от фланца, затормаживают одно колесо, а другое вращают. Если оно при этом будет вращаться с заеданием, то в дифференциале имеется неисправность.

## Глава IV

# ХОДОВАЯ ЧАСТЬ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

## § 1. ПОДВЕСКА

На автобусах ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М установлена подвеска на четырех полуэллиптических рессорах с корректирующими пружинами переменной жесткости.

На автобусе ЛАЗ-698 применена пневматическая подвеска открытого типа. В качестве упругих элементов использованы резино-

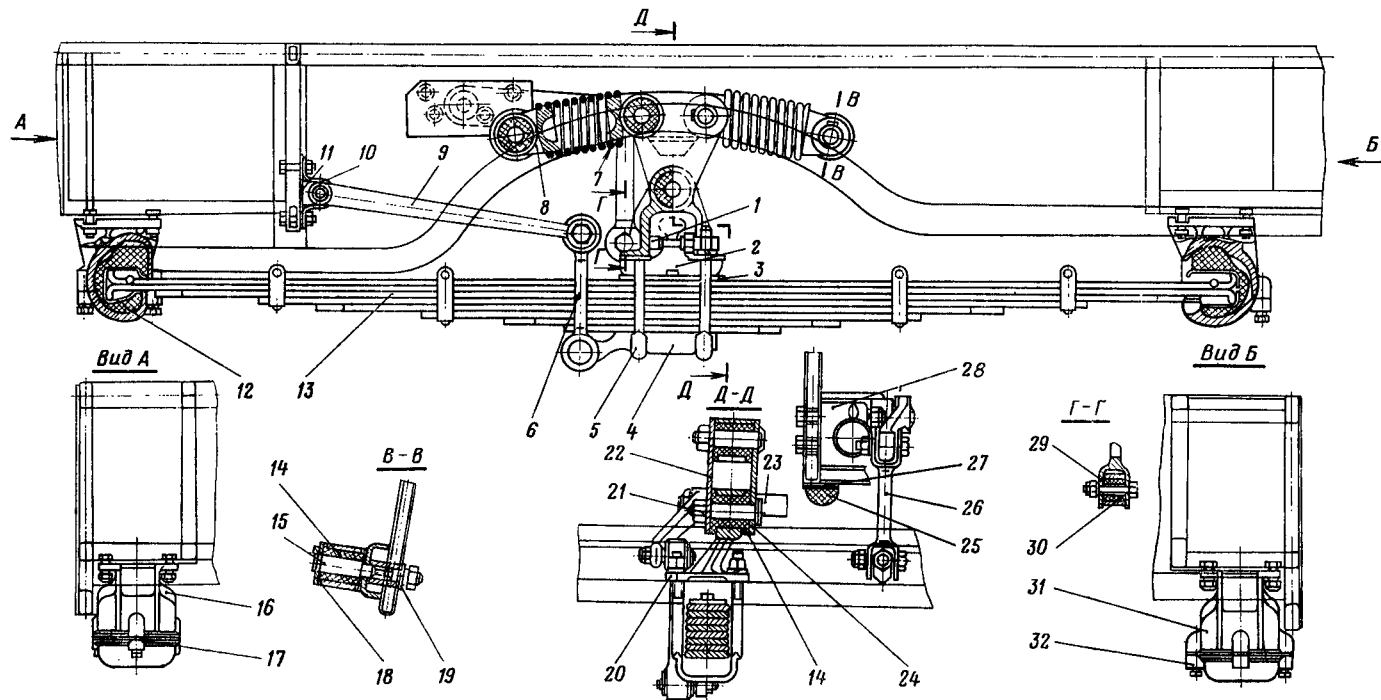


Рис. 78. Передняя подвеска автобуса ЛАЗ-697Е:

1 — проушина; 2 — балка оси; 3 — подушки рессоры; 4 — накладкарессоры; 5 — стремянка; 6 — рычаг; 7 — пружина; 8 — ушко пружины; 9 — тяга; 10 — кронштейн; 11 — пластина; 12 — резиновая подушка; 13 — лист рессоры; 14 — втулка пружины; 15 — ось пружины; 16 — кронштейн рессоры; 17, 32 — крышки кронштейнов; 18, 19 — шайбы; 20 — кронштейн серьги; 21 — палец пружины; 22, 24 — пластины уравнительной серьги; 23 — торсионный вал; 25 — буфер; 26 — рычаг стабилизатора; 27 — подкладка буфера; 28 — амортизатор; 29 — болт тяги амортизатора; 30 — втулка тяги амортизатора; 31 — кронштейн рессоры задний

кордные двухсекционные пневматические баллоны. Питание упругих элементов осуществляется от пневматической системы автобуса. Воздух подается и выпускается из упругих элементов тремя регуляторами положения кузова.

## УСТРОЙСТВО

**Рессорная подвеска.** Передняя (рис. 78) и задняя (рис. 79) подвески автобусов выполнены по одинаковой схеме и отличаются одна от другой размерами рессор и пружин, а также тем, что передняя подвеска имеет гидравлические амортизаторы. Кроме того, на автобусах ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М для уменьшения кренов автобуса на поворотах в переднюю подвеску включен стабилизатор поперечной устойчивости торсионного типа.

Листы рессор, выполненные из стали 60С2, закалены до твердости *HВ* 363-444 и по вогнутой поверхности обработаны дробью.

Основные параметры рессор автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М приведены в табл. 19. Рессора имеет два коренных листа, концы которых отогнуты. К верхнему и нижнему коренным листам прикреплены штампованные чашки. На концы рессор надеты резиновые подушки. В нагруженном (выпрямленном)

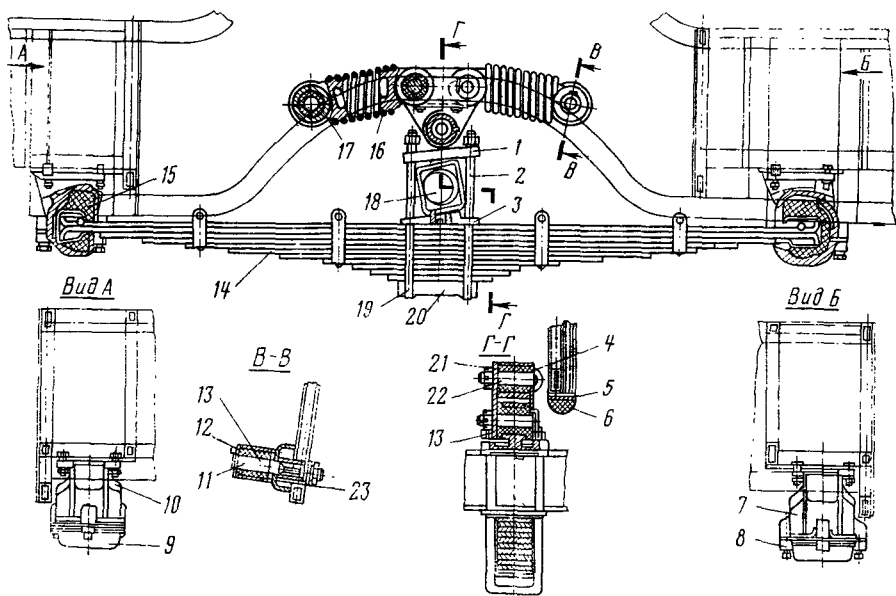


Рис. 79. Задняя подвеска автобуса ЛАЗ-697Е:

1 — накладка стремянок рессоры; 2 — стремянка; 3 — клиновидная подкладка; 4, 21 — пластины уравнивающей серьги; 5 — пластина буфера; 6 — буфер; 7 — кронштейн рессоры задний; 8, 9 — крышка кронштейнов; 10 — кронштейн рессоры передний; 11 — ось пружины; 12 — шайба; 13 — втулка пружины; 14 — рессора; 15 — резиновая подушка; 16 — корректирующая пружина; 17 — ушко пружины; 18 — балка заднего моста; 19 — стремянка; 20 — подкладка рессоры; 22 — палец пружины; 23 — шайба

Таблица 19

Параметры	Передняя подвеска	Задняя подвеска
Расчетная длина рессоры в выпрямленном состоянии, мм	1610	1710
Толщина рессоры, мм	81	129
Ширина листов »	90	90
Толщина » »	10	12; 10 **
Стрела прогиба рессоры, мм:		
в свободном состоянии	142	146
под статической нагрузкой *	10*	10
	1405	2590
под нагрузкой * при обжатии	178	174
	3170	5690
Статический прогиб, мм	132	136
Жесткость, кГ/см	106,5	190

\* В числителе даны значения стрелы и прогиба, в знаменателе — нагрузки в кГ.

\*\* 12 мм — для 1—9 листов, 10 мм — для 10—11 листов.

состоянии рессора устанавливается в кронштейны и закрепляется крышками. Все крышки взаимозаменяемы. Задние концы рессор имеют возможность перемещаться в продольном направлении.

Рессоры прикреплены к балке передней оси и заднему мосту при помощи накладок, прокладок и стремянок.

Клиноватая подкладка в задней подвеске служит для установки заднего моста под углом для выравнивания линии трансмиссии.

Все шарнирные соединения выполнены на резиновых втулках, состоящих из двух половин, устанавливаемых с двух сторон буртиками наружу. Втулки фиксируются пальцами и гайками. Корректирующие пружины наружными концами прикреплены к кузову, а внутренними соединены с уравнивательной серьгой, прикрепленной к неподдрессоренным частям.

Основные параметры корректирующих пружин приведены в табл. 20.

Таблица 20

Параметры	Передняя подвеска	Задняя подвеска
Средний диаметр пружин, мм	95	95
Диаметр проволоки, мм	19	19
Число витков:		
полное	7—25	6,25
рабочее	4,75	3,75
Жесткость пружины, кГ/см	320	410
Направление навитки	Правое Сталь 60С2	
Материал		
Твердость после закалки, HRC	45—52	



В переднюю подвеску автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е включен рычажный гидравлический амортизатор двойного действия, а на автобусах ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М — телескопический амортизатор МАЗ-500А с ходом поршня 275 мм.

**Пневматическая подвеска.** Передняя и задняя подвески автобуса ЛАЗ-698 выполнены на двухвитковых резинокордных упругих элементах типоразмера 300×200. Передняя подвеска (рис. 80) независимая, двухрычажная, с поперечным качанием колес.

Внутренние концы верхних и нижних рычагов закреплены на кузове при помощи резьбовых шарниров.

В наружные концы верхних и нижних рычагов вставлены специальные втулки.

С целью регулирования развала колес резьбовые пальцы выполнены в виде поворотных эксцентриков, фиксирующихся от проворачивания стопорными болтами. Смазку резьбовых шарниров осуществляют через пресс-масленки, расположенные в торцах втулок.

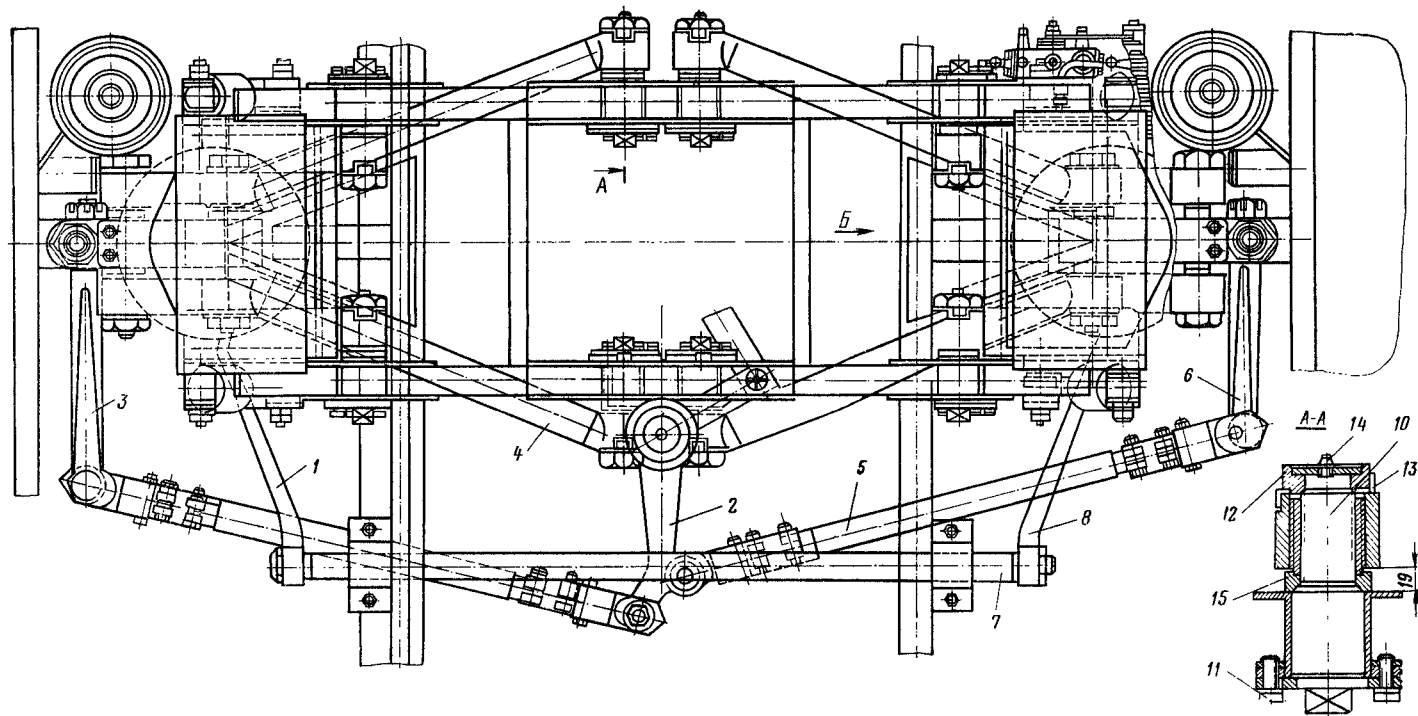
В передней подвеске применен один регулятор положения кузова, корпус которого неподвижно закреплен на основании, а тяга через пружину — на верхнем рычаге подвески. В подвеске применены четыре телескопических амортизатора с диаметром поршня 40 мм и ходом 240 мм. Ход колеса вверх и вниз составляет  $\pm 100$  мм и ограничивается резиновыми буферами сжатия и отбоя, закрепленными на продольной балке рамы.

**Задняя подвеска (рис. 81) с двумя нижними продольными и двумя верхними А-образными (в плане) рычагами.** Пневматические баллоны установлены на полой балке, которая является одновременно силовым элементом и дополнительным резервуаром пневматических баллонов.

Передние концы продольных тяг и верхних рычагов закреплены на кузове при помощи шарниров на резиновых втулках. Задние концы продольных тяг прикреплены шарнирно к балкам пневматических баллонов, которые жестко прикреплены к ведущему мосту. В задней подвеске имеются два регулятора положения кузова, связанных приводом с балками пневматических баллонов. В подвеске применены четыре телескопических амортизатора с диаметром поршня 40 мм и ходом 240 мм.

Ход моста вверх ограничивается резиновыми буферами сжатия, установленными на мосту по два слева и справа. Для ограничения хода моста вниз в подвеске использованы два буфера отбоя, выполненные в виде стержней с шайбами, опирающимися на резиновые подушки, закрепленные на каркасе основания.

**Регулятор положения кузова (рис. 82).** Регулятор положения кузова предназначен для автоматического поддержания положения кузова относительно дороги при изменениях нагрузки. Регулятор, применяемый на автобусе ЛАЗ-698, предназначен для статического выравнивания положения кузова. Для предотвращения срабатывания регулятора при динамических нагрузках в про-



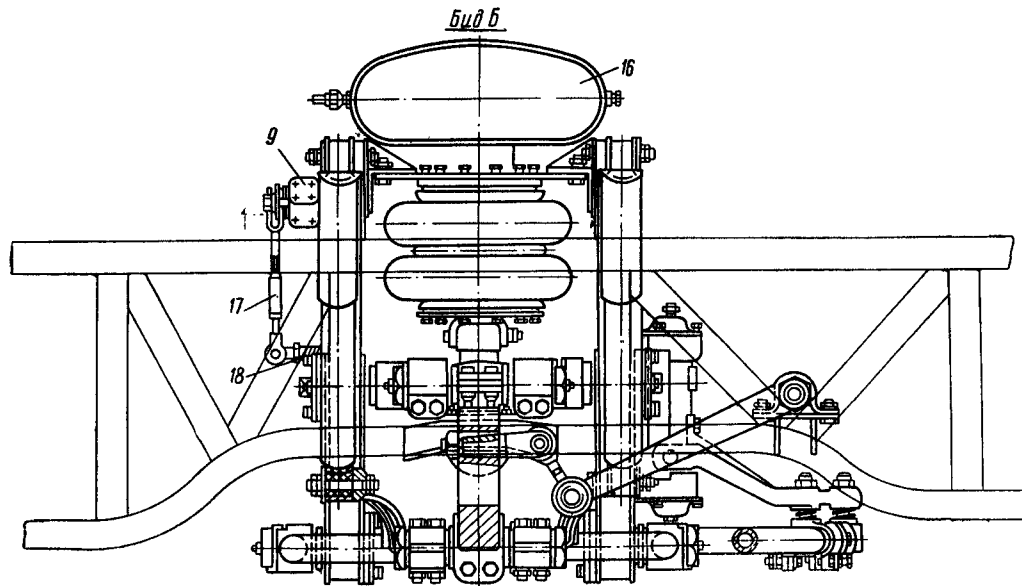


Рис. 80. Передняя подвеска автобуса ЛАЗ-698:

1, 8 — рычаги стабилизаторов;  
 2 — маятниковый рычаг рулевого привода; 3 — левый поворотный рычаг; 4 — нижний рычаг подвески; 5 — поперечная рулевая тяга трапеции; 6 — правый поворотный рычаг рулевой трапеции; 7 — вал стабилизатора; 9 — регулятор положения кузова; 10 — резьбовой палец; 11 — болты; 12 — резьбовая втулка; 13 — стопорная шайба; 14 — масленка; 15 — уплотнительное кольцо; 16 — дополнительный резервуар; 17 — регулировочная стойка регулятора положения кузова; 18 — разобщительная пружина

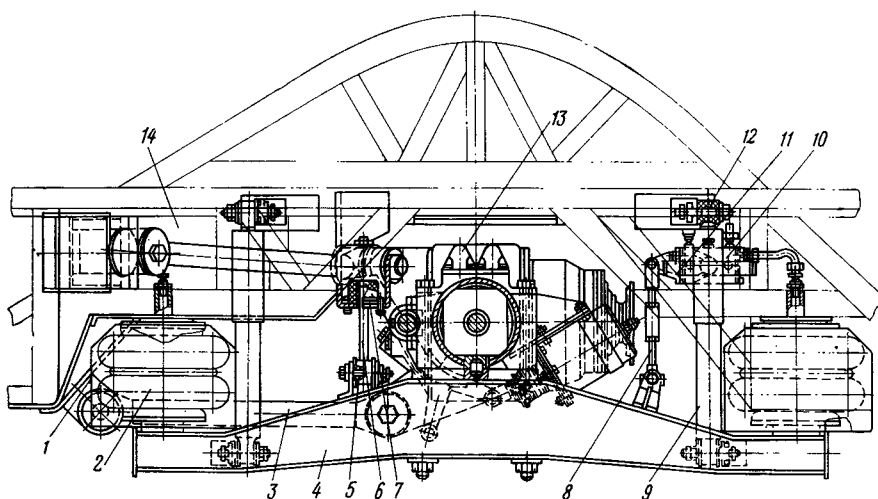


Рис. 81. Задняя подвеска автобуса ЛАЗ-698:

1 — защитный чехол пневматического баллона; 2 — пневматический баллон; 3 — нижний рычаг подвески; 4 — балка-ресивер; 5 — втулка стержня ограничителя отбоя; 6 — стержень ограничителя отбоя; 7 — буфер отбоя; 8 — регулируемая тяга; 9 — амортизатор; 10 — регулятор положения кузова; 11 — ось крепления; 12 — втулка крепления амортизатора; 13 — буфер сжатия; 14 — верхний рычаг подвески

цессе движения автобуса в конструкцию его введен гидравлический замедлитель.

Регулирование скорости срабатывания регулятора осуществляется винтами 9. При ввертывании винтов скорость срабатывания регулятора уменьшается.

Когда кузов находится на заданном уровне и давление в упругих элементах соответствует статической нагрузке автобуса, рычаг 2 занимает горизонтальное положение, клапаны 15 и 20 закрыты, отсоединяя полость баллонов от подводящей воздушной магистрали и атмосферы.

При увеличении нагрузки на автобус пневматические баллоны сжимаются и кузов с закрепленным на нем регулятором опускается. На рычаг 2 через тягу 3 начинает действовать разобщительная пружина 4, поворачивая его по часовой стрелке. Стержень 16 клапанов перемещается вправо и открывает впускной клапан 15, и сжатый воздух из ресивера попадает в пневматические баллоны. Давление в баллонах повышается, кузов поднимается и рычаг 2 возвращается в горизонтальное положение, в результате чего поступление воздуха в пневматический баллон прекращается.

При уменьшении нагрузки на автобус кузов поднимается, рычаг 2 регулятора поворачивается против часовой стрелки и смещает стержень 16 клапанов влево. Выпускной клапан открывается, и воздух из пневматического баллона выходит в атмосферу. Давление в баллонах понижается, и кузов опускается в первоначальное положение, рычаг 2 регулятора устанавливается горизонтально.

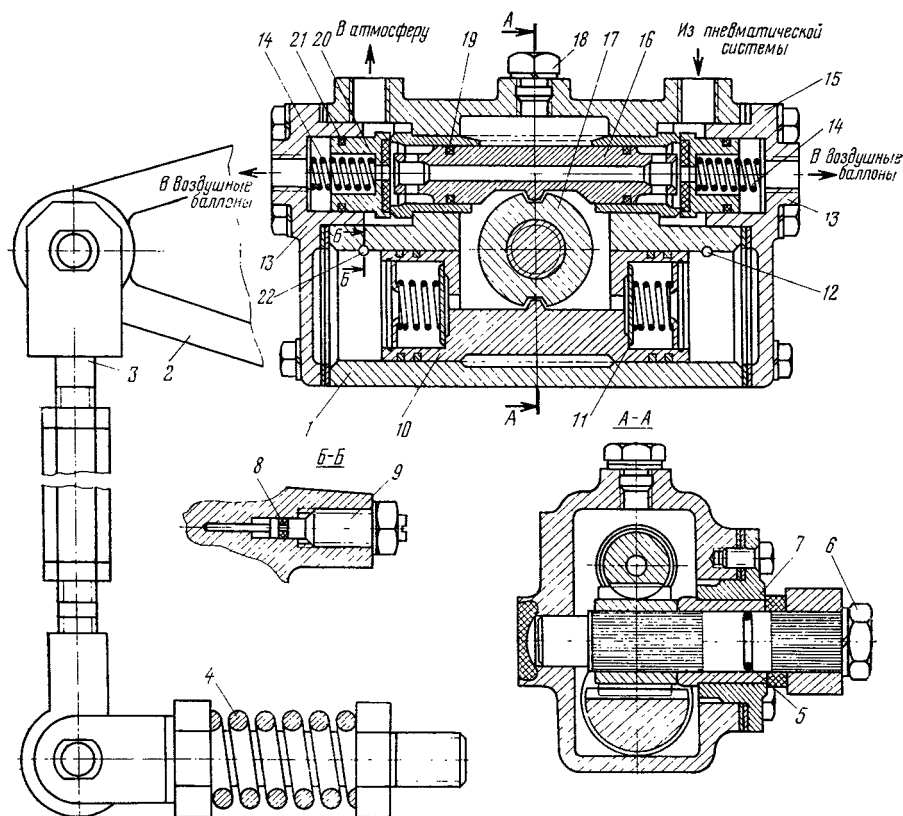
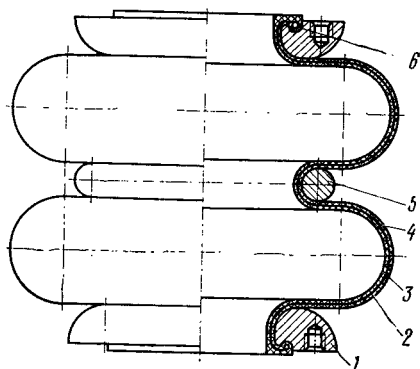


Рис. 82. Регулятор положения кузова:

1 — корпус регулятора; 2 — рычаг регулятора; 3 — тяга с резьбовой муфтой; 4 — разобщительная пружина; 5 — уплотнительное кольцо; 6 — гайка; 7 — передняя крышка; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — регулировочные винты; 10 — поршень гидравлического замедлителя; 11 — обратный клапан; 12, 22 — каналы в корпусе; 13 — боковая крышка; 14 — пружина клапана; 15 — впускной клапан; 16 — стержень; 17 — ролик оси; 18 — пробка; 19 — уплотнительное кольцо стержня; 20 — выпускной клапан; 21 — уплотнительное кольцо клапана

Рис. 83. Пневматический баллон (типоразмер 300×200 мм):

1 — прижимное кольцо; 2 — слой корда; 3 — защитный слой резины; 4 — герметизирующий слой резины; 5 — стягивающее кольцо; 6 — бортовое кольцо



Такая работа регулятора возможна только при воздействии длительной нагрузки, когда жидкость, находящаяся в гидравлическом замедлителе, успевает перетечь по каналам 12 и 22. При воздействии кратковременной нагрузки пружина 4 прогибается и рычаг 2 остается неподвижным, следовательно, положение кузова относительно дороги остается неизменным.

**Пневматические упругие элементы.** В подвеске автобуса ЛАЗ-698 применены двухсекционные пневматические упругие элементы баллонного типа размером  $300 \times 200$  мм. Конструкция пневматического баллона показана на рис. 83. Оболочка пневматического баллона состоит из двух — четырех слоев прорезиненной кордовой ткани, внутреннего и наружного слоев резины. Нити корда изготовлены из полиамидного волокна (нейлон, капрон).

Толщина оболочки по наибольшему диаметру пневматического баллона составляет 5—6 мм. Сверху и снизу оболочки имеются борта со стальными кольцами и завернутыми вокруг них нитями корда.

Герметизация пневматического баллона обеспечивается при помощи прижимных колец, которые притягиваются к верхнему и нижнему фланцам при помощи 12 болтов. Обеспечивается герметизация вследствие того, что профиль прижимного кольца совпадает с профилем борта оболочки.

Для осуществления натяга торец борта оболочки в свободном состоянии выступает на 2—3 мм под прижимным кольцом. Между секциями пневматического баллона расположено стальное стягивающее кольцо круглого сечения, которое удерживает нормальный размер средней части пневматического баллона при повышении давления в нем. Рабочее давление в баллонах при статической нагрузке равно  $6\text{—}7 \text{ кг/см}^2$ . Грузоподъемность баллона составляет 1780 кг при давлении  $5 \text{ кг/см}^2$ .

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РЕССОРНОЙ ПОДВЕСКИ**

Обслуживание рессорной подвески заключается в периодическом осмотре состояния рессор, резиновых втулок и подушек рессор. При проведении технического обслуживания необходимо равномерно подтянуть гайки стремянок и крепления стоек амортизаторов. После пробега 40 000—60 000 км следует заменить втулки подвески.

### **ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РЕССОРНОЙ ПОДВЕСКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Причины неисправностей	Способы устранения
------------------------	--------------------

Поломка листов рессоры или дополнительных пружин

Работа автобуса с перегрузкой или езда на большой скорости по плохим дорогам

Заменить сломанные листы, рессору или пружину

Причины неисправностей	Способы устранения
Ослабление затяжки стремянок	Проверять периодически затяжку стремянок. Заменить листы или рессору
Большая осадка рессоры	
Длительная работа автобуса с перегрузкой или в тяжелых дорожных условиях	Заменить рессору
Скрип рессор	
Отсутствие смазки листов рессор	Смазать листы рессор
Стук в подвеске	
Износ резиновых подушек рессор или втулок ушек дополнительных пружин	Заменить подушки или втулки новыми
Износ резинового буфера-ограничителя хода моста	Заменить буфер
Ослабление крепления хомутика рессоры	Установить на место и плотно закрепить хомутики
Износ втулок стабилизатора	Заменить втулки новыми
Нарушение плавности хода подвески	
Недостаток жидкости в амортизаторе	Проверить количество жидкости в амортизаторе и при необходимости добавить
Поломка листов рессоры или дополнительной пружины	Проверить листы рессор и дополнительные пружины. Заменить поломанные листы или пружину

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ

Техническое обслуживание пневматической подвески заключается в периодическом осмотре состояния соединений пневмотрубопроводов, стоек передней подвески, соединений верхних и нижних рычагов. При проведении технического обслуживания необходимо проверить работу регулятора положения кузова, для чего следует поднять и опустить рычаг привода регулятора. Если регулятор исправен, то в этом случае будет прослушиваться впуск и выпуск воздуха из пневматических баллонов. При наличии вздутостей или трещин на оболочках пневмобаллонов их надо заменить новыми.

Перед регулировкой высоты пола автобуса надо убедиться в том, что все регуляторы уровня пола исправны, пневматическая система автобуса герметична и пневматические баллоны не имеют повреждений. Для регулировки автобус устанавливают на смотровую канаву, имеющую ровную горизонтальную площадку. Начинать регулировку следует с задних регуляторов. Вращением резьбовой

муфты тяги регулятора в ту или другую сторону установить высоту задних пневматических баллонов в пределах  $200 \pm 5$  мм. После этого вращением резьбовой муфты тяги переднего регулятора устанавливают высоту передних пневматических баллонов, которая также должна быть в пределах  $200 \pm 5$  мм.

Через ТО-2 снять регулятор положения кузова, разобрать, при необходимости заменить изношенные резиновые уплотнения, собрать, после чего проверить его работу на стенде (рис. 84) и установить на автобус.

Регулировка времени замедления впуска осуществляется следующим образом. Регулятор 1 крепят на стенде. К штуцеру I подводят сжатый воздух с давлением не ниже  $5 \text{ кг/см}^2$ . К гибкой нити 2, перекинутой через блок 3, подвешивают груз весом 3 кг. Одновременно с подвешиванием груза включают секундомер и определяют время от момента приложения нагрузки до начала выхода воздуха из штуцера II, ввертывая или отвертывая регулировочный винт А, устанавливают время замедления в пределах 5—7 сек. При регулировке времени замедления выпуска воздух подводят к штуцеру II, груз весом 3 кг прикладывают непосредственно к концу рычага, выход воздуха фиксируют через штуцер III. Поворотом винта Б устанавливают соответствующее время выпуска 5—7 сек.

Через одно ТО-2 проверяют состояние шкворней и втулок поворотных цапф. Зазор между шкворнем и его втулками определяют по перемещению нижней части тормозного диска колеса относительно бобышки стойки подвески. Проверка осуществляется при отрегулированных подшипниках ступицы колеса. Для проверки колесо поднимают домкратом. На стойке закрепляют стойку индикатора. Ножку индикатора располагают горизонтально и упирают в нижнюю часть опорного тормозного диска. Затем при медленном опускании колеса по отклонению стрелки индикатора определяют величину зазора. Так как замер осуществляют на большем радиусе, чем расположены втулки шкворня, показание индикатора следует уменьшить вдвое. Радиальный зазор допускается не более 0,75 мм.

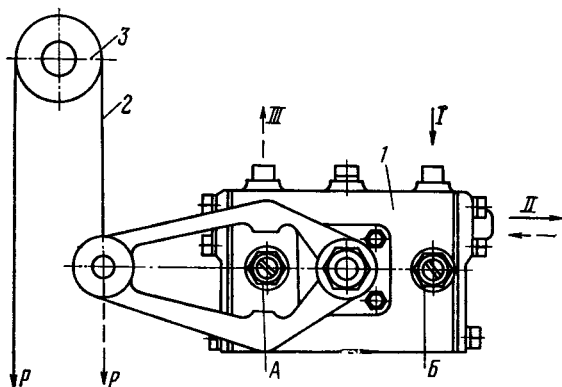


Рис. 84. Схема стенда для регулировки времени замедления регулятора положения кузова



При большем зазоре следует заменить втулки шкворней, а при необходимости и шкворни.

Зазор между стойкой передней подвески и верхним ушком поворотного кулака измеряют при помощи плоского щупа, вставляемого между стойкой и ушком. При этом колесо не вывешивают. У нового автобуса величина этого зазора должна быть не более 0,25 мм. В процессе эксплуатации допускается увеличение зазора до 1,5 мм. В случае необходимости зазор регулируют прокладками (см. рис. 78).

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Стуки в пневматической подвеске</b>	
Лопнул пневматический баллон подвески	Заменить лопнувший баллон
Изношены втулки реактивных штанг	Заменить втулки
Увеличен осевой зазор между поворотным кулаком и стойкой подвески	Отрегулировать зазор
Износ резиновых буферов ограничения хода отбоя или сжатия	Заменить буферы
<b>Увеличенный износ шин</b>	
Неправильно отрегулирован уровень пола автобуса	Отрегулировать уровень пола автобуса
<b>Затруднено управление автобусом</b>	
Неправильно отрегулирован угол развала управляемых колес	Отрегулировать угол развала управляемых колес
<b>Нет замедления в регуляторе положения кузова пневматической подвески, большой расход воздуха при движении автобуса</b>	
Нет жидкости в полости гидрозамедлителя	Долить жидкость
Сильный износ уплотнительного кольца оси рычага	Заменить изношенное уплотнительное кольцо оси рычага
<b>Вытекает жидкость из полости гидрозамедлителя регулятора положения кузова</b>	
Износ резиновых уплотнительных колец стержня	Заменить изношенные кольца
<b>Одновременный впуск и выпуск воздуха из пневматических баллонов</b>	
Залегание клапанов в отверстиях боковых крышек регулятора положения кузова	Снять боковые крышки, тщательно очистить от грязи отверстия в крышках и клапаны. Трущиеся поверхности перед сборкой смазать тонким слоем технического вазелина

Причины неисправностей	Способы устранения
Нарушена герметичность впускного или выпускного клапана Ослабли пружины клапанов	Заменить изношенный клапан. Проточить гнездо клапана Проверить пружины. При необходимости заменить
Нет впуска и выпуска воздуха из пневматических баллонов, рычаг регулятора легко качается Ослабла гайка крепления рычага	Установить рычаг в среднее положение, затянуть гайку крепления рычага
Нет впуска и выпуска воздуха из пневматических баллонов, рычаг регулятора не имеет хода Замерзание влаги в полости гидроза-медлителя	Снять регулятор, после оттаивания заменить жидкость

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АМОРТИЗАТОРОВ

Обслуживание амортизаторов заключается в периодической проверке их исправности. Для проверки необходимо освободить амортизаторы от крепления к деталям подвески, после чего за освобожденную сторону перемещать резервуар амортизатора вверх и вниз, при этом движение вниз должно происходить с большим усилием, чем вверх. Амортизатор неисправен, если ощущается слабое сопротивление перемещению резервуара, а также если он заклинил и не сдвигается с места усилиями рук.

При появлении течи из амортизатора необходимо первоначально попытаться устранить ее подтяжкой гайки цилиндра. Если утечка продолжается, то необходимо заменить сальник штока. При установке нового сальника его надо устанавливать так, чтобы метка «низ» была расположена внизу. Только при таком положении обеспечивается правильная работа маслоотражательных канавок сальника.

Через 25 000—30 000 км пробега автобуса, но не реже 1 раза в год следует заменять жидкость в амортизаторе. В амортизатор необходимо заливать 0,355 л веретенного масла АУ или смеси, состоящей из 50% трансформаторного масла и 50% турбинного масла 22.

Для заливки жидкости амортизатор снимают с автобуса, ставят вертикально и закрепляют нижнюю проушину в тисках, после чего шток поднимают в верхнее положение и специальным ключом отвертывают гайку цилиндра, затем вынимают шток с поршнем и заливают жидкость в рабочий цилиндр. После заполнения рабочего цилиндра остаток жидкости заливают в резервуар.

Добавлять жидкость в амортизатор можно без снятия его с автобуса при помощи масленки и резинового шланга, при этом необходимо покачивать рычаг амортизатора вверх и вниз для удаления из него воздуха. При обнаружении течи жидкости через сальник нужно снять с крышки сальника фиксирующую шайбу и ключом подтянуть крышку.

Заливать амортизационную жидкость следует до нижней кромки заливного отверстия. Под пробки клапанов необходимо устанавливать новые прокладки из алюминия или фибры толщиной 1 мм. При установке клапанов надо следить за тем, чтобы не поменять их места.

При сборке амортизатора поршень поднимают в крайнее верхнее положение, затем завертывают гайку цилиндра. Если произвести затяжку гайки цилиндра при нахождении поршня не в верхнем положении, то пространство под поршнем может оказаться не полностью заполненным жидкостью и работа амортизатора не будет нормальной.

### **ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АМОРТИЗАТОРОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Нарушение герметичности амортизатора</b>	
Ослабла затяжка гайки корпуса телескопического амортизатора или гайки рычажного сальника	Подтянуть гайку корпуса или гайку сальника. Заменить сальник
Поврежден или имеет большой износ резиновый сальник телескопического амортизатора	Заменить сальник штока
Поврежден или имеет большие гофры сальник резервуара (для телескопического амортизатора)	Заменить сальник резервуара

**Шток телескопического амортизатора свободно перемещается в начале хода растяжения или сжатия**

Количество жидкости в амортизаторе меньше нормы	Проверить количество амортизаторной жидкости и при необходимости долить
Рабочий цилиндр не полностью залит жидкостью (если амортизатор находится в нерабочем положении, часть жидкости могла перетечь через дроссельные отверстия клапанов)	Прокачать несколько раз амортизатор, перемещая поршень на всю величину хода штока

**Телескопический амортизатор не развивает достаточного усилия при растяжении (сжатии)**

Ослабла затяжка гайки корпуса	Подтянуть гайку корпуса
Нарушена герметичность клапана отдачи (сжатия) в результате его засорения или повреждения	Разобрать клапан отдачи (сжатия) и промыть. Поврежденный клапан заменить новым

Причины неисправностей	Способы устранения
Уменьшилась жесткость пружины клапана отдачи (сжатия) Нарушена герметичность перепускного клапана	Заменить пружину клапана отдачи (сжатия) Промыть детали перепускного (впускного) клапана. В случае значительных повреждений заменить клапан
Амортизатор развивает слишком большое усилие в конце хода сжатия	
В амортизаторе содержится избыточное количество жидкости	Проверить количество амортизаторной жидкости
При резком перемещении штока телескопический амортизатор заедает и появляются стуки	
Ослаблена затяжка гайки корпуса Ослаблена затяжка гайки поршня Количество жидкости в амортизаторе не соответствует норме	Подтянуть гайку корпуса Подтянуть гайку поршня Проверить количество амортизаторной жидкости и залить в соответствии с нормой
Загрязнение амортизаторной жидкости	Заменить амортизаторную жидкость

### РЕМОНТ РЕССОРНОЙ ПОДВЕСКИ

Наиболее характерными работами по текущему ремонту подвески является замена поломанных листов рессоры и износившихся резиновых втулок корректирующих пружин.

Поломки пружин кронштейнов рессор происходят редко и относятся к случайным повреждениям.

Для ремонта узлов подвески необходимо снять их с автобуса и разобрать. После разборки, очистки и промывания деталей проверить их состояние и выявить пригодность для дальнейшей работы.

Рессоры разбирают в приспособлении, которое позволяет освободить центровой болт и хомуты. Сломанные листы рессоры выбраковывают, а остальные сортируют по степени годности. Стрелу прогиба рессор проверяют шаблоном. При небольшом уменьшении стрелы прогиба по сравнению с нормальной листы правят в холодном состоянии ударами молотка по внутренней поверхности листа (рихтовка) или на станке модели ЦКБ 2470А.

Если уменьшение стрелы прогиба больше половины ее величины, то листы правят, предварительно нагрев их до температуры 700—800°С. После правки листы нагревают до температуры 800°С, закачивают в масле до твердости *НВ* 363—444 и затем производят низкотемпературный отпуск (нагрев до температуры 400—500°С с последующим охлаждением на воздухе).

№ листа рессоры	Передняя рессора				Задняя рессора			
	Профиль листа, мм	Длина в выпрямленном состоянии, мм	Радиус закругления, мм	Стрела прогиба, мм	Профиль листа, мм	Длина в выпрямленном состоянии, мм	Радиус закругления, мм	Стрела прогиба, мм
1	9,5×89	1 698	2 575	126	12×89	1 798	2 800	130
2	9,5×89	1 698	2 575	126	12×89	1 798	2 800	130
3	9,5×89	1 490	2 200	126	12×89	1 610	2 575	126
4	9,5×89	1 260	2 200	90	12×89	1 440	2 425	107
5	9,5×89	1 030	2 200	60	12×89	1 260	2 425	82
6	9,5×89	800	2 200	36	12×89	1 070	2 425	59
7	9,5×89	570	2 200	18	12×89	885	2 425	40
8	9,5×89	340	2 200	7	12×89	700	2 425	25
9	9,5×89	—	—	—	10×89	510	2 425	13
10	9,5×89	—	—	—	10×89	330	2 425	6
11	9,5×89	—	—	—	10×89	240	2 425	3

Основные размеры листов рессор приведены в табл. 21. Перед сборкой листы рессоры тщательно очищают, смазывают графитной смазкой.

При сборке гайки стремянок затягивают, когда рессора находится в нагруженном состоянии. Момент окончательной затяжки стремянок для передних и задних рессор должен быть равен 30—35 кгм. Подушки рессор и резиновые втулки пружин затягивают также при нагруженной рессоре. Сборка подвески осуществляется таким образом, чтобы концы рессор, имеющие чашки закрытого типа, были установлены в подушки передних кронштейнов рессор.

Для замены втулок надо выпрессовать пальцы корректирующих пружин. Эта операция довольно трудоемкая, так как палец в своем посадочном месте подвергается коррозии. Для выпрессовки пальцев пружин применяются различные винтовые съемники и съемники с приводом от домкрата.

Для установки втулок и сборки корректирующих пружин применяют приспособление, показанное на рис. 85. Гидравлический домкрат, применяемый в качестве приспособления, вместо площадки штока имеет скобу, которая упирается в пластины серьги. Выступы скобы предохраняют ее от возможного соскальзывания. Для установки правой пружины надо предварительно растянуть левую, чтобы ось отверстия в основании совпала с осью отверстия ушка пружины.

Упорный стержень домкрата устанавливают так, чтобы его острый угол входил в щель между рессорой и кронштейном рессоры. От усилия домкрата на пластины уравнильной серьги достигается необходимое растягивание левой пружины с тем, чтобы установить правую.

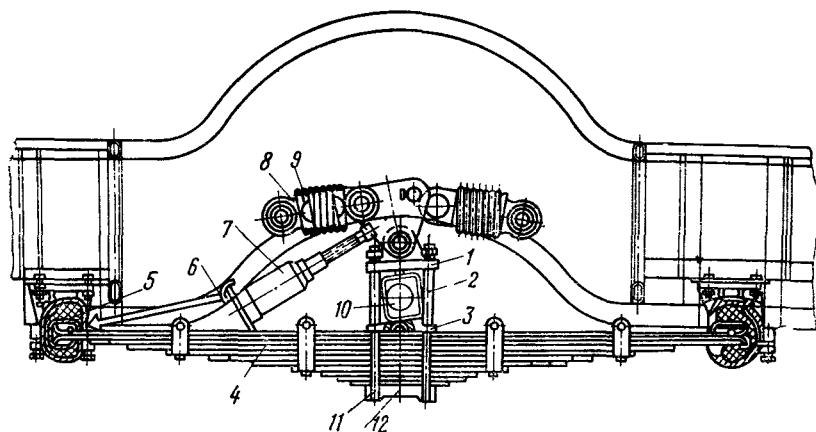


Рис. 85. Установка корректирующих пружин задней подвески автобуса:

1 — накладка стремянок с проушиной; 2 — стремянка; 3 — накладка клиновидная; 4 — рессора; 5 — резиновая подушка; 6 — упорный стержень домкрата; 7 — домкрат; 8 — ушко пружины; 9 — корректирующая пружина; 10 — балка заднего моста; 11 — стремянка; 12 — подкладка

## РЕМОНТ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ПОДВЕСКИ

Наиболее характерными работами по текущему ремонту пневматической подвески является замена поломанных резьбовых пальцев, износившихся резиновых втулок рычагов и ремонт деталей регулятора положения кузова, реже ремонт отверстий под шкворни в стойках подвески. Для ремонта деталей и узлов подвески их необходимо снять с автобуса, разобрать, очистить, промыть и установить пригодность для дальнейшей эксплуатации.

Стойка подвески подлежит ремонту при обнаружении в ней износа отверстия под шкворень более 0,06 мм. Изношенное отверстие восстанавливают установкой втулки. Втулки изготавливают из цельнотянутой трубы (материал — сталь 20). Биение наружной поверхности втулки относительно отверстия не должно превышать 0,1 мм. Обработанную применительно к диаметру отверстия втулку запрессовывают на прессе в отверстие стойки, а затем развертывают под диаметр 38,010—38,035 мм.

Поломанные или износившиеся резьбовые пальцы заменяют новыми. Пальцы выполнены из стали 40ХН, диаметр резьбы — 42 мм, шаг — 4,5 мм. После проведения механической обработки палец подвергают газовому цианированию при температуре 900°С, затем закалке при температуре 820—840°С в масле и отпуску при температуре 500—520°С. При замене изношенных резиновых втулок рычагов подвески надо следить за тем, чтобы бурты втулок при затяжке имели одинаковую толщину.

При возникновении неисправности регулятора положения кузова его необходимо снять с автобуса, тщательно промыть, а затем разобрать, для чего:

через отверстие, закрытое пробкой-сапуном, слить жидкость из гидрозамедлителя;

снять сапун выпускного отверстия регулятора;

отвернуть гайку и снять рычаг;

вывернуть регулировочные винты;

снять переднюю крышку;

вынуть валик с роликом 17 (см. рис. 82);

снять боковые крышки и вынуть из них впускной 15 и выпускной 20 клапаны с пружинами;

вынуть стержень 16 и поршень 10 гидрозамедлителя.

После разборки необходимо проверить годность деталей, изношенные детали отремонтировать или заменить новыми, затем собрать регулятор в последовательности, обратной разборке. При сборке регулятора необходимо соблюдать следующие условия.

Рабочее место должно содержаться в чистоте.

Перед сборкой все металлические детали тщательно промывать в керосине и сушить струей сжатого воздуха. После каждой разборки обязательно заменять уплотнительные резиновые кольца, уплотнительные прокладки боковых и передней крышек и резиновые детали впускного и выпускного клапанов.

Проводить тарировку пружины впускного и выпускного клапанов. В свободном состоянии длина исправной пружины составляет 22,5 мм, под нагрузкой 2,96 кг — 18 мм, под нагрузкой 7,89 кг — 11,3 мм.

После сборки в регулятор необходимо залить полиэтилсиликоновую жидкость № 5 ТУ2-416—54 Госкомитета Совета Министров СССР по химии.

Количество заливаемой жидкости — 85 см<sup>3</sup> (до уровня верхней кромки стержня). Для удаления воздуха из системы гидрозамедлителя при заливке жидкости рычаг регулятора надо несколько раз повернуть из крайнего верхнего в крайнее нижнее положение. Собранный регулятор необходимо проверить на стенде и отрегулировать время замедления впуска и выпуска.

## **§ 2. ПЕРЕДНИЙ МОСТ, КОЛЕСА И ШИНЫ**

### **УСТРОЙСТВО**

На автобусах ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М применяется передний мост с цельной балкой, а у автобуса ЛАЗ-698 с разрезной балкой.

Передний мост (рис. 86) с цельной балкой включает следующие основные элементы: кованую балку двутаврового сечения, поворотные цапфы, шкворни и подшипники поворотных цапф. Балка переднего моста стальная, имеет площадки для крепления упругих элементов подвески и отверстия для шкворней на концевых бобышках. Поворотные цапфы — вильчатого типа, соединены с балкой с помощью шкворней, закрепленных в балке клиновидным штифтом.

Таблица 22

Параметры	ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М	ЛАЗ-698
Угол, град:		
развала колес	1	1
поперечного на- клона шкворня	8	8
продольного на- клона шкворня	1,5	0
Схождение колес, мм	5,0—8,0 *	3,0—5,0

\* Замеряют по ободу колеса.

вызвано в результате изгиба балки или поворотной цапфы.

Диаметр шкворня всех автобусов, кроме ЛАЗ-698, составляет 38 мм, шкворень автобуса ЛАЗ-698 имеет диаметр верхнего шипа 39 мм, нижнего — 50 мм.

На поворотных цапфах на двух конических роликовых подшипниках установлены ступицы передних колес. Опорой поворотных цапф служат упорные шариковые подшипники.

Углы установки управляемых колес приведены в табл. 22.

Углы поперечного наклона шкворня и развала колес предусмотрены конструкцией моста и при эксплуатации автобуса не регулируются.

Нарушение их может быть

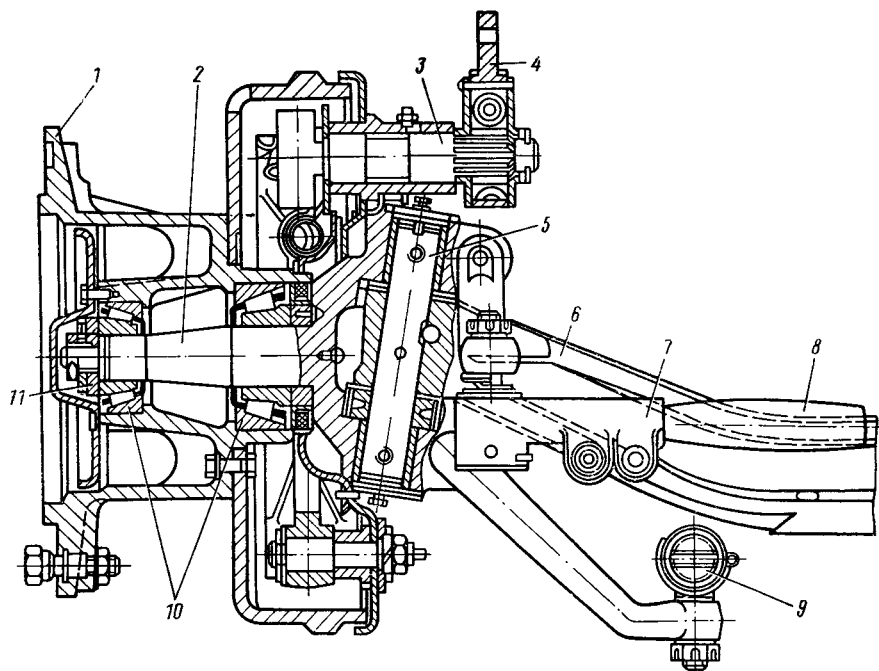


Рис. 86. Передний мост автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М:  
1 — ступица с тормозным барабаном; 2 — поворотная цапфа; 3 — разжимный рычаг тормоза;  
4 — регулировочный рычаг; 5 — шкворень; 6 — балка передней оси; 7 — иконечник поперечной рулевой тяги; 8 — поперечная тяга; 9 — продольная рулевая тяга; 10 — подшипники колес; 11 — гайка поворотной цапфы



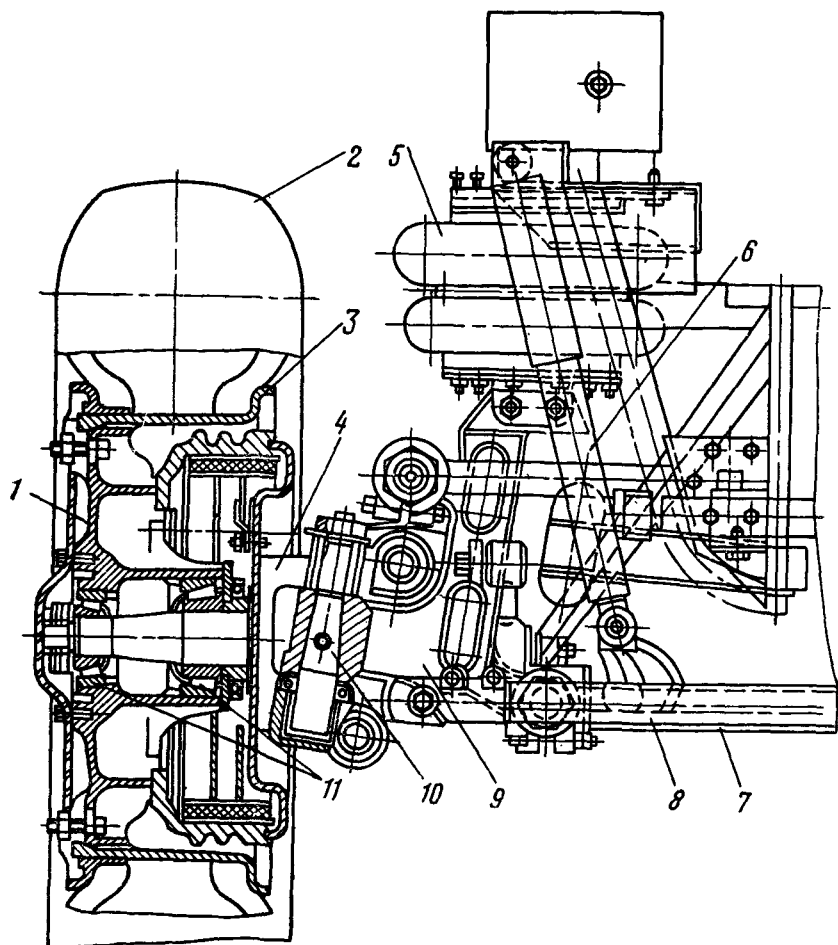


Рис. 87. Передний мост автобуса ЛАЗ-698:

1 — ступица с тормозным барабаном; 2 — колесо; 3 — обод; 4 — поворотная цапфа; 5 — пневматический баллон; 6 — амортизатор; 7 — нижний рычаг подвески; 8 — поперечная рулевая тяга; 9 — стойка; 10 — шкворень; 11 — подшипники колес

Ступицы колес всех автобусов — литые, установлены на двух конических роликоподшипниках.

Автобусы ЛАЗ (кроме ЛАЗ-698) имеют дисковые колеса со съемными бортовыми и замочными кольцами. К ступице колеса прикреплены шпильками. Шпильки левой ступицы имеют левую резьбу, правой — правую.

На автобусе ЛАЗ-698 применен передний мост с разрезной балкой (рис. 87). Отличительной особенностью этого моста является наличие стойки, крепящейся верхним и нижним концами с помощью рычагов к кузову автобуса.

В средней части стойки имеется бобышка, служащая для соединения с поворотной цапфой.

Для регулировки угла развала колес служат эксцентриковые пальцы, с помощью которых стойки соединены с поперечными рычагами подвески. На автобусе ЛАЗ-698 установлены бездисковые колеса. Колеса к ступицам прикреплены болтами, прижимами и гайками.

Тип и размер колес и шин приведены в общих технических характеристиках автобусов.

Давление воздуха в шинах передних и задних колес всех автобусов составляет  $5 \text{ кг/см}^2$ , в шинах автобуса ЛАЗ-698 —  $7 \text{ кг/см}^2$ .

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Обслуживание переднего моста автобуса заключается в наружном осмотре, в проверке состояния всех болтовых соединений, в смазке и проверке состояния втулок шкворней поворотных цапф, в смазке, регулировке и проверке состояния подшипников колес.

Регулировку подшипников ступиц передних колес следует проводить в следующем порядке.

Поднять колесо домкратом так, чтобы шины не касались пола. Расстопорив гайку-шайбу, затянуть ее, поворачивая ступицу колеса в обоих направлениях, чтобы ролики правильно установились по коническим поверхностям колец. После регулировки ступица не должна иметь заметной качки. Застопорить гайку-шайбу. Проверить зазор между верхним торцом бобышки балки и торцом поворотной цапфы, который должен быть не более  $0,3 \text{ мм}$ . Зазор регулируют прокладками.

На автобусе ЛАЗ-698 регулируют угол поперечного наклона шкворня (угол развала колес) с помощью эксцентрикового пальца, соединяющего стойку с поперечными рычагами подвески. Схождение передних колес регулируют при правильно отрегулированных подшипниках передних колес и соответствующих норме давления в шинах и углах установки управляемых колес.

Для регулировки необходимо:

установить колеса на ровной горизонтальной площадке в положение, соответствующее движению автобуса по прямой;

измерить линейкой (типа ГАРО) расстояние между внутренними краями ободьев колес (или шин) или ободами тормозных барабанов на высоте оси колес спереди и сзади их.

При отклонении схождения колес от нормы необходимо:

расшплинтовать и отвернуть гайки стяжных болтов обоих наколенников поперечной тяги;

отрегулировать необходимое схождение колес, вращая поперечную тягу;

затянуть гайки, зашплинтовать их и вторично проверить соответствие отрегулированного схождения колес требуемому значению (см. табл. 22).

Регулировку схождения передних колес автобуса ЛАЗ-698 рекомендуется проводить с помощью оптического прибора «Экзакта».

Регулировку осуществляют при отрегулированной высоте пневматических баллонов подвески, замеренной по фланцам и равной 200 мм, изменением длин левой и правой поперечных тяг до получения необходимой величины схождения колес (см. табл. 22).

Место стоянки автобуса не должно быть загрязнено нефтепродуктами. Необходимо следить, чтобы во время работы и при обслуживании автобуса топливо и масло не попадали на шины колес. В пути и при возвращении с линии следует осматривать колеса и удалять застрявшие между двояными шинами камни и другие предметы, так как их наличие ускорит износ шин.

Нельзя допускать стоянку автобусов на спущенных шинах. Воспрещается движение автобуса с пониженным давлением в шинах даже на небольшое расстояние, так как это приводит к повреждению каркасов шин. Для сохранения боковин покрышек не следует подъезжать вплотную к краю тротуара. Препятствия на пути следования следует переезжать со скоростью не более 10—15 км/ч во избежание повреждения шин.

### **§ 3. ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА**

#### **УСТРОЙСТВО**

Тормозная система автобусов включает: тормозные механизмы колес (рабочий тормоз); пневматический привод тормозов; стояночный (ручной) тормоз с приводом; аварийный (запасной) тормоз и его привод.

**Тормозные механизмы.** На автобусах ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е установлены тормозные механизмы (тормоза) ЗИЛ-158. Тормоза передних и задних колес конструктивно одинаковы. Каждый тормоз имеет две тормозные колодки 1 (рис. 89, а) с приклепанными к ним фрикционными накладками. Колодки установлены на осях 12 с эксцентричными шейками, позволяющими сцентрировать колодки с тормозными барабанами.

При торможении колодки прижимаются к тормозному барабану разжимным кулаком, вал которого поворачивается в двух бронзовых втулках, расположенных в кронштейне. Кронштейны вала разжимного кулака и опорных пальцев прикреплены к дискам, а диски тормозов передних колес — к поворотным цапфам передней оси, задних — к фланцу заднего моста. Тормоза передних и задних колес отличаются только шириной тормозных колодок и барабанов и соответствующими изменениями длины вала разжимного кулака, кронштейнов крепления кулака и осей колодок.

Передние тормоза автобусов ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М такие же, как у автобуса ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е, задние (производства Венгерской Народной Республики) имеют несколько отличную конструкцию (рис. 88, б).

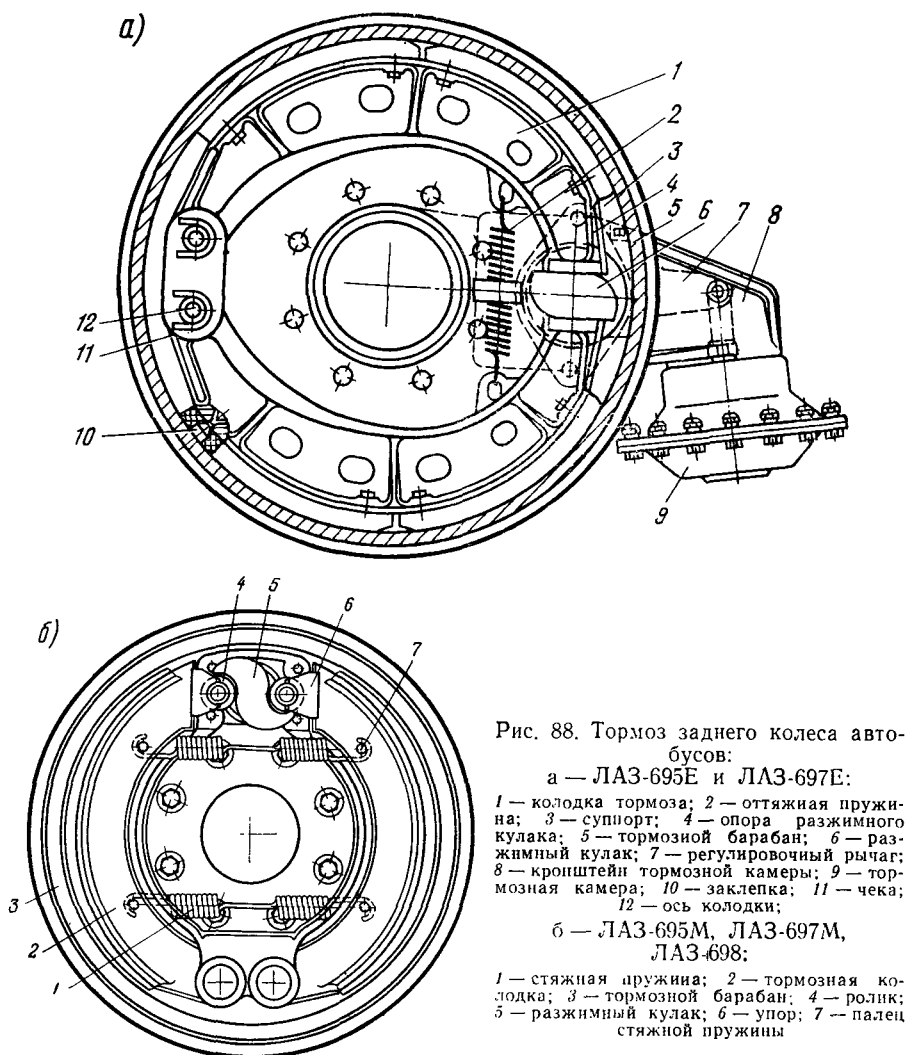


Рис. 88. Тормоз заднего колеса автобусов:  
а — ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е;

1 — колодка тормоза; 2 — оттяжная пружина; 3 — суппорт; 4 — опора разжимного кулака; 5 — тормозной барабан; 6 — разжимный кулак; 7 — регулировочный рычаг; 8 — кронштейн тормозной камеры; 9 — тормозная камера; 10 — заклепка; 11 — чека; 12 — ось колодки;

б — ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697М, ЛАЗ-698;

1 — стяжная пружина; 2 — тормозная колодка; 3 — тормозной барабан; 4 — ролик; 5 — разжимный кулак; 6 — упор; 7 — палец стяжной пружины

Тормоз имеет две сварные колодки, размещенные внутри барабана, вращающегося со ступицей колеса. Каждая колодка имеет два ребра для повышения жесткости. Фрикционные накладки колодки прикреплены к ней заклепками. Колодки установлены на суппорте, приваренном к балке заднего моста. Каждая колодка опирается на палец, закрепленный в суппорте тормоза. Колодки стянуты пружиной, постоянно прижимающей их к разжимному кулаку. Для уменьшения потерь приводных сил на трение колодки имеют ролики, которые при повороте кулака имеют возможность катиться по его профилю.

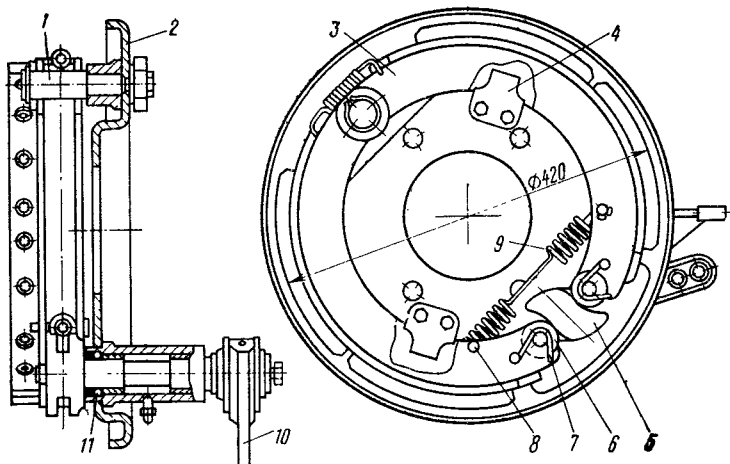


Рис. 89. Тормоз переднего колеса автобуса ЛАЗ-698:

1 — ось колесок; 2 — диск крепления колодок; 3 — колодка; 4 — фиксатор колодок; 5 — разжимный кулак; 6 — ролик; 7 — пружина ролика; 8 — палец стяжной пружины; 9 — стяжная пружина; 10 — регулировочный рычаг; 11 — уплотнитель

Кулак является одним целым с валом, на противоположном конце которого установлен рычаг, соединенный подвижным концом со штоком тормозной камеры. Для передачи смазки в зазоры между валом разжимного кулака и его кронштейном служит масленка.

Автобус ЛАЗ-698 оборудован такими же задними тормозами, как и автобусы ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М. Передние тормоза (рис. 89) имеют несколько отличную конструкцию. Обе тормозные колодки опираются на один палец. Стяжные пружины прижимают колодки: одну — к опорному пальцу, вторую — к разжимному кулаку. Каждая колодка имеет ролик, прижимаемый к перемещающемуся концу колодки пружиной. Для фиксации колодок в осевом направлении служат направляющие пластины, прикрепленные болтами к суппорту тормоза.

Передача усилия от штока тормозной камеры передних и задних тормозов автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е и передних тормозов ав-

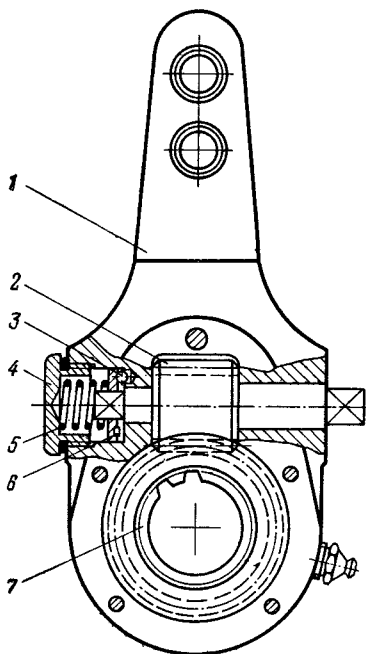


Рис. 90. Регулировочный рычаг:

1 — корпус; 2 — червяк; 3 — фиксатор; 4 — крышка пружины; 5 — пружина фиксатора; 6 — шайба; 7 — червячное колесо

тобусов ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М осуществляется регулировочным рычагом, применяемым на автомобилях ЗИЛ; передних тормозов ЛАЗ-698, задних тормозов ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М регулировочным рычагом МАЗ-500 (рис. 90) и задних тормозов автобуса ЛАЗ-698 регулировочным рычагом, служащим одновременно для привода стояночного и аварийного тормозов.

Регулировочные рычаги отличаются в основном только корпусом, а рычаг МАЗ-500 — особенностью фиксации червяка. В остальном их конструкция аналогична.

**Пневматический привод тормозов.** Пневматический привод тормозов (рис. 91) включает в себя компрессор, регулятор давления, маслолагоотделитель, воздушные баллоны, предохранительный и

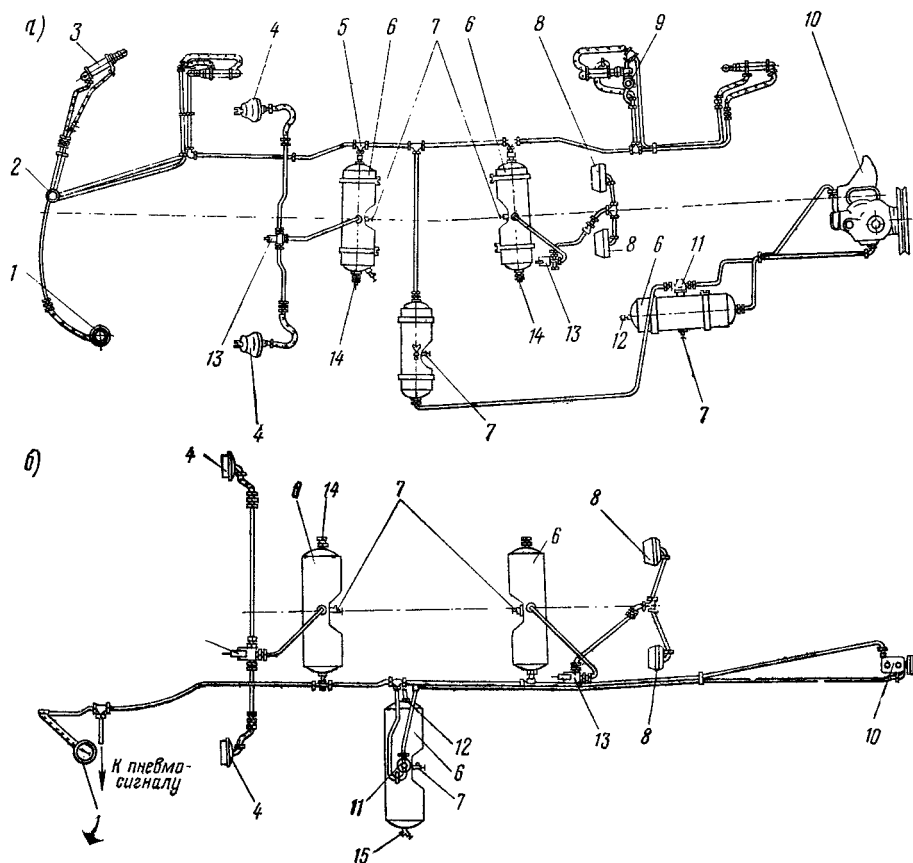


Рис. 91. Схема пневматической системы автобусов:

а — ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-695М; б — ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М;

1 — манометр; 2 и 9 — электропневматические клапаны; 3 — цилиндр открывания дверей; 4 — передняя тормозная камера; 5 — обратный клапан; 6 — воздушный баллон; 7 — сливной кран; 8 — задняя тормозная камера; 10 — компрессор; 11 — маслолагоотделитель; 12 — предохранительный клапан; 13 — тормозной кран; 14 — датчик аварийного давления; 15 — кран отбора воздуха

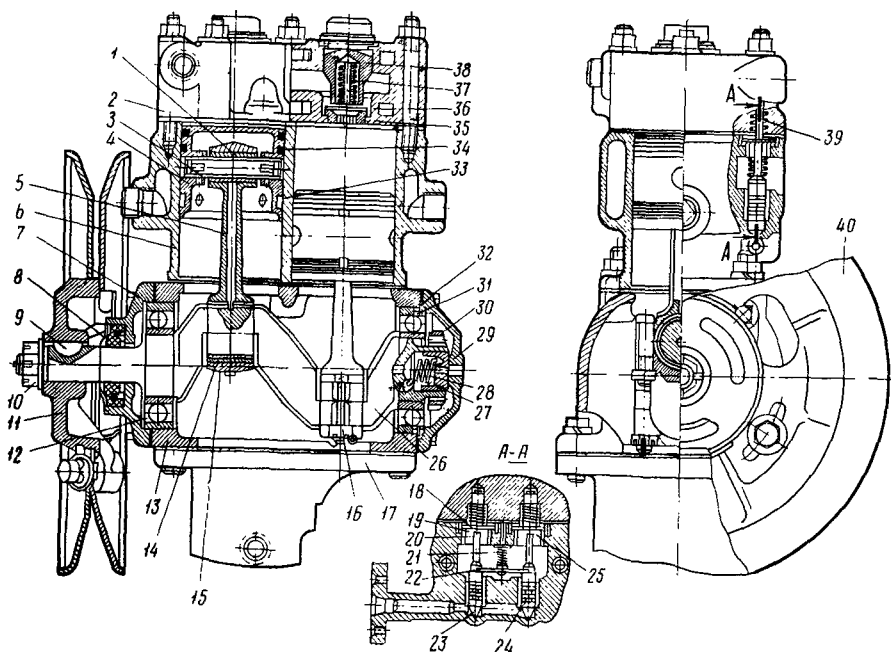


Рис. 92. Компрессор:

1 — втулка головки шатуна; 2 — головка цилиндров компрессора; 3 — палец; 4 — поршень; 5 — шатун; 6 — блок цилиндров; 7 — передняя крышка; 8 — сальник передней крышки; 9 — шпонка; 10 — гайка; 11 — ступица шкива; 12 — передний шариковый подшипник коленчатого вала; 13 — картер компрессора; 14 — вкладыш; 15 — крышка шатуна; 16 — болт крепления крышки; 17 — нижняя крышка картера; 18 — выпускной клапан; 19 — направляющая впускного клапана; 20 — шток впускного клапана; 21 — пружина коромысла; 22 — коромысло; 23 — плунжер; 24 — уплотнительные кольца; 25 — гнездо штока впускного клапана; 26 — коленчатый вал; 27 — уплотнитель; 28 — пружина уплотнителя; 29 — задняя крышка; 30 — упорная гайка шарикового подшипника; 31 — задний шариковый подшипник коленчатого вала; 32 — стопорное кольцо шарикоподшипника; 33 — масляное кольцо; 34 — компрессионное кольцо; 35 — седло выпускного клапана; 36 — нагнетательный клапан; 37 — пружина нагнетательного клапана; 38 — пробка нагнетательного клапана; 39 — пружина впускного клапана; 40 — шкив

обратный клапаны, сливные краники, тормозной кран и тормозные камеры.

Компрессор является источником, питающим все агрегаты пневматического привода сжатым воздухом. На всех автобусах ЛАЗ установлен одноступенчатый двухцилиндровый непрямоточный компрессор ЗИЛ-130 (рис. 92). Производительность компрессора в зависимости от числа оборотов коленчатого вала и давления воздуха в системе показана на рис. 93. Мощность, потребляемая компрессором, зависит от числа оборотов его вала и для средних чисел оборотов (1000—1500 об/мин) лежит в пределах 0,7—3,0 л. с.

Коленчатый вал компрессора установлен на двух коренных шариковых подшипниках. В шатуны и их крышки 15 (см. рис. 92) вставлены вкладыши с баббитовой заливкой. Поршневые пальцы плавающего типа установлены в шатунах на бронзовых втулках.

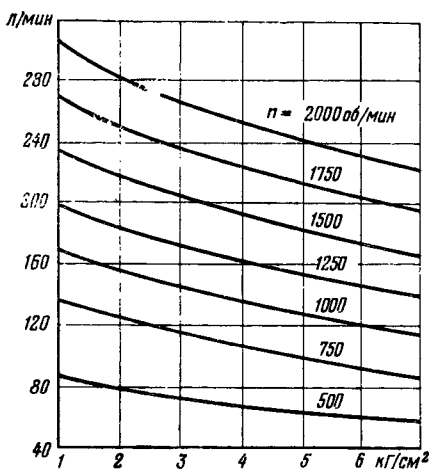


Рис. 93. Производительность компрессора в зависимости от числа оборотов коленчатого вала и давления воздуха в системе

К боковой части камеры сжатия цилиндра подходит канал от пластинчатого впускного клапана 18, прижимаемого к своему гнезду пружиной, упирающейся в углубление в головке цилиндров.

Отключение подачи воздуха в систему осуществляется следующим образом: при достижении в пневматической системе давления воздуха  $7,0—7,3 \text{ кг/см}^2$  регулятор давления включается и подает воздух по горизонтальному каналу в блоке цилиндров под плунжеры 23 разгрузочного устройства. Плунжеры, поднимаясь, открывают впускные клапаны 18 обоих цилиндров, сообщая полости цилиндров между собой. Таким образом, воздух перекачивается из цилиндра в цилиндр, не поступая в систему.

При снижении давления воздуха в системе до  $5,6—6,0 \text{ кг/см}^2$  регулятор прекращает подачу воздуха, разгрузочное устройство соединяет подплунжерное пространство с атмосферой, плунжеры опускаются, освобождая впускные клапаны, и компрессор начинает нагнетать воздух в пневматическую систему.

Охлаждение компрессора осуществляется жидкостью, подводимой из системы охлаждения двигателя в головку и блок цилиндров. Заполнение системы охлаждения компрессора жидкостью происходит только при работающем двигателе (через 3—5 мин после начала работы двигателя).

Масло в компрессор поступает по трубопроводу из системы смазки двигателя. Уплотнитель 27 задней крышки 29 картера 13 обеспечивает подачу масла внутрь коленчатого вала. К шатунным подшипникам, поршневым пальцам 3 и на зеркало цилиндров масло подается по отверстиям, выполненным в коленчатом валу и в

От бокового смещения поршневой палец удерживается алюминиевыми заглушками. Каждый поршень имеет два компрессионных и одно масло-съемное кольцо.

Впуск воздуха осуществляется через пластинчатые впускные клапаны 18. В компрессор воздух поступает через воздушный фильтр двигателя.

Сжатый воздух вытесняется поршнем 4 в пневматическую систему через самодействующие пластинчатые нагнетательные клапаны 36. Клапаны расположены в головке цилиндров и поджимаются к гнезду пружинами, установленными внутри корпуса клапана. Этот корпус ограничивает отход клапана вверх.



теле шатуна. Коренные подшипники коленчатого вала смазываются разбрызгиванием. Стекающее масло попадает в нижнюю крышку 17 картера компрессора и по трубопроводу возвращается в систему смазки двигателя.

### Техническая характеристика компрессора

Число цилиндров . . . . .	2
Расстояние между осями цилиндров, мм . . . . .	66,6
Диаметр цилиндра, мм . . . . .	$60^{+0,03}_{-0,03}$
Ход поршня, мм . . . . .	38
Поршень:	
диаметр, мм . . . . .	$60^{+0,03}_{-0,06}$
длина, » . . . . .	53
материал . . . . .	чугун
Размеры поршневого пальца, мм:	
диаметр . . . . .	$12,5^{+0,012}_{-0,012}$
длина . . . . .	48
Высота блока цилиндров, мм . . . . .	92
» головки цилиндров, » . . . . .	47
Расстояние от оси вала, мм:	
до верхней плоскости картера . . . . .	47
» нижней » » . . . . .	$45^{+0,1}_{-0,1}$
Размеры шатунных шеек вала, мм:	
диаметр . . . . .	$28,5^{+0,02}_{-0,04}$
длина . . . . .	$27^{+0,084}_{-0,084}$
Диаметр расточки шатунного подшипника . . . . .	$28,5^{+0,023}_{-0,023}$
Ширина шатунного подшипника, мм . . . . .	$27^{+0,070}_{-0,21}$
Диаметр коренных шеек, мм . . . . .	$35^{+0,008}_{-0,008}$

Регулятор давления (рис. 94) включает в себя корпус 10, в котором размещены два шариковых клапана, два фильтра, пружину, шток и крышку. В нижней части корпуса регулятора расположен металлокерамический фильтр. Выходное отверстие из

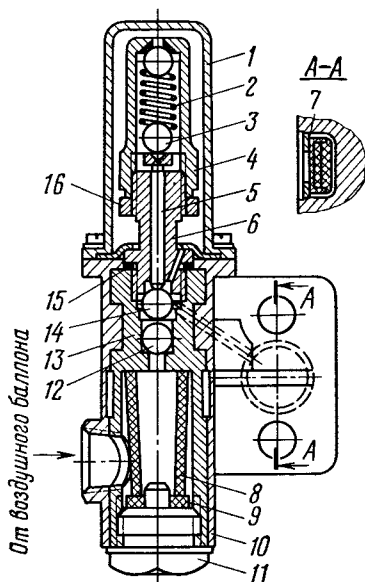


Рис. 94. Регулятор давления AP-11:

1 — кожух регулятора; 2 — регулировочная пружина; 3 — шарик; 4 — регулировочный колпак; 5 — шток клапана; 6 — гнездо выпускного клапана; 7 — сетчатый фильтр; 8 — металлокерамический фильтр; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — корпус регулятора давления; 11 — пробка; 12 — шарик выпускного клапана; 13 — выпускной клапан; 14 — шарик выпускного клапана; 15 — регулировочные прокладки; 16 — контргайка

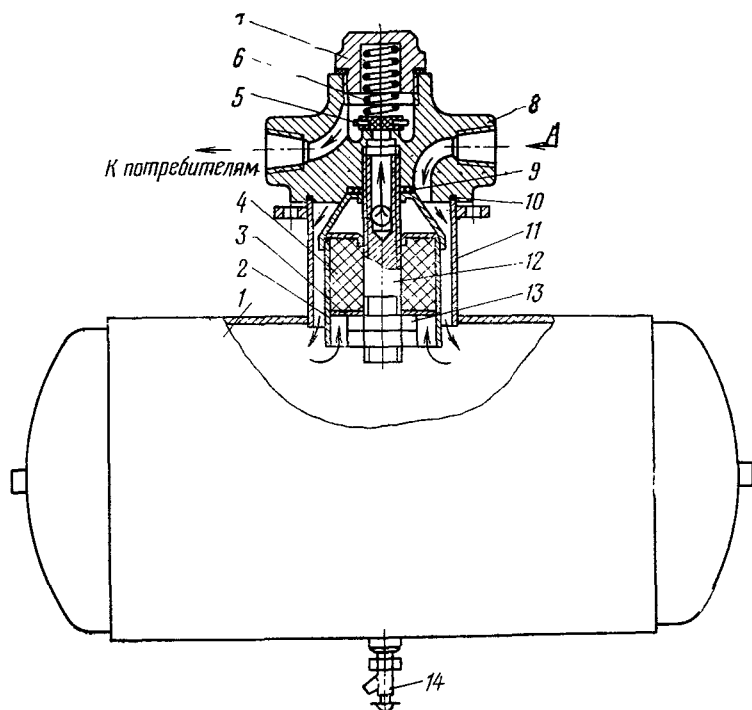


Рис. 95. Маслосепаратор, совмещенный с конденсационным баллоном:

1 — конденсационный баллон; 2 — внутренняя пружина; 3 — кольцо; 4 — сетка; 5 — обратный клапан; 6 — пружина; 7 — пробка; 8 — корпус; 9 и 10 — уплотнительные прокладки; 11 — горловина; 12 — стержень; 13 — гайка; 14 — сливной кран

нижней части корпуса закрыто шариковым клапаном, который постоянно прижимается к гнезду пружины 2, расположенной в регулировочном колпаке 4. Действие пружины передается выпускному клапану через шарик 3 и шток 5. Для предотвращения самопроизвольного поворота регулировочного колпака служит контргайка 16. Отверстие в гнезде выпускного клапана служит для сообщения с атмосферой пространства внутри гнезда 6.

При давлении воздуха в пневматической системе ниже максимального его недостаточно для преодоления сопротивления пружины 2. Шарик 14 выпускного клапана прижат к гнезду и закрывает в него проход воздуха из нижней части корпуса. В этом положении внутри гнезда 6 и в канале, соединяющем регулятор давления с разгрузочным устройством компрессора, давление атмосферное. Сжатый воздух нагнетается компрессором в воздушные баллоны пневматической системы.

Если давление воздуха в системе превысит максимальное, то сила давления под впускным клапаном 13 станет больше усилия, с которым пружина 2 прижимает клапаны к гнезду, впускной клапан откроет отверстие и одновременно шарик 14 закроет выпускное отверстие.

В этом положении связь с атмосферой перекрыта и регулятор включен.

Воздух проходит через впускной клапан и поступает в разгрузочное устройство компрессора.

Разность давлений, при которой включается или выключается разгрузочное устройство компрессора, устанавливается добавлением или уменьшением количества прокладок 15. Количество прокладок влияет только на регулировку диапазона давлений, при которых работает регулятор, но не нарушает установки максимального давления, меняется только величина минимального давления.

Масловлагоотделитель. Эксплуатация автобусов в условиях повышенной влажности воздуха и низких температур (от плюс 4°С до минус 4°С) при сравнительно высоком расходе сжатого воздуха на питание тормозного пневматического привода, дверных механизмов, пневматической подвески требует применения механизма, очищающего подаваемый в пневматический привод воздух от масла и влаги.

Сжатый воздух, нагнетаемый компрессором в пневматический привод, содержит в себе влагу атмосферы и частицы масла, попадающие из системы смазки двигателя. Масло оказывает вредное влияние на резиновые детали пневматического привода, а влага, конденсируясь в узлах системы в холодное время (при температуре плюс 4°С — минус 4°С), может замерзнуть. Наиболее опасным является замерзание магистрали в приводе тормозов, что вызывает аварийное состояние автобуса.

Для очистки воздуха, поступающего из компрессора в воздушные баллоны, на всех автобусах установлены масловлагоотделители в сочетании с конденсационным баллоном. Характерной особенностью устройства для очистки воздуха у автобусов ЛАЗ является установка масловлагоотделителя над конденсационным баллоном (рис. 95).

Положительным качеством сочетания масловлагоотделителя, установленного над конденсационным баллоном, является резкое расширение сжатого воздуха, поступающего из компрессора, в объемах корпуса масловлагоотделителя и конденсационного баллона. Сжатый воздух, имея пары влаги и масла, частично очищается от них в объеме конденсационного баллона, дальше, проходя через сетку 4, отделяется от масла и влаги. Оставшиеся в сетке масло и влага стекают в конденсационный баллон и скапливаются в нем.

Поскольку объем накопительного баллона сравнительно большой, а уровень конденсата достаточно удален от зоны активного прохождения сжатого воздуха из компрессора в пневмосистему, то последний при прохождении масловлагоотделителя и конденса-

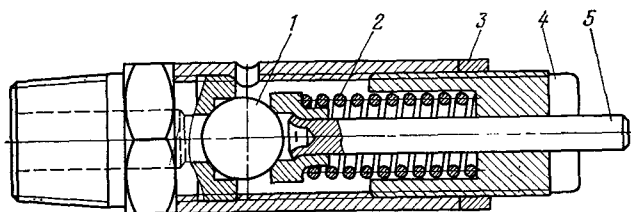


Рис. 96. Предохранительный клапан

онного баллона не касается поверхности конденсата и не захватывает частиц влаги при прохождении в зоне ее поверхности, и это также является положительным свойством пневматической системы автобусов с комбинированной установкой масловлагоотделителя над конденсационным баллоном.

Воздух из компрессора поступает в отверстие А, проходит через накопительный баллон и сетку и, отделяясь от масла и влаги, поступает в пневматическую систему, а отделившееся масло и влага стекают в накопительный баллон.

**Воздушные баллоны.** При эксплуатации автобусов на управление пневматическими аппаратами требуется большой запас сжатого воздуха для пневматического привода тормозов, открывания дверей, воздушного звукового сигнала, пневматической подвески и др. Воздушные баллоны предназначены для накопления в них сжатого компрессором воздуха. Вследствие наличия баллонов компрессор работает под нагрузкой кратковременно, а при достижении определенного давления в баллонах — разгружается на тот период времени, пока из баллонов не израсходуется определенное количество воздуха, вызывая снижение давления.

В зависимости от расхода сжатого воздуха потребителями и производительности компрессора должен быть соответствующий запас сжатого воздуха, которого хватило бы на некоторый период работы пневматической системы при внезапном прекращении работы компрессора.

Суммарный объем пневматической системы автобуса и в первую очередь объем воздушных баллонов в большой степени влияет на работу компрессора. При установке баллонов большого объема компрессор будет включаться реже, но продолжительность нагнетания воздуха в баллоны возрастает, что может при-

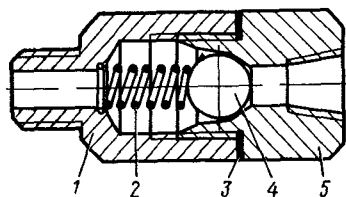


Рис. 97. Обратный клапан шарикового типа:

1 — корпус; 2 — пружина; 3 — прокладка; 4 — шарик; 5 — гнездо клапана

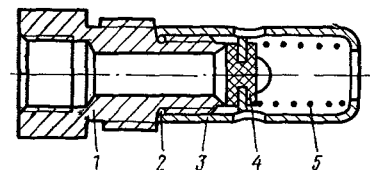


Рис. 98. Обратный клапан пластинчатого типа:

1 — корпус; 2 — трубка; 3 — крышка; 4 — пластина клапана; 5 — пружина

вести к перегреву компрессора и соответственно к снижению его производительности. При малых объемах сокращается время непрерывной работы, но увеличивается частота включения.

При нормальной работе компрессора частота включения составляет не более 15 раз в час.

**Предохранительный и обратные клапаны.** Предохранительный клапан (рис. 96) предназначен для предотвращения чрезмерного повышения давления воздуха в пневматической системе в случае неисправности регулятора давления.

Стальной шарик 1 прижат к гнезду через шток 5 усилием пружины 2. Пружина отрегулирована так, что при повышении давления в системе свыше  $9-9,5 \text{ кг/см}^2$  усилием воздуха шарик отжимает пружину и воздух выходит из системы в атмосферу.

Обеспечение регулировки открытия предохранительного клапана осуществляется винтом 4. При заворачивании этого винта увеличивается давление, при котором открывается клапан; при отворачивании — уменьшается. После регулировки винт стопорят контргайкой 3.

В эксплуатации необходимо периодически проверять герметичность клапана с помощью мыльной эмульсии. Образование пузырей воздуха у входного отверстия указывает на неплотное прилегание шарика к гнезду. Для устранения повышенной утечки воздуха клапан следует разобрать, промыть в керосине и просушить. Рабочий поясек гнезда и шарик не должны иметь царапин или других повреждений.

На входе в накопительные воздушные баллоны установлены обратные клапаны, служащие для предотвращения утечки воздуха в атмосферу у одного из баллонов в случае повреждения части системы, подключенной к другому баллону, или при резком падении давления в баллонах в случае повреждения части системы, соединяющей компрессор с воздушными баллонами. Корпус 1 обратного клапана (рис. 97) автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М имеет конический резьбовой конец, которым он ввертывается в боышку воздушного баллона.

Основной неисправностью клапана является пропуск воздуха из баллонов в подводящие трубопроводы. Причина не-

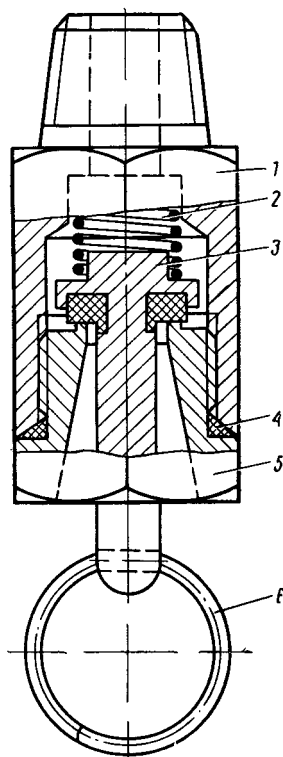


Рис. 99. Сливной краник автобуса ЛАЗ-698:

1 — корпус; 2 — пружина; 3 — клапан; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — гнездо клапана; 6 — кольцо для дистанционного управления

исправности — деформация поверхности шарика. Герметичность клапана проверяют под давлением мыльной пены. При пропуске воздуха шарик следует заменить.

Описанный обратный клапан обладает тем недостатком, что в случае накопления конденсата в гнезде клапана при низких температурах шарик может примерзнуть к гнезду и воздух от компрессора не поступит в воздушный баллон. Для улучшения работы обратных клапанов, увеличения срока службы и надежности пневматической системы на автобусе ЛАЗ-698 применен обратный клапан новой конструкции (рис. 98), который установлен внутри воздушного баллона. Наличие отверстий в трубке 2 исключает накопление конденсата в клапане, так как конденсат стекает в баллон.

Для слива конденсата на всех воздушных баллонах установлены сливные краники (рис. 99). Основной неисправностью сливного краника является утечка воздуха из-под клапана вследствие повреждения поверхности клапана. В этом случае следует заменить резиновую деталь.

Тормозные краны и их привод. На всех автобусах ЛАЗ до середины 1969 г. устанавливался односекционный тормозной кран ЗИЛ-130Б. С середины 1969 г. на всех автобусах два односекционных тормозных крана разнесены и установлены в непосредственной близости возле передних и задних тормозов. Установка секций тормозного крана к осям значительно сократила тормозной путь автобуса. Привод секций тормозных кранов осуществляется через коро-

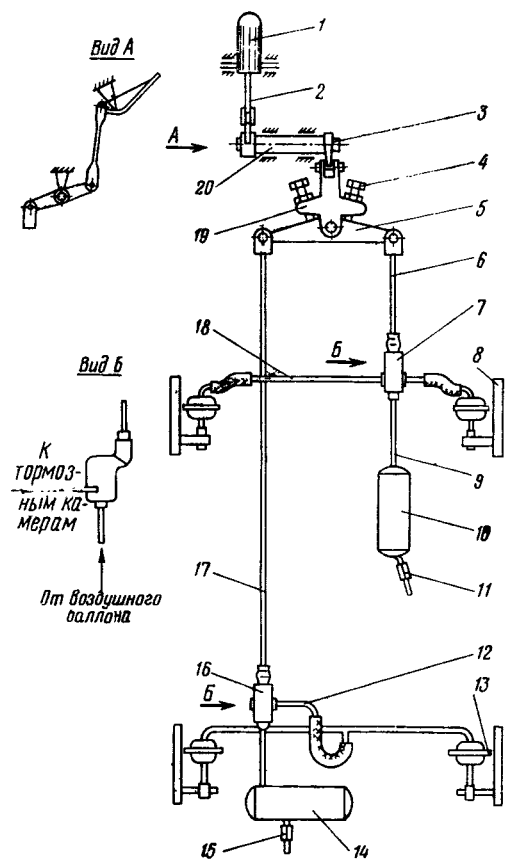


Рис. 100. Схема привода тормозных кранов:

1 — педаль; 2 — тяга; 3 — рычаг вала; 4 — регулировочный винт; 5 — коромысло; 6 — тяга переднего тормозного крана; 7 — передний тормозной кран; 8 — передний тормоз; 9, 12 и 18 — трубопроводы; 10 и 14 — воздушные баллоны; 11 и 15 — обратные клапаны; 13 — задний тормоз; 16 — задний тормозной кран; 17 — тяга заднего тормозного крана; 19 — упор; 20 — вал

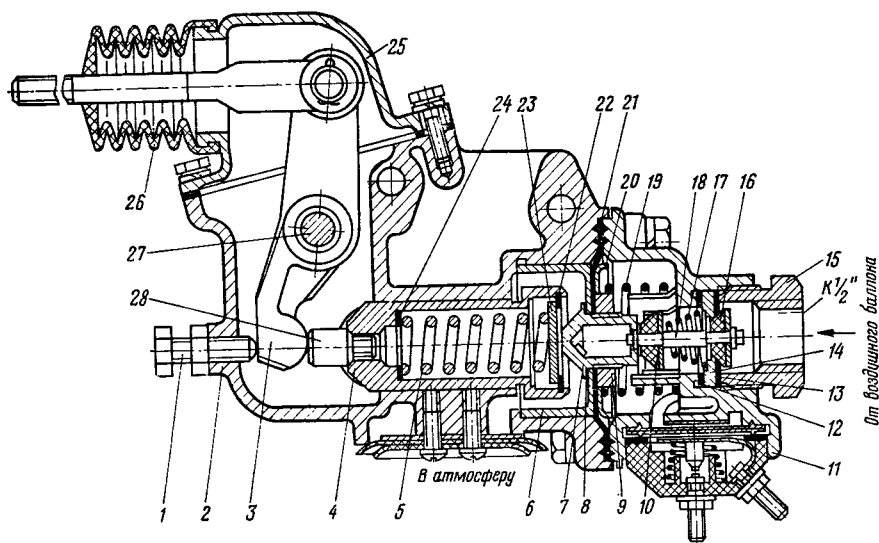


Рис. 101. Односекционный тормозной кран:

1 — регулировочный винт; 2 — корпус; 3 — рычаг; 4 — толкатель; 5 — следящая пружина; 6 — стакан; 7 — гнездо клапана; 8, 12, 13 — уплотнительные прокладки; 9 — гайка; 10 — выпускной клапан; 11 — крышка; 14 — гнездо впускного клапана; 15 — пробка; 16 — впускной клапан; 17 и 19 — пружины; 18 — шток клапанов; 20 — упорная шайба; 21 — диафрагма; 22 — кольцо; 23 — упорная шайба; 24 — прокладка; 25 — крышка; 26 — чехол; 27 — ось рычага; 28 — упор

мысло (рис. 100). Для регулировки времени срабатывания тормозных кранов коромысло оборудовано регулировочными винтами. Питание сжатым воздухом осуществляется из воздушных баллонов, расположенных непосредственно рядом с тормозными кранами.

Устройство односекционного тормозного крана показано на рис. 101. Работает односекционный кран следующим образом.

При нажатии на педаль тормоза тяга отводит верхний конец рычага влево, нижний конец в это время сдвигает стакан с уравнивающей пружиной вправо. Поскольку уравнивающая пружина более жесткая, чем возвратная пружина диафрагмы, то стакан перемещается и сжимает возвратную пружину, прогибая диафрагму. При этом гнездо 7 выпускного клапана упирается в клапан, перекрывая выход сжатому воздуху в атмосферу. Дальнейшее продвижение диафрагмы с гнездом сжимает клапанную коническую пружину 19 и открывает впускной клапан. Сжатый воздух из воздушных баллонов поступает в тормозные камеры.

Повышение давления в поддиафрагменной полости до  $0,6—0,8 \text{ кг/см}^2$ , необходимое для выбора зазоров в тормозных механизмах, увеличивает усилие на диафрагму и соответственно на уравнивающую пружину и последняя начинает сжиматься. Диафрагма

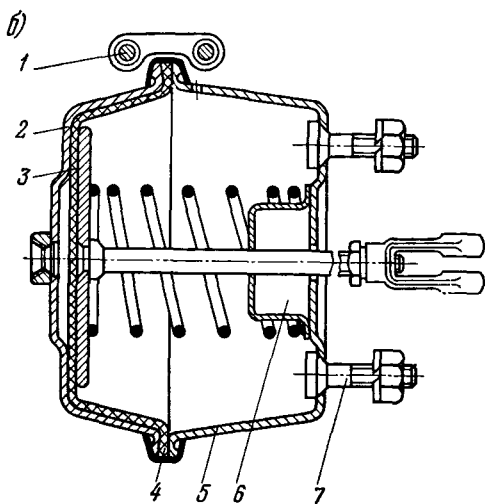
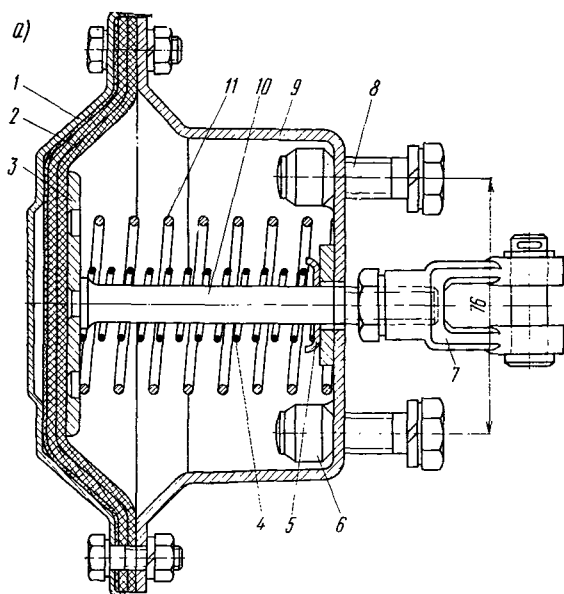


Рис. 102. Тормозные камеры:  
а — фланцевая;

1 — крышка; 2 — диафрагма; 3 — тарелка; 4 и 11 — пружины;  
5 — шайба; 6 — гайка; 7 — вилка; 8 — болт крепления камеры  
к кронштейну; 9 — корпус; 10 — шток;

б — бесфланцевая;

1 — болт; 2 — крышка; 3 — диафрагма; 4 — хомут; 5 — корпус;  
6 — стакан; 7 — болт крепления камеры

ма вследствие этого уходит влево (по чертежу) и пружина 17 клапанов, отжимаясь, увлекает за собой клапаны.

Впускной клапан садится на гнездо, прекращая подачу сжатого воздуха в тормозные камеры. При дальнейшем нажатии на педаль следящая пружина 5 вместе с толкателем 4 снова переместится вправо, одновременно открывая впускной клапан, и новая порция сжатого воздуха поступит в тормозные камеры. Давление в поддиафрагменной полости повысится и диафрагма снова переместится. Впускной клапан закроется.

Следовательно, каждому значению давления воздуха в поддиафрагменной полости соответствует определенная деформация следящей пружины и усилие, прикладываемое водителем к тормозной педали. Таким образом осуществляется следящее действие пружины, диафрагмы и усилия на педали тормоза.

Выпуск воздуха из тормозных камер осуществляется при



снятии ноги водителя с тормозной педали. Уравновешивающая пружина со стаканом перемещается влево, сопротивление ее уменьшается. Давление воздуха в поддиафрагменной полости перемещает диафрагму влево до упора торца направляющего станка в корпус крана. Вместе с гнездом под действием усилия пружины клапанов впускной клапан закрывает впускное отверстие, а выпускной — открывает выпускное отверстие в гнезде, и воздух по центральному отверстию и трем косым отверстиям в гнезде выпускного клапана выходит в атмосферу.

В случае резкого аварийного торможения нижний конец рычага вместе со стаканом перемещается вправо, сжимая уравновешивающую пружину до упора шайбы 23 в торец гнезда под шайбу в стакане, пружина при этом как бы выключается и узел уравновешивающей пружины становится жестким звеном между рычагом и узлом диафрагмы. Диафрагма сдвигается до упора гайки 9 в выступы крышки тормозного крана, открывая полностью впускной клапан. Диафрагма не может перемещаться влево, и воздух поступает к тормозным камерам с максимальным давлением, имеющимся в воздушном баллоне.

Включение стоп-сигнала происходит при давлении воздуха 0,2—0,8 кг/см<sup>2</sup>.

Тормозные камеры и цилиндры. На автобусах ЛАЗ устанавливаются фланцевые (рис. 102, а) и бесфланцевые (рис. 102, б) тормозные камеры и тормозные цилиндры. Автобусы ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М имеют на передних тормозах фланцевые камеры 7", на задних — автобусы ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е имеют камеры 8", автобусы ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М — 9". На переднем тормозе автобуса ЛАЗ-698 установлена бесфланцевая камера МАЗ-500, на заднем — тормозной цилиндр производства Венгерской Народной Республики.

При торможении сжатый воздух попадает по трубопроводу в пространство между крышкой 1 (см. рис. 102, а) и диафрагмой 2, перемещая диафрагму со штоком 10 вправо. При растормаживании сжатый воздух из тормозной камеры выходит через тормозной кран в атмосферу.

Перемещение диафрагмы при торможении определяется величиной зазора между фрикционными накладками тормозных колодок и тормозным барабаном и будет тем больше, чем больше этот зазор. Усилие, необходимое для плотного соединения корпуса бесфланцевой камеры, диафрагмы и крышки, создается вследствие наличия конусных отбортовок в корпусе и крышки камеры.

Принцип работы бесфланцевой тормозной камеры такой же, как у фланцевой.

Технические характеристики тормозных камер приведены в табл. 23.

Корпус тормозного цилиндра (рис. 103), установленного на задних тормозах автобуса ЛАЗ-698, — штампованный. К поршню 3 тормозного цилиндра прикреплен резиновый манжет 2. Шток 9

Параметры	Передняя камера ЗИЛ-150	Задняя камера ЗИЛ-150	Задняя камера МАЗ-200	Передняя камера МАЗ-500
Тип тормозной камеры	Фланцевая			Бесфланцевая
Радиус расположения отверстий для болтов, мм	154	178	204	—
Наружный диаметр, мм	178	203	234	175
Полная длина со штоком, мм	158	158	208—216	—
Наибольший ход штока, мм	45	50	59	59
Диаметр диафрагмы, мм:				
наружный	174	200	228	166
рабочий	129	148	178	129
Толщина диафрагмы, мм	6	6	6	4

проходит через отверстие в крышке 6 и наружным концом соединен с регулировочным рычагом заднего тормоза, а другим упирается в головку болта поршня.

Для предотвращения попадания пыли во внутреннюю полость цилиндра служит резиновый чехол 5, который закреплен одним концом к крышке 6, другим к вилке штока 9.

Подвод воздуха от тормозного крана осуществляется через резьбовое отверстие в днище корпуса цилиндра. Для возвращения поршня в исходное положение служит возвратная пружина 10.

Основные технические характеристики тормозного цилиндра следующие:

Наружный диаметр по фланцу, мм . . . . .	165
Радиус расположения отверстий на фланце, мм . . . . .	74
Внутренний диаметр цилиндра, мм . . . . .	125
Наружный » рабочей кромки манжеты в свободном состоянии, мм . . . . .	127
Толщина манжеты, мм . . . . .	3
Материал манжеты . . . . .	маслобензостойкая резина
Наибольший ход штока, мм . . . . .	140

Ручной тормоз и его привод. На автобусах ЛАЗ (кроме ЛАЗ-698) установлен ручной тормоз барабанного типа (рис. 104). Внутри барабана расположены две симметричные колодки 10 с прикрепленными к ним фрикционными накладками 9 и сухарями 11. Колодки шарнирно опираются на одну опорную ось 16, закрепленную в кронштейне 1 тормоза, который одновременно служит корпусом привода спидометра.

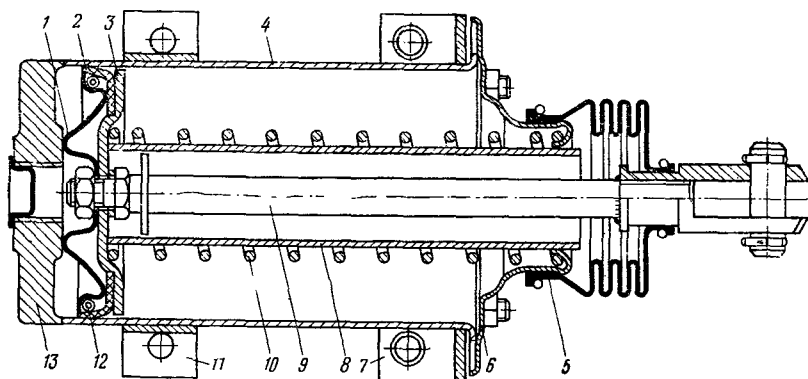


Рис. 103. Тормозной цилиндр автобуса ЛАЗ-698:

1 — ограничитель хода поршня; 2 — манжета; 3 — поршень; 4 — корпус цилиндра; 5 — чехол; 6 — крышка; 7 и 11 — кронштейны крепления цилиндра; 8 — направляющая; 9 — шток; 10 — возвратная пружина; 12 — разжимная пружина манжеты; 13 — днище корпуса

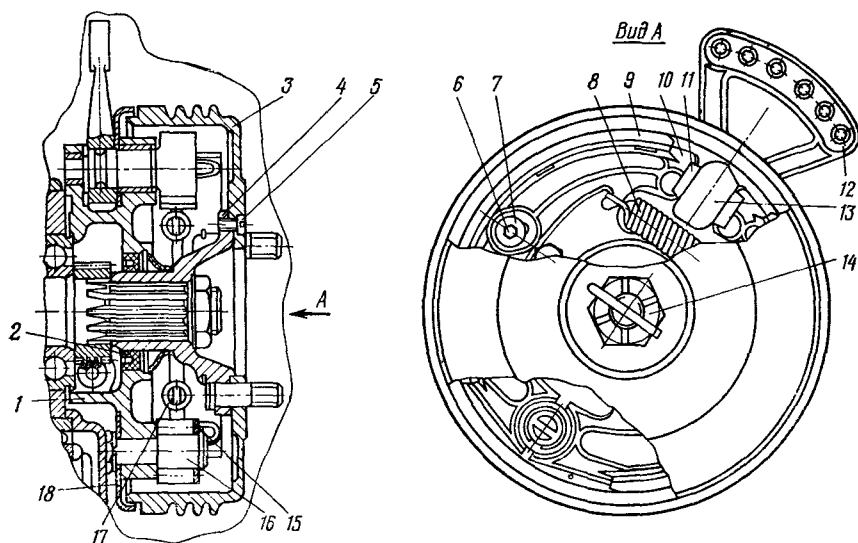


Рис. 104. Ручной тормоз:

1 — кронштейн; 2 — уплотнительная манжета; 3 — барабан; 4 — фланец; 5 — винт; 6 — болт; 7 — ограничительная шайба; 8 и 17 — стяжные пружины; 9 — фрикционная наклад-ка; 10 — колодка; 11 — сухарь; 12 — рычаг; 13 — разжимный кулак; 14 — гайка; 15 — фикси-рующее кольцо; 16 — опорная ось; 18 — щиток

Приводы ручного тормоза автобусов ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М (рис. 105) и автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-695М отличаются друг от друга тем, что автобусы ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-695М не имеют углового рычага 8, а тяга 10 соединяется непосредственно с рычагом 6. В остальном приводы аналогичны.

От руки водителя через систему тяг и рычагов усилие передается на регулировочный рычаг 12 (см. рис. 104) ручного тормоза.

На автобусе ЛАЗ-698 в качестве ручного тормоза используются тормоза задних колес.

Привод ручного тормоза сочетает стояночный и аварийный и выполнен двухступенчатым (рис. 106), т. е. имеются два передаточных числа. Меньшее передаточное число используется в начале хода рычага ручного тормоза для устранения зазоров в тормозах и приводе, большее — после устранения зазоров и осуществления торможения. Такая конструкция привода позволяет в пределах рабочего хода рычага ручного тормоза устранить зазоры в тормозах и обеспечить необходимый тормозной эффект.

Привод работает следующим образом. В начале хода рычага ручного тормоза при устранении зазора рычаг, упираясь подпружиненным роликом в сектор, поворачивается вместе с качающимся кронштейном относительно оси  $O$ . На тягу воздействует плечо  $OO_1$  рычага. После устранения зазора при дальнейшем возрастании усилия ролик 2 через упор сжимает пружину и проходит уступ сектора 4. При этом ступица рычага поворачивается относительно оси  $O_2$ . Упор опускается, выступ ступицы воздействует на защелку и вводит правый конец ее в зацепление с нижним сектором. Дальнейший поворот рычага ручного тормоза происходит относительно оси  $O_2$ . На тягу будет воздействовать меньшее плечо  $O_2O_1$  рычага.

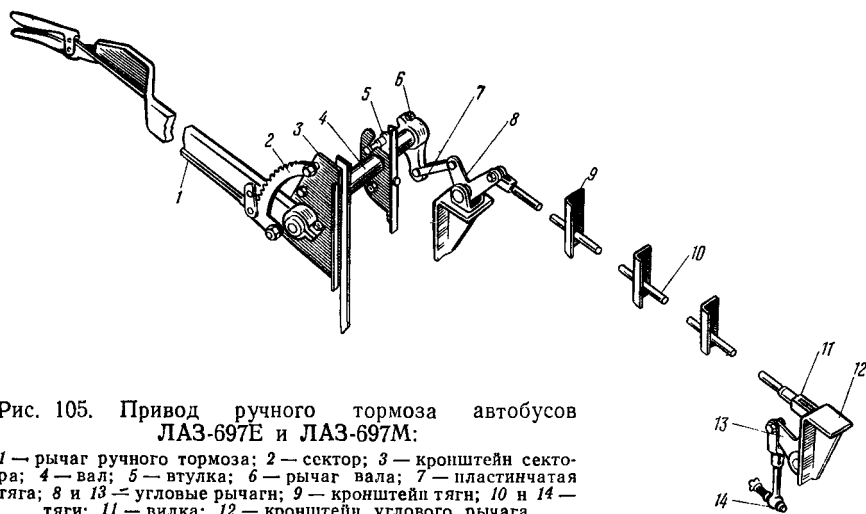


Рис. 105. Привод ручного тормоза автобусов ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М:

1 — рычаг ручного тормоза; 2 — сектор; 3 — кронштейн сектора; 4 — вал; 5 — втулка; 6 — рычаг вала; 7 — пластинчатая тяга; 8 и 13 — угловые рычаги; 9 — кронштейн тяги; 10 и 14 — тяги; 11 — вилка; 12 — кронштейн углового рычага

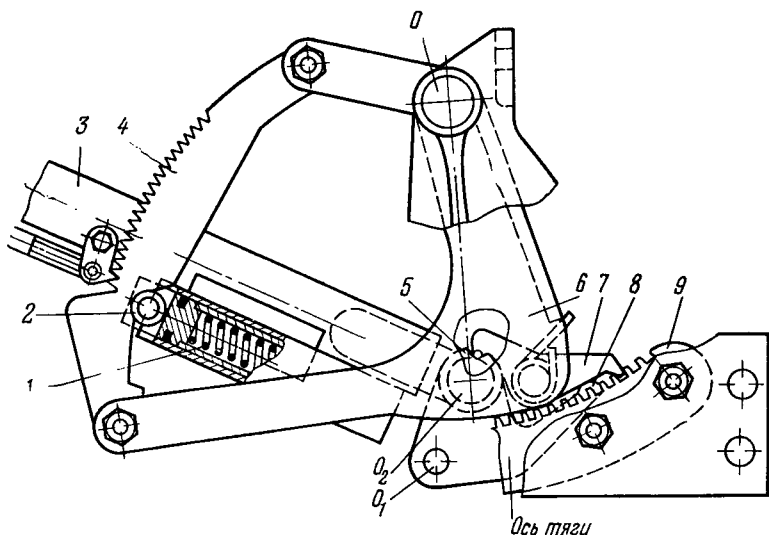


Рис. 106. Привод ручного тормоза автобуса ЛАЗ-698:

1 — пружина; 2 — ролик; 3 — рычаг; 4 и 9 — секторы; 5 — ступица; 6 — качающийся кронштейн; 7 — защелка; 8 — упор

В этом случае происходит переключение привода на большее передаточное число — происходит процесс торможения.

При растормаживании рычаг поворачивается относительно оси  $O_2$  до тех пор, пока ролик не пройдет уступ сектора в обратном направлении, а выступ ступицы рычага не выйдет из-под левого конца защелки. При этом упор выведет защелку из зацепления с сектором и дальнейший поворот рычага тормоза происходит относительно оси  $O$  вместе с качающимся кронштейном. Для равномерного распределения усилия от одной тяги привода к двум рычагам разжимного кулака в привод введен балансир.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**Техническое обслуживание компрессора.** Условия эксплуатации (режим работы двигателя, запыленность воздуха и др.) сказываются на работоспособности и долговечности компрессора.

В случае повышенной запыленности необходимо регулярно через одно первое техническое обслуживание промывать набивку воздушного фильтра в чистом керосине. После промывки набивку необходимо просушить и опустить до половины ее высоты в масло, применяемое в двигателе. Температура масла должна быть не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$ . Вынутую из масла набивку держать 7—10 сек смоченным концом вниз и после этого установить в фильтр смоченным концом вверх.

При втором техническом обслуживании необходимо снять головку компрессора для очистки поршней, клапанов, седел, пружин и

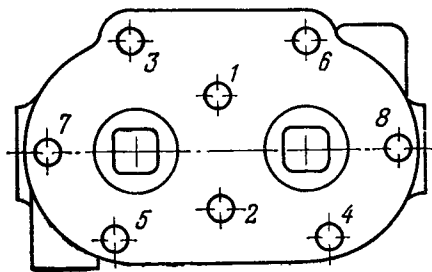


Рис. 107. Порядок затяжки гаек шпилек крепления головки цилиндров компрессора

воздушных каналов, а также для проверки работы и герметичности перепускных и нагнетательных клапанов.

Нельзя применять для очистки металлические щетки или другие инструменты, которые могут повредить поверхности клапанов и седел. Клапаны, не обеспечивающие герметичность, необходимо притереть к седлам, а сильно изношенные или поврежденные заменить новыми. Новые клапа-

ны следует притереть к седлам до получения непрерывного кольцевого контакта при проверке на краску.

Поршни компрессора устанавливают той группы, которая сочетается с пальцами и шатунами. При установке колец на поршень их стыки должны располагаться по окружности под углом  $90^\circ$  относительно друг друга. Зазор в стыке колец на поршне, установленном в цилиндре, должен быть в пределах 0,2—0,4 мм.

Проверяют состояние уплотнительных резиновых колец плунжера. При необходимости уплотнительные кольца заменяют. Перед установкой плунжеры смазывают смазкой ЦИАТИМ-201. Герметичность стенок головки цилиндров и ее соединений с трубопроводами проверяют сжатым воздухом под давлением  $6,5 \text{ кг/см}^2$ .

Подшипники нижних головок шатунов подтягивают, удаляя регулировочные прокладки. Не допускается подпиливание плоскостей разъема подшипников после удаления прокладок. Момент затяжки болтов шатунов должен составлять 1,5—1,7 кгМ.

Болты, крепящие головку к блоку цилиндров, необходимо затягивать равномерно в два приема в порядке, указанном на рис. 107. Момент затяжки должен быть 1,2—1,7 кгМ.

**Техническое обслуживание пневматического привода тормозов.** Одним из основных факторов безопасности движения является надежность работы пневматического привода тормозов. Эта надежность во многом зависит от ухода за механизмами и узлами системы и в первую очередь от ее герметичности.

В пневматических системах автомобилей в основном регулируется наибольшее давление воздуха в тормозных камерах.

При работе двигателя на холостом ходу повышают давление воздуха в пневматической системе до  $7,0\text{—}7,4 \text{ кг/см}^2$  по показанию манометра на щитке приборов, при этом показание манометра, подсоединенного вместо одной из тормозных камер, должно равняться нулю. Затем следует нажать до отказа на педаль тормоза. В случае исправности тормозной системы конец тормозной педали не должен доходить до пола на 10—30 мм при выравнивании давления в системе и тормозных камерах. Если педаль упирается в пол

и зазор не соответствует указанному, надо отрегулировать величину хода педали.

На работе аппаратов и надежности всей пневматической системы сильно сказывается ее герметичность. Герметичность пневматической системы проверяют при отпущенной педали тормоза. При работающем двигателе доводят давление в воздушных баллонах до максимального и, выключив двигатель, наблюдают за показаниями манометра.

Практически невозможно добиться полной герметизации системы. Утечка воздуха из пневматической системы и падение давления в баллонах зависят от количества потребителей, качества соединенных воздухопроводов и т. д.

**Техническое обслуживание и регулировка регуляторов давления.** Регулятор давления рекомендуется проверять на стенде. Повреждение поверхности шариков и их гнезд недопустимо. Регулировку регуляторов следует проводить в такой последовательности.

Отпустить контргайку 16 (см. рис. 94).

Вращая колпак 4, определить положение, когда компрессор включится в работу при давлении  $5,6—6,0 \text{ кг/см}^2$ . При заворачивании колпака пружина 2 сжимается и давление, необходимое для преодоления усилий этой пружины, увеличивается, при отвертывании — уменьшается. Изменением количества прокладок 15 следует получить давление  $7,0—7,4 \text{ кг/см}^2$ , при котором компрессор отключается. С увеличением числа прокладок давление понижается, с уменьшением — повышается. После окончания регулировки контргайку затянуть.

Исправность предохранительного клапана проверяют, выпуская воздух через него из воздушного баллона. Для этого необходимо потянуть за стержень клапана.

Регулировка клапана осуществляется винтом. Касание между собой витков пружины шарика клапана не допускается. Гнездо должно быть надежно затянuto в бобышке воздушного баллона. Следует периодически проверять герметичность клапана. Перед проверкой клапан разбирают, детали промывают в керосине, просушивают, проверяют их состояние и в случае необходимости заменяют.

Герметичность клапана проверяют с помощью мыльной эмульсии. Образование пузырей воздуха у выходного отверстия указывает на неплотное прилегание шарика к гнезду.

**Техническое обслуживание тормозных кранов и тормозных камер.** Безопасность движения автобусов и надежность тормозной системы во многом зависят от состояния и работы тормозных кранов. В процессе эксплуатации автобусов необходим систематический уход и их периодическая регулировка.

В обслуживании тормозных кранов входят: периодический осмотр, проверка работоспособности и очистка от грязи, проверка герметичности и при необходимости регулировка. Нужно также следить за состоянием резинового защитного кожуха

и креплением к корпусу, так как попадание грязи на трущиеся поверхности может привести к ухудшению или прекращению его работы, и, кроме того, за очисткой воздуха, подаваемого компрессором в пневматическую систему. Попадание масла на резиновые клапаны и диафрагмы крана может привести к отказу их в работе.

В тормозных кранах автобусов ЛАЗ регулируют величину открытия впускного клапана при помощи прокладок. При полном ходе рычага тормозного крана ход впускного клапана должен находиться в пределах 2,5—3,0 мм. Величину хода регулируют прокладками, установленными между корпусом крана и присоединительным штуцером.

Обслуживание тормозных камер и тормозных цилиндров заключается в регулировке хода штока (см. «Регулировка тормозов колес»), величина которого зависит от износа фрикционных накладок, состояния регулировочного рычага и других причин.

**Техническое обслуживание тормозов колес** заключается в периодическом осмотре их, проверке крепления деталей тормоза, очистке от грязи и своевременной регулировке. Исправные, правильно отрегулированные тормоза колес должны действовать надежно, обеспечивая безотказную остановку автобуса.

Во время движения автобуса не допускаются заклинивание или заедание тормозов, трещины или задиры поверхностей трения фрикционных накладок и барабана. Износ фрикционных накладок не должен превышать величины, при которой головки заклепок утоплены менее чем на 0,5 мм. Разжимный кулак и червячный регулировочный механизм рычага не должны иметь повреждений.

При осмотре колесных тормозов проверяют надежность крепления тормозных дисков к поворотным цапфам переднего моста и к фланцам кожухов балки заднего моста, затяжку гаек осей колодок, состояние фрикционных накладок и валов разжимных кулаков.

**Регулировка тормозов колес** бывает частичная и полная. Перед любой регулировкой тормозов колес нужно правильно отрегулировать подшипники ступиц колес. Положения тормозных колодок регулируют на холодных тормозах.

Частичную регулировку тормозов выполняют для уменьшения зазора между фрикционными накладками и барабаном до оптимальной величины: у разжимного устройства до 0,4 мм, у опорных пальцев — 0,2—0,6 мм. Частичную регулировку осуществляют при помощи червячной пары, размещенной в регулировочном рычаге тормоза, воздействующей через разжимный кулак одновременно на обе колодки. Для частичной регулировки тормозов автобусов необходимо произвести следующее.

Поворотом червяка добиться, чтобы ход штока тормозных камер был минимальный, обеспечиваемый регулировкой, т. е. передней камеры 15—20 мм, задней камеры 20—25 мм. Максимальный ход штока тормозных камер, требующий регулировки, у передней камеры 35—40 мм, у задней камеры 40—45 мм. Убедиться, что при



включении и выключении подачи воздуха штоки тормозных камер перемещаются быстро и без заеданий и величина хода штоков левых и правых камер примерно одинакова. Проверить равномерность вращения барабанов в отторможенном состоянии и отсутствие заедания или касания колодок.

Полную регулировку тормозов колес выполняют после разборки и ремонта тормозов (замене фрикционных накладок или колодок) или нарушения concentричности трущихся поверхностей фрикционной накладки и барабана вследствие ослабления крепления опорно-регулирующих пальцев.

На всех автобусах ЛАЗ, имеющих задние тормоза колес производства ВНР, опорные пальцы которых не имеют эксцентриковых шеек, тормоза регулируют только при помощи червячной пары регулировочного рычага. Для осуществления полной регулировки тормозов, имеющих опорные пальцы с эксцентриковой шейкой, необходимо выполнить следующее.

Ослабить крепление опорных пальцев, повернув их метками одну к другой. Метки поставлены на наружных выступающих над гайками торцах пальцев. Ослабить гайки крепления кронштейнов разжимного кулака, а на заднем мосту отвернуть также и болты крепления кронштейна разжимного кулака к картеру моста. Подать в тормозную камеру сжатый воздух под давлением  $1,0—1,5 \text{ кг/см}^2$ . При отсутствии сжатого воздуха отсоединить шток тормозной камеры от регулировочного рычага и, нажимая на него в сторону хода штока тормозной камеры при затормаживании, прижать колодки к тормозному барабану.

Поворачивая эксцентрики в одну или другую сторону, сцентрировать колодки, обеспечив плотное прилегание их к тормозному барабану. Проверить прилегание щупом через окно в барабане на расстоянии  $20—30 \text{ мм}$  от наружных концов колодок. Щуп толщиной  $0,1 \text{ мм}$  не должен проходить по всей ширине накладки.

Не прекращая подачу сжатого воздуха в тормозную камеру (при отсутствии сжатого воздуха, не отпуская регулировочного рычага) и удерживая оси колодок от поворачивания, надежно затянуть гайки осей и гайки болтов крепления кронштейна разжимного кулака к опорному диску (суппорту) тормоза или к картеру заднего моста для задних тормозов. Прекратив подачу сжатого воздуха и отпустив регулировочный рычаг, присоединить шток тормозной камеры к регулировочному рычагу. Отрегулировать поворотом червяка ход штоков тормозных камер. При включении и выключении подачи воздуха штоки тормозных камер должны перемещаться быстро, без заеданий, а ход штоков левых и правых камер мало отличается один от другого. Барабаны в отторможенном состоянии должны вращаться равномерно и свободно, не касаясь колодок.

Регулировка привода тормозов колес автобусов ЛАЗ (выпуска до 1969 г.) состоит в том, чтобы при полном ходе педали тормоза и рекомендуемом давлении в пневматической системе обеспечить давление в тормозных камерах не менее  $4,5—5,0 \text{ кг/см}^2$ , в случае

надобности изменением длины тяги обеспечивают необходимый ход педали и давление воздуха.

Размер радиуса колодки, по которому ее необходимо обрабатывать после установки новых фрикционных накладок для новых барабанов, равен  $210_{-0,4}$  мм. После ремонтной расточки барабана радиус колодки должен быть соответственно равен радиусу барабана.

**Техническое обслуживание ручного тормоза и его привода.** Ручной тормоз автобусов ЛАЗ (кроме ЛАЗ-698) используется только в качестве стояночного. Для остановки автобуса во время движения им разрешается пользоваться только в аварийных случаях. На подъемах и спусках до 16% с сухим дорожным покрытием автобус с полной нагрузкой должен удержаться в неподвижном положении затянутым ручным тормозом. В эксплуатации не допускаются заклинивание ручного тормоза во время движения автобуса, загрязнение фрикционных накладок и тормозного барабана, нагрев барабана во время движения.

Периодически следует проверять крепление тормозного барабана на валу коробки передач. Если от поверхности тормозных накладок до головок остается менее 0,5 мм, накладки надо заменить. Диаметр, по которому необходимо обрабатывать рабочую поверхность колодок после установки новых фрикционных накладок для новых барабанов, равен  $260_{-0,3}$  мм. После ремонтной расточки барабана диаметр рабочей поверхности колодок должен быть соответственно равен диаметру барабана. При обработке накладок между разжимным кулаком и колодками нужно зажать пластины толщиной  $1 \pm 0,02$  мм.

При установке тормоза биение его рабочей поверхности не должно превышать 0,02 мм.

Один раз в год следует разобрать ручной тормоз, очистить детали и проверить их состояние. При сборке ось колодок и трущиеся детали тормоза и привода смазывают тонким слоем консистентной смазки и тщательно регулируют положение колодок.

Наличие больших зазоров обнаруживают по увеличению хода рычага привода. Ручной тормоз регулируют тягой 14 (см. рис. 105) и регулировочным рычагом 12 (см. рис. 104) при холодном состоянии тормоза в следующем порядке.

Отсоединить вилку 11 (см. рис. 105) тяги привода от рычага 13. Отвести рычаг 1 в крайнее переднее положение до упора. Изменяя длину тяги 14 резьбовой вилкой, добиться такого положения, чтобы после присоединения тяги к рычагу полное затормаживание происходило при перемещении защелки не более чем на четыре зуба сектора, а при опускании рычага в кабине водителя в крайнее нижнее положение барабан свободно вращался, не задевая за колодки тормоза.

Если укороченная до предела тяга не обеспечивает затормаживание при перемещении защелки на четыре зуба сектора, то нужно переставить палец тяги регулировочного рычага на следующее

отверстие рычага, затянуть и зашплинтовать гайку крепления пальца.

Для регулировки ручного тормоза автобуса ЛАЗ-698 необходимо следующее.

Овести рычаг ручного тормоза в кабине водителя в крайнее положение. Оттянуть назад тяги привода и проверить зазор между пальцем разжимного рычага кулака и задней стенкой прорези вилки качающейся тяги. В случае наличия большого зазора его надо устранить укорочением тяги. Если при полностью укороченной тяге зазор не устраняется, его необходимо ликвидировать укорочением следующей тяги привода.

После устранения зазора убедиться, что затормаживание автобуса происходит при ходе рычага ручного тормоза 300—400 мм.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>Недостаточное действие тормозов</b>	
Износ фрикционных накладок тормозных колодок	Отрегулировать зазор между накладками тормозных колодок и тормозными барабанами. При изношенных накладках заменить их
Замасливание фрикционных накладок тормозных колодок	Тормозную колодку с накладкой опустить на 20—30 мин в неэтилированный бензин, просушить и металлической щеткой тщательно очистить рабочую поверхность накладок
Неисправности привода	Отрегулировать привод

## Притормаживание колес

Мал или полностью отсутствует зазор между фрикционной накладкой тормозных колодок и барабанами	Усилив руки следует вращать колесо, проверить зазоры и при необходимости отрегулировать их
Ослабли стяжные пружины тормозных колодок	Проверить и при необходимости заменить новыми
Туго проворачивается вал разжимного кулака в опоре	Снять разжимный кулак, промыть вал и подшипники опоры и смазать маслом

## Быстрое увеличение зазоров между фрикционными накладками и барабаном

Ослабла пружина фиксации червяка регуляторного рычага	Подтянуть пружину или заменить ее новой
---	---

## Повышенное содержание масла в конденсате, сливаемом из воздушных баллонов

Износ поршневых колец и поршней масляного уплотнения конца коленчатого вала	Заменить поршневые кольца Установить новое уплотнение
---	--

Причины неисправностей	Способы устранения
<p>Ослабла пружина, прижимающая уплотнитель коленчатого вала к торцу крышки подшипника Износ подшипников нижних головок шатунов</p> <p>Засорена сливная масляная трубка</p> <p>Засорен воздушный фильтр компрессора</p>	<p>Установить новую пружину</p> <p>Подтянуть подшипники, удалить нужное количество регулировочных прокладок. При необходимости установить новые подшипники</p> <p>Снять трубку и продуть сжатым воздухом</p> <p>Снять фильтр, промыть и просушить</p>
<p>Разгрузочное устройство работает ненормально</p> <p>Износ разгрузочных клапанов</p> <p>Износ уплотнительных резиновых колец или их затвердевание</p> <p>Неисправен регулятор давления</p>	<p>Клапаны притереть к гнездам. Сильно изношенные или поврежденные заменить новыми. Новые клапаны притереть к гнездам до получения непрерывного кольцевого контакта при проверке на краску</p> <p>Заменить резиновые кольца</p> <p>Проверить и отрегулировать регулятор</p>
<p>Чрезмерный нагрев компрессора</p> <p>Не поступает охлаждающая жидкость из системы охлаждения двигателя вследствие:</p> <p>неисправности термостата</p> <p>вытекания жидкости из подводящего трубопровода</p> <p>Не поступает смазка на трущиеся поверхности компрессора</p> <p>Не включается разгрузочное устройство. Компрессор постоянно подает воздух в систему</p>	<p>Проверить, отремонтировать или заменить термостат</p> <p>Устранить течь или заменить трубопровод</p> <p>Проверить систему смазки двигателя, работу масляного насоса, предохранительного клапана и маслопроводов. Устранить повреждение</p> <p>Проверить и при необходимости отрегулировать регулятор давления</p>
<p>Компрессор не подает достаточного количества воздуха</p> <p>Неисправны клапаны</p> <p>Засорилась впускная труба</p> <p>Засорился воздушный фильтр</p> <p>Износ поршневых колец</p> <p>Износ поршней и цилиндров</p>	<p>Закрыть рукой всасывающую трубу компрессора во время работы двигателя. Если не ощущаются процессы впуска и выпуска, проверить и отремонтировать клапаны</p> <p>Очистить трубу</p> <p>Очистить воздушный фильтр</p> <p>Заменить кольца</p> <p>Заменить поршни. Расточить цилиндры до очередного ремонтного размера</p>

Причины неисправностей	Способы устранения
------------------------	--------------------

### Повышение давления воздуха в системе

Регулятор давления не включается при давлении  $7,4 \text{ кг/см}^2$

Предохранительный клапан не срабатывает при давлении  $9-10 \text{ кг/см}^2$

Проверить регулятор, а при необходимости разобрать и прочистить. После сборки отрегулировать

Проверить, разобрать, прочистить и отрегулировать предохранительный клапан

### Быстрое падение давления при остановке двигателя

Негерметичное соединение воздухопроводов с аппаратами или негерметичность самих аппаратов

Место больших утечек проверяют на слух, малых — при помощи мыльного раствора. Устраняют утечки подтяжкой соединения, а при неисправности клапанов подгонкой или их заменой

### Медленное повышение давления при накачивании системы воздухом

Компрессор работает не на полную мощность (пробуксовывает ремень привода компрессора)

Проверить натяжение ремня. При приложении усилия  $3-4 \text{ кг}$  в средней части между шкивами прогиб ремня должен быть  $10-15 \text{ мм}$ . Натянуть ремень (рис. 108), для чего расшплинтовать и отвернуть стопорный болт 3, заложить ключ 4, как указано на рисунке, и наворачивать регулировочную муфту 2, удерживая левой рукой ступицу 1 шкива от вращения. После некоторого поворота регулировочной муфты повернуть шкив компрессора, вращая коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой для того, чтобы ремень вышел на большой диаметр. После окончания регулировки натяжения ремня завернуть и зашплинтовать стопорный болт 4, совместив его с пазом муфты 2

### Попадание влаги и масла в рабочие аппараты

Недостаточная очистка воздуха

При наличии маслоуловителя проверить его исправность и при необходимости разобрать, промыть в керосине и просушить; без маслоуловителя при наличии большого количества конденсата в баллонах выпустить конденсат

Причины неисправностей	Способы устранения
------------------------	--------------------

**Регулятор не обеспечивает необходимое давление  
в пневматической системе**

Ослаблена пружина регулятора	Отрегулировать упругость пружины регулировочным колпаком и законтрить гайкой или при необходимости заменить новой
Утечка воздуха через клапан	Устранить утечку. Для этого разобрать клапан, удалить ржавчину на металлических деталях и промыть в керосине. Рабочие поверхности гнезда и шарика вычистить, промыть с мылом и проверить, нет ли повреждений. При необходимости заменить новыми. На резиновых клапанах проверить состояние поверхности прилегания к гнезду. При повреждении или сильном продавливании заменить новыми
Утечка воздуха через соединения в регуляторе	Подтянуть соединения
Засорился фильтр	Разобрать, промыть и просушить
Повреждена диафрагма регулятора	Заменить новой

**Увеличение свободного хода педали тормоза**

Продавливание поверхности впускного клапана штоком диафрагмы	Заменить клапан
--	-----------------

**При нажатии на педаль воздух не поступает  
в тормозные камеры**

Порвана диафрагма	Заменить новой
Большая утечка сжатого воздуха из тормозного крана	
Не прилегает впускной клапан к своему гнезду при оттормаживании, а выпускной — при торможении	Произвести два — три торможения. Если утечка воздуха продолжается, проверить клапаны. При повреждении или износе резиновых конусов клапаны заменить новыми
Неплотное прилегание корпуса и крышки	Подтянуть болты крепления

**Повреждение диафрагмы тормозной камеры**

Попадание в камеру масла с воздухом и разъедание резиновой части диафрагмы	Устранение неисправностей, вследствие которых масло с воздухом проникает в тормозные камеры, были рассмотрены в описании компрессоров. Поврежденную диафрагму заменить новой
--	--

Причины неисправностей	Способы устранения
Удлинение хода штока вследствие чрезмерного увеличения зазора между тормозными накладками и барабанами	Отрегулировать зазоры

Большая утечка воздуха из тормозных цилиндров при торможении

Загрязнились рабочие поверхности цилиндра

Большой износ резиновых манжет

Промыть внутреннюю полость цилиндра и поршень

Заменить манжеты новыми

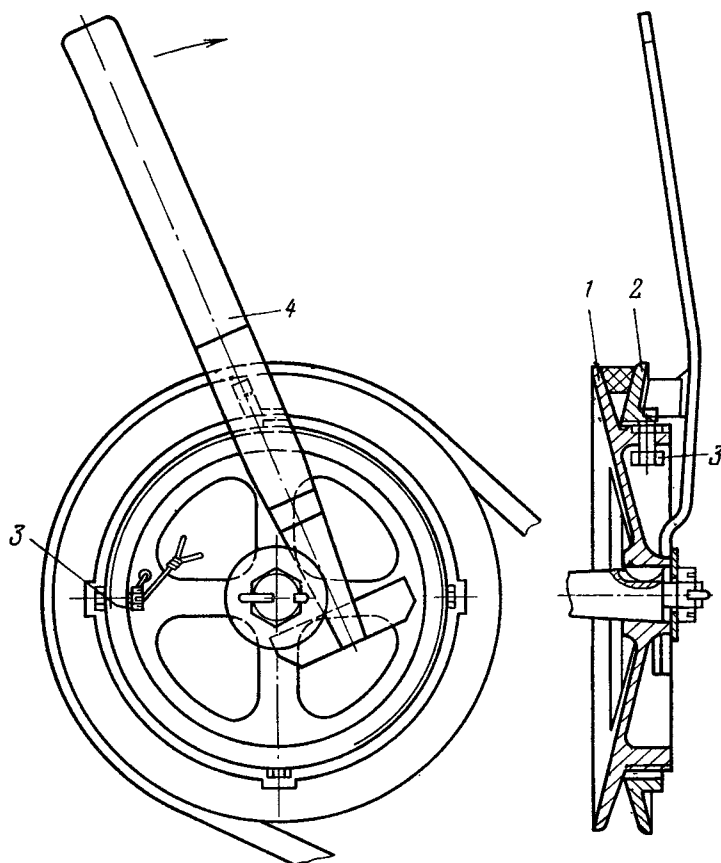


Рис. 108. Натяжение ремня резьбовой муфтой шкива компрессора

### УСТРОЙСТВО

Рулевое управление состоит из рулевого механизма и рулевого привода.

На автобусах ЛАЗ (кроме ЛАЗ-698) установлен рулевой механизм, представляющий собой пару червяк—трехгребневый ролик.

**Рулевой механизм** (рис. 109) закреплен на кронштейне, приваренном к левой продольной балке основания. Рабочая пара червяк—ролик обеспечивает рулевому механизму передаточное число 23,5. Для полного поворота из одного крайнего положения в другое необходимо выполнить 5,5—6 оборотов рулевого колеса. Диаметр рулевого колеса составляет 550 мм.

Зазор в зацеплении ролика с червяком переменный. Наименьший зазор—при нахождении ролика в средней части червяка, наибольший—при перемещении ролика в крайнее положение.

Картер рулевого механизма отлит из ковкого чугуна. В картер запрессован нижний конец внешней трубы рулевого вала.

На автобусе ЛАЗ-698 установлен рулевой механизм автомобиля Урал-375 (рис. 110).

Для уменьшения усилия, необходимого при повороте передних колес, предусмотрен гидроусилитель. Гидроусилитель также смягчает удары, передаваемые на рулевое колесо при движении по неровной дороге, повышает безопасность движения и позволяет легче сохранить первоначальное направление движения при проколе шины переднего колеса.

**Гидроусилитель** (рис. 111) закреплен шарнирно на левой продольной балке основания. Поршень 5 цилиндра соединен через шток 15 и шарнирный наконечник 7 штока с правой поворотной цапфой.

Шток 15 уплотняется сальником, который поджимается гайкой 11. Длина регулируется так, чтобы обеспечить поворот передних колес на определенные углы. Регулировка обеспечивается вращением штока в наконечнике 7 при отпущенном болте 8 и снятом защитном кожухе 10.

Поршень делит цилиндр на две полости, соединенные трубопроводами с распределительными устройствами.

Схема работы рулевого управления представлена на рис. 112. При прямолинейном движении автомобиля золотник распределительного устройства находится в среднем положении (I). Масло, нагнетаемое из насоса по трубопроводу 4, проходит каналы корпуса золотника и затем через зазоры между корпусом и золотником сливается по трубопроводу 2 в бачок 5 насоса. Давление в обеих полостях цилиндра гидроусилителя при этом одинаковое, и поршень остается неподвижным. При повороте рулевого колеса вправо за счет сил, возникающих от сопротивления колес повороту, червяк с валом рулевого механизма и золотником смещается влево (II),



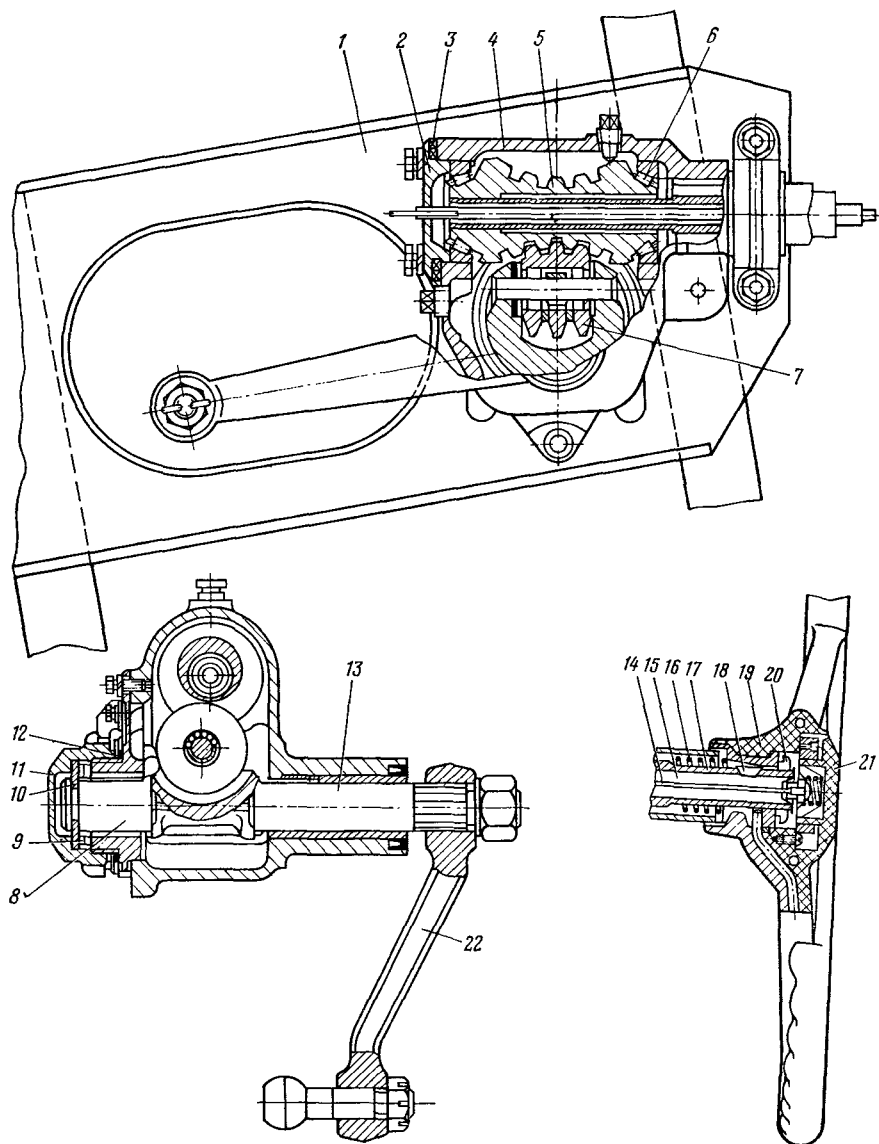


Рис. 109. Рулевой механизм автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М:

1 — кронштейн; 2 — нижняя крышка картера; 3 — прокладка; 4 — картер; 5 — червяк; 6 — подшипник; 7 — ролик; 8 — вал сошки; 9 — регулировочные прокладки; 10 — упорная шайба; 11 — гайка крышки картера; 12 — уплотнительное кольцо; 13 — втулка рулевой сошки; 14 — провод сигнала; 15 — рулевой вал; 16 — труба колонки; 17 — пружина; 18 — шпонка крепления рулевого колеса; 19 — рулевое колесо; 20 — гайка крепления рулевого колеса; 21 — крышка кнопки сигнала; 22 — рулевая сошка

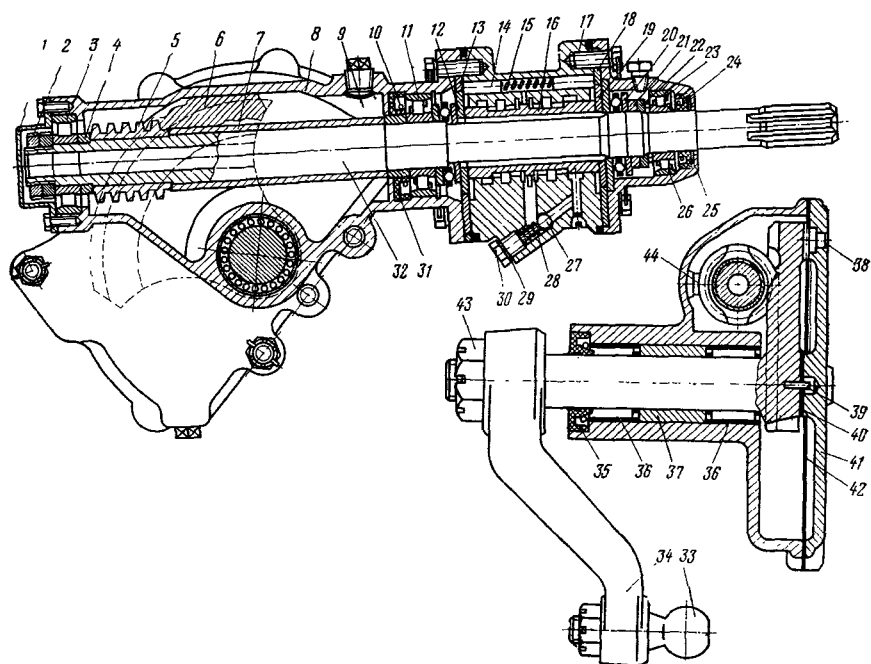


Рис. 110. Рулевой механизм автобуса ЛАЗ-698:

1 — нижняя крышка картера; 2 и 22 — гайки; 3, 11 и 23 — роликовые подшипники; 4 — упорное кольцо подшипника; 5 — червяк; 6 — червячный сектор; 7 и 37 — распорные втулки; 8 — картер; 9 — уплотнительное кольцо; 10, 24 и 35 — сальники; 12 и 19 — подвижные шайбы плунжеров; 13 и 18 — опорные кольца плунжеров; 14 — плунжер; 15 — пружина; 16 — золотник; 17 — корпус золотника; 20 — упорный подшипник; 21 — стопорная шайба; 25 — упорная шайба сальника; 26 — крышка золотника; 27 — шарик перепускного клапана; 28 — пружина перепускного клапана; 29 и 42 — прокладки; 30 — пробка перепускного клапана; 31 — кольцо сальника; 32 — рулевой вал; 33 — шаровой палец; 34 — рулевая сошка; 36 — подшипники; 38 и 44 — упорные штифты; 39 — шпилька червячного сектора; 40 — упорная шайба; 41 — боковая крышка картера; 43 — гайка вала рулевой сошки

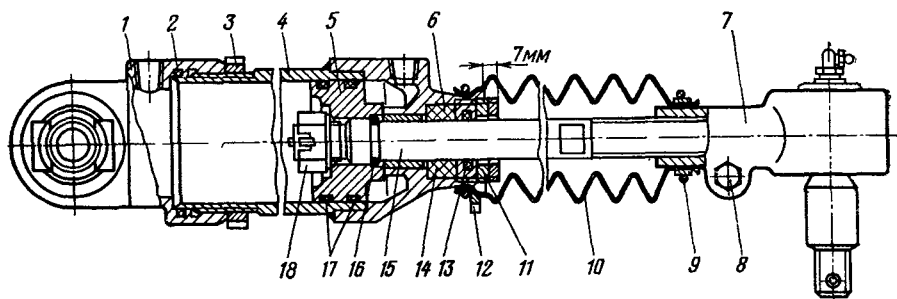


Рис. 111. Гидроусилитель:

1 — наконечник цилиндра; 2 и 17 — уплотнительные кольца; 3, 11 и 18 — гайки; 4 — цилиндр; 5 — поршень; 6 — манжета; 7 — наконечник штока; 8 — болт; 9 и 12 — хомуты; 10 — защитный кожух; 13 — нажимное кольцо; 14 — опорное кольцо; 15 — шток; 16 — полукольцо

сжимая реактивные пружины. При этом масло от насоса, пройдя через зазор между золотником и корпусом золотникового устройства, поступает в трубопровод 8 высокого давления, а затем попадает в заднюю по ходу движения автобуса полость цилиндра гидросилителя. Передняя полость цилиндра соединена со сливным трубопроводом. Под действием разности давлений в полостях цилиндра поршень перемещается влево и тем самым облегчается поворот управляемых колес.

При прекращении воздействия на рулевое колесо золотник под действием давления масла и реактивных пружин, сжатых во время поворота осевым перемещением вала, устанавливается в нейтраль-

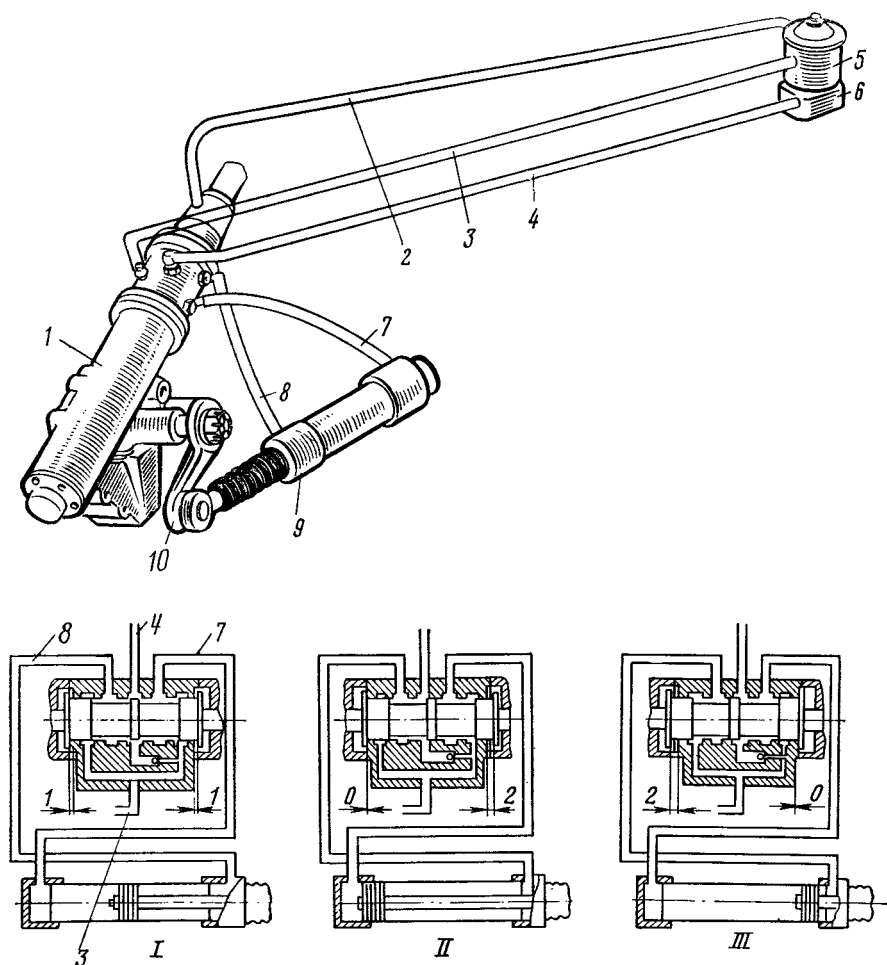


Рис. 112. Схема работы рулевого управления автобуса ЛАЗ-698:

1 — рулевой механизм; 2, 3, 4, 7, 8 — трубопроводы; 5 — бачок насоса; 6 — насос гидроусилителя; 9 — гидроусилитель; 10 — рулевая сошка

ное положение. Подача масла в цилиндр гидроусилителя прекращается.

При повороте рулевого колеса влево золотник перемещается вправо (III), соединяя трубопровод высокого давления с передней полостью цилиндра гидроусилителя. Поршень перемещается, и передние колеса поворачиваются влево.

Для облегчения поворота колес при неработающем двигателе или неисправной системе гидроусилителя в корпусе золотника предусмотрен перепускной клапан, через который масло свободно перетекает из одной полости цилиндра гидроусилителя в другую.

В этом случае рулевое управление автобуса работает, как обычный рулевой механизм. Общее перемещение золотника относительно корпуса составляет 2—2,2 мм. При правильно собранном распределительном устройстве зазор между торцом корпуса золотника и торцом подвижного кольца плунжеров должен быть в пределах 0,98—1,1 мм.

**Насос гидроусилителя** (рис. 113) лопастного типа, двойного действия, т. е. имеет по две полости нагнетания и всасывания. Насос с бачком установлен на двигателе. Привод его осуществляется клиновым ремнем шкива, расположенным на переднем конце коленчатого вала двигателя. Ротор 9 имеет пазы, в которых перемещаются лопасти 14. Ротор установлен на валу на шлицах, что обеспечивает возможность взаимного осевого перемещения ротора и вала.

При вращении вала насоса лопасти прижимаются к криволинейной поверхности статора под действием центробежной силы и давления масла под ними. В полостях всасывания масло попадает в пространство между лопастями, а затем при повороте ротора вытесняется в полости нагнетания.

Все масло, возвращающееся из гидравлической системы в насос, проходит через сетчатый фильтр 2. На случай засорения фильтра имеется клапан 12.

Для предотвращения шумов и повышенного износа насоса при большой скорости вращения коленчатого вала служит трубопровод 18, который соединен с полостью бачка.

В крышке бачка расположены два клапана. Перепускной клапан 13 ограничивает количество масла, подаваемого насосом к гидроусилителю при повышении скорости вращения коленчатого вала двигателя.

Перепускной клапан работает следующим образом. Гнездо клапана соединено одним отверстием с полостью нагнетания насоса, а другим — с линией нагнетания системы гидроусилителя, которая в свою очередь соединена с полостью нагнетания насоса калиброванным каналом К. С увеличением подачи масла в систему гидроусилителя разность давления в полостях, а также на торцах перепускного клапана возрастает. При определенной разности давлений пружина сжимается и клапан, перемещаясь вправо, сообщает полость нагнетания с бачком. Таким образом, дальнейшее увеличение подачи жидкости в систему почти прекращается.

Предохранительный клапан 17, помещенный внутри перепускного, ограничивает давление масла в системе, открываясь при давлении 65—70 кг/см<sup>2</sup>.

Рулевой привод передает усилие от сошки к поворотным цапфам и состоит из сошки, продольной и поперечной рулевых тяг и поворотных рычагов.

Продольная рулевая тяга выполнена трубчатой с регулируемыми шаровыми шарнирами. Каждый шарнир (рис. 114) име-

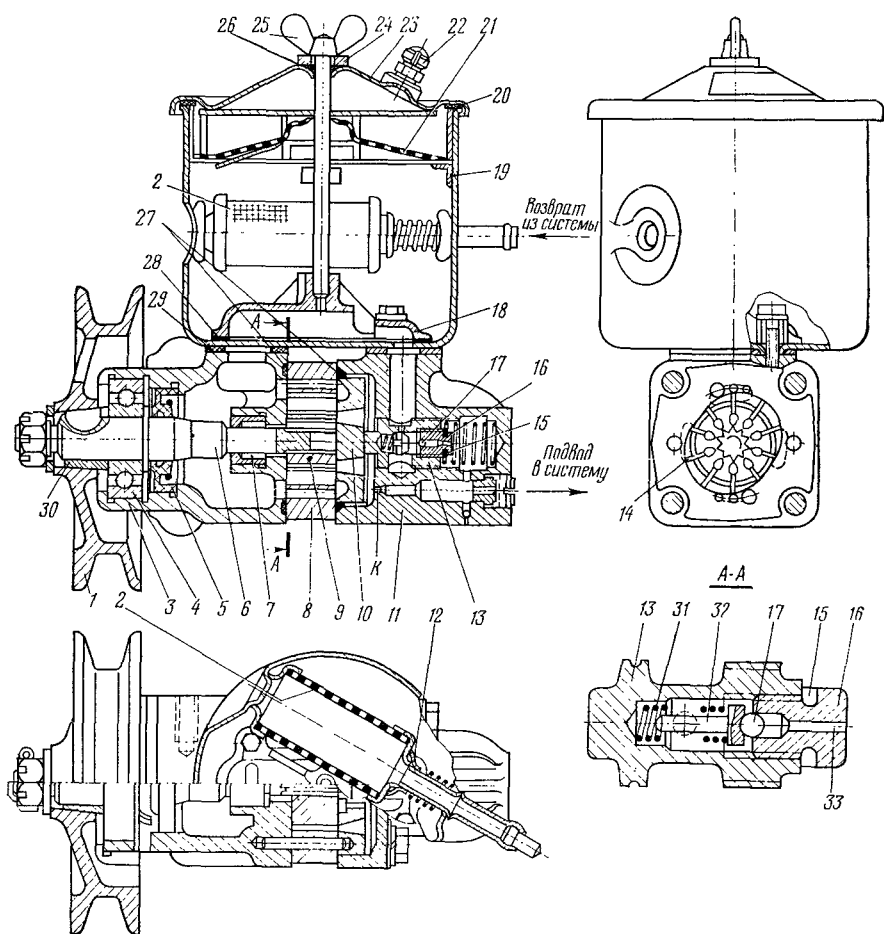


Рис. 113. Насос гидроусилителя рулевого управления:

1 — шкив; 2 — сетчатый фильтр; 3 — корпус насоса; 4 — передний подшипник; 5 — сальник; 6 — вал насоса; 7 — задний подшипник; 8 — статор; 9 — ротор; 10 — распределительный диск; 11 — крышка насоса; 12 — перепускной клапан фильтра; 13 — перепускной клапан; 14 — лопасти; 15 — регулировочные прокладки; 16 — седло предохранительного клапана; 17 — предохранительный клапан; 18 — трубопровод; 19 — бачок; 20 — прокладка крышки насоса; 21 — заливная сетка фильтра; 22 — сапун; 23 — крышка бачка; 24 — шайба; 25 — гайка-барашек; 26 и 27 — уплотнительные кольца; 28 и 29 — прокладки трубопровода; 30 — конусная втулка; 31 — пружина предохранительного клапана; 32 — направляющий стержень пружины; 33 — отверстие для подвода масла к предохранительному клапану; К — калиброванное отверстие

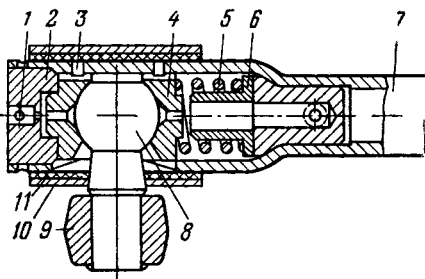


Рис. 114. Продольная рулевая тяга:

1 — шплинт; 2 — регулировочная пробка; 3 — штифт; 4 — сухарь; 5 — пружина; 6 — упор; 7 — труба продольной тяги; 8 — шаровой палец; 9 — сошка; 10 — чехол; 11 — уплотнительная прокладка

ет пружину 5 и два сферических сухаря 4, между которыми расположена шаровая головка пальца 8, зажимаемая регулировочной пробкой 2. Сухари пальца фиксируются от проворачивания штифтом 3 сухаря.

Продольная рулевая тяга соединена с рулевой сошкой и нижним рычагом левой поворотной цапфы на автобусах ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М и с верхним рычагом кронштейна маятниковых рычагов на автобусе ЛАЗ-698.

**Поперечная рулевая тяга** представляет собой трубу с резьбой по концам, на которые навернуты наконечники с шаровыми шарнирами. Концы трубы, а соответственно и головки шарниров имеют правую и левую резьбу для возможности регулировки длины поперечной тяги в сборе. Поперечная рулевая тяга передает усилие от левой поворотной цапфы через верхние рычаги правой поворотной цапфы.

На автобусе ЛАЗ-698 роль поперечной тяги выполняет рулевая трапеция, расположенная за передней осью. Рычаги рулевой трапеции закреплены в поворотных цапфах на конусах со шпонками, затянутыми корончатыми гайками, и зашплинтованы.

Тяга рулевой трапеции (рис. 115) имеет на концах правую и левую резьбу, на которую навернуты головки с шаровыми шарнирами.

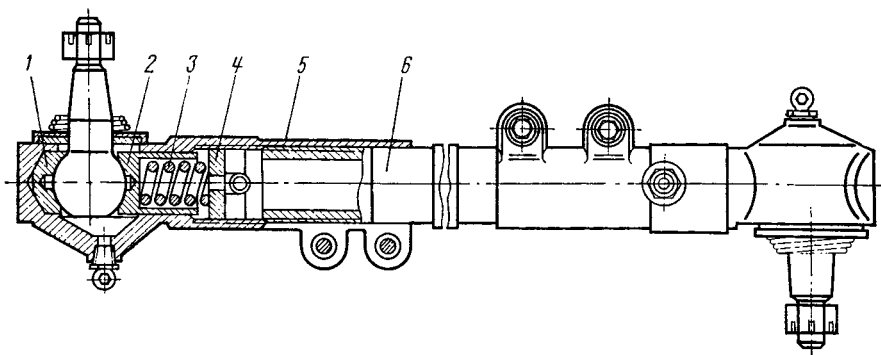
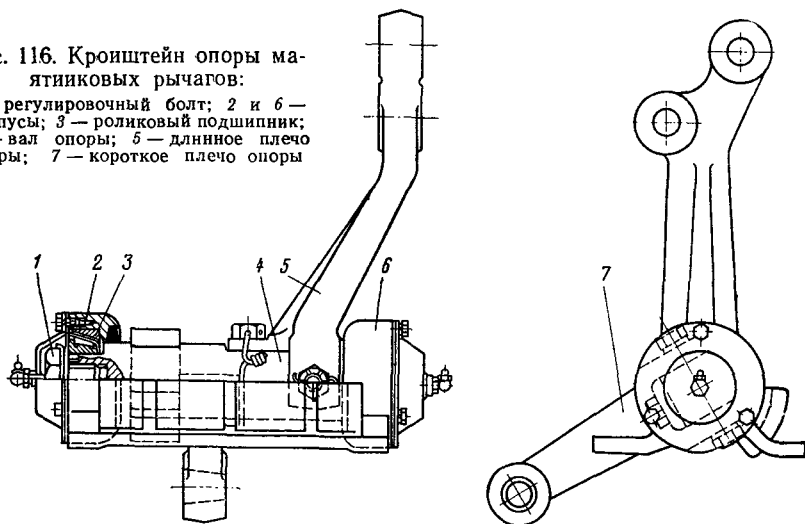


Рис. 115. Тяга рулевой трапеции:

1 и 2 — сухари; 3 — пружина; 4 — опорная гайка; 5 — наконечник; 6 — труба тяги

Рис. 116. Кронштейн опоры маятниковых рычагов:

1 — регулировочный болт; 2 и 6 — корпусы; 3 — роликовый подшипник; 4 — вал опоры; 5 — длинное плечо опоры; 7 — короткое плечо опоры



Кронштейн опоры маятниковых рычагов (рис. 116) закреплен к основанию автобуса, а вал маятниковых рычагов опирается своими концами на роликовые конические подшипники. Регулировка подшипников осуществляется регулировочным болтом и фиксируется фиксатором.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При проведении работ по техническому обслуживанию необходимо проверять величину свободного хода рулевого колеса, которая не должна превышать  $15^\circ$ . Для автобуса ЛАЗ-698 величина свободного хода рулевого колеса при работающем двигателе составляет  $12^\circ$ .

Наиболее существенные регулировочные работы при техническом обслуживании рулевого управления состоят из регулировки шарнирных соединений продольной рулевой тяги, подшипников червяка рулевого механизма, зацепления ролика и червяка рулевого механизма, а также максимального угла поворота передних колес.

Прежде чем приступить к регулировке рулевого механизма, необходимо проверить и подтянуть крепление рулевого механизма в кронштейне, крепление сошки на валу, устранить увеличенные зазоры в шарнирах продольной рулевой тяги, отрегулировать балансировку колес, давление воздуха в шинах, наличие смазки в узлах рулевого управления и ступицах колес, проверить работу амортизаторов.

Кроме того, проверить уровень масла в баке насоса (ЛАЗ-698), натяжение ремня гидроусилителя, отсутствие воздуха в системе,

осадка или грязи в бачке и на фильтрах насоса и утечки масла в соединениях трубопроводов.

**Регулировка осевого зазора в подшипниках вала рулевого механизма.** Для проверки осевого зазора в подшипниках вала рулевого механизма вывешивают переднюю ось с установкой колес, соответствующей прямолинейному движению, после чего поворачивают рулевое колесо из стороны в сторону. Осовой зазор вала рулевого механизма в подшипниках определяют по осевому перемещению торца ступицы рулевого колеса относительно трубы рулевой колонки. Регулировка осевого зазора в подшипниках вала рулевого механизма осуществляется изменением толщины прокладок 3 (см. рис. 109).

При правильной регулировке усилие, замеренное пружинным динамометром, на ободе рулевого колеса должно быть в пределах 0,3—0,8 кг на плече, равном радиусу колеса. Если усилие меньше допустимого, то следует снять лишние прокладки, если усилие больше допустимого — добавить.

**Регулировка зацепления ролика и червяка рулевого механизма** осуществляется после регулировки подшипников червяка. Зацепление червячной пары регулируют перемещением вала рулевой сошки за счет изменения количества регулировочных прокладок 9 (см. рис. 109). После регулировки угол поворота рулевой сошки от среднего положения до упора должен быть не менее 42°. Отклонение конца рулевой сошки рулевого механизма не должно превышать 0,2 мм. При этом усилие, замеренное пружинным динамометром на рулевом колесе, на плече, равном его радиусу, должно быть в пределах 1,5—2,5 кг. Если усилие меньше допустимого, а отклонение конца сошки больше, то следует снять лишние регулировочные прокладки, если усилие больше допустимого, добавить прокладки.

Регулировку зацепления червяка с сектором рулевого механизма автобуса ЛАЗ-698 осуществляют подбором толщины упорной бронзовой шайбы 40 (см. рис. 110), при этом осевое перемещение сектора, замеренное индикатором в крайних его положениях, должно быть в пределах 0,25—0,6 мм, а в промежуточном (среднем) положении — 0—0,3 мм. Прогиб вала червяка ограничивается упорным штифтом 44. Зазор между штифтом и ниткой червяка, проверенный щупом, должен быть 0,2—0,45 мм. Перемещение сектора 6 ограничивается штифтом 38. Зазор между штифтом и торцом сектора должен быть в пределах 0,37—0,67 мм. Полное отсутствие указанных зазоров недопустимо.

При повреждении гидроусилителя рулевого управления следует отключить насос, снять ремни и слить масло из системы гидроусилителя для уменьшения усилия на рулевом колесе. Силовой цилиндр при повреждении снимают.

Разбирать и собирать рулевой механизм автобуса ЛАЗ-698, а также насос гидроусилителя допускается только при крайней необходимости в условиях полной чистоты квалифицированными механиками. Перед разборкой насоса отмечается положение распреде-



лительного диска относительно статора, а также положение статора относительно корпуса насоса — стрелка на статоре указывает направление вращения вала насоса. Перед сборкой детали гидроусилителя и золотникового устройства промывают в бензине, просушивают и смазывают маслом, заполняющим гидроусилитель.

Статор, ротор и лопасти насоса подбирают индивидуально, так же как и перепускной клапан и крышку насоса, следовательно, нарушать их комплектность нельзя. При наличии незначительных задиrow торцовые поверхности ротора, корпуса и распределительного диска притереть. При разборке насоса особое внимание необходимо обратить на сохранность резиновых уплотнительных колец.

Систематически проверяют уровень масла в бачке. Два раза в год, весной и осенью, заменяют масло в гидравлической системе. Перед проверкой уровня масла передние колеса автобуса устанавливают прямо, снимают крышку бачка, очищают ее от грязи и промывают. Масло доливается до отметки «уровень масла» на боковой стенке бачка. Замену масла осуществляют во время работы двигателя на холостых оборотах. После прокачки системы от воздуха начинать движение следует не ранее чем через 20—30 мин.

При определении технического состояния деталей рулевого механизма износ зубьев червяка определяют с помощью двух роликов  $\varnothing 7,198$ — $7,202$  мм. Размер по роликам, заложенным в диаметральной плоскости между зубьями, должен составлять не менее 62,9 мм. Износ зубьев сектора определяют с помощью шарика  $\varnothing 7,118$ — $7,120$  мм, закладываемого во впадины между зубьями. Размер по шарiku от нижнего торца сектора для среднего зуба должен быть не менее 25,7 мм, а для крайних зубьев не менее 25,75 мм.

При сборке золотника он должен свободно, без заеданий перемещаться в корпусе. Болты крепления распределительного устройства к картеру руля затягивать (момент 4,5—5 кгм). Сектор в зацепление с червяком устанавливают по установочным меткам, выполненным в виде рисок, нанесенных на одной из ниток червяка и на торце сектора между первым и вторыми зубьями. Гайку вала рулевого механизма затягивать (момент 6 кгм).

В правильно собранном золотниковом устройстве зазор между торцовыми поверхностями подвижной шайбы 19 (рис. 110) и корпусом распределителя должен быть 0,98—1,1 мм. Этот зазор проверяют поворачиванием вала рулевого механизма до упора по часовой стрелке (момент на валу 0,7—1,9 кгм). Перемещение золотника между крайними положениями относительно корпуса должно быть 2—2,2 мм. Болты крепления крышки золотника и боковой крышки сектора затягивать (момент 4,5—5 кгм).

Рулевою сошку надо устанавливать по меткам, нанесенным на торце вала сектора, на сошке и на приливе картера, что соответствует среднему положению сектора (движения автобуса по прямой). Гайку крепления сошки затягивают (момент 40—45 кгм). После

окончательной сборки рулевого механизма вал червячного сектора должен вращаться с усилием не более 1,2 кг.

Распределительное устройство и рулевой механизм после окончательной сборки проверяют на герметичность под давлением 100 кг/см<sup>2</sup>. При этом утечки масла в плоскостях разъема и болтовых соединениях не должно быть. Утечка через дренажное отверстие в крышке золотникового устройства должна быть не более 300 см<sup>3</sup>/мин. Параметры основных деталей гидроусилителя рулевого управления приведены в табл. 24.

Т а б л и ц а 24

Параметры	Размер, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта
Диаметр цилиндра гидроусилителя	70 <sup>+0,06</sup>	70,2
» штока »	22,5 <sup>+0,045</sup>	22,4
Внутренний диаметр крышки цилиндра	22,5 <sup>+0,13</sup> <sub>+0,06</sub>	22,8

После сборки межцентровое расстояние между шаровыми пальцами гидроусилителя при полностью выдвинутом штоке должно быть 520 мм, поршень со штоком должен перемещаться без рывков и заеданий, для перемещения поршня в цилиндре давление масла не должно превышать 10 кг/см<sup>2</sup>. Собранный гидроусилитель рулевого управления проверяют на герметичность давлением 100 кг/см<sup>2</sup>, при этом масло подводят последовательно через оба отверстия, собощая штоку не менее трех ходов.

Неплоскостность поверхности корпуса насоса, сопрягаемой с ротором, допускается только в виде выпуклости, не превышающей 0,005 мм. Овальность и конусность отверстия крышки насоса под предохранительный клапан допускается не более 0,005 мм. Непараллельность торцовых поверхностей ротора и статора насоса допускается не более 0,004 мм. Биение опорных шеек валика допускается не более 0,02 мм. Пружина перепускного клапана и пружины предохранительного клапана насоса не должны иметь остаточной деформации. Неперпендикулярность торцов пружин относительно оси допускается не более 0,025 мм.

При сборке насоса гидроусилителя рулевого управления все детали должны быть чистыми и проверенными. Внутренние каналы и отверстия деталей промывают и продувают сжатым воздухом. Протирка деталей во избежание засорения каналов не допускается. Все сопрягаемые поверхности деталей насоса смазывают маслом, применяемым для гидроусилителя.

Внутреннее кольцо шарикового подшипника на вал насоса напрессовывают с натягом 0,002—0,018 мм. Игольчатый подшипник

в гнездо корпуса запрессовывают с натягом 0,007 мм. Статор устанавливают по меткам на корпусе насоса, нанесенным при разборке.

При ввертывании седла в корпус затянуть его с моментом 1,5—2 кгм. При проверке работы предохранительного клапана он должен открываться при давлении масла 65—70 кг/см<sup>2</sup> и пропускать непрерывную струю масла. Регулировка давления осуществляется подбором соответствующего количества регулировочных прокладок.

При установке перепускного клапана в сборе в гнездо крышки 1 (рис. 117) насоса размер между клапаном и разъемной плоскостью крышки должен быть 14,5 мм. При проверке перепускного клапана в сборе с крышкой клапан при сжатой пружине 3 должен свободно перемещаться в обе стороны. При подводе масла с температурой 20—25°С и давлении 60 кг/см<sup>2</sup> в полость 11 при заглушенном отверстии 5 утечка масла через отверстие 12 не должна превышать 150 см<sup>3</sup>/мин. При заглушенном отверстии 10, открытом отверстии 5 и подводе масла в полость 11 перепускной клапан 2 должен открываться при давлении 1,2—1,8 кг/см<sup>2</sup>.

При установке крышки с клапаном в сборе в корпус насоса болты затягивать (момент 3,5—4,2 кгм).

Гайку, крепящую шкив на валу насоса, затягивать (момент 4,5—5,0 кгм).

При вращении за шкив вал насоса должен проворачиваться от руки свободно, без заклинивания.

Болты при закреплении бабка вместе с трубопроводом на корпусе насоса затягивать (момент 0,6—0,8 кгм).

Герметичность насоса и давление, создаваемое им, проверяют манометром с вентилем и тройником. Давление масла при малых оборотах холостого хода двигателя должно быть не менее 60 кг/см<sup>2</sup>. Проверка насоса должна вестись при температуре масла в баке 65—75°С.

Если давление масла меньше 60 кг/см<sup>2</sup> и при медленном завертывании крана давление не увеличивается, то это свидетельствует о неисправности насоса.

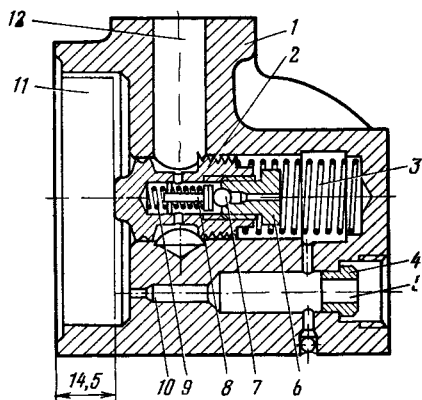


Рис. 117. Крышка насоса с перепускным клапаном:

1 — крышка насоса; 2 — перепускной клапан; 3 — пружина перепускного клапана; 4 — уплотнительное седло; 5, 10 и 12 — отверстия; 6 — седло предохранительного клапана; 7 — шарик предохранительного клапана; 8 — направляющий стержень пружины; 9 — пружина предохранительного клапана; 11 — полость

Причины неисправностей	Способы устранения
<b>1. Автобус «не держит дороги»</b>	
а) увеличены зазоры в шарнирах тяг	Отрегулировать шарниры или заменить изношенные детали
б) чрезмерное осевое перемещение червяка или вала сошки	Отрегулировать осевое перемещение червяка или вала сошки
в) нарушена регулировка зацепления рабочей пары рулевого механизма	Отрегулировать зацепление
г) нарушена регулировка упорных подшипников рулевого механизма	Проверить регулировку упорных подшипников рулевого механизма
<b>2. Недостаточное или неравномерное усилие при повороте рулевого колеса в обе стороны</b>	
а) недостаточное натяжение ремня привода насоса	Подтянуть ремень
б) недостаточный уровень масла в бачке насоса	Долить масло в бачок
в) наличие воздуха в системе (пена в бачке, масло мутное)	Удалить воздух. Если воздух не удаляется, проверить затяжку всех соединений, снять и промыть сетчатый фильтр, проверить герметичность прокладки под трубопроводом. Проверить затяжку болтов крепления трубопровода, и если все проверки не дали положительных результатов, то следует сменить сальник насоса
г) чрезмерно натянуто зубчатое зацепление рулевого механизма	Отрегулировать рулевой механизм
д) неисправный насос	Разобрать насос, проверить и устранить неисправность
е) периодическое зависание перепускного клапана из-за его зацепления	Разобрать насос, проверить свободное перемещение клапана и промыть детали насоса
<b>3. Полное отсутствие усиления при различных числах оборотов коленчатого вала двигателя</b>	
а) отвертывание седла предохранительного клапана насоса	Разобрать насос и завернуть седло
б) заедание перепускного клапана	Разобрать насос и промыть от грязи
<b>4. Повышенный шум при работе насоса</b>	
а) низкий уровень масла в бачке насоса	Долить масло
б) недостаточное натяжение ремня привода насоса	Подтянуть ремень

Причины неисправностей	Способы устранения
в) засорен или неправильно установлен фильтр	Промыть фильтр
г) наличие воздуха в системе (пена в бачке, масло мутное)	То же, что в п. 2в
д) погнут трубопровод	Устранить неплоскостность или заменить трубопровод
е) разрушена прокладка под коллектором	Заменить прокладку
ж) изношены детали насоса	Разобрать насос, проверить детали и при необходимости заменить их

### 5. Стук в рулевом механизме

Повышенный зазор в зубчатом зацеплении рулевого механизма	Отрегулировать рулевой механизм
---	---------------------------------

### 6. Выбрасывание масла через сапуны насоса

а) уровень масла выше метки	Довести уровень до нормального
б) засорен сетчатый фильтр	Промыть фильтр
в) повреждена прокладка трубопровода	Заменить прокладку
г) прогнут трубопровод	Устранить неплоскостность трубопровода или заменить его

### 7. Подтекание насоса

а) повреждены уплотнительные прокладки	Заменить прокладки
б) изношен сальник вала рулевой сошки, насоса, силового цилиндра	» сальник
в) ослабло крепление крышек картера рулевого механизма	Подтянуть болты крепления крышек
г) течь масла через соединения трубопроводов	Подтянуть гайки штуцеров, хомуты крепления шлангов

## Глава V

# КУЗОВА И КУЗОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

## УСТРОЙСТВО

Кузова автобусов ЛАЗ вагонного типа представляют собой цельнометаллическую пространственную несущую систему.

Основным несущим элементом кузова является его основание. Кроме основания, несущие функции осуществляют также пол кузова и кожухи колес. Каркас кузова также является несущим элементом,

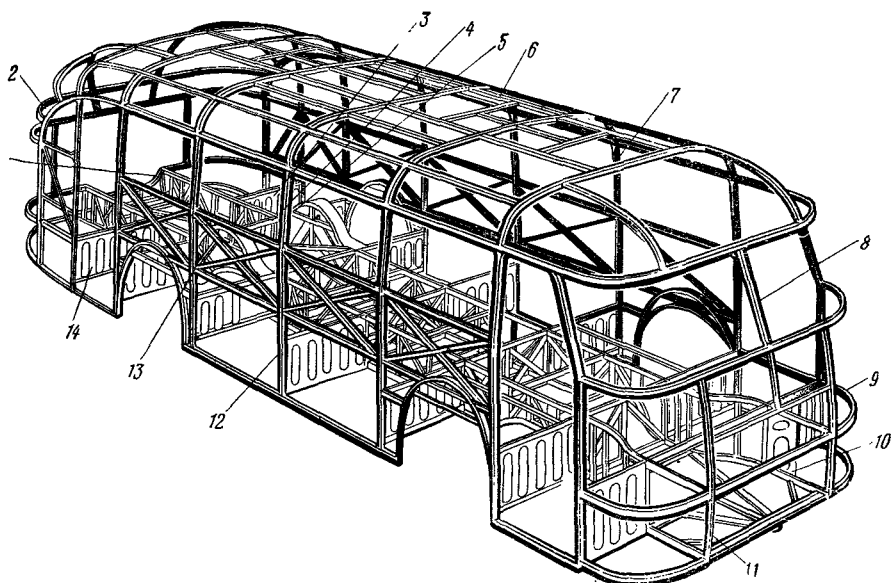


Рис. 118. Каркас кузова автобуса ЛАЗ-695Е:

1 — поперечина буксирного прибора; 2 — каркас задней части кузова; 3 — левая поперечина основания; 4 — средняя поперечина основания; 5 — дополнительная левая продольная балка; 6 — каркас крыши; 7 — каркас левой боковины; 8 — каркас передней части кузова; 9 — передняя обвязка основания; 10 — левая продольная балка; 11 — правая продольная балка; 12 — каркас правой боковины; 13 — правая дополнительная продольная балка; 14 — правая поперечина основания

воспринимающим нагрузки и повышающим несущую способность основания. Отличительной особенностью кузовов автобусов ЛАЗ является отсутствие в несущей системе кузовов болтовых и заклепочных соединений.

Вследствие монолитного сварного каркаса из прямоугольных стальных труб обеспечена высокая прочность, жесткость и долговечность кузова, что в сравнении с другими типами кузовов значительно снижает потребность в техническом обслуживании и ремонте. Каркас кузова состоит из основания, боковин, крыши, передней и задней частей.

**Каркасы кузовов автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е** по конструкции аналогичны. Все элементы каркаса кузова выполнены из труб прямоугольного сечения четырех следующих размеров:  $50 \times 25 \times 2$  мм,  $40 \times 40 \times 2,5$  мм,  $40 \times 28 \times 1,5$  мм и  $28 \times 25 \times 1,5$  мм.

Основание (рис. 118) состоит из двух продольных балок и семи поперечин, а также элементов местных усилений. Продольные балки расположены по всей длине основания. Поперечины, имеющие такую же высоту, как и продольные балки, по всей ширине основания замыкают стойки боковин.

В передней части основания продольные балки раздвинуты одна от другой на расстояние 1150 мм для размещения запасного ко-

леса. В наиболее ответственных участках в конструкции продольных балок введены дополнительные элементы усиления.

Средние поперечины, расположенные между продольными балками, связывают их в единую пространственную ферму, крайние, расположенные между продольными балками и боковинами кузова, соединяют узлы основания со стойками боковин. Все поперечины выполнены из труб размером  $50 \times 25 \times 2$  мм.

Главным несущим элементом основания является ферма.

Над задним мостом автобуса установлено с обеих сторон по одной дополнительной продольной балке, параллельно основным. Расстояние между основной и дополнительной продольными балками — 75 мм. Дополнительная продольная балка представляет собой две трубы размерами  $50 \times 25 \times 2$  мм, соединенные между собой системой подкосов из таких же труб. Верхняя труба дополнительной продольной балки изогнута по форме верхней трубы основной продольной балки и соединена с ней стальным листом толщиной 3 мм. Дополнительные продольные балки служат для усиления каркаса, а также для усиления мест установки кронштейнов задних рессор и двигателя.

Места установки двигателя, переднего и заднего крюков аварийной буксировки усилены системой труб. Все трубчатые детали основания соединены между собой электродуговой сваркой с катетом шва 2 мм, а стальные листы с трубами — электроточечной сваркой с диаметром точек 7—8 мм. Боковины состоят из четырех продольных элементов и стоек. Стойки выполнены из труб размерами  $40 \times 40 \times 2$  мм. Два верхних продольных элемента — подоконный и надоконный — образуют проемы боковых окон. Подоконный брус цельный и связывает верхние концы стоек боковины.

Каркас передней части кузова состоит из двух нижних стоек и одной верхней. Каркас задней части кузова образован обвязочными брусками верха основания и обвязочным подоконным брусом, являющимся продолжением продольных элементов боковины. Каркас

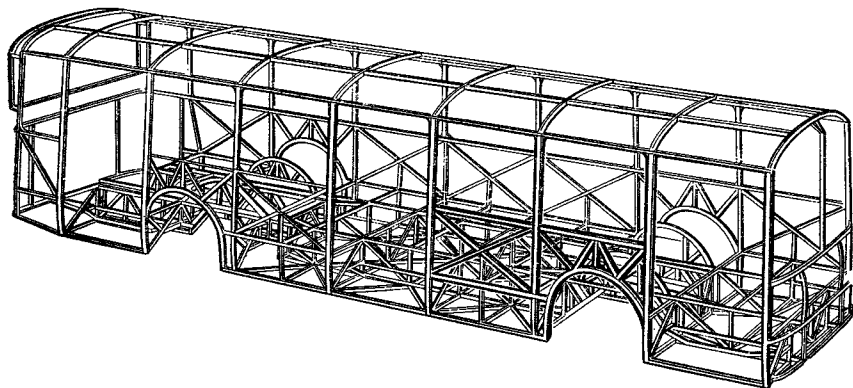


Рис. 119. Каркас кузова автобуса ЛАЗ-698

крыши кузова состоит из четырех продольных элементов и шести поперечных.

**Каркасы кузовов автобусов ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М** по конструкции незначительно отличаются от каркасов кузовов автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е. В связи с отсутствием на автобусах ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М верхних стекол и увеличенной высоты окон боковин каркас крыши этих автобусов и крыша более плоские.

Продольные балки в передней части раздвинуты одна от другой на расстояние 1100 мм, а за передним колесом — на 1140 мм для увеличения прохода между задними арками.

**Каркас кузова автобуса ЛАЗ-698** (рис. 119) выполнен из стальных труб прямоугольного сечения следующих размеров: 60×40×3,5 мм, 40×40×2,5 мм, 40×28×1,5 мм. В отличие от каркасов кузовов автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е основание каркаса автобуса ЛАЗ-698 имеет восемь поперечин. Продольные балки основания каркаса выполнены из труб трех размеров: 60×40×3,5 мм, 40×40×2,5 мм и 40×28×1,5 мм, соединенных между собой стойками и системой подкосов. Высота продольных балок — 480 мм.

Поперечины основания каркаса выполнены из труб размером 40×40×2,5 мм, кроме поперечин, расположенных в зоне задних колес, размер труб которых 60×40×3,5 мм. Боковины каркаса состоят из четырех продольных элементов и девяти стоек с шагом 1400 мм. Дверные и оконные стойки боковины выполнены из труб размером 60×40×3,5 мм. Передняя часть каркаса кузова состоит из четырех горизонтальных элементов, соединенных стойками. Два верхних горизонтальных элемента — надоконный и подоконный — образуют проем ветрового окна и выполнены из труб размером 40×40×2,5 мм и соединены между собой по оси кузова стойкой из трубы размером 40×28×1,5 мм.

Задняя часть каркаса кузова состоит из обвязочных горизонтальных брусьев на уровне низа и верха основания, подоконного бруса, являющегося продолжением продольных элементов боковин.

Крыша каркаса кузова состоит из девяти поперечных элементов, соединенных между собой продольными элементами. Поперечные элементы сплошные на всю ширину крыши и замыкают стойки боковин. Все элементы крыши выполнены из труб размером 40×28×1,5 мм. Все соединения трубчатых деталей каркаса кузова выполнены электродуговой сваркой с катетом шва 2 мм.

**Пол автобуса.** Полы автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е в средней части и автобусов ЛАЗ-695М и ЛАЗ-697М по всей площади выполнены из дюралюминиевого листа толщиной 3 мм. Панель пола водителя выполнена также из дюралюминиевого листа толщиной 3 мм. Боковые части пола автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е, расположенные под сиденьями, выполнены из стальных панелей толщиной 1,2 мм, прикрепленных к основанию электроточечной сваркой. Для термошумоизоляции на металлические панели пола и колесные кожухи нанесен слой мастики № 580 и приклеен релин толщиной 2,5 мм. Для предохранения от коррозии стальные эле-



менты основания и пола защищены снизу специальным покрытием.

Пол автобуса ЛАЗ-698 выполнен из бакелизированной фанеры 12 мм и закреплен заклепками с сердечником к трубам. Колесные кожуха автобуса ЛАЗ-698 выполнены из дюралюминиевого листа толщиной 3 мм и приклепаны к продольным балкам и боковине алюминиевыми заклепками. Пол, кожуха колес и подножки закрыты резиновым ковром толщиной 6 мм, закрепленным декоративными алюминиевыми уголками.

Применение на автобусе ЛАЗ-698 пола из бакелизированной фанеры, не подвергающейся коррозии, значительно повышает долговечность пола и снижает потребность в его техническом обслуживании и ремонте.

**Наружная облицовка и внутренняя обивка кузовов.** В кузовах автобусов с несущим основанием, какими являются кузова автобусов ЛАЗ, наружная облицовка и внутренняя обивка не являются несущими элементами. Выбор материалов для облицовки и обивки и способ их крепления определяются условиями обслуживания, долговечностью, внешним видом и т. д.

Наружная облицовка боковин кузовов автобусов ЛАЗ выполнена из дюралюминиевого листа толщиной 1,8 мм. Крепление ее к каркасу осуществляется стальными пластинчатыми электрозаклепками электроточечной сваркой. Облицовка боковин закреплена только к его продольным элементам.

На боковины каркаса перед установкой панелей облицовки кле-ем № 4010 наклеивают хлопчатобумажную ленту. После установки

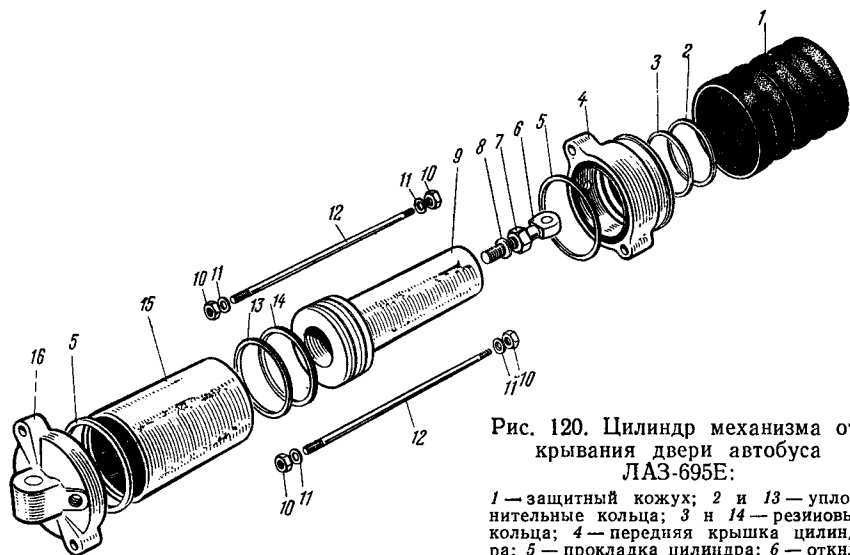


Рис. 120. Цилиндр механизма открывания двери автобуса ЛАЗ-695Е:

1 — защитный кожух; 2 и 13 — уплотнительные кольца; 3 и 14 — резиновые кольца; 4 — передняя крышка цилиндра; 5 — прокладка цилиндра; 6 — откидной болт; 7 и 10 — гайки; 8 — шайба; 9 — поршень; 11 — пружинная шайба; 12 — шпилька; 15 — корпус цилиндра; 16 — задняя крышка цилиндра

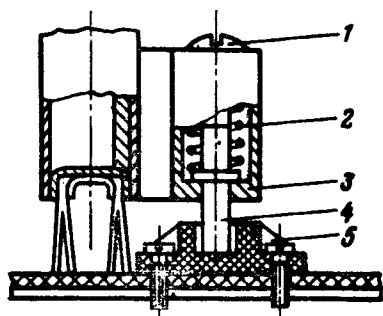


Рис. 121. Фиксатор двери автобуса ЛАЗ-698:

1 — пробка фиксатора; 2 — пружина; 3 — корпус; 4 — ось; 5 — упор створки

панелей боковин с внутренней стороны их покрывают грунтовкой № 138. Затем наносят слой шумоизоляционной мастики № 579.

Наружная облицовка передней и задней частей кузова выполнена из стального листа толщиной 1,0 мм, прикрепленного к каркасу электроточечной сваркой. Внутренняя обивка кузова до уровня окон выполнена по боковинам из декоративной фанеры толщиной 4 мм, а потолок пассажирского помещения из слоистого пластика толщиной 2 мм, который

закреплен самонарезающимися винтами.

**Двери кузова.** Передняя дверь пассажирского помещения автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-695М — трехстворчатая, задняя — четырехстворчатая. Двери открываются внутрь кузова.

Каждая половина двери пассажирского помещения имеет отдельный механизм открывания дверей. Они установлены в кузове автобуса на уровне пола. Пневматические механизмы открывания дверей управляются водителем посредством электропневматического привода.

Правая полость цилиндра механизма открывания дверей (рис. 120) сообщается с воздушным баллоном пневмосистемы автобуса. В левую полость цилиндра воздух может быть впущен или выпущен из него при помощи электропневматического клапана.

Для уменьшения износа и лучшей герметизации детали цилиндра смазывают при сборке тонким слоем смазки ГОИ-54Л (ГОСТ 3276—63) или ЦИАТИМ-221 (ГОСТ 9433—60).

В кузовах автобусов ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М имеются две двери: дверь водителя и дверь пассажирского салона. Кузов автобуса ЛАЗ-698 имеет две двери пассажирского салона, расположенные справа. Ширина проема дверей — 1340 мм. Для предотвращения вибрации двери в закрытом положении в нижней части ведомой створки установлен фиксатор (рис. 121).

**Вентиляция кузова.** Пассажирские салоны автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е и ЛАЗ-697М вентилируются через открывающиеся окна боковин, заборник воздуха из-под козырька передней части автобуса и через четыре вентиляционных люка, расположенных в крыше над проходом пассажирского салона. У автобуса ЛАЗ-695М, кроме того, в крыше автобуса установлены четыре осевых вентилятора с электроприводом, обеспечивающих приточно-вытяжную вентиляцию. Механизм привода вентиляционных люков автобусов ЛАЗ приведен на рис. 122, вентилятор пассажирского помещения — на рис. 123.

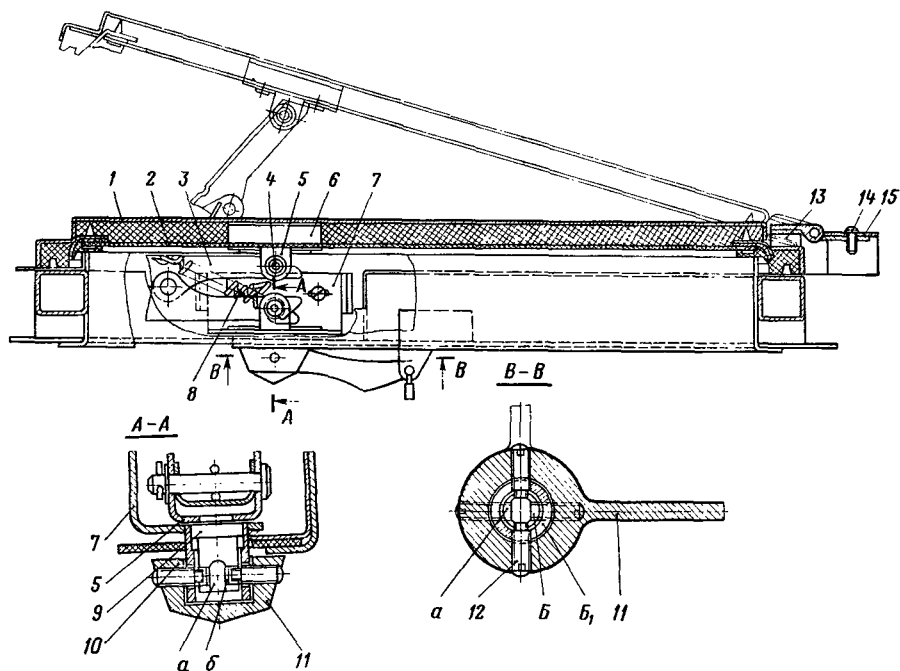


Рис. 122. Вентиляционный люк и его привод:

1 — крышка люка; 2 — изоляция; 3 — механизм открывания; 4 — палец; 5 — кронштейн; 6 — выравниватель; 7 — уголок; 8 — пружина; 9 — бобышка; 10 — втулка; 11 — ручка; 12 — винт установочный; 13 — кронштейн петли; 14 — винт; 15 — скоба петли

**Отопление кузова.** Автобусы ЛАЗ оборудованы калориферной системой отопления (рис. 124), использующей теплый воздух от радиатора системы охлаждения двигателя. Для предохранения воздуха от загрязнения отсек радиатора отделен от отсека двигателя.

При такой системе отопления обеспечивается устойчивый перепад температур наружного воздуха и воздуха в пассажирском помещении, обмен и влажность воздуха в пределах 30—60%, а также обдув ветровых стекол.

При эксплуатации автобуса в условиях низких температур (ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ ) требуется более интенсивный подогрев поступающего воздуха. Во избежание переохлаждения двигателя жалюзи обычно прикрывают или полностью закрывают. В связи с этим введен специальный рециркуляционный канал, по которому воздух из задней части пассажирского помещения повторно поступает к радиатору.

Особенностью системы отопления автобуса ЛАЗ-698 является применение для отопления и вентиляции кабины водителя и для обдува ветровых стекол отопительно-вентиляционной установки ОВ-65 (рис. 125). Установка работает независимо от работы двигателя автобуса и может быть использована как при движении, так и на стоянке. Топливный насос отопительно-вентиляционной установки показан на рис. 126.

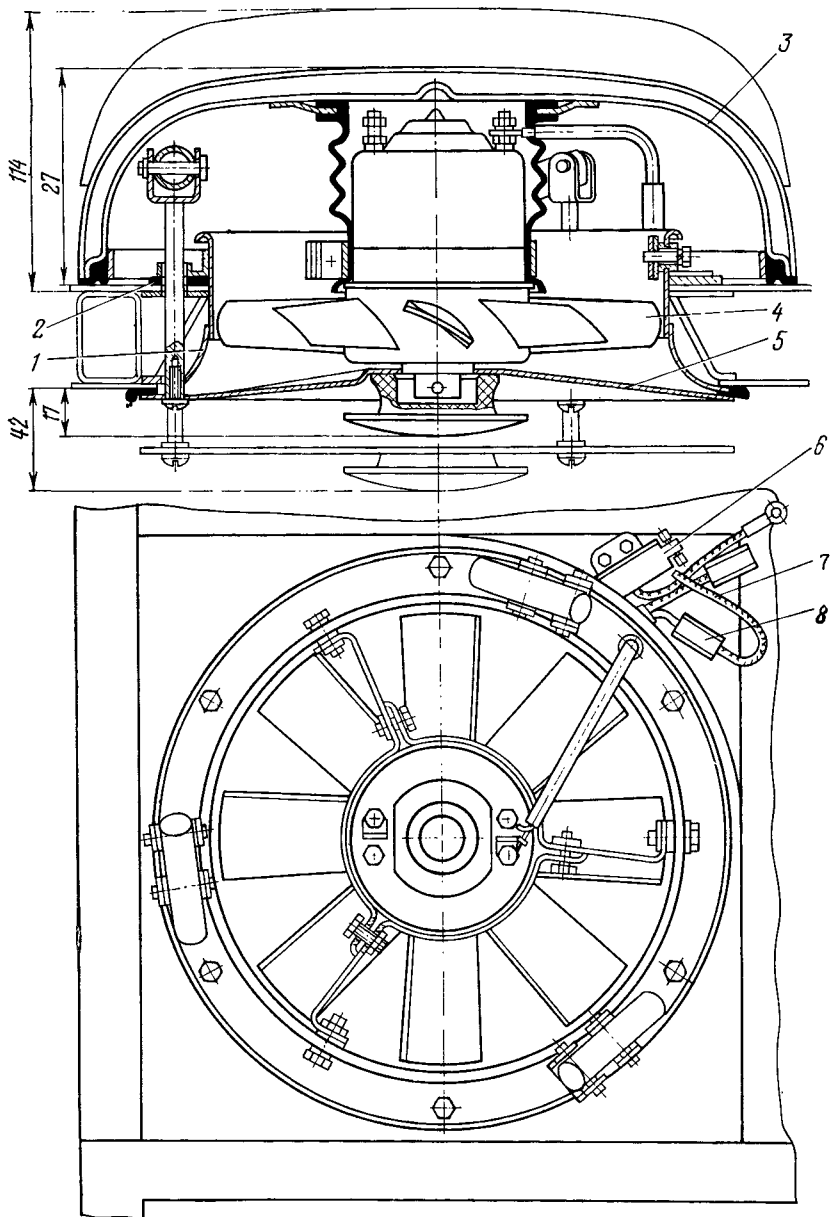


Рис. 123. Потолочный вентилятор пассажирского помещения:

1 — диффузор потолочного вентилятора; 2 — наружная прокладка; 3 — механизм потолочного вентилятора; 4 — колесо; 5 — внутренняя крышка; 6 — держатель микропереключателя; 7 — опора потолочного вентилятора; 8 — соединительная муфта проводов

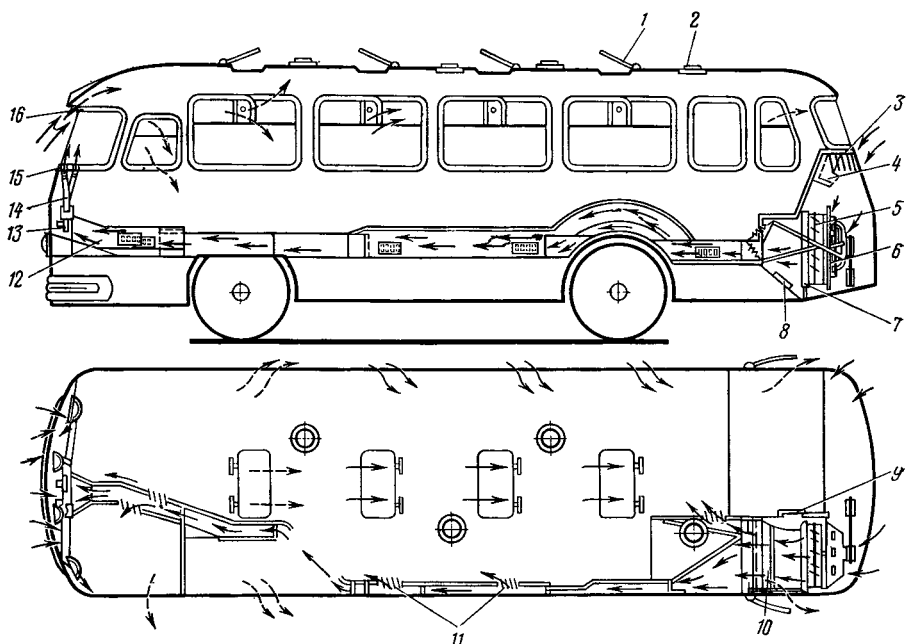


Рис. 124. Схема отопления и вентиляции автобуса ЛАЗ-695М:

1 — вентиляционный люк; 2 — потолочный вентилятор; 3 — крышка кожуха рециркуляции; 4 — кожух рециркуляции; 5 — жалюзи; 6 — вентилятор; 7 — радиатор; 8 — нижняя заслонка; 9 — боковая заслонка; 10 — дверка; 11 — задвижка с рамкой; 12 — канал отопления; 13 — вентилятор; 14 — гибкий шланг; 15 — сопло обогрева; 16 — забор воздуха из-под козырька

#### Технические данные отопительно-вентиляционной установки

	При работе на полном режиме	При работе на частичном режиме
Теплопроизводительность, ккал/ч, не менее . . . . .	6 000	4 000
Количество подогреваемого воздуха, м³/ч . . . . .	220	150
Нагрев воздуха, °С, не менее . . . . .	95	95
Расход топлива, л/ч . . . . .	1,0	0,8
Максимальная потребляемая мощность двухре- жимного электродвигателя, Вт . . . . .	132	72
Род тока . . . . .	постоянный	
Напряжение, В . . . . .	12	
Применяемое топливо при температуре наружного воздуха:		
выше 0°С . . . . .	летнее	дизельное
от 0 до —20°С . . . . .	зимнее	дизельное
ниже —20°С . . . . .	арктическое	дизельное
		ное ДА или керосин

Вес установки, кг . . . . .

19

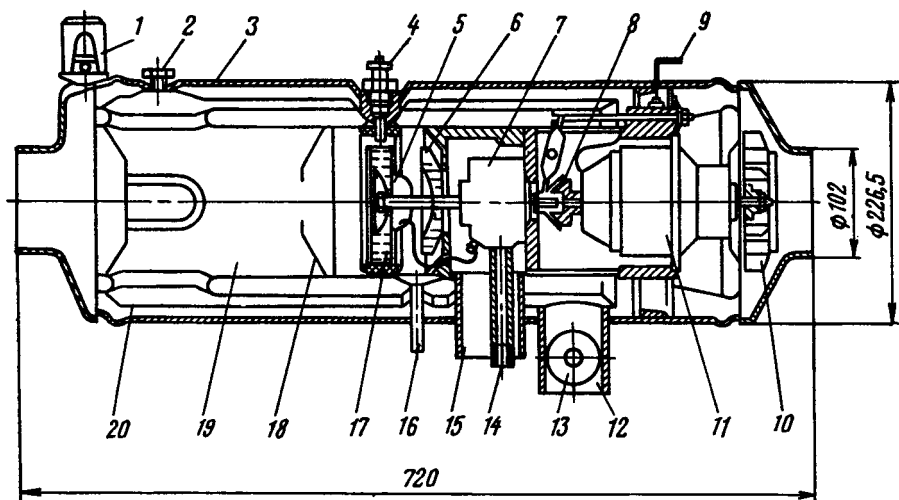


Рис. 125. Отопительно-вентиляционная установка ОВ-65:

1 — датчик-указатель перегрева; 2 — пробка; 3 — кожух; 4 — свеча накаливания; 5 — распылитель; 6 — пьезогенератор; 7 — топливный насос; 8 — фрикционная муфта; 9 — рычажок; 10 — крыльчатка; 11 — электродвигатель; 12 — выпускной патрубок; 13 — датчик-указатель горения; 14 — трубка подачи топлива; 15 — всасывающий патрубок; 16 — дренажная трубка; 17 — камера сгорания; 18 — диффузор; 19 — камера догорания; 20 — теплообменник

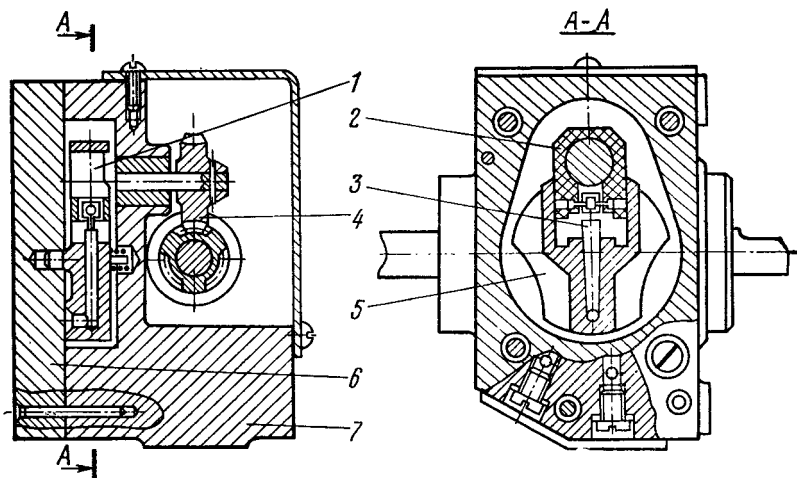


Рис. 126. Топливный насос отопительно-вентиляционной установки ОВ-65:

1 — эксцентрик; 2 — ползуны; 3 — плунжер; 4 — червячная пара; 5 — направляющая; 6 — плита; 7 — корпус

**Сиденья.** В автобусах применяются пассажирские сиденья двух типов — регулируемые и нерегулируемые. Нерегулируемые пассажирские сиденья устанавливают в автобусах городского и пригородного назначения. Сиденья состоят из каркаса, подушки и спинки. Каркас сидений выполнен из стальных труб диаметром 25 мм. Каркас спинки сидений в верхней части переходит в хромированный поручень. Спинки сиденья прикреплены винтами к трубчатым каркасам. Спинка представляет собой деревянную рамку, на которой установлены специальные плоские пружины, покрытые упругим элементом из губчатой резины. Конструкция подушки аналогичная.

Регулируемые пассажирские сиденья устанавливают в автобусах междугородного и туристского назначения. Они имеют общий каркас при одноместных подушках и спинках, выполненных в виде кресел. Сиденья отличаются повышенной мягкостью подушки и спинки. У этих сидений можно регулировать угол наклона спинки. Пассажирские места оборудованы пепельницей, подлокотниками и сумкой для бумаг и газет. По конструктивным элементам пассажирские сиденья аналогичны на всех автобусах. Характеристики сидений приведены в табл. 25.

Т а б л и ц а 25

Автобусы	Сиденье	Тип регулировки	Количество	Вес, кг
ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М	Пассажирское одиоместное	Нерегулируемое	1	11,6
ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М	То же, заднее	То же	1	8,6
ЛАЗ-698	»	»	6	8,27
ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М	Пассажирское двухместное	»	13	22,0
ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М		Регулируемое	14	27,6
ЛАЗ-698		Нерегулируемое	6	16,5
ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М	То же	То же	1	26,5
ЛАЗ-698	»	»	1	28,5
ЛАЗ-698	Пассажирское пятиместное	»	1	22,3
ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М ЛАЗ-698	Водителя	Регулируемое	1	22,8
ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М	Кондуктора	Нерегулируемое	1	9,9
ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М	Экскурсовода	Откидное	1	16,4

На всех автобусах сиденье водителя (рис. 127) имеет гидравлический амортизатор, который служит для смягчения динамического воздействия и гашения колебаний при движении автобуса.

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Каркас кузова закрыт облицовкой и в процессе эксплуатации не требует технического обслуживания. Открытые элементы основания каркаса под полом автобуса и нижняя поверхность пола требуют систематической очистки от грязи и мойки. Для предупреждения появления коррозии и повышения долговечности основания каркаса и пола необходимо устранять все повреждения защитного антикоррозийного покрытия.

При мойке пола автобуса в пассажирском салоне необходимо не допускать попадания влаги под мягкий настил пола, своевременно устранять неплотности и неисправности настила.

**Наружная облицовка кузовов автобусов ЛАЗ** окрашена меламиноглифталевой (синтетической) эмалью. Кузов автобуса необходимо регулярно мыть снаружи, плотно закрыв двери, окна и вентиляционные люки. Засохшую грязь надо несколько раз отмачивать, затем смывать слабой струей воды. Нельзя соскабливать грязь или стирать ее тряпкой.

Не рекомендуется кузов мыть горячей водой и применять при этом бензин, соду, минеральные масла и т. п.

В зимнее время не следует мыть кузов на морозе или выезжать с мокрым кузовом, так как это может вызвать трещины в окраске. Для сохранения блеска окрашенных поверхностей во время мойки следует протирать кузов мягкими тряпками, а закончив мойку, протереть мягкой тряпкой насухо.

При проведении ТО-2 тщательно вымыть наружную облицовку кузова теплой мыльной водой, после чего протереть полировочной жидкостью № 18.

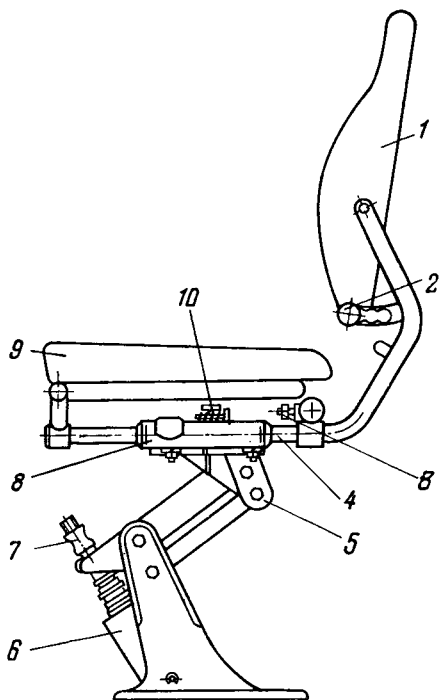


Рис. 127. Сиденье водителя автобуса ЛАЗ-695Е:

1 — спинка сиденья; 2 — кнопка фиксатора регулировки наклона спинки; 3 — кнопка фиксатора подушки сиденья; 4 — рама основания; 5 — подвижная часть подставки сиденья; 6 — гидравлический амортизатор; 7 — гайка; 8 — фиксирующий рычаг продольного перемещения; 9 — подушка сиденья; 10 — рычаг



**Панели внутренней обивки** кузова из декоративной фанеры при ежедневной уборке протирать сухой мягкой тряпкой.

Для поддержания в хорошем состоянии **хромированных и анодированных деталей** их следует протирать сначала тряпкой, слегка смоченной в керосине, затем тряпкой, смоченной в воде, а потом чистой мягкой тряпкой. Места, покрытые коррозией, нужно протирать зубным порошком или мелом, нанесенным на мягкую сухую тряпку.

Для предупреждения дальнейшего распространения коррозии очищенное место необходимо покрывать бесцветным лаком или парафином.

**Техническое обслуживание дверей** заключается в периодической смазке опор, подтяжке креплений, а также проверке герметичности дверных механизмов. Опоры дверей смазывают при проведении ТО-2 пресс-солидоллом. При эксплуатации автобуса по дорогам с повышенной пыленностью смазку рекомендуется проводить через ТО-1.

Подавать смазку в накопительную полость нижней опоры через пресс-масленку необходимо до момента выдавливания свежей смазки через уплотнение.

Верхнюю опору смазывают только при монтаже двери. Смазывать необходимо также верхние направляющие.

По мере износа деталей нижней опоры увеличивается люфт двери в вертикальном направлении, который не должен превышать 4 мм. Люфт двери в вертикальном направлении регулируют ввертыванием шкворня нижней опоры. Из-за некоторой остаточной деформации элементов кузова после длительной эксплуатации двери могут закрываться не полностью. В этом случае для обеспечения полного закрывания следует увеличить длину поршня цилиндра механизма открывания дверей. Не допускается эксплуатация дверей с перекошенными или деформированными створками дверей, а также с изношенным уплотнением. Не допускается эксплуатация дверных механизмов с утечкой воздуха, а также без защитных кожухов.

**Стекла окон** после мытья кузова необходимо протереть замшей или чистой мягкой тряпкой. Во избежание мелких царапин на стекле не рекомендуется протирать сухие грязные стекла сухой тряпкой, а также чистить сухое грязное ветровое стекло при помощи щеток стеклоочистителя.

Особая тщательность требуется при уходе за окнами из органического стекла. В случае загрязнения стекол краской их следует мыть уайт-спиритом. Грязь с органических стекол нужно смывать мыльным раствором, а затем протирать замшей или чистой мягкой тряпкой.

Необходимо систематически следить за наличием водозапорной пасты в пазах уплотнителей верхних окон.

**Пассажирские сиденья** после мойки автобуса следует протереть насухо.

Периодически необходимо проверять работу амортизатора. При сжатии и сжатии амортизатор должен оказывать равномерное сопротивление. Свободное перемещение штока амортизатора без усилия указывает на неисправность амортизатора. В амортизатор необходимо заливать только амортизационную жидкость и проверять, нет ли течи жидкости. После доливки жидкости амортизатор надо прокачать. При доливке жидкости необходимо следить, чтобы в амортизатор не попали частицы грязи, песок и т. п. Незначительное засорение амортизатора может привести к отказу его в работе.

**Отопление.** При эксплуатации автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е в неотапливаемый период и при отсутствии необходимости в обдуве ветровых стекол надо следить за тем, чтобы нижняя заслонка (см. рис. 124) системы отопления кузова, расположенная под радиатором, была открыта и обеспечивала свободную циркуляцию воздуха через радиатор системы охлаждения двигателя.

Боковая заслонка 9 должна быть также открыта для обдува двигателя и создания в отсеке двигателя некоторого избыточного давления, что понижает запыленность в этой зоне. Обе дверки 4 и 5 следует закрыть.

При обдуве ветровых стекол в неотапливаемый период эксплуатации автобуса необходимо открыть левую по ходу движения автобуса дверку и закрыть нижнюю заслонку 8. По мере необходимости прикрывать боковую заслонку 9.

Жалюзи в задвижке 11 в пассажирском салоне должны быть закрыты. Затем следует включить вентиляторы 13 обдува ветровых стекол.

В отопительный период для подготовки системы отопления к эксплуатации следует закрыть нижнюю заслонку 8, расположенную под радиатором, открыть дверки, закрепить их в открытом положении задвижками.

Боковую заслонку 9 установить с зазором 50—150 мм в зависимости от наружной температуры. Далее следует открыть жалюзи в задвижке 11 в пассажирском помещении. Крышку 3 рециркуляционного канала закрыть.

В таком виде отопительная система обеспечивает удовлетворительную температуру в пассажирском помещении при наружной температуре до  $-10^{\circ}\text{C}$ .

При дальнейшем понижении наружной температуры необходимо закрыть боковую заслонку 9 и вентиляционные люки 1. Закрыть жалюзи 5 радиатора и пользоваться ими в зависимости от температуры двигателя. Открыть крышку 3 рециркуляционного канала в пассажирском салоне. Температуру в пассажирском помещении необходимо регулировать открыванием или закрыванием боковой заслонки 9.

При пользовании системой отопления необходимо также переставить съемную панель гнезда воздушного фильтра для обеспечения забора воздуха из отсека двигателя.

Кузова автобусов ЛАЗ обладают высокими показателями прочности и жесткости и не требуют значительных затрат труда и средств на техническое обслуживание и ремонт в процессе эксплуатации.

Ремонт кузова заключается в устранении неисправностей и поломок, возникающих в результате коррозии, появления усталостных трещин, особенно при эксплуатации по плохим дорогам с перегрузками, а также в результате аварийных повреждений.

Основными неисправностями каркаса кузова, требующими устранения путем ремонта, могут быть трещины, коррозия и деформация труб в результате аварий.

Несвоевременное устранение трещин нижних труб продольных балок в местах установки задней подвески может вызвать появление трещин на верхних трубках продольных балок.

Ремонт мест установки кронштейнов рессор выполняется путем замены негодных труб и пластин крепления кронштейнов рессор.

Небольшие трещины в местах крепления дополнительных пружин на подкосах продольных балок необходимо заваривать. В случае появления значительных трещин подкос следует заменить новым.

Деформированные трубы обвязки передка, задка и боковин, не поддающиеся ремонту путем правки, а также в случае появления трещин в местах сварки этих труб при ремонте подлежат замене. Пришедшие в негодность из-за коррозии и появления трещин стальные листы в крайних поперечинах основания каркаса подлежат замене новыми.

Ремонт пола и пассажирских подножек выполняется путем замены поврежденных стальных панелей, которые приваривают к основанию каркаса.

Ремонт наружной облицовки выполняют путем замены поврежденных панелей или их частей новыми.

Изгиб створок дверей ремонтируют рихтовкой. Небольшие трещины створок пассажирских дверей в зоне окон подлежат заварке газовой сваркой с последующей покраской. При значительных трещинах и коррозии в нижней части створки подлежат замене. В случае разрывов уплотнительный резиновый профиль створок дверей подлежит замене.

Ремонт нижней и верхней опор пассажирской двери заключается в замене изношенных деталей (подшипника, шарика, сферической шайбы, шкворня, втулки).

Небольшие трещины на двери отсека двигателя, дверках багажников, инструментального и аккумуляторного ящиков необходимо заваривать, а вмятины рихтовать. При значительных трещинах, вмятинах и коррозии дверки подлежат замене. Ремонт механизмов открывания дверей в основном заключается в замене изношенных деталей.

Перед сборкой уплотнительные кольца головки и поршня следует пропитать смазкой ЦИАТИМ-201, а также смазать тонким слоем этой смазки трущиеся поверхности деталей.

Можно применять также смазку, состоящую из технического вазелина (60%), касторового масла (20%), глицерина (15%) и этилового спирта (5%).

После сборки размер между осями кронштейна крепления механизма открывания дверей и костыля при выдвинутом штоке должен составлять 535 мм, а при задвинутом — 390 мм. После сборки механизм открывания дверей необходимо испытать на герметичность под давлением 8 кг/см<sup>2</sup>.

Ремонт внутренней обивки автобуса заключается в замене поврежденных панелей боковин и потолка, термошумоизоляции отсека двигателя, алюминиевых уголков. При ремонте пассажирских сидений незначительная остаточная деформация остова сиденья устраняется правкой.

Трещины и поломки труб, косынок и пластин крепления необходимо заваривать. При необходимости заменяют профиль, при помощи которого сиденья крепят к боковине. В процессе эксплуатации возможна электрохимическая коррозия этого профиля и разработка крепежных отверстий.

Ремонт подушек и спинок сидений заключается в замене изношенной обивки из автобума или другого материала. Небольшие разрывы обивки следует штопать или затягивать нитками.

Пористая резина подушек и спинок в процессе эксплуатации получает остаточную деформацию, теряет упругость, а также может крошиться и рваться. Поэтому в случае необходимости ее заменяют. Допускается изготовление подушек из двух-трех частей пористой резины. Однако долговечность таких подушек снижается.

Пришедший в негодность амортизатор подлежит замене. Остов подушки и спинки сиденья водителя ремонтируют так же, как и аналогичные узлы пассажирских сидений.

Ремонт окон заключается в замене стекол, уплотнительных профилей, замков уплотнительного профиля и др.

Уплотнители подвижных стекол в рамках могут прийти в негодность в результате истирания, а уплотнительные резиновые профили из-за старения.

При замене ветровых стекол необходимо с учетом допусков на их изготовление из партии запасных подобрать стекло, соответствующее по размеру оконному проему.

При ремонте систем вентиляции и отопления в основном заменяют негодные детали. При повреждении панели канала отопления и задвижек производят их правку.

Ремонт внутреннего и паружного специального оборудования кузова заключается в замене изношенных или поврежденных деталей. Замене подлежат фланцы стоек, кронштейны поручней и зеркал, вешалки и другие детали, имеющие трещины.

В процессе эксплуатации возможны нарушения целостности лакокрасочного покрытия, которые приводят к появлению коррозии и ухудшают внешний вид автобуса.

Дефектные участки следует красить при помощи краскораспылителя. Сжатый воздух, поступающий от компрессора, должен обязательно проходить через влагомаслоотделитель для очистки от примесей воды и минеральных масел, так как минеральные масла, попав в окраску, могут вызвать отслаивание покрытия и образование пятен, а вода побеление покрытия и появление пузырей.

В помещении, где проводятся окрасочные работы, должна поддерживаться температура воздуха не ниже  $+15^{\circ}\text{C}$  и влажность не выше 70%. Не допускается наличие пыли, так как пыль, осаждающаяся на пленке покрытия, снижает эксплуатационную прочность покрытия и ухудшает внешний вид окрашенной поверхности.

При подкраске кузова места, не подлежащие окраске и уже имеющие окрашенную поверхность, а также стекла, резиновые уплотнители и хромированные детали следует защищать бумагой.

Кузова автобусов ЛАЗ окрашивают синтетическими эмалями с обязательным применением искусственной сушки при температуре  $120\text{--}130^{\circ}\text{C}$  в течение 1 ч.

Допускается применение нитроэмали для исправления местных повреждений на наружной поверхности кузова, учитывая простоту и отсутствие необходимости искусственной сушки. Но при этом необходимо иметь в виду, что вследствие старения эмалей устраненный дефект может выявиться вновь.

Подкраску следует выполнять следующим образом.

Очистить краску возле поврежденного места. В случае наличия коррозии ее следует удалить наждачной шкуркой.

Загрунтовать очищенное до металла место глифталевой эмалью № 138 при помощи пульверизатора. Во избежание распыления грунт следует наносить тонкой струей через трафарет.

Просушить нанесенный слой грунта рефлекторными лампами в течение 1 ч или в течение 48 ч в естественных условиях при температуре воздуха  $20\text{--}23^{\circ}\text{C}$ .

Если поврежденный участок незначительный по площади, то допускается окрашивание синтетической эмалью без грунтовки с последующей сушкой рефлекторными лампами.

Отшлифовать просохшую грунтовку или слой эмали водоупорной шкуркой № 180—230 и протереть сухой чистой тряпкой.

Окрасить подготовленную поверхность синтетической эмалью в два слоя распылителем.

Просушить окрашенную поверхность одиночными рефлекторными лампами или группами ламп, смонтированными на щитах.

При наличии неровностей следует сначала шпатлевать поврежденный участок быстросохнущей алкидно-стирольной шпатлевкой № АС-395-1 или нитрошпатлевкой АШ-30. Наносится шпатлевка

гибким металлическим шпателем или резиновым бруском размером  $70 \times 70 \times 5$  мм.

Нанесенный слой шпатлевки сушить в естественных условиях в течение 2 ч (не менее), затем шлифовать водупорной шкуркой № 280—320 с водой, насухо протереть и сушить на воздухе в течение часа.

Синтетическую эмаль необходимо разбавлять одним из следующих растворителей:

№ 651 (смесь уайт-спирита и бутанола в соотношении 9:1);  
ксилол;  
сольвент;  
очищенный скипидар.

При отсутствии этих растворителей эмаль можно разбавить до рабочей вязкости чистым уайт-спиритом или неэтилированным легкоиспаряющимся бензином.

Вязкость эмали при нанесении ее распылителем должна быть 28—34 сек по вискозиметру ВЗ-4.

При сушке расстояние от лампы до окрашенной поверхности, а также время сушки зависят от рефлектора.

Продолжительность сушки второго слоя эмали ориентировочно в 2 раза больше, чем время сушки первого слоя. Во избежание местных перегревов в процессе сушки рекомендуется менять положение рефлектора. В процессе сушки необходимо также следить за находящимися рядом резиновыми уплотнителями, предотвращая их перегрев.

При применении терморadiационного рефлектора, сушка которым наиболее эффективна, расстояние от окрашенной поверхности до рефлектора должно быть 200—300 мм. Время сушки первого слоя эмали — 6—10 мин и второго — 15—20 мин.

При пользовании зеркальным рефлектором с мощностью лампы 500 вт расстояние от окрашенной поверхности до рефлектора также должно быть 200—300 мм. Время сушки больше и составляет для первого слоя 15 мин, второго — 40—50 мин.

При большой площади высушиваемой поверхности следует пользоваться одновременно двумя-тремя и более рефлекторами, располагая их в шахматном порядке.

Окрашенные съемные детали удобнее сушить в сушильной камере при температуре 120—130° С. При этом детали окрашиваются в два слоя с применением промежуточной естественной сушки в течение 7—10 мин после нанесения первого слоя и общей горячей сушки в течение 1 ч после нанесения второго слоя эмали.

Если возникает необходимость перекраски всего кузова, его можно окрасить синтетической эмалью. При этом необходима тщательная шлифовка старой пленки синтетической эмали для создания хорошего сцепления между старым и новым покрытием.

Особое внимание следует обращать на целостность покрытия основания кузова, так как оно подвержено более быстрому разрушению, что приводит к интенсивной коррозии.

# ОСНОВНЫЕ ДЕФЕКТЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ОКРАСКЕ КУЗОВА, И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причины возникновения	Способы устранения
<p style="text-align: center;"><b>Содрано или поцарапано покрытие</b></p> <p>Механические повреждения покрытия от прикосновения шланга, одежды, предметов</p>	
<p style="text-align: center;"><b>Повышенная сорность покрытия</b></p> <p>Плохо профильтрована эмаль. Запыленность помещения в момент окраски</p>	
<p>Применен несоответствующий растворитель</p>	<p>Если эмаль не просушена, смыть растворителем поврежденный участок и снова окрасить. Если эмаль просушена, исправить дефект в соответствии с приведенными выше рекомендациями.</p> <p>Профильтровать эмаль через три-четыре слоя марли или через капроновую и металлическую сетки. Перед окраской увлажнить и убрать помещение. При обнаружении сора можно удалить его полированием покрытия полировочной пастой. Если эмаль не проходила сушку, отдельные соринки можно удалить иголкой</p>
<p style="text-align: center;"><b>Свертывание грунта эмали</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>Сморщивание и растрескивание покрытия</b></p>	
<p>Недосушены грунтовочно-шпатлевочные слои</p>	<p>Грунт или эмаль непригодны для дальнейшего проведения работ</p> <p>Смыть все покрытия до металла и вновь окрасить</p>
<p style="text-align: center;"><b>Отслаивание лакокрасочного покрытия</b></p>	
<p>Недостаточное обезжиривание поверхности перед окраской</p> <p>Эмаль нанесена на нешлифованную или недостаточно шлифованную поверхность. Эмаль нанесена на пересушенные слои грунта, шпатлевки или эмали</p>	<p>Шлифовать отслоившееся покрытие, обезжирить и вновь окрасить.</p> <p>Удалить эмаль и тщательно отшлифовать перед окраской</p>
<p style="text-align: center;"><b>Пузыри, раковины и наколы в покрытии</b></p>	
<p>В краску попала вода или минеральное масло из сжатого воздуха. Нанесение эмали на влажную поверхность. Нанесение эмали очень толстым слоем, не выдержано время сушки между слоями. Повышенное давление на краску в красконагнетательном бачке</p>	<p>Прочистить масловлагоотделитель (заменить фильтры). Загрязненная минеральным маслом или водой краска непригодна к употреблению. Шлифовать водостойкой шкуркой и вновь окрасить. Давление на краску должно быть 1,0—1,5 кг/см<sup>2</sup>, а на распыление — 3,0—4,0 кг/см<sup>2</sup></p>

## Причины возникновения

## Способы устранения

## Побеление покрытия

Окраска эмалями проводилась при повышенной влажности воздуха. Попадание воды в эмаль или растворитель. Неправильный состав комбинированного растворителя

Создать нормальные условия в помещении (влажность не более 70%). Покрывать побелевшую поверхность активным растворителем типа № 648

## Разнотонность

Недостаточно перемешана эмаль. Неправильно подобраны цвета. Различные режимы искусственной сушки отдельных участков кузова

Шлифовать водостойкой шкуркой и вновь окрасить тщательно перемешанной эмалью. Обеспечить одинаковую температуру при искусственной сушке по всей поверхности

## Плохой розлив (типа шагрени)

Высокое давление сжатого воздуха на краску. Высокая вязкость эмали

Шлифовать водостойкой шкуркой и вновь окрасить. Снизить давление воздуха при распылении. Снизить рабочую вязкость эмали

## Потекли

Нанесение неравномерного толстого слоя лакокрасочного материала. Окраска жидким лакокрасочным материалом

Шлифовать водостойкой шкуркой и вновь окрасить

Лакокрасочное покрытие не высыхает.  
Пленка мягкая и липкая

Под покрытием остался слой парафина, входящий в состав смывки

Удалить нанесенное лакокрасочное покрытие и промыть грунтовочно-шпатлевочные слои уайт-спиритом или скипидаром и окрасить



# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

### ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОБУСОВ

Категория условий эксплуатации	Характеристика условий эксплуатации	Модели автобусов	Периодичность технического обслуживания, км	
			ТО-1	ТО-2
I	Городские и загородные дороги преимущественно с асфальтобетонным, цементобетонным и другим усовершенствованным покрытием, находящимся в хорошем состоянии	ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-697М	2 100—2 300	8 400—9 200
II	Загородные дороги преимущественно со щебеночным, гравийным, булыжным и другим каменным покрытием, находящимся в удовлетворительном состоянии. Работа в условиях напряженного городского движения	ЛАЗ-695, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-698	1 700—1 900	6 800—7 600

### ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)

#### Контрольные работы

1. Осмотреть автобус. Проверить при этом: комплектность автобуса, состояние наружной обшивки и окраски кузова, исправность механизмов дверей, зеркал заднего вида, стеклоочистителей, номерных знаков. Осмотреть состояние основания кузова, рулевых тяг, рессор, пневмобаллонов и рычагов подвески, колес и шин. Проверить состояние и крепление внутренней обивки пассажирского помещения, сидений, поручней, стекол, дверей кабины водителя, багажных сеток, вентиляционных люков, вентиляторов пассажирского помещения.

2. Проверить действие наружных приборов освещения, сигнализации, стеклоочистителей, приборов освещения пассажирского помещения, состояние и действие сигнала кондуктора и радиооборудования. При наличии касс в автобусе проверить состояние билетных касс и механизма подачи билетов.

3. Проверить герметичность привода тормозов, герметичность и действие пневматического и электропневматического привода управления механизмами, открывания дверей.

4. Проверить люфт рулевого колеса.

5. Проверить герметичность соединений системы питания, смазки и охлаждения, а также герметичность гидромеханической передачи при работающем двигателе.

6. Проверить действие принудительной вентиляции, а в холодное время года — системы отопления кузова и обдува ветровых окон.

7. Проверить на автобусах с гидромеханической передачей число оборотов коленчатого вала двигателя на режиме холостого хода.

8. Проверить работу двигателя, агрегатов и механизмов автобуса на ходу.

### **Уборочные и моечные работы**

9. Произвести уборку в пассажирском помещении и в отсеке двигателя автобуса.

10. Вымыть автобус снаружи и при необходимости пассажирское помещение.

11. Обтереть ветровые стекла, подфарники, указатели поворотов, задние фонари и стоп-сигналы, номерные знаки; обтереть (очистить) обивку подушек и спинки сидений.

### **Смазочные и заправочные работы**

12. Проверить уровень масла в картере двигателя и при необходимости долить.

13. Провернуть рукоятку фильтра грубой очистки масла на три-четыре оборота.

14. Проверить уровень топлива в баках и при необходимости заправить топливом.

В холодное время года проверить уровень топлива в баке питания отопительно-вентиляционной установки и при необходимости заправить топливом.

15. Долить воду в радиатор. При безгаражном хранении и наступлении холодного времени года по окончании рабочей смены слить воду из системы охлаждения, а утром перед пуском двигателя залить горячей водой или подключить систему охлаждения к центральной системе подогрева.

16. Проверить уровень масла в гидромеханической передаче.

17. Слить конденсат из пневмосистемы привода тормозов и пневматической подвески. В местностях с повышенной влажностью наружного воздуха в холодное время года конденсат из пневмосистемы привода тормозов необходимо сливать несколько раз в смену.

## **ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-1)**

### **Контрольные, крепежные и регулировочные работы**

В дополнение к работам, выполняемым при ежедневном обслуживании, при ТО-1, необходимо провести следующие работы.

**Проверить:**

состояние и герметичность систем смазки, вентиляции картера и охлаждения двигателя и крепление на нем узлов и оборудования. При необходимости устранить неисправности;

крепление двигателя. При необходимости закрепить;

оттяжную пружину и свободный ход педали сцепления. При необходимости отрегулировать;

герметичность гидравлического привода сцепления.

Закрепить коробку передач к картеру сцепления.

Закрепить гидромеханическую передачу к двигателю.

Проверить работу блокировки стартера.

Проверить правильность режимов автоматического переключения передач на движущемся автобусе.

Закрепить фланцы карданов; фланцы полуосей; крышки и картер редуктора заднего моста; рулевую сошку.

**Проверить:**

шплинтовку гаек шаровых пальцев рычагов поворотных цапф и состояние рулевых тяг. При необходимости устранить неисправности;

люфт рулевого колеса и в шарнирах рулевых тяг;  
люфт подшипников передних колес. При необходимости отрегулировать подшипники;  
состояние вала и рычагов стабилизатора поперечной устойчивости;  
состояние и герметичность трубопроводов гидроусилителя рулевого управления;  
состояние и герметичность трубопроводов и приборов пневматического привода тормозов. При необходимости устранить утечку воздуха;  
шплинтовку пальцев штоков тормозных камер пневматического привода тормозов. При необходимости отрегулировать тормоза;  
приводы главных тормозных кранов пневматического привода тормозов. При необходимости устранить неисправности.  
Закрепить кронштейны, болты крепления стопоров осей и контргайки регулировочных болтов колодок ручного тормоза.

**Проверить:**

исправность привода и действие ручного тормоза. При необходимости отрегулировать тормоз;

состояние и крепление кронштейнов и стремянок рессор, дополнительных пружин, амортизаторов, баллонов пневматической подвески, регуляторов уровня пола, рычагов, стоек и пальцев подвески. При необходимости закрепить их;  
высоту пневмобаллонов пневматической подвески и отрегулировать высоту уровня пола;

состояние шин и давление воздуха в них. При необходимости подкачать воздух, удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между сдвоенными шинами;

состояние приборов системы питания и герметичность их соединений. При необходимости устранить неисправности и отрегулировать карбюратор;

присоединение тяги к рычагу дросселя и троса к рычагу воздушной заслонки.  
**Проверить работу заслонок.**

Очистить аккумуляторную батарею от грязи, электролита; прочистить вентиляционные отверстия; проверить крепление и надежность контакта наконечников проводов с клеммами и при необходимости долить дистиллированной воды.

Проверить натяжные ремни привода генератора.

Очистить клеммы электромагнитов и включателей контроллера гидромеханической передачи от пыли и грязи.

## **Смазочные и заправочные работы**

Смазать узлы трения автобуса через пресс-масленки и капельные масленки в соответствии с картой смазки.

Проверить уровень масла в картерах двигателя, коробки передач, гидромеханической передаче, заднего моста и рулевого механизма. При необходимости долить масло.

Спустить отстой из масляных фильтров.

При работе по пыльным дорогам промыть воздушный фильтр двигателя и сменить в нем масло.

Заменить (по графику) масло в картере двигателя; при этом промыть фильтрующий элемент фильтра грубой очистки и центрифугу.

## **ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-2)**

В дополнение к работам, выполняемым при ТО-1, провести следующие работы.

### **Контрольные, крепежные и регулировочные работы**

**Двигатель и его системы.** Закрепить радиатор, проверить состояние и действие тяг управления жалюзи радиатора, проверить состояние жалюзи.

Проверить работу компрессора, его крепление на двигателе и натяжение

приводного ремня. При необходимости закрепить компрессор и отрегулировать натяжение ремня.

Проверить действие разгрузочного устройства и регулятора давления воздуха. При необходимости устранить неисправности.

Закрепить водяной насос. Проверить натяжение ремней привода водяного насоса и вентилятора. При необходимости отрегулировать натяжение ремней.

Закрепить вентилятор и промежуточную опору; впускной и выпускной трубопроводы и трубы глушителя; нижний картер двигателя и нижнюю часть картера сцепления.

Проверить компрессию в цилиндрах двигателя.

Проверить герметичность соединения головок с блоком цилиндров. При необходимости подтянуть крепления.

Проверить герметичность соединений системы смазки двигателя и крепления на нем узлов и оборудования.

Через **ТО-2** проверить и при необходимости отрегулировать зазоры между клапанами и толкателями.

**Сцепление.** Проверить оттяжную пружину, свободный и полный ход педали и работу сцепления. При необходимости отрегулировать сцепление.

При необходимости долить жидкость в цилиндр привода сцепления. При признаках попадания воздуха в систему удалить воздух.

**Коробка передач.** Проверить герметичность и состояние коробки передач.

Закрепить крышку коробки передач и крышки подшипников ведомого и промежуточного валов.

Проверить затяжку гайки крепления барабана ручного тормоза на ведомом валу.

Проверить состояние тяг и сочленений привода переключения передач.

Проверить регулировку механизма управления периферийными золотниками гидромеханической передачи.

**Задний мост.** Проверить герметичность и состояние картера заднего моста.

Закрепить крышку переднего подшипника ведущей конической шестерни, боковые крышки, картер редуктора и заднюю крышку картера.

**Рулевое управление и передняя ось.** Проверить: состояние балки передней оси, стоек и рычагов независимой подвески, рулевых тяг; величину схождения передних колес и при необходимости отрегулировать. Проверить углы развала, поворота передних колес и наклона шкворней, состояние и крепление рычагов передней подвески, штанг и стоек стабилизатора поперечной устойчивости; шплинтовку и крепление гаек шаровых пальцев и рычагов поворотных цапф.

Закрепить картер рулевого механизма и рулевой колонки к кронштейнам.

Проверить люфты шкворневых соединений; крепление рулевого колеса на валу; состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы, действие предохранительного клапана. При необходимости устранить утечку воздуха.

**Тормозная система.** Снять ступицы с тормозными барабанами. Проверить состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, пружин и подшипников колес.

Закрепить: тормозные камеры (цилиндры) колес к кронштейнам и кронштейны к мостам; опоры разжимных кулаков и осей колодок нижнего тормоза передних и задних колес; опорные тормозные диски к поворотным цапфам и кожухам полуосей.

Заменить смазку в ступицах колес, поставить ступицы на место и отрегулировать их подшипники.

Заменить смазку в редукторе главной передачи и колесных редукторах заднего моста.

Закрепить фланцы полуосей.

**Ходовая часть.** Проверить правильность расположения (отсутствие перекосов) передней оси и заднего моста, состояние стоек, рычагов и пневмобаллонов пневматической подвески, рессор, пружин и амортизаторов.

Отобрать шины для ремонта и восстановления (с заменой) и переставить колеса в соответствии со схемой перестановки шин. Проверить состояние амортизаторов, при необходимости долить амортизаторную жидкость.

**Кузов.** Проверить состояние: направляющих роликов и опор пассажирских дверей; сиденья водителя и механизма регулировки его положения. Снять механизм открывания дверей, разобрать его, прочистить и проверить состояние деталей.

**Система питания.** Проверить при помощи манометра без снятия с двигателя работу топливного насоса. При работе двигателя на малых оборотах холостого хода проверить уровень топлива в поплавковой камере карбюратора через контрольное отверстие или при помощи контрольной трубки.

Два раза в год снять карбюратор с двигателя, разобрать и очистить; промыть и проверить ограничитель числа оборотов коленчатого вала двигателя. Один раз в год проверить на специальных приборах рабочие детали карбюратора, включая жиклеры.

Два раза в год в соответствии с наступающим сезоном отрегулировать насос-ускоритель карбюратора и подогрев горючей смеси во впускном трубопроводе.

Один раз в год при осеннем осмотре снять топливный насос и фильтр тонкой очистки топлива, разобрать его, очистить и проверить состояние деталей. После сборки проверить работу топливного насоса на приборе.

Проверить легкость пуска и работу двигателя. При необходимости проверить расход топлива при движении автобуса на мерном участке.

**Электрооборудование.** Проверить уровень и плотность электролита и при необходимости долить дистиллированной воды. Проверить степень заряженности элементов под нагрузкой. При необходимости снять батареи для подзарядки.

Очистить наружную поверхность генератора, стартера, реле-регулятора от пыли, грязи и масла. Закрепить генератор, проверить крепление и натяжение приводного ремня генератора.

Проверить вольтамперметром работу реле-регулятора. При необходимости отрегулировать натяжение пружин якорей.

Снять защитную ленту стартера и проверить состояние коллектора и щеток. Продуть полость стартера сжатым воздухом для удаления пыли. Смазать подшипник стартера.

**Электрооборудование гидромеханической передачи.** Один раз в год проверить правильность показаний указателей температуры и давления масла, а также исправность датчика контрольной лампочки аварийного перегрева масла.

Один раз в год проверить работу электромагнитов.

**Приборы зажигания.** Очистить поверхность свечей, катушки зажигания и проводов высокого напряжения от пыли, грязи и масла.

Снять свечи зажигания, проверить их состояние. При необходимости очистить свечи от нагара и отрегулировать зазоры между их электродами.

Снять прерыватель-распределитель, очистить наружную поверхность от грязи и масла, проверить состояние контактов и отрегулировать зазоры между ними. Смазать вал прерывателя-распределителя.

Проверить состояние проводов низкого и высокого напряжения.

**Приборы освещения и сигнализации.** Проверить установку и действие фар. При необходимости отрегулировать направление светового потока фар.

Проверить состояние освещения пассажирского помещения салона, прохода, подножек и пассажирских дверей.

Осмотреть отстойник топливного насоса. При необходимости очистить отстойник от воды и грязи, промыть фильтрующий элемент.

Два раза в год выпустить отстой из топливных баков и один раз в год при осеннем осмотре произвести промывку баков.

## **Уборочные и моечные работы**

Провести дезинфекцию пассажирского помещения, мойку теплой водой с мылом и протирку обивки боковины, потолка, сидений, поручней, перегородок, окон и дверей.

## КАРТА СМАЗКИ

№ позиции на рис. 128	Точки смазки	Количество смазки	Количество точек смазки	Наименование смазки	Периодичность смазки <sup>1</sup>			Объем выполняемых работ
					ЕО	ТО-1	ТО-2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Картер двигателя	8,5 л; при включенном масляном ра- диаторе 9 л	1	Масло автомобильное фенольной селективной очистки АС8, ГОСТ 10541—63 или масло АСЗп-10 МРТУ 12Н № 32—63	X		X	<p>Проверить уровень масла в картере двигателя щупом и при необходимости долить.</p> <p>Проверить ручку фильтра грубой очистки масла; если ручка не проворачивается от усилия руки, промыть фильтр грубой очистки. При полноценной центрифуге эта операция не выполняется</p> <p>Сменить масло при работе автобуса в нормальных условиях, для чего: слить отработавшее горячее масло из картера двигателя и корпусов масляных фильтров и залить чистое масло; повернуть ручку фильтра грубой очистки масла;</p> <p>очистить от грязи внутреннюю поверхность крышки корпуса центробежного фильтра тонкой очистки, промыть крышку и сетчатые фильтры в бензине или в керосине</p> <p>Сменить масло при работе автомобиля в условиях большой запыленности и проделать то же, что указано выше</p>

2	Распределитель зажигания: втулка кулачка, ось рычага прерывателя, фильц смазки кулачка Валик привода распределителя	Несколько капель	1 1 1	Масло, применяемое для двигателя	X	Смазать 2—3 каплями Смазать 1—2 каплями То же
3	Воздушный фильтр двигателя	0,63 л	1	Смазка 1-13с, ВТУ НП 5—58 или смазка ЯНЗ-2, ГОСТ 9432—60 Масло, применяемое для двигателя	X X	Повернуть крышку колпачковой масленки на 1/2—1 оборот, если требуется, добавить смазку в масленку. Промыть ванну и фильтрующий элемент в бензине или керосине и залить чистое масло. При работе автобуса в условиях сильной запыленности воздуха промывать фильтр и менять масло через день
4	Воздушный фильтр вентиляции картера двигателя	0,07 л	1	То же	X	То же
5	Датчик ограничителя максимального числа оборотов коленчатого вала двигателя	Несколько капель	1	»	X	Смазать из масленки-капельницы
6	Подшипники водяного насоса (пресс-масленка)	0,215 кг	1	Смазка 1-13с, ВТУ НП 5—58 или смазка ЯНЗ-2, ГОСТ 9432—60	4X	Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки из контрольного отверстия, вывернув предварительно пробку
7	Натяжное устройство <sup>2</sup>		1	То же	X	То же
8	Натяжная опора		1	»	X	»
9	Ступица вентилятора		1	»	X	»
10	Картер коробки передач <sup>2</sup>	5,1 л	1	Всесезонно: масло трансмиссионное автомобильное ТАп-15В, МРТУ 38-1-185—65	X	Проверить уровень масла и долить масло до уровня контрольной пробки. Промыть воздушные каналы сапуна.

<sup>1</sup> Отдельные операции по смазке агрегатов проводятся не при каждом очередном обслуживании, а через одно или несколько очередных обслуживаний. В этом случае в графе «Периодичность смазки» перед знаком X ставится цифра 2, 3, 4 и т. д., указывающая, при каком по счету очередном обслуживании выполняется данная операция.

<sup>2</sup> Для всех автобусов ЛАЗ, кроме ЛАЗ-698.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Картер рулевого механизма <sup>1</sup>	1 л		Заменитель: масло трансмиссионное автомобильное ТАп-15, ГОСТ 8412—57. При температуре окружающего воздуха ниже минус 30°С масло ТАп-10, ГОСТ 8412—57 То же		6X		Слить отработавшее масло, очистить магнит пробки сливного отверстия, промыть воздушные каналы сапуна, залить чистое масло до уровня контрольной пробки.
12	Передний подшипник ведущего вала коробки передач (пресс-масленка) <sup>2</sup>	25 г	1	Смазка 1-13с, ВТУ НП5—58 или смазка ЯНЗ-2, ГОСТ 9432—60		2X	2X	Примечание. При применении масла ТАп-15 и ТАп-10 масло заменять через одно ТО-2 Слить старое масло, залить свежее до уровня нейтрального отверстия
13	Главная передача <sup>3</sup>	7 л	1	Летняя ДП-14, ГОСТ 5304—54, зимняя ДП-11, ГОСТ 5304—54. Заменитель: всесезонно — масло трансмиссионное автомобильное ТАп-15В МРТУ 38-1-185—65 То же		2X		Добавить смазку шприцем через шприца (при применении подшипника с постоянным запасом смазки эту операцию не выполняют) Долить масло до уровня отверстия. После каждых 12 000 км (приурочив к очередному ТО) заменить свежим
14	Колесные редукторы <sup>3</sup>	3,5 л каждый	2	То же		2X		То же
15	Картер заднего моста <sup>1</sup>	4,5 л	2	»		2X		Заменить масло. Свежее масло заливать до уровня контрольной пробки
16	Подшипники генератора	0,01 л	2	Смазка 158 МРТУ 12Н № 139—64			3X	Замену смазки проводить с обязательной промывкой подшипника в чистом бензине через 25 000—30 000 км



17	Вилка выключения сцепления (втулки) <sup>2</sup>	По потребности	2	Смазка УС-1 (пресс-солидол), ГОСТ 1033—51 или солидол С (смазка УСс автомобильная), или пресс-солидол С, ГОСТ 4366—64	X	Смазать втулки вилки через масленку до выдавливания смазки
18	Вал педали сцепления (втулки) <sup>2</sup>	То же	1	То же	X	Смазать втулки вала педали через пресс-масленку до выдавливания смазки
19	Шлицы карданного вала	0,20 кг	1	То же	3X	Вынуть шлицевую втулку, удалить старую и заложить свежую смазку. Запрещается добавлять смазку без разборки вала и удаления старой смазки
20	Игольчатые подшипники карданного вала	По потребности	2	Масло, применяемое для коробки передач	X	Смазать через пресс-масленки до выдавливания смазки из клапана
21	Амортизаторы рычажные	0,5 л	2 (ЛАЗ-698)	Масло веретенное АУ ГОСТ 1642—50 или смесь масел: 50% трансформаторного, ГОСТ 982—56 и 50% турбинного 22 (турбинное Л), ГОСТ 32—53 или всесезонно: амортизаторная жидкость АЖ-12Т, МРТУ 38-1-185—65		Слить старое масло, залить свежее по нижнюю кромку наливного отверстия при непрерывном покачивании рычага
22	Подшипники ступиц колес передней оси	0,5 кг на каждую ступицу	2	Смазка 1-13с, ВТУ НП 5—58 или смазка ЯНЗ-2, ГОСТ 9432—60	2X	При снятой ступице закладывать смазку в подшипники. Смазка должна быть заложена между роликами и сепаратором равномерно по всей внутренней полости подшипника

<sup>1</sup> Для автобусов ЛАЗ-695Е и ЛАЗ-697Е.

<sup>2</sup> Для всех автобусов ЛАЗ, кроме ЛАЗ-698.

<sup>3</sup> Для автобусов ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697М и ЛАЗ-698.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	Рулевые тяги	По потребности	<sup>4</sup> 6 (ЛАЗ-688)	Смазка УС-1 (пресс-солидол), ГОСТ 1033—51 или пресс-солидол С, или солидол С (смазка УСс автомобильная), ГОСТ 4366—64		X		Смазать шарниры через пресс-масленки до выдавливания смазки
24	Гидроусилитель и механизм рулевого управления <sup>2</sup>	2,75 л	<sup>4</sup> 1	Всесезонно — масло для гидросистем автомобилей марки Р, ТУ 38-1-110—67 Заменитель: летом турбинное масло 22, ГОСТ 32—53 или индустриальное масло 20 (веретенное 3), ГОСТ 1707—51, зимой — веретенное масло АУ, ГОСТ 1642—50		X		Проверить уровень масла в бачке и при необходимости долить масло Р. Замена масла в эксплуатации не требуется (проводится при ремонте). В случае отсутствия масла Р, ТУ 38-1-100—67 допускается доливать масло, указанное как заменитель. В этом случае замену масла надо проводить в сроки, указанные при использовании заменителя
25	Насос гидроусилителя и гидросистемы <sup>2</sup>	4,5 л	<sup>4</sup> 1	То же		X		При применении заменителя менять смазку 2 раза в год: осенью и зимой
26	Шкворни поворотных цапф	По потребности	<sup>4</sup> 4	Смазка УС-1 (пресс-солидол), ГОСТ 1033—51 или пресс-солидол С, или солидол С (смазка УСс автомобильная), ГОСТ 4366—64		X		Смазать через пресс-масленки до выдавливания смазки
27	Валы разжимных кулаков	По потребности	<sup>6</sup> 8 (ЛАЗ-688)	То же		X		Смазать до выдавливания свежей смазки
28	Валик управления переключением передач	—	<sup>4</sup> 1	»		X		То же

29	Рессоры передние и задние	0,5 кг	4	Графитная смазка ГОСТ 3333—55	4X	Смазать между листами
30	Цилиндры гидравлического привода сцепления <sup>1</sup>	—	2	Жидкость для тормозов: 50% касторового масла и 50% спирта диэтилового или аэрометического	X	Уровень жидкости должен быть на 15—20 мм ниже верхней кромки крышки
31	Шарниры направляющих устройств <sup>2</sup>		16	Смазка универсальная среднеплавкая УС-1 (пресс-солидол), ГОСТ 1033—51 или смазка УСс-1, или УСс (автомобильная), ГОСТ 4366—56	X	Смазать до выдавливания свежей смазки
32	Подшипники вала рулевого управления <sup>2</sup>		2	То же	X	То же
33	Подшипники вала маятниковых рычагов <sup>2</sup>		2	»	X	»
34	Стеклоочистители: подшипники тяг ось привода		2	Масло приборное МВП, ГОСТ 1805—51	2X	5—7 капель
			2	Смазка универсальная среднеплавкая УС-1 (пресс-солидол), ГОСТ 1033—51, смазка УСс-1 или автомобильная, ГОСТ 4366—56	2X	Смазать до выдавливания смазки
35	Датчик спидометра	—	2	ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267—59	2X	Закладывать после промывки подшипников
36	Шток центрального переключателя света	—	1	Масло для двигателя	X	1—2 капли
37	Электродвигатели <sup>2</sup>	—	2	ЦИАТИМ-201	2X	Закладывать после промывки подшипников

<sup>1</sup> Для всех автобусов ЛАЗ, кроме ЛАЗ-698.

<sup>2</sup> Для автобусов ЛАЗ-698.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	Все трущиеся сочленения тяг ножного и ручного тормозов, педали подачи топлива, управления коробкой, дверные петли и т. д.	По потребности		Масло для двигателя				Смазать при возникновении скрипа несколькими каплями

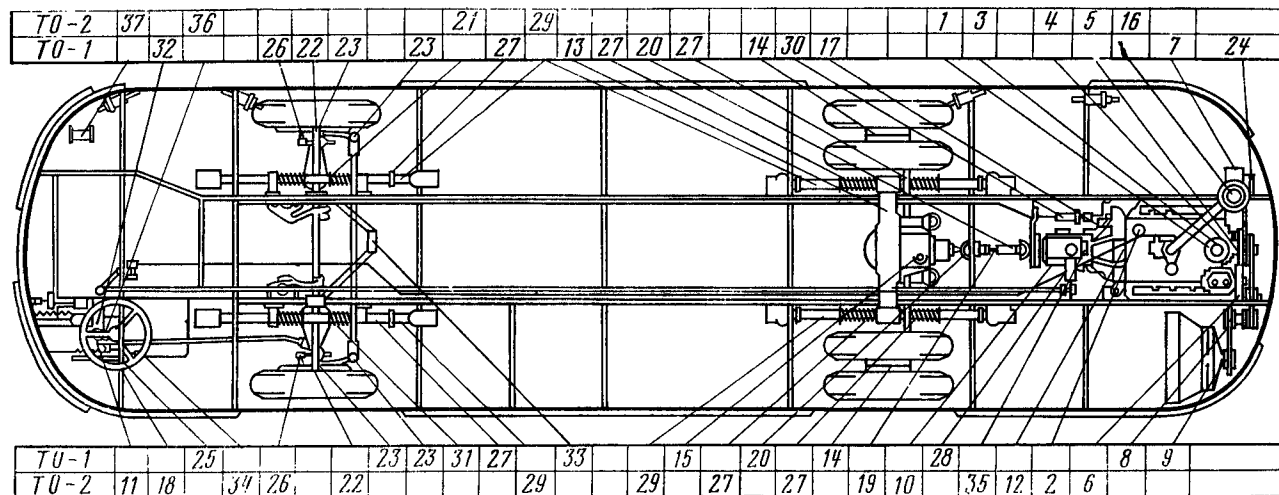


Рис. 128. Схема смазки

# РАЗМЕРЫ НЕКОТОРЫХ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ МЕХАНИЗМОВ АВТОБУСОВ

Параметры	Размеры, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта
<b>Рулевой механизм</b>		
Диаметр отверстия под втулки вала рулевой сошки	41,000—41,050	41,07
Внутренний диаметр запрессованной втулки:	38,000—38,027	—
1-й ремонтный	37,800—37,827	—
2-й »	37,600—37,627	—
Диаметр отверстий под кольца роликовых подшипников червяка	72,000—72,046	72,07
Диаметр шейки под кронштейн крепления картера к раме	64,94 —65,00	64,5
Резьба под гайку крышки	4М64×1,5, кл. 2	—
<b>Вал рулевой колонки</b>		
Диаметр шейки вала под шариковый подшипник	27,955—28,000	27,92
Диаметр конусной шейки под ступицу рулевого колеса	27,955—28,00 (конусность 1:12)	Смещение калибра не более 1 мм
Резьба под гайку	M24×1,5, кл. 2	—
Ширина шпоночного паза	19,00—20,50	—
<b>Червяк</b>		
Длина червяка между упорными торцами под роликовые подшипники	107,75—108,25	—
<b>Вал сошки</b>		
Диаметр шейки вала под втулки:	37,950—37,975	37,92
1-й ремонтный	37,750—37,775	—
2-й »	37,550—37,575	—
Конусность шлицевой части вала под сошку	1:16	Смещение калибра не более 1,5 мм
Резьба под гайку крепления сошки	2М27×1,5, кл. 2	—
Диаметр отверстия под ось ролика:		
большого	18,000—18,019	18,03
меньшего	17,952—17,978	17,94
<b>Ролик вала сошки</b>		
Диаметр оси ролика под игольчатый подшипник	17,982—18,00	17,97
<b>Рулевая сошка</b>		
Конусность шлицевого отверстия под вал сошки	1:16	Смещение калибра относительно торцов не более 1,5 мм
Конусность отверстия под шаровой палец	1:8	

Параметры	Размеры, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта

*Труба рулевой колонки*

Диаметр трубы в месте сопряжения с картером механизма рулевого управления	44,075—44,125	44,05
---	---------------	-------

*Картер рулевого механизма*

Диаметр отверстия под роликовые подшипники:		
для нижнего	72	72,05
» среднего	80	80,12
Расстояние от опорной поверхности сухаря до плоскости разъема картера	78	78,2

*Боковая крышка картера*

Расстояние от опорной поверхности сухаря до плоскости крышки	1,15	1,1
--	------	-----

*Верхняя крышка корпуса золотника*

Диаметр гнезда под наружное кольцо роликового подшипника	62	62,01
Диаметр гнезда под сальник и уплотнительного кольца	47	47

*Сектор с валом сошки*

Диаметр шейки вала сектора:		
под игольчатые подшипники	45	44,96
» сальник	45	44,5

*Вал рулевого управления*

Диаметр шейки вала под роликовые подшипники:		
нижний	30	29,95
средний	35	34,94
верхний	30	29,90
Диаметр шейки вала в зоне под сальник	30	29,7
Размер шлицев верхнего конца вала	4	3,7

*Гидравлический распределитель*

Зазор корпус золотника — золотник	0,009—0,025	0,028
» плунжер — гильза корпуса золотника	0,006—0,037	0,04

Параметры	Размеры, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта

**Насос гидроусилителя рулевого управления***Корпус насоса*

Диаметр отверстия под шариковый подшипник	51,990—52,020	52,04
Диаметр отверстия под роликовый подшипник	21,993—22,016	22,03
Диаметр отверстия под сальник	45,89	46,09
» отверстия под установочные шпильки	5,011—5,044	5,05

*Крышка насоса*

Диаметр отверстия под предохранительный клапан	20,000—20,015 (сортируется на 3 группы через 0,005 мм)	—
Диаметр калиброванного отверстия выходного канала	4,100—4,148	4,16
Диаметр отверстия выходного канала под уплотнительное седло	10,00—10,03	—

*Ротор насоса*

Длина ротора насоса	21,980—22,000 (сортируется на 5 групп через 0,004 мм)	—
Ширина паза ротора	2,008—2,028	2,04
» впадины шлицевой части ротора	1,257	1,30

*Лопасть насоса*

Длина лопасти	21,976—21,996	—
Толщина лопасти под паз ротора	1,991—1,997 (сортируется на 5 групп)	1,95

*Статор насоса*

Длина статора	21,997—22,017 (сортируется на 5 групп через 0,004 мм)	—
Диаметр установочных отверстий	5,011—5,065	5,07

*Валик насоса*

Диаметр шейки валика под роликовый подшипник	11,988—12,000	11,97
Диаметр шейки валика под шариковый подшипник	20,002—20,017	19,99
Диаметр валика под сальник	23,955—24,00	23,93
Толщина зуба шлицевой части валика	1,212	1,10
Резьба под гайку крепления шкива	M16×1,5, кл. 2	—

Параметры	Размеры, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта
<i>Распределительный диск насоса</i>		
Диаметр отверстий под установочные шпильки	5,100—5,148	5,16
<i>Золотник (перепускной) насоса</i>		
Наружный диаметр золотника	19,977—19,992 (сортируется на 3 группы через 0,005 мм)	19,95
Резьба для крепления седла предохранительного клапана насоса	M10×1, кл. 2	—
<i>Седло предохранительного клапана</i>		
Диаметр отверстия под предохранительный клапан насоса	3,300—3,348	—
Резьба седла	M10×1, кл. 2	—
<i>Пружина предохранительного клапана</i>		
Длина в свободном состоянии	19,5	—
» под нагрузкой 5,9—6,5 кг	14	—
Диаметр витка пружины	6,5	—
<i>Пружина перепускного клапана</i>		
Длина пружины в свободном состоянии	82	—
Длина пружины под нагрузкой 3,6—4,2 кг	30,5	—
Диаметр витка пружины	18,72—19,00	—
<b>Коробка передач</b>		
<i>Картер коробки передач</i>		
Диаметр отверстий под подшипники ведущего и ведомого валов	109,988—110,023	110,05
Диаметр отверстия под передний подшипник промежуточного вала	71,99—72,02	72,06
Диаметр отверстия под задний подшипник промежуточного вала	89,988—90,023	90,05
Диаметр отверстия под передний конец оси блока шестерен заднего хода	29,987—30,020	30,05
То же, под передний конец оси	32,000—32,039	32,06
<i>Ведущий вал</i>		
Толщина зуба шлицевой части	5,14—5,64	5,00
Диаметр гнезда под роликовый подшипник	43,98—44,067	44,08
Диаметр шейки вала под шариковый подшипник	60,003—60,023	59,98
Диаметр шейки конца вала	24,96—24,98	24,94



Параметры	Размеры, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта

*Ведомый вал*

Диаметр шейки переднего конца вала под роликовый подшипник	27,929—27,950	27,90
Диаметр шейки под шариковый подшипник	50,003—50,020	49,97
Диаметр шейки под втулку шестерни IV передачи	46,991—47,009	46,97
Диаметр шейки под шестерню III передачи	51,92—51,94	51,90
То же, под шестерню II передачи	60,92—60,94	60,90
То же, под шестерню привода спидометра	45,975—46,000	—
Толщина шлица под синхронизатор II—III передач	8,88—8,94	8,75
То же, под синхронизатор IV—V передач	10,90—10,95	10,80
Толщина шлица под фланец	5,99—5,94	5,80
» упорных шайб шестерен	3,952—4,00	3,930
Диаметр шейки фланца под сальник	57,88—58,00	57,80
Диаметр отверстий под болты крепления фланца карданного вала	14,24—14,36	15,00
Размер впадины шлицев	6,00—6,05	6,2

*Конусное кольцо синхронизаторов*

Диаметр отверстия под опору фиксатора	6,00—6,025	—
Диаметр отверстия под блокирующий палец	9,00—9,03	—

*Опора фиксатора синхронизатора*

Диаметр отверстия под конусное кольцо	6,030—6,085	—
---------------------------------------	-------------	---

*Блокирующий палец синхронизатора*

Диаметр шейки пальца под отверстие в конусном кольце	9,035—9,100	—
--	-------------	---

*Промежуточный вал*

Диаметр шеек:		
под шариковый подшипник	40,003—40,020	39,98
» роликовый »	41,983—42,000	41,96
» шестерню постоянного зацепления и под распорную втулку	52,045—52,065	—
под шестерню IV передачи	54,045—54,065	—
» » III »	54,545—54,565	—
» » II »	55,535—55,555	—

Параметры	Размеры, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта
<i>Ось блока шестерен</i>		
Диаметр оси	29,96—29,98	29,94
» утолщенной части оси	32,035—32,052	32,025
<i>Крышка картера коробки передач</i>		
Диаметр отверстия под стержни переключения передач	19,04—19,08	19,13
<i>Промежуточный рычаг переключения I передачи и заднего хода</i>		
Диаметр отверстия под ось рычага	14,000—14,035	14,05
<i>Ось промежуточного рычага</i>		
Диаметр шейки под отверстие в картере	10,965—11,00	10,925
Диаметр шейки под отверстие в рычаге	13,93—13,98	13,8
<i>Стержни переключения передач</i>		
Диаметр стержня	18,979—19,000	18,95
Радиус выемки под фиксаторы	5,65—5,75	Просвет не более 0,6 мм
<i>Вилка переключения II—III и IV—V передач</i>		
Диаметр отверстия под стержень переключения передач	19,02—19,05	19,1
Размер паза под рычаг	16,00—16,24	16,5
Ширина паза лапок	6,8—7,0	7,4
<i>Вилка переключения I передачи и заднего хода</i>		
Диаметр отверстия под стержень переключения передач	19,02—19,05	19,1
Толщина лапок	8,7—8,8	8,5
<i>Шестерня постоянного зацепления ведущего вала</i>		
Толщина зуба при высоте замера 6,128 мм	7,17—7,21	7,0
<i>Зубчатая муфта прямой передачи ведущего вала</i>		
Ширина впадины	4,63	4,8
<i>Шестерня I передачи ведомого вала</i>		
Толщина зуба при высоте замера 1,2 мм	4,90—4,95	4,7
Ширина впадины шлицевой части	11,0—11,06	11,2
» паза под вилку	9,2—9,4	9,0
Длина зуба	29,86—30,0	27,6

Параметры	Размеры, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта
<i>Шестерня II передачи ведомого вала</i>		
Толщина зуба при высоте замера 2,5 мм	4,657—4,687	4,50
<i>Муфта шестерни</i>		
Толщина зуба	4,054	4,2
Длина зуба	6,5	6,0
<i>Шестерня III передачи ведомого вала</i>		
Толщина зуба при высоте замера 3,5 мм	5,347—5,387	5,2
Диаметр отверстия под шейку вала	52,000—52,018	52,04
<i>Муфта шестерни</i>		
Толщина зуба	6,075	6,2
Длина зуба	4,6	4,0
<i>Шестерня IV передачи ведомого вала</i>		
Толщина зуба при высоте замера 3,5 мм	5,346—5,386	5,2
Диаметр отверстия шестерни	55,000—55,018	55,02
<i>Муфта шестерни</i>		
Толщина зуба	7,519	7,8
Длина зуба	7,3	6,0
<i>Каретка синхронизатора II и III передач</i>		
Ширина впадины первого (левого) венца:		
полная	6,02	—
уменьшенная	5,42	—
Длина зуба	7,7	—
Ширина впадины второго (правого) венца:		
полная	3,99	—
уменьшенная	3,39	—
Длина зуба	7,7	—
Ширина впадины шлица каретки	9,00—9,09	—
Диаметр отверстий каретки под фиксатор	14,00—14,07	—
<i>Каретка синхронизатора IV и V передач</i>		
Ширина впадины первого (левого) венца:		
полная	4,567	—
уменьшенная	3,93	—
Длина зуба	7,7	—
Ширина впадины второго (правого) венца:		
полная	7,454	—
уменьшенная	6,85	—

Параметры	Размеры, мм	
	Номинальный	Допустимый без ремонта
Длина зуба	7,7	—
Ширина впадины шлица каретки	11,00—11,05	—
Диаметр отверстия каретки под фиксатор	14,00—14,07	—

*Шестерня I передачи промежуточного вала*

Толщина зуба при высоте замера	8,108—8,148	7,9
5,6 мм		
Длина зуба	33,38—34,00	32,00

*Шестерня II передачи промежуточного вала*

Толщина зуба при высоте замера	6,034—6,074	5,9
4,6 мм		
Диаметр отверстия под шейку вала	55,50—55,53	—

*Шестерня заднего хода промежуточного вала*

Толщина зуба при высоте замера	7,462—7,502	7,25
4,7 мм		
Диаметр отверстия под шейку вала	55,00—55,03	—

*Шестерня III передачи промежуточного вала*

Толщина зуба при высоте замера	5,347—5,387	5,14
3,5 мм		
Диаметр отверстия под шейку вала	54,50—54,53	

*Шестерня IV передачи промежуточного вала*

Толщина зуба при высоте замера	5,347—5,387	5,14
3,5 мм		
Диаметр отверстия под шейку вала	54,00—54,03	—

*Шестерня постоянного зацепления промежуточного вала*

Толщина зуба при высоте замера	4,995—5,035	4,8
2,974 мм		
Диаметр отверстия под шейку вала	52,00—52,03	—
Длина распорной втулки	9,97—10,00	9,80

*Блок шестерен заднего хода*

Толщина зуба при высоте замера	5,576—5,616	5,45
2,1 мм		
Толщина зуба при высоте замера	8,115—8,145	8,0
5,6 мм		

**ПОДШИПНИКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА АВТОБУСАХ**

№ позиции на рис. 129 (130)	Место установки подшипника	Количество на автобу- се		Обозначение подшипника по ГОСТу
		ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697М	ЛАЗ-698	
20 (22)	Передний подшипник вала водяно- го насоса	1	1	160703
19 (21)	Задний подшипник вала водяного насоса	1	1	20803
25 (26)	Подшипник ступицы вентилятора	2	2	206
24 (25)	» опоры привода венти- лятора	2	2	206
17,23	Подшипник натяжного ролика	2	—	206
22 (24)	Передний подшипник коленчатого вала компрессора	1	1	50207
21 (23)	Задний подшипник коленчатого ва- ла компрессора	1	1	207
15 (16)	Подшипник корпуса центрифуги	1	1	948102
16 (17)	» оси дроссельных засло- нок	2	2	60018
18 (20)	Передний подшипник вала генера- тора	1	1	60305
18 (20)	Задний подшипник вала генератора	1	1	60305

*Сцепление*

28	Подшипник муфты выключения сцепления	1	—	688811
35	Подшипник педали сцепления	2	—	94904

*Коробка передач*

26	Передний подшипник ведущего вала	1	—	60205
13	Задний подшипник ведущего вала	1	—	150212
11	Подшипник ведомого вала	1	—	50310
12	Передний подшипник промежуточ- ного вала	1	—	И 701
9	Задний подшипник промежуточного вала	1	—	150308К
10	Подшипник блока шестерни задне- го хода	2	—	64706

*Карданная передача*

20 (30)	Подшипник крестовины кардана	8	8	804705
---------	------------------------------	---	---	--------

*Задний мост*

30	Передний подшипник ведущей шес- терни главной передачи	1	—	—
31	Ведущая шестерня главной переда- чи (задний подшипник)	1	—	7613У

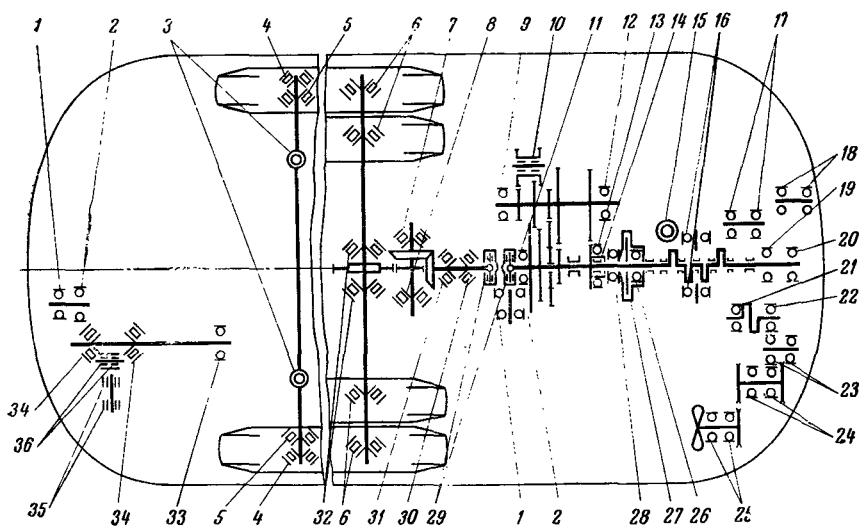


Рис. 129. Схема расположения подшипников автобусов ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697Е, и ЛАЗ-697М

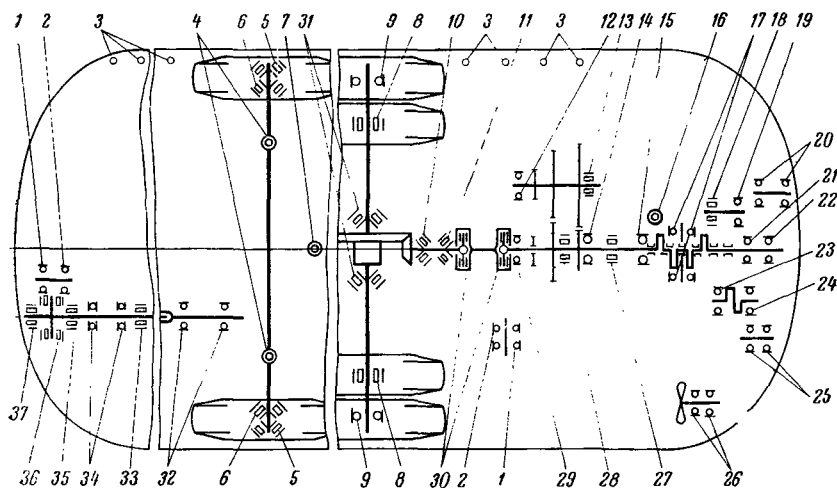


Рис. 130. Схема расположения подшипников автобуса ЛАЗ-698

№ позиции на рис. 129 (130)	Место установки подшипника	Количество на автобу- се		Обозначение подшипника по ГОСТу
		ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697М	ЛАЗ-698	
7	Подшипник промежуточного вала главной передачи	1	1	7610У
8	То же	1		7611У
32 (31)	Правый подшипник дифференциала	1	1	7215У (30216, 7302, 30216, 7302) *
32 (31)	Левый подшипник дифференциала	1	1	30216, 7302
11 (11)	Передний подшипник ведущей шес- терни главной передачи	1	1	30314, 7303 *
10 (10)	Задний подшипник ведущей шестер- ни главной передач	1	1	32315, 7323 *

## Ступицы колес

4 (5)	Наружный подшипник ступицы пе- реднего колеса	2	2	7608У, 7610
5 (6)	Внутренний подшипник ступицы переднего колеса	2	2	7611, 7613
6 (9)	Наружный подшипник ступицы заднего колеса	2	2	7215, (6222, 6202)
6 (8)	Внутренний подшипник ступицы заднего колеса	2	2	7815К MSZ 7102
3 (4)	Подшипник поворотной цапфы пе- редней оси	2	2	29908, 108710
33 (32)	Подшипник вала рулевой колонки	1	2	836906
(37)	Нижний подшипник вала рулевого механизма		1	2307
(35)	Средний подшипник вала рулевого механизма		1	2307
(33)	Верхний подшипник вала рулевого механизма		1	2206
(34)	Подшипник кольца плунжера		2	8207
(36)	» вала сошки рулевого механизма		2	943/45
34	Верхний подшипник червяка руле- вого механизма	1		977909
(34)	Нижний подшипник червяка руле- вого механизма	—	1	977908
(7)	Подшипник маятникового рычага рулевого механизма	—	2	7508
(19)	Передний подшипник насоса гидро- усилителя рулевого механизма	—	1	118030
12 (18)	Задний подшипник насоса гидро- усилителя рулевого механизма	—	1	154901

## Привод спидометра

1 (1)	Подшипник вала приемника спидо- метра	1	1	34
2 (2)	То же	1	1	26

\* Обозначение подшипников, принятое заводом «Икарус».

№ позиции на рис. 129 (130)	Место установки подшипника	Количество на автобу- се		Обозначение подшипника по ГОСТу
		ЛАЗ-695Е, ЛАЗ-697Е, ЛАЗ-695М, ЛАЗ-697М	ЛАЗ-698	
14	Подшипник ведомого вала коробки передач	1	—	306229
27	Подшипник рычага выключения сцепления	1	—	306230-П
36	Подшипник ролика рулевого механизма	1	—	120-3401072

*Двери*

(3)	Подшипник оси пассажирской двери	—	4	201
(3)	Подшипник упора створки двери	—	4	201
(15)	Передний подшипник ведущего вала гидромеханической коробки передач	—	1	50212
(14)	Задний подшипник ведущего вала	—	1	411
(28)	Передний подшипник ведомого вала	—	4	2311
(29)	Задний подшипник ведомого вала	—	1	50312
(27)	Подшипник большого масляного насоса	—	1	292212
(13)	Передний подшипник промежуточного вала	—	1	2310
(12)	Задний подшипник промежуточного вала	—	1	50311



## ЛИТЕРАТУРА

Атоян К. М., Каминский Я. Н. Электрооборудование автобусов. Киев, «Техника», 1967. 171с.

Атоян К. М., Каминский Я. Н. Электрооборудование тракторов, комбайнов и автомобилей. Киев, «Урожай», 1968. 239с.

Атоян К. М., Гомма Э. Ф., Каминский Я. Н., Старинский А. Д. и др. Автобусы. М., «Машиностроение», 1969. 254с.

Атоян К. М., Нагорняк Г. А. Эксплуатация автобусов ЛАЗ. М., «Транспорт», 1964. 110с.

Атоян К. М., Каминский Я. Н., Старинский А. Д. и др. Пневматические системы автомобилей. М., «Транспорт», 1969. 148с.

Архангельский В. М., Афанасьев Л. Л., Дехтеринский С. В. и др. Автомобили. Устройство, эксплуатация и ремонт. М., «Машиностроение», 1965. 512с.

Анохин В. И. Отечественные автомобили. М., Машгиз, 1961. 725с.

Высоцкий М. С., Гилелес Л. Х., Херсонский С. Г. и др. Автомобиль МАЗ-500 и его модификации. М., «Машиностроение», 1968. 340с.

Дзядык М. Н., Есеновский-Лашков Ю. К., Мазалов Н. Д. и др. Гидромеханическая передача автобуса. М., «Транспорт», 1968. 112с.

Кисленко Н. Т., Зябкин И. В., Заблоцкий В. Т. Ремонт грузовых автомобилей ЗИЛ. М., «Транспорт», 1964. 368с.

Кузнецов С. И., Зубарев А. А., Кураев А. В. и др. Грузовые автомобили ЗИЛ. М., Воениздат, 1962. 496с.

Клейтман С. Л., Лагунов Л. Я. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей в автохозяйствах. Харьков, изд-во Харьковского университета, 1959. 514с.

Майская Л. Л., Григорович М. Ф., Никифорова Е. Д. Как восстановить окраску легкового автомобиля. М., «Транспорт», 1966. 94с.

Морозов Н. Д., Шестопапов К. С. Эксплуатация и ремонт автомобилей. М., «Транспорт», 1965. 336с.

Михайловский Е. В., Серебряков Ю. Автомобили. М., «Машиностроение», 1967, 370с.

Несвитский Я. И., Левинсон Б. В., Билекович Н. А. и др. Справочник по техническому обслуживанию автомобилей. Киев, «Техника», 1968. 286с.

Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Автотрансиздат, 1963. 54с.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава I. Общие сведения</b>	<b>3</b>
§ 1. Технические характеристики автобусов	7
§ 2. Двигатели	11
<b>Глава II. Электрооборудование</b>	<b>40</b>
§ 1. Аккумуляторные батареи	41
§ 2. Генератор	46
§ 3. Реле-регулятор	51
§ 4. Выпрямитель	54
§ 5. Система пуска	56
§ 6. Система зажигания	62
§ 7. Наружное освещение и световая сигнализация	69
§ 8. Звуковая сигнализация	73
§ 9. Электродвигатели	75
§ 10. Стеклоочистители	78
§ 11. Контрольно-измерительные приборы	80
§ 12. Электропневматический привод дверных механизмов	85
§ 13. Электрооборудование гидромеханической передачи	88
<b>Глава III. Трансмиссия</b>	<b>91</b>
§ 1. Сцепление	91
§ 2. Коробка передач	95
§ 3. Гидромеханическая передача	99
§ 4. Карданная передача	157
§ 5. Задний мост	158
<b>Глава IV. Ходовая часть и механизмы управления</b>	<b>169</b>
§ 1. Подвеска	169
§ 2. Передний мост, колеса и шины	187
§ 3. Тормозная система	191
§ 4. Рулевое управление	220
<b>Глава V. Кузова и кузовное оборудование</b>	<b>233</b>
Приложения	253
1. Периодичность и перечень основных операций технического обслуживания автобусов	253
2. Карта смазки	258
3. Размеры некоторых основных деталей механизмов автобусов	265
4. Подшипники, применяемые на автобусах	273

**Карп Миронович Атоян, Михаил Николаевич Дзядык,  
Яков Ноевич Каминский, Леонид Наумович Каминский, Богдан Иванович Мыцык,  
Святослав Иванович Магдаш, Иосиф Григорьевич Новоселецкий,  
Александр Дмитриевич Старинский**

## **АВТОБУСЫ ЛАЗ**

**Редактор Б. Б. Соловьев  
Технический редактор Т. М. Плешкова  
Корректор С. Н. Мясникова**

---

Сдано в набор 6/IV 1971 г.	Подписано в печать 3/IX 1971 г.
Бумага 60×90 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> . № 2	Печ. л. 17,5      Уч.-изд. л. 20,10
Т—12484      Тираж 15 000 экз.	Цена 1 р. 12 к.      Изд. № 1—3—1/14 № 1836
Издательство «Транспорт», Москва, Басманный туп., ба.	

---

Московская типография № 8 Главполиграфпрома  
Комитета по печати при Совете Министров СССР,  
Хохловский пер., 7. Зак. 2848.