

В. В. ТАБОЛИН  
В. М. КРУГОВОЙ  
Г. Н. МАМЧУР

# ЛЕСОВОЗНЫЙ АВТОПОЕЗД **КрАЗ**

*Одобрено Ученым советом Государственного комитета СССР  
по профессионально-техническому образованию  
в качестве учебного пособия  
для профессионального обучения рабочих на производстве*

МОСКВА  
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»  
1984

**Таболин В. В., Круговой В. М., Мамчур Г. Н.** Лесовозный автопоезд КрАЗ: Учебное пособие для профтехучилищ.— М.: Лесн. пром-сть, 1984.— 272 с.

Подробно описано устройство и взаимодействие сборочных единиц лесовоза КрАЗ-255Л1 и прицепа-распуска ТМЗ-9383-010, даны подробные рекомендации по эксплуатации, техническому обслуживанию, регулировкам, устранению возможных неисправностей.

Приведены справочные данные, необходимые для обеспечения правильной и эффективной эксплуатации лесовозного автопоезда КрАЗ.

Для рабочих может быть использована в школах по подготовке шоферов, механиков и ремонтников, эксплуатирующих и обслуживающих лесовозы КрАЗ.

Табл. 17, ил. 67.

Рецензент Б. А. ШЕСТАКОВ (ЦНИИМЭ).

*Владимир Владимирович Таболин*

*Валентин Михайлович Круговой*

*Геннадий Никифорович Мамчур*

## ЛЕСОВОЗНЫЙ АВТОПОЕЗД КрАЗ

Редактор издательства **Н. М. Зорина**

Оформление художника **И. А. Слюсарева**

Художественный редактор **В. Н. Журавский**

Технические редакторы **Н. М. Серегина, В. М. Волкова**

Корректор **Е. Н. Бегунова**

Вычитка **Л. Я. Фаенсон**

ИБ № 1784

Сдано в набор 12.10.83. Подписано в печать 19.07.84. Формат 60×90<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 17.0. Усл. кр.-отт. 17.0. Уч.-изд. л. 18,52. Тираж 3000 экз. Заказ 163. Цена 75 коп.

Ордена «Знак Почета» издательство «Лесная промышленность», 101000, Москва, ул. Кирова, 40а.

Ленинградская типография № 8 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 190000, г. Ленинград, Прачечный переулок, 6.

T 3905010000—110  
037(01)—84 95—84

© Издательство «Лесная промышленность», 1984 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» поставлена задача организовать серийный выпуск специализированных автомобилей для лесной промышленности, повысить топливную экономичность двигателей путем совершенствования их конструкций, поднять уровень использования и надежность работы технических средств транспорта.

Устройство, эксплуатация и техническое обслуживание дизельных автомобилей имеют свои особенности, без учета которых невозможно обеспечить их надежную работу, экономичность и эффективность. Лесовозными автопоездами КрАЗ-ТМЗ осуществляется значительный объем вывозки леса.

За последние годы Кременчугский автомобильный, Ярославский моторный и Тавдинский механический заводы проделали большую работу по повышению надежности, долговечности, снижению трудоемкости технического обслуживания, повышению экономичности и безопасности конструкции лесовозного автопоезда КрАЗ-255Л1-9383-010.

Использование всех преимуществ автопоезда возможно только при условии хорошего знания особенностей конструкции, умелого управления, своевременного и качественного проведения технического обслуживания. Предлагаемая читателям книга содержит всю необходимую информацию для возможности эффективного использования лесовозных автопоездов КрАЗ. В книге подробно изложены особенности конструкции агрегатов и систем автопоезда, их взаимодействие, рекомендации по эксплуатации и обслуживанию, применяемые для этого эксплуатационные материалы и их заменители с учетом последних изменений конструкции, проведенных заводами-изготовителями. Особое внимание удалено наиболее сложным системам и конструктивным решениям, углубленное знание которых необходимо для эффективного использования автопоезда. Девять глав из 11 посвящены описанию конструкции автопоезда, одна — особенностям эксплуатации, одна — техническому обслуживанию, приведены справочные материалы.

Книга написана на основе конструкторской документации заводов-изготовителей автопоезда по ее состоянию на 1 января 1983 г. с учетом рекомендаций новой редакции ГОСТ 21624—81 «Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтопригодности изделий», введенного с 1 января 1983 г., применительно к реальным условиям эксплуатации автопоезда.

Книга предназначена для водителей, механиков, ремонтников автотранспортных предприятий, осуществляющих эксплуатацию лесовозных автопоездов.

Отзывы просим направлять по адресу: 101000, г. Москва, ул. Кирова, 40а, издательство «Лесная промышленность».

## ВВЕДЕНИЕ

С 1981 г. в лесозаготовительные предприятия страны начали поступать новые лесовозные автопоезда модели КрАЗ-255Л1-9383. В состав поезда входят лесовозный тягач КрАЗ-255Л1 и прицеп-роспуск ТМЗ-9383-010. Автопоезд предназначен для перевозки хлыстов и деревьев по колейным железобетонным, гравийным и другим лесовозным дорогам только с твердым усовершенствованным покрытием, находящимся в исправном состоянии. Завод-изготовитель допускает кратковременный заезд на дороги лесосек (усы), по которым автопоезд может двигаться с грузом самостоятельно.

Тягач КрАЗ-255Л1 рассчитан на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от плюс 40 до минус 40°С и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 25°С (исполнение «У» по ГОСТ 15150—69). По заказу потребителей выпускается северная модификация — лесовоз КрАЗ-255Л1С (исполнение «ХЛ» по ГОСТ 15150—69), рассчитанная на эксплуатацию при температуре воздуха от плюс 40 до минус 60°С.

Особенностью тягача является способность перевозить прицеп-роспуск на себе при негрузовом рейсе. Это повышает эффективность его использования за счет увеличения среднетехнической скорости, безопасности движения, особенно при встречных разъездах, а также повышает ресурс прицепа-роспуска.

Для обеспечения правильной развесовки груженого автопоезда (на коник тягача — 8 т, на коник прицепа-роспуска — 15 т) прицеп-роспуск комплектуют дышлом, обеспечивающим изменение расстояния между кониками. Длина дышла должна быть 11,82 м при перевозке хлыстов длиной 26—27 м и 10,82 м при длине перевозимых хлыстов 24—25 м. В процессе эксплуатации необходимо строго следить за соответствием длины дышла длине перевозимых лесоматериалов. Это исключит перегрузки тягача и повысит его безотказность. (Более подробно см. в главе 10.) Допускается эксплуатировать тягач КрАЗ-255Л1 с прицепом-роспуском модели 9383-12 с коротким дышлом, предназначенным для перевозки различных лесоматериалов длиной от 6 до 17 м.

Лесовозный тягач КрАЗ-255Л1 является модернизированной моделью тягача КрАЗ-255Л. Конструкция модернизированного тягача улучшена введением двухконтурной рабочей тормозной системы, применением автоматической регулировки отхода среднего ведущего диска сцепления, внедрением централизованной смазочной системы топливного насоса высокого давления и регулятора частоты, повышением топливной экономичности двигателя, увеличением периодичности технического обслуживания и сокращением числа регламентных работ при ТО-1 и ТО-2, дополнительными сигнализаторами контроля

давления воздуха в пневмосистеме, изменением места установки манжеты уплотнения полуосей заднего и промежуточного ведущих мостов, усилением продольной рулевой тяги, утеплением кабины, повышением прочности лесовозного оборудования и другими конструктивными усовершенствованиями.

Хорошая проходимость тягача обеспечивается общей его компоновкой, рациональным рядом передаточных чисел трансмиссии, равномерным распределением нагрузки по осям, широкопрофильными лесовозными шинами, передачей крутящего момента на все колеса тягача. Улучшению проходимости способствует балансирная тележка задней подвески, которая обеспечивает большие хода колес в вертикальной плоскости (до 500 мм и более) и большие углы взаимного перекоса задних ведущих мостов, что обеспечивает движение колес без отрыва от дороги. Балансирный тип задней тележки обеспечивает высокую плавность хода.

Привод каждого ведущего моста осуществляется независимой карданной передачей, для чего установлена специально раздаточная коробка, обеспечивающая распределение крутящего момента на каждый ведущий мост. Такая схема привода обеспечивает возможность движения автопоезда даже при отказе одного из задних ведущих мостов или его карданной передачи. Движение автопоезда в этом случае можно продолжить, сняв предварительно карданный вал привода поврежденного моста и вынув из него полуоси (если отказал редуктор). Дифференциал в раздаточной коробке должен быть заблокирован.

Передний ведущий мост рассчитан на кратковременное пользование, поэтому его следует включать только на время преодоления тяжелых участков пути (движения по «усам», повышения тяговых качеств на подъемах). Продолжительность работы тягача с включенным передним ведущим мостом не должна превышать 15–20 % общего пробега автопоезда.

Раздаточная коробка обеспечивает не только распределение крутящего момента на ведущие мосты, но и создает два диапазона передач: повышающий, применяемый при движении автопоезда на хороших дорогах, и понижающий, используемый на труднопроходимых дорогах, на затяжных подъемах в составе груженого автопоезда. Важной особенностью раздаточной коробки является наличие в ней дифференциала в линии привода промежуточного и заднего ведущего мостов, который защищает трансмиссию от вредных нагрузок, возникающих при закручивании ее элементов, особенно при движении по сухим бетонным и асфальтированным дорогам. Дифференциал в линии привода задних ведущих мостов снижает также износ шин. Он должен быть всегда включен в работу. Блокировать его следует только на период преодоления тяжелых участков дороги.

Для создания нормальных условий работы водителя завод-изготовитель постоянно принимает меры по улучшению орга-

низации рабочего места. Это достигнуто применением рулевого механизма с высоким коэффициентом полезного действия, который работает совместно с гидравлическим усилителем. Сиденье водителя выполнено подпрессоренным с гидравлическим амортизатором. Водитель может регулировать жесткость сиденья в зависимости от своей массы (в пределах 58—96 кг), а также положение сиденья относительно органов управления. Для улучшения температурных условий, особенно в зимний период эксплуатации, утеплены пол, двери, крыша, задняя стенка и передок кабины, внутренние панели дверей имеют дополнительную съемную теплоизоляцию. Кабина оборудована электрообогревными ветровыми стеклами, штатным отопителем, дверное и заднее стекло — двойные (основное и дополнительное). Дополнительные стекла дверей в летнее время можно снимать. Дверные проемы имеют двойное уплотнение. Кабина автомобиля в северном исполнении дополнительно оборудована задним отопителем и съемным ковриком сиденья водителя. В кабине установлен радиоприемник.

Прицеп-роспуск имеет сдвоенную тележку с двумя парами сдвоенных колес, которая соединена с тягачом металлическим складывающимся дышлом. Колеса прицепа-роспуска оборудованы тормозными механизмами, которые могут действовать одновременно с тормозными механизмами колес тягача или независимо от них.

Для создания минимального коридора при движении автопоезда колеса прицепа-роспуска могут поворачиваться относительно продольной оси автопоезда. Это обеспечивается специальной крестообразной сцепкой, выполненной из тросов, концы которых присоединены к раме прицепа и к тяговой балке тягача. Такая конструкция обеспечивает движение колес прицепа-роспуска по следу колес тягача.

Погрузка прицепа-роспуска на тягач осуществляется лебедкой тягача, которая приводится в действие от коробки отбора мощности, установленной на раздаточной коробке. Положение накатного устройства и его конструкция обеспечивают быстрое затаскивание и скатывание прицепа-роспуска.

#### Техническая характеристика автопоезда

##### 1. Автопоезд КрАЗ-255Л1-9383

Грузоподъемность, т . . . . .	23
в том числе:	
на коник тягача . . . . .	8
на коник прицепа-роспуска . . . . .	15
Полная масса с грузом, кг . . . . .	39 160
в том числе:	
на передний мост тягача . . . . .	5 340
на заднюю тележку тягача . . . . .	14 920
на прицеп-роспуск . . . . .	18 900
Масса снаряженного автопоезда с погруженным прицепом-роспуском, кг . . . . .	15 935

в том числе:		
на передний мост тягача . . . . .	4 315	
на заднюю тележку тягача . . . . .	11 620	
Габаритные размеры, мм:		
длина (в зависимости от длины дышла) . . . . .	18 850	или
	19 850	
ширина . . . . .	3 000	
высота (по коникам):		
под нагрузкой . . . . .	3 295	
без нагрузки . . . . .	3 370	
высота с погруженным прицепом-роспуском . . . . .	4 060	
Максимальная скорость движения на высшей передаче, км/ч:		
при полной массе с грузом . . . . .	50	
без груза с прицепом-роспуском, погруженным на тягач . . . . .	65	
Путь свободного качения со скорости 50 км/ч, м . . . . .	660	
Время разгона до скорости 40 км/ч, с . . . . .	70	
Максимальный подъем, преодолеваемый с полной массой (при протяжении подъема не менее удвоенной длины автопоезда), %, не менее . . . . .	180	
Контрольный расход топлива при движении с постоянной скоростью 25—30 км/ч (не более), л на 100 км пути . . . . .	50	
Запас хода по контрольному расходу топлива, км . . . . .	650	
Тормозной путь с полной массой при скорости движения 40 км/ч при торможении рабочей тормозной системой, м:		
автопоезда в транспортном положении . . . . .	18,4	
тягача с погруженным прицепом-роспуском . . . . .	17,2	
при торможении одним из контуров рабочей тормозной системы в качестве запасной с прицепом-роспуском в транспортном положении . . . . .	35,0	
то же, с прицепом-роспуском, погруженным на тягач . . . . .	33,8	
Ширина коридора при движении автопоезда с грузом и маневрировании с наружным габаритным радиусом 14,5 м, м . . . . .	11	
Ширина коридора с погруженным прицепом-роспуском при тех же условиях маневрирования, м . . . . .	4,5	

## 2. Лесовозный тягач КРАЗ-255Л1

Масса неснаряженного тягача (без запасных колес и инструмента, без заправки топливом, маслом, смазками и охлаждающей жидкостью), кг . . . . .	10 840	
Масса снаряженного тягача (с дополнительным снаряжением, инструментом, огнетушителем, предпусковым подогревателем и отопителем кабины, но без водителя), кг . . . . .	11 785	
в том числе:		
на передний мост . . . . .	5 240	
на заднюю тележку . . . . .	6 545	
Наименьший радиус поворота по оси следа переднего внешнего колеса (относительно центра поворота), м, не более . . . . .	13,5	
Наружный габаритный радиус поворота по крайней внешней точке переднего крыла, наиболее удаленной от центра поворота, м, не более . . . . .	14,2	
Колея, мм . . . . .	2 160	
База тягача (расстояние от передней оси до оси задней тележки), мм . . . . .	5 300	
База задней тележки, мм . . . . .	1 400	
Дорожный просвет, мм . . . . .	360	
Погрузочная высота, мм . . . . .	1 824	
Расстояние между стойками коника, мм . . . . .	2 650	
Углы свеса, град:		
передний . . . . .	47	
задний . . . . .	56	

Габаритные размеры, мм:

длина . . . . .	8 130
ширина . . . . .	3 000
высота (по коникам) . . . . .	3 295

3. Прицеп-роспуск ТМЗ-9383-010

Масса, кг:

неснаряженного . . . . .	4 140
снаряженного . . . . .	4 150
складывающегося дышла . . . . .	750
Колея, мм . . . . .	1 900
База балансирной тележки, мм . . . . .	1 350
Дорожный просвет, мм . . . . .	380
Погрузочная высота, мм . . . . .	1 670
Расстояние между стойками коника, мм . . . . .	2 276
Расстояние от поверхности дороги до центра дышла, мм . . . . .	1 100
Габаритные размеры, мм:	
длина (с дышлом) . . . . .	10 820 или 11 820
ширина . . . . .	2 612
высота . . . . .	2 900

4. Агрегаты и системы автопоезда

Двигатель . . . . .	восьмицилиндровый дизель мощностью 177 кВт (240 л. с.) и крутящим моментом 882 Н·м (90 кгс·м)
Сцепление . . . . .	фрикционного типа, двухдисковое, сухое, с механическим приводом
Коробка передач . . . . .	механическая, трехходовая, имеет пять передач для движения вперед и одну для движения назад
Раздаточная коробка . . . . .	механическая, состоит из двухступенчатой дополнительной коробки, собственно раздаточной коробки, привода на передний ведущий мост и коробки отбора мощности на лебедку
Карданская передача . . . . .	открытого типа, состоит из пяти карданных валов и промежуточной опоры в приводе к заднему мосту
Ведущие мосты . . . . .	передний, задний и промежуточный, полусоси мостов полностью разгружены, редукторы двухступенчатые
Рама тягача . . . . .	из двух лонжеров и пяти штампованных поперечин
Рама прицепа-роспуска . . . . .	сварная, из двух боковин, соединенных пятью поперечными балками
Передняя подвеска тягача . . . . .	на двух продольных полуэллиптических рессорах, работающих с двумя телескопическими амортизаторами
Задняя подвеска тягача . . . . .	балансирного типа на двух продольных полуэллиптических рессорах с шестью реактивными штангами
Подвеска прицепа-роспуска . . . . .	безрессорная балансирная с двумя реактивными штангами
Колеса тягача . . . . .	бездисковые со съемными бортовыми кольцами, размер обода 440—553 мм
Колеса прицепа-роспуска . . . . .	дисковые со съемными бортовыми и замочными кольцами, размер обода 8,5В — 20"
Шины тягача . . . . .	камерные, постоянного давления, модели Кяф-24Л, размером 1300×530×533 мм, рисунок проектора «универсальный», норма слойности 14

Шины прицепа-роспуска	камерные, постоянного давления, размером 320—508 мм (12.00—20"), рисунок протектора «универсальный», норма слойности 14
<b>Установочные параметры передних колес тягача:</b>	
угол развала (отрицательный) . . . . .	минус 0°30'—0°45'
поперечный угол наклона шкворня . . . . .	9°30'
продольный угол наклона шкворня . . . . .	5°
схождение колес по ободу тормозных барабанов, мм . . . . .	от 0 до +2
Наибольший угол поворота внутреннего колеса . . . . .	31°
Рулевое управление . . . . .	рулевой механизм, гидроусилитель, насос гидроусилителя и масляная система
Тормоза тягача . . . . .	рабочие ... колодочного типа с пневмоприводом стояночный ... трансмиссионный, колодочный, с механическим приводом вспомогательный ... выпускного типа, дроссельный, с пневмоприводом
Тормоза прицепа-роспуска	колодочные с пневматическим однопроводным приводом
Аппараты пневмопривода тормозов тягача . . . . .	компрессор, водоотделитель, регулятор давления с предохранительным клапаном, тормозной кран, защитные клапаны, противозамерзатель, клапаны контрольного вывода, кран отбора воздуха, кран ручного управления тормозами прицепа-роспуска, клапаны управления тормозами прицепа-роспуска, разобщительные краны и соединительные головки
Аппараты пневмопривода тормозов прицепа-роспуска	воздухораспределительный клапан, кран управления и соединительная головка
Система электрооборудования тягача . . . . .	однопроводная, номинальное напряжение 24 В постоянного тока; с массой соединены отрицательные полюсы источников и потребителей электроэнергии. Система включает: аккумуляторные батареи, генераторную установку (генератор и регулятор напряжения), стартер, звуковые сигналы, приборы освещения и сигнализации, контрольные приборы, коммутационную аппаратуру и радиоприемник
Система электрооборудования прицепа-роспуска . . . . .	однопроводная, номинальное напряжение 24 В постоянного тока от источников питания тягача. В состав электрооборудования входят: задние фонари типа ФП-101, указатели поворота типа УП-5Б, световозвращатели, штепсельная розетка ПС-300А-100 и штепсельная вилка ПС-300А-150
Лесовозное оборудование	лебедка, ограждение кабины тягача, коники тягача и прицепа-роспуска, подкониковая рама тягача с накатными площадками, тягово-цепное устройство, тяговая балка, крестообразная сцепка, устройство для затаскивания и фиксирования на тягаче прицепа-роспуска

Кабина . . . . . закрытая, 3-местная в летнее время и 2-местная зимой. Каркас — деревянный, облицовка — металлическая; оборудована стеклоочистителями, омывателем и системой обдува ветровых стекол теплым воздухом, зеркалами заднего вида, спальным местом, отопителем штатным, а на северной модификации — дополнительно задним отопителем. Имеет утепление. На северных модификациях — ветровые стекла с электрообогревом от бортовой сети автопоезда

# Глава 1. ДВИГАТЕЛЬ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. На автомобилях КрАЗ-255Л1 установлен четырехтактный дизельный двигатель ЯМЗ-238 (на КрАЗ-255Л1С — двигатель ЯМЗ-238С) Ярославского моторного завода. Двигатель поставляется в комплекте со сцеплением, коробкой передач, генератором и стартером. Нумерация цилиндров приведена на рис. 1, скоростная характеристика — на рис. 2.

## Техническая характеристика двигателя

Число цилиндров . . . . .	8
Расположение цилиндров . . . . .	V-образное с углом развала 90°
Порядок работы цилиндров . . . . .	1—5—4—2—6—3—7—8
Рабочий объем двигателя, л . . . . .	14,86
Диаметр цилиндров, мм . . . . .	130
Ход поршня, мм . . . . .	140
Степень сжатия (расчетная) . . . . .	16,5
Номинальная мощность, кВт (л. с.) . . . . .	177 (240)
Частота вращения вала при номинальной мощности, об/мин . . . . .	2100
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м) . . . . .	882 (90)
Частота вращения при максимальном крутящем моменте, об/мин, не более . . . . .	1450—1600
Частота вращения холостого хода коленчатого вала, об/мин:	
минимальная . . . . .	550—650
максимальная, не более . . . . .	2275
Минимальный удельный расход топлива, г/л. с·ч	164
Направление вращения коленчатого вала (со стороны вентилятора) . . . . .	по часовой стрелке
Способ смесеобразования . . . . .	непосредственный впрыск топлива
Камера сгорания . . . . .	однополостная в поршне
Фазы газораспределения, град:	
открытие впускного клапана . . . . .	20 до ВМТ
закрытие впускного клапана . . . . .	46 после НМТ
открытие выпускного клапана . . . . .	66 до НМТ
закрытие выпускного клапана . . . . .	20 после ВМТ
Топливоподающая аппаратура . . . . .	разделенного типа в составе топливоподающего насоса и топливного насоса высокого давления
Форсунки . . . . .	закрытого типа, с многодырчатыми распылителями
Регулятор частоты . . . . .	центробежный, всережимный
Муфта опережения впрыска топлива . . . . .	автоматическая, центробежного типа

2. ПОДВЕСКА СИЛОВОГО АГРЕГАТА. Силовой агрегат размещен в передней части рамы на четырех опорах (рис. 3): передней, задней и двух средних — левой и правой. Несущими опорами являются передняя и средние. Задняя опора — поддерживающая. Передняя и задняя опоры установлены

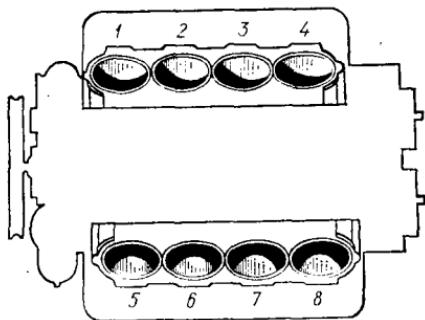


Рис. 1. Последовательность нумерации цилиндров двигателя

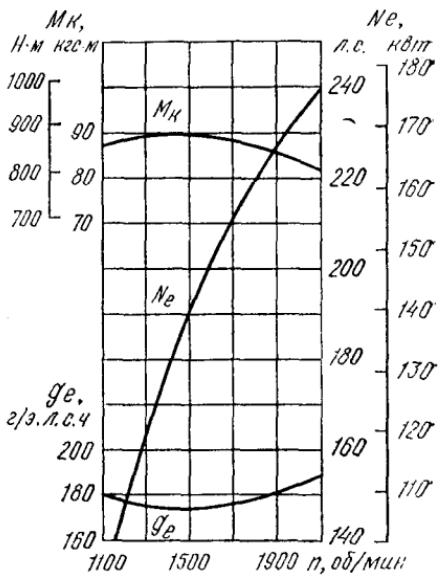


Рис. 2. Скоростная характеристика двигателя

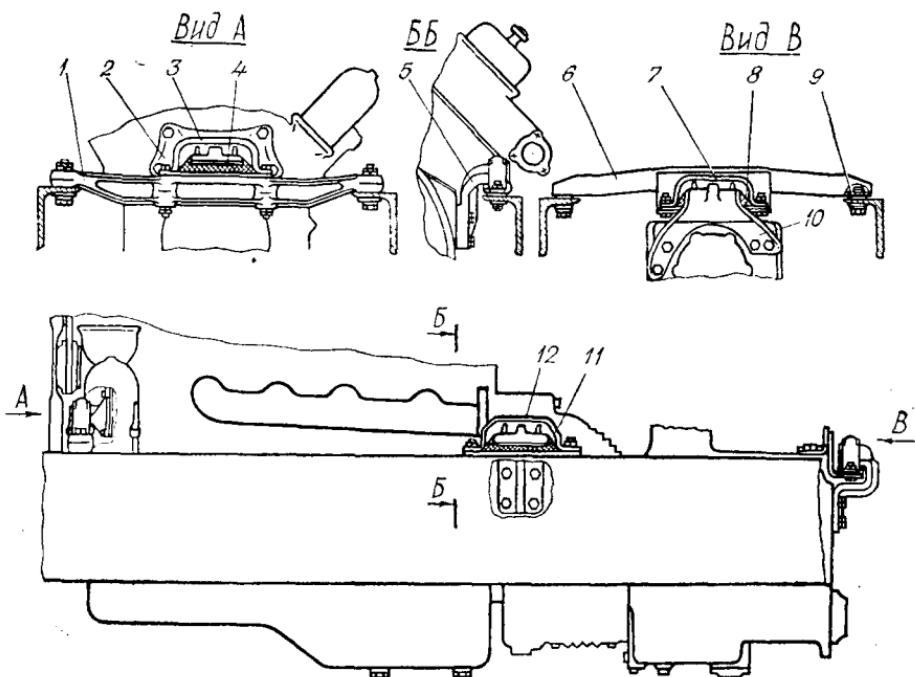


Рис. 3. Подвеска силового агрегата

на балки 1 и 6, закрепленные к верхним полкам лонжеронов рамы, средние — непосредственно на раму.

Опорами силового агрегата являются кронштейны 2, 5 и 10, имеющие форму шила Т-образного профиля и закрепленные четырьмя болтами каждый. Передний кронштейн 2 — к крышке шестерен распределения, средние кронштейны 5 закреплены к специальным фрезерованным площадкам картера маховика и задний кронштейн 10 — к картеру коробки передач. Средние кронштейны силового агрегата взаимозаменяемы между собой.

Кронштейны опираются на специальные резиновые подушки. Подушки передней 4 и средней 11 опор взаимозаменяемые. Подушка задней опоры 8 имеет меньшую жесткость, и ее использование для передней и средней опор не рекомендуется ввиду быстрого разрушения. Каждая опора сверху накрыта специальными скобами 3, 7 и 12. Внутренняя полость скоб заполнена резиновой смесью, привулканизированной к их металлической основе. Контуры сопряжения с кронштейном соответствуют контуру кронштейна. Скобы 3, 7 и 12 вместе с подушками 4, 8 и 11 образуют замкнутый контур опор и закреплены к балкам и лонжеронам рамы двумя болтами каждый. Все скобы взаимозаменяемы между собой.

Между балкой 6 задней опоры двигателя и верхними полками лонжеронов рамы установлены регулировочные шайбы 9, которые обеспечивают опору силового агрегата на раму автомобиля в одной плоскости.

**Техническое обслуживание.** В процессе эксплуатации автомобиля необходимо следить за состоянием крепления опор, не допуская их ослабления. Рекомендуется следующий порядок затяжки болтовых соединений:

проверить и подтянуть болты крепления средних опор к картеру маховика, проследив за тем, чтобы верхние торцы кронштейнов упирались в выступы на картере;

проверить и подтянуть болты крепления передней опоры к крышке шестерен распределения;

проверить и подтянуть болты крепления кронштейна задней опоры к картеру коробки передач;

ослабить болтовое соединение крепления балки задней опоры к раме;

подтянуть болтовые соединения крепления средних опор к раме;

подтянуть болтовые соединения крепления передней опоры к балке и балки к лонжеронам рамы;

проверить и, при необходимости, подтянуть болты крепления коробки передач к картеру маховика;

проверить, нет ли зазора между полками лонжерона и балкой задней опоры силового агрегата. Зазор устранить подбором регулировочных шайб соответствующей толщины. Только

после этого подтянуть болтовые соединения креплений балки задней опоры к раме и задней опоры к балке.

Всю работу следует выполнять, когда автомобиль установлен на ровной площадке. Нарушение указанного порядка может привести к появлению вибрации при эксплуатации автопоезда.

3. БЛОК ЦИЛИНДРОВ. Группа деталей, входящих в блок цилиндров, включает: блок-картер с крышками коренных опор и втулками распределительного вала, гильзы цилиндров с уплотнительными кольцами, картер маховика, крышку шестерен распределения и верхнюю крышку блока.

Блок-картер — основная корпусная деталь двигателя, представляет собой моноблочную V-образную конструкцию. Он отлит из низколегированного серого чугуна и подвергнут искусственно старению для снятия термических напряжений, что обеспечивает сохранение геометрической формы и размеров блока в процессе эксплуатации двигателя. Правый ряд цилиндров смешен относительно левого на 35 мм вперед для возможности установки двух шатунов на общую шатунную шейку коленчатого вала.

На обработанные площадки поперечных перегородок установлены крышки коренных опор. Каждая крышка закреплена двумя вертикальными болтами M20 и двумя горизонтальными (стяжными) болтами M14. От поперечного смещения крышки фиксируются обработанными боковыми поверхностями. Крышки между собой не взаимозаменяемы, поэтому при сборке двигателя их необходимо устанавливать строго в свои гнезда и определенной стороной. Для этого каждая крышка имеет смещенные боковые фиксирующие поверхности и порядковый номер опоры. Нумерация начинается от переднего торца блока. Для предотвращения осевого смещения и проворачивания вкладышей в разъеме постелей в блоке и крышках выполнены углубления, в которые входят выступы на торцах вкладышей.

Для фиксации коленчатого вала от осевого смещения в задней коренной опоре установлены упорные полукульца в специально выполненные для этого цилиндрические выточки. От проворачивания полукульца предохраняют латунные штифты, запрессованные в крышку задней опоры.

На нижней плоскости крышки переднего коренного подшипника находится масляный насос смазочной системы двигателя. Точная установка обеспечена двумя штифтами и двумя шпильками. На нижних плоскостях остальных крышек имеется по два резьбовых отверстия, которые используют при съемке крышек. На третьей крышке эти отверстия используют для крепления трубки заборника масляного насоса.

В верхней части картерных перегородок выполнены расточки под подшипники распределительного вала и под втулки

осей толкателей. В целях обеспечения соосности бронзовых втулок подшипников распределительного вала их окончательную обработку по внутреннему диаметру ведут после запрессовки в блок. Это же требование необходимо соблюдать и при обработке постелей под коренные подшипники, путем совместной обработки блока и крышек. Отклонение от соосности при обработке постелей под коренные подшипники допускается не более 0,0125 мм. Несоосность промежуточных отверстий во втулках распределительного вала относительно крайних после расточки не должна превышать 0,02 мм.

Цилиндровая часть блок-картера является одновременно и водяной рубашкой, стенки которой образуют защитный силовой пояс вокруг цилиндровых гнезд. Вместе с дополнительными вертикальными ребрами она связывает верхнюю и нижние плиты цилиндровой части блока. Бобышки под шпильки крепления головок цилиндров расположены по оси стенок силового пояса.

На поверхности цилиндровой части блок-картера, сопрягаемой с головкой цилиндров, имеются отверстия: для подачи воды из водяной рубашки блока в головку цилиндров, для слива масла из полости клапанного механизма головки, для прохода штанг толкателей. Обработка этой поверхности отличается высокой точностью. Неплоскость по всей длине не превышает 0,05 мм.

В передней части развода картера выполнен коробчатый прилив. Отверстия в нем предназначены для установки привода топливного насоса высокого давления. Верхняя часть блока на этом приливе закрыта крышкой. Для установки и фиксации стартера на правой боковой стенке картера в задней ее части расположены две постели. В заднюю постель запрессован цилиндрический штифт, который входит в паз на корпусе стартера и фиксирует его в определенном положении.

**Гильзы цилиндров** — мокрого типа, толстостенные, отлиты из специального чугуна, обладающего высокой прочностью и износостойкостью.

Рабочая поверхность гильзы подвергается закалке токами высокой частоты на глубину 1—2,8 мм до твердости HRC 42—50, шлифуется и полируется до чистоты, обеспечивающей микрощероховатость не более 8 мк.

По внутреннему диаметру гильзы разделены на шесть размерных групп (табл. 1), обозначения нанесены на верхнем торце бурта гильзы. При комплектации двигателя в каждый цилиндр устанавливают гильзы и поршни одной размерной группы, что обеспечивает получение оптимального зазора между гильзой и поршнем.

Гильза устанавливается в блок усилием руки и фиксируется в соответствующих расточках двумя поясами: верхним и нижним. Верхний пояс гильзы имеет скользящую посадку,

# 1. Размерные группы гильз и поршней двигателя

Деталь	A	Б	В
Гильза	$130^{+0,010}$	$130^{+0,020}_{-0,010}$	$130^{+0,030}_{-0,020}$
Поршень	$130^{-0,190}_{-0,200}$	$130^{-0,180}_{-0,190}$	$130^{-0,170}_{-0,180}$
Деталь	Г	Е	Ж
Гильза	$130^{+0,040}_{-0,030}$	$130^{+0,050}_{-0,040}$	$130^{+0,060}_{-0,050}$
Поршень	$130^{-0,160}_{-0,170}$	$130^{-0,150}_{-0,160}$	$130^{-0,140}_{-0,150}$

а нижний — ходовую. Это обеспечивает свободное удлинение гильзы вследствие нагревания во время работы двигателя.

По нижнему фиксирующему поясу гильза имеет специальное уплотнение, которое создает герметичность соединения и предотвращает попадание охлаждающей жидкости в масляный поддон двигателя. Уплотнение осуществлено резиновыми кольцами, вложенными в канавки нижнего фиксирующего пояса. Для устранения кавитационных разрушений гильз и блока на гильзах выполнена специальная канавка, в которую устанавливается антикавитационное кольцо.

В верхней наружной части гильза имеет упорный бурт. Его нижней плоскостью гильзу устанавливают в выточку в блоке цилиндров. Верхний торец бурта выступает над плоскостью блока на 0,065—0,165 мм. К этому поясу прижимается прокладка головки цилиндров, обеспечивая надежное уплотнение каждого цилиндра.

**Картер маховика** отлит из специального серого чугуна повышенной прочности и имеет жесткую, хорошо оребренную чашеобразную форму. Он закреплен болтами к заднему торцу блок-картера через уплотнительную прокладку из паронита. Точная фиксация сопрягаемых деталей создается двумя штифтами, запрессованными в блок-картер.

В нижней части картера маховика сделан люк для возможности проворачивания маховика двигателя. Люк закрывается штампованная крышка. С правой стороны в картере маховика предусмотрено отверстие для установки стартера.

**Крышка распределительных шестерен** отлита из алюминиевого сплава и закреплена болтами к переднему торцу блок-картера через паронитовую прокладку. Точная фиксация крышки и блока обеспечена двумя центрирующими штифтами, запрессованными в блок.

Крышка имеет два расточенных отверстия. Верхнее — под привод вентилятора, нижнее — под передний сальник коленчатого вала. На специальной площадке переднего торца крышки нанесены метки для установки угла опережения впрыска топлива. Над нижним отверстием в стенке крышки выполнен водяной канал, который соединяет водяной насос с водяными рубашками блоков цилиндров. С левой стороны внизу сделано резьбовое отверстие для установки масломерного щупа.

**Верхняя крышка блока** — из алюминиевого сплава, нижним обработанным фланцем крепится шпильками к верхним плоскостям блока и крышке шестерен распределения. Для предотвращения попадания посторонних предметов в полость двигателя при ремонте под нижний фланец крышки устанавливают металлическую сетку, впрессованную в картон.

На верхней обработанной площадке крышки установлен компрессор. Внутреннюю полость крышки под компрессором используют для слива масла из компрессора в поддон двигателя. На крышке предусмотрены места для установки кронштейна генератора, корпуса фильтра тонкой очистки топлива и крепления натяжной планки генератора.

**4. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ.** Коленчатый вал изготовлен из высокоуглеродистой стали 50Г методом горячей штамповки. Он имеет пять коренных и четыре шатунные шейки. В процессе изготовления вал подвергают закалке и отпуску до твердости HB 229—269, а поверхности шатунных, коренных шеек и шеек под сальники подвергают закалке до твердости HRC 52—62. Глубина закаленного слоя коренных и шатунных шеек составляет 3,0—4,0 мм, а на шейках под сальники — 1,0—2,0 мм. Диаметр коренных шеек равен 110<sub>-0,015</sub>, шатунных — 88<sub>-0,015</sub> мм.

Связующими элементами между шатунными и коренными шейками вала являются толстостенные щеки. Переходные галтели имеют радиус 6<sub>-0,5</sub> мм. Шероховатость поверхности коренных и шатунных шеек не должна превышать 0,20 мкм, а переходных галтелей 0,32 мкм.

Для уравновешивания двигателя и разгрузки коренных подшипников от сил инерции возвратно-поступательно движущихся масс поршней и шатунов и неуравновешенных центробежных сил, на щеках коленчатого вала установлены шесть противовесов, в сборе с которыми проводится балансировка вала. На щеках, соединяющих вторую и третью шатунные шейки с третьей коренной шейкой, противовесы не устанавливают. Для уменьшения размеров и массы кривошипно-шатунного механизма и двигателя в целом в систему уравновешивания дополнительно введены выносные массы, расположенные в маховике и закрепленные в виде противовеса на носке коленчатого вала.

Передний выносной противовес запрессован на передний конец коленчатого вала и зафиксирован относительно оси

первой шатунной шейки ( $18^{\circ}26'$ ) шпонкой. Противовесы, установленные на щеках, крепят каждый двумя болтами. Болты затянуты моментом 176—196 Н·м (18—20 кгс·м), а их головки приварены к противовесу. В случае обнаружения ослабления затяжки болтов противовесов необходимо срубить сварку, подтянуть болты указанным моментом и приварить головки к противовесу. Не допускается производить повторную приварку по периметру головки болта.

Для обеспечения смазки шатунных подшипников в щеках и шатунных шейках коленчатого вала выполнены масляные каналы в виде сверлений. Полости в шатунных шейках образованы двумя наклонными каналами диаметром 30 мм. Со стороны щек в каналы запрессованы заглушки. Масляные полости в шатунных шейках являются дополнительными грязевыми уловителями, в которых грязевые частицы центробежной силой отбрасываются к внешней части полостей. Поэтому при каждом снятии коленчатого вала с двигателя для замены вкладышей и перешлифовки шеек необходимо очищать полости шатунных шеек, предварительно удалив заглушки. Перед установкой новых заглушек следует запилить вслучивание металла у кромок отверстий от предыдущей раскерновки, промыть вал и продуть масляные каналы. Заглушки затем запрессовать на глубину 5—6 мм и рекомендуется раскернить внутри отверстий в трех равнорасположенных точках для предотвращения самопроизвольного выпрессовывания заглушек.

**Коренные и шатунные подшипники** снабжены тонкостенными вкладышами, изготовленными из сталебронзовой полосы со свинцовистым приработочным слоем. Верхний и нижний вкладыши коренных подшипников не взаимозаменяемы. В верхнем вкладыше выполнены отверстия для подвода масла и канавка для его распределения. Вкладыши шатунных подшипников между собой взаимозаменяемы.

От проворачивания и осевых перемещений вкладышидерживаются силой трения, возникающей в контакте с постелью от затяжки болтов, и специальными выступами на наружной поверхности. Эти выступы входят в соответствующие пазы в постелях блока и нижней головки шатунов.

Для ремонта коленчатого вала предусмотрены шесть ремонтных размеров вкладышей (табл. 2). Клеймо ремонтного размера наносят на тыльную сторону вкладыша недалеко от стыка.

Не рекомендуется перешлифовывать коренные шейки коленчатых валов основных и ремонтных размеров диаметра 110 мм на диаметр 105 мм и шатунные шейки диаметра 88 мм на диаметр 85 мм, так как при этом с поверхности шеек снимается слой закаленного металла, возможно образование микротрещин, значительно снижается усталостная прочность вала и нарушается его балансировка.

**2. Номинальные и ремонтные размеры шатунных и коренных шеек коленчатого вала и вкладышей двигателя**

Номер ремонтного размера	Диаметр коренных шеек, мм	Толщина коренного вкладыша, мм	Диаметр шатунных шеек, мм	Толщина шатунного вкладыша, мм
Основной размер	110,00 <sub>-0,015</sub>	3,000 <sub>-0,055</sub> <sup>-0,048</sup>	88,00 <sub>-0,015</sub>	2,500 <sub>-0,045</sub> <sup>-0,038</sup>
1	109,75 <sub>-0,015</sub>	3,125 <sub>-0,055</sub> <sup>-0,048</sup>	87,75 <sub>-0,015</sub>	2,625 <sub>-0,045</sub> <sup>-0,038</sup>
2	109,50 <sub>-0,015</sub>	3,250 <sub>-0,055</sub> <sup>-0,048</sup>	87,50 <sub>-0,015</sub>	2,750 <sub>-0,045</sub> <sup>-0,038</sup>
3	109,25 <sub>-0,015</sub>	3,375 <sub>-0,055</sub> <sup>-0,048</sup>	87,25 <sub>-0,015</sub>	2,875 <sub>-0,045</sub> <sup>-0,038</sup>
4	109,00 <sub>-0,015</sub>	3,500 <sub>-0,055</sub> <sup>-0,048</sup>	87,00 <sub>-0,015</sub>	3,000 <sub>-0,045</sub> <sup>-0,038</sup>
5	108,75 <sub>-0,015</sub>	3,625 <sub>-0,055</sub> <sup>-0,048</sup>	86,75 <sub>-0,015</sub>	3,125 <sub>-0,045</sub> <sup>-0,033</sup>
6	108,50 <sub>-0,015</sub>	3,750 <sub>-0,055</sub> <sup>-0,048</sup>	86,50 <sub>-0,015</sub>	3,250 <sub>-0,045</sub> <sup>-0,033</sup>

**Маховик** изготовлен из специального чугуна и крепится к заднему торцу коленчатого вала восемью болтами из легированной стали. Для предотвращения самоотворачивания болты стопорят замковыми пластинами. Каждую пластину устанавливают под головки двух соседних болтов так, чтобы фигурный выступ ее находился против установочных штифтов маховика, запрессованных в торец коленчатого вала.

На переднем торце маховика выполнена специальная полость, создающая направленный дисбаланс. Балансировку маховика производят отдельно от коленчатого вала, поэтому маховики двигателя ЯМЗ-238 взаимозаменяемы.

На наружном торце маховика закреплен зубчатый венец, входящий в зацепление с приводной шестерней стартера. Венец имеет 115 зубьев модулем 4,25 мм, установлен внутренней поверхностью (диаметром  $424^{+0,12}$  мм) на выступе маховика (диаметром  $424^{-0,155}_{-0,255}$  мм) и закреплен 12 болтами. Болты стопорят специальными шайбами.

Для проворачивания коленчатого вала при регулировках двигателя на наружной поверхности маховика имеется 12 радиальных отверстий  $\varnothing 14$  мм и метки для установки угла опережения впрыска топлива.

Задний торец маховика имеет выточку глубиной  $78 \pm 0,1$  мм, образующую кольцевую поверхность для фрикционных дисков и направляющие пазы для среднего и нажимного дисков сцепления. Кольцевая поверхность ограничена диаметрами 415 и 215 мм.

**Шатун** (рис. 4) имеет двутавровое сечение и изготовлен из стали 40ХФА. Масса шатуна 4020 г. Масса, отнесенная

к верхней головке, составляет  $1600 \pm 7$  г, к нижней головке —  $2420 \pm 7$  г.

Нижняя головка имеет косой разъем под углом  $55^{\circ}30'$  к продольной оси. Это обеспечивает проведение демонтажа

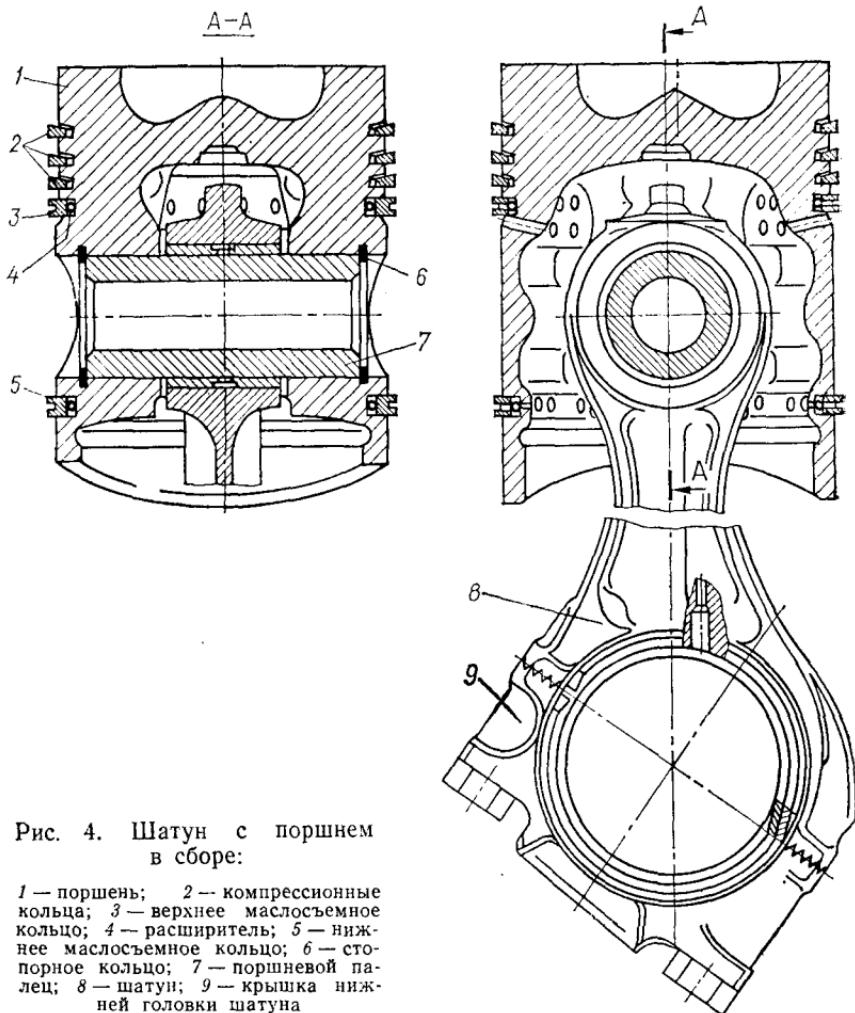


Рис. 4. Шатун с поршнем в сборе:

1 — поршень; 2 — компрессионные кольца; 3 — верхнее маслосъемное кольцо; 4 — расширитель; 5 — нижнее маслосъемное кольцо; 6 — стопорное кольцо; 7 — поршневой палец; 8 — шатун; 9 — крышка нижней головки шатуна

и монтажа поршня в сборе с шатуном через гильзу цилиндров при общем наружном диаметре нижней головки шатуна, превышающем диаметр цилиндра.

Расточку под вкладыш в нижней головке шатуна выполняют в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов невзаимозаменяемы. Для обеспечения комплектности на стыке со стороны длинного болта выбиты метки в виде трехзначного числа, одинакового для шатуна и крышки. Это число обозначает условный порядковый номер шатуна.

Крышку 9 нижней головки крепят к шатуну двумя болтами, изготовленными из стали 40ХН2МА. Болты вворачивают не-

посредственно в тело шатуна. Для разгрузки болтов от срезающих усилий стык крышки и тела шатуна имеет трехугольный шлиц (гребенку). Перед сборкой шатуна с крышкой резьбу и опорный торец головок болтов смазывают моторным маслом. Болты заворачивают от руки на два-три оборота, а затем затягивают моментом 98 Н·м (10 кгс·м). После этого болты дотягивают моментом 196—215 Н·м (20—22 кгс·м). Затяжку следует начинать с длинного болта.

Вкладыши шатунного подшипника устанавливают в расточку нижней головки, имеющей диаметр  $93^{+0,021}$  мм. Для фиксации от проворачивания и осевого смещения вкладышей в крышке и теле шатуна выполнены пазы под специальные выступы на вкладышах.

Верхнюю головку шатуна растачивают под диаметр  $56^{+0,03}$  мм. В нее запрессовывается бронзовая втулка (ОЦС 5-5-5) с наружным диаметром  $56^{+0,120}_{-0,090}$  мм. Втулка после запрессовки обрабатывается вместе с шатуном до диаметра  $50^{+0,040}_{-0,031}$  мм. На внутренней поверхности втулки выполнена кольцевая канавка, подводящая масло к трущимся поверхностям пальца и втулки в процессе работы двигателя. Кольцевая канавка соединена с масляным каналом диаметром 10 мм, просверленным в теле шатуна. Для подгонки шатуна по массе на верхней и нижней его головках выполнены бобышки для снятия металла.

**Поршень** (см. рис. 4) имеет сложную геометрическую форму и изготовлен из высококремнистого алюминиевого сплава. Юбка и головка поршня имеют некруглое поперечное сечение и непрямолинейную продольную образующую. В поперечном сечении юбка поршня имеет форму овала с переменной по высоте разностью осей, а цилиндрический пояс головки поршня — овальное сечение, большая ось которого лежит в плоскости, перпендикулярной к оси поршневого пальца. В диаметральном сечении профиль поршня представляет собой плавную бочкообразную кривую. Такая сложная форма поршня обеспечивает надежность его работы при сравнительно малых зазорах между юбкой поршня и гильзой, равных 0,19—0,21 мм.

Для обеспечения указанного зазора поршни и гильзы цилиндров по внутреннему диаметру разбиты на шесть размерных групп (см. табл. 1). Каждый цилиндр двигателя при сборке комплектуют поршнем и гильзой одной размерной группы.

В толстостенном днище поршня расположена камера сгорания. Она имеет торроидальную форму, что способствует образованию завихрения воздушного заряда, улучшает распыливание, смешивание и сгорание топлива. Внутренняя форма поршня обеспечивает равномерное распределение тепла от днища к юбке. Нижние кромки юбки со стороны отверстия под поршневой палец имеют сегментные вырезы, предотвращаю-

щие задевание противовесов коленчатого вала о поршень.

На боковой поверхности поршня выполнены пять канавок для поршневых колец. В трех верхних канавках сечением формы прямоугольной трапеции устанавливают компрессионные кольца 2, обеспечивающие герметичность камеры сгорания. В остальных двух канавках прямоугольной формы установлены маслосъемные кольца 3 и 5. Для отвода масла, снимаемого маслосъемными кольцами с поверхности цилиндра, в канавках поршня выполнено 26 отверстий диаметром 4 мм. Для улучшения приработки поршня к гильзе поверхность юбки поршня покрыта слоем олова толщиной 0,003—0,006 мм.

Поршень с верхней головкой шатуна соединяет палец 7. Для этого в бобышках, расположенных внутри поршня, выполнены отверстия диаметром  $50_{-0,015}^{+0,006}$  мм. В отверстиях под палец расточены кольцевые канавки для установки стопорных колец 6, ограничивающих осевое перемещение пальца.

Масса обработанного поршня составляет  $2780 \pm 10$  г. Для подгонки поршней по массе снимают металл с внутренней утолщенной нижней части. При сборке поршня с шатуном камера сгорания должна быть смещена в сторону высокой бобышки нижней крышки шатуна.

**Поршневой палец** изготовлен из стали 12ХН3А с последующей цементацией наружной поверхности на глубину 1,0—1,4 мм, закалкой и отпуском до твердости HRC 56—65. Наружный диаметр пальца после шлифовки равен  $50_{-0,008}^{+0,006}$  мм.

Поршневой палец устанавливают в бобышки поршня с натягом. Для облегчения установки пальца поршень предварительно нагревают в масляной ванне до температуры 80—100°C. При этом палец должен легко входить в отверстие бобышек от усилия большого пальца руки. Запрессовка пальца в поршень не допускается.

**Поршневые кольца** состоят из трех компрессионных и двух маслосъемных колец. Верхнее компрессионное кольцо, как наиболее нагруженное, отлито из модифицированного высокопрочного чугуна специального химического состава и в заготовке подвергается термообработке до твердости HB 94÷102. Остальные поршневые кольца изготавливают из специального чугуна и подвергают искусственному старению после предварительной обработки торцов.

Компрессионные кольца в сечении имеют форму прямоугольной трапеции с углом наклона рабочей поверхности  $10^\circ \pm \pm 10'$ . Высота кольца равна 3,5 мм, радиальная толщина — 5,4 мм. Придание кольцам трапециoidalного сечения снизило их склонность к закоксовке. Наружная цилиндрическая поверхность верхнего кольца покрыта слоем пористого хрома толщиной 0,12 мм. На наружной цилиндрической поверхности второго и третьего компрессионных колец сделано по три кольцевые канавки глубиной 0,3 мм. Поверхность канавок покрыта

оловом толщиной 0,010—0,015 мм для улучшения приработки колец к гильзе.

Маслосъемные кольца имеют прямоугольное сечение. Оба маслосъемных кольца одинаковы по конструкции и размерам. На наружной цилиндрической поверхности маслосъемного кольца сделана канавка, образующая две рабочие кромки. Для снижения расхода масла на угар рабочая кромка со стороны канавки притуплена фаской и имеет ширину 0,5 мм. Посредине канавки кольца выполнены отверстия для отвода масла. Для снижения расхода масла (до 0,5—1 % от расхода топлива) под маслосъемные кольца устанавливают расширитель кольца, имеющий форму замкнутой спирали. Толщина маслосъемного кольца 4,5<sub>-0,1</sub> мм, диаметр канавок на поршне под маслосъемные кольца — 117<sub>-0,14</sub> мм.

Поршневые кольца имеют прямой замок. Зазор в замке сжатого кольца, помещенного в гильзу цилиндра, должен быть 0,45—0,65 мм. Кольца на поршне устанавливают так, чтобы замки рядом расположенных колец были повернуты один относительно другого на 180°.

5. ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ. Головка цилиндров отлита из низколегированного серого чугуна. Для снятия внутренних напряжений отливку подвергают искусственному старению, что уменьшает ее коробление в процессе эксплуатации и сохраняет геометрическую форму. Головки левого и правого блоков цилиндров взаимозаменяемы.

Конструкция головки выполнена так, что нижняя плита вместе с верхними и боковыми стенками образуют замкнутую полость, внутри которой расположены впускные и выпускные каналы. Со стороны впускных каналов предусмотрена полость для штанг толкателей клапанов. Свободное внутреннее пространство головки образует водяную рубашку для охлаждения головки при работе двигателя. Верхняя часть головки имеет корытообразную полость. В ней размещены механизмы крепления форсунок и привода клапанов.

Нижнюю плоскость головки шлифуют, неплоскость допускается не более 0,05 мм по всей длине. Головку центрируют на привалочной поверхности блока цилиндров двумя фиксирующими штифтами, запрессованными в блок, для которых на перемычках штанговой полости выполнено два отверстия диаметром 12,1<sup>+0,035</sup> мм.

Для уплотнения газового стыка между привалочными поверхностями блока цилиндров и головкой устанавливают прокладку, изготовленную из асбополотна толщиной 1,4 мм. Головку крепят к блоку цилиндров шпильками из хромоникелевой стали. Шпильки термообработаны. На каждый цилиндр приходится по шесть шпилек. Средняя шпилька между цилиндрами является общей для двух соседних цилиндров.

В нижней плите головки выполнены отверстия под запрессовку седел клапанов. Посадочные фаски в седлах клапанов

окончательно обрабатывают после запрессовки и развертки направляющих втулок клапанов. Седла клапанов изготовлены из специального жаропрочного чугуна и термообработаны. Постановка седел осуществляется с натягом 0,045—0,105 мм. Головку цилиндров перед запрессовкой седел нагревают до 90 °C.

В колодце, находящемся между клапанами, помещен латунный стакан, в который устанавливают форсунку. Нижней частью стакан опирается на уплотнительную медную шайбу толщиной 0,3 мм, верхней — уплотняется резиновым кольцом. Сверху стакан закреплен корончатой гайкой. В нижней плите концентрично отверстию под стакан просверлено отверстие диаметром  $9,8^{+0,1}$  мм, через которое проходит распылитель форсунки.

Впускные и выпускные каналы выведены на противоположные боковые стороны головки. В местах выхода каналов предусмотрены фланцы и резьбовые отверстия для крепления выпускного и выпускного коллекторов. Охлаждающая жидкость поступает в головку цилиндров из блока цилиндров через сверления в нижней плите головки (по три отверстия на каждый цилиндр). Одно отверстие каждой группы выходит в поперечный канал, создающий направленный поток охлаждающей жидкости к наиболее нагретым местам головки между стаканом форсунки и выпускным клапаном. Охлаждающую жидкость отводят из головки через отверстия со стороны подводящего воздушного коллектора. В этом месте на боковой плоскости головки предусмотрены фланцы и резьбовые отверстия для крепления водоотводящей трубы.

Для слива масла из полости клапанного механизма головки в поддон двигателя со стороны выпускного клапана просверлены отверстия. В резьбовые отверстия бобышек на переднем и заднем торцах головки ввертывают рым-болты для подъема двигателя. Сверху головку цилиндров закрывают стальной штампованной крышкой, привалочный контур которой имеет отбортовку. На отбортовку крышки надета профилированная резиновая прокладка, уплотняющая стык головки и крышки. Крышку крепят к головке двумя винтами с пластмассовыми головками. В крышку правой головки вварен маслоналивной патрубок для заправки двигателя маслом. Патрубок закрывают крышкой.

В начальный период эксплуатации после обкатки нового автомобиля необходимо проверить и подтянуть гайки крепления головок в клапанном механизме. При дальнейшей эксплуатации автомобиля подтяжка гаек не требуется. Гайки следует подтянуть через 1000 км пробега после замены прокладки головки или ее снятия.

Гайки крепления головки следует подтягивать на прогретом двигателе динамометрическим ключом в два приема, соблюдая последовательность (рис. 5).

## 6. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ. Механизм газораспределения (рис. 6) имеет впускные и выпускные клапаны,

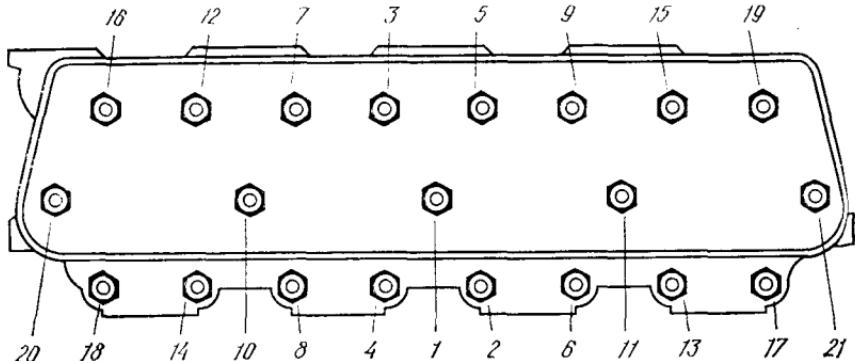


Рис. 5. Последовательность затяжки гаек головки цилиндров

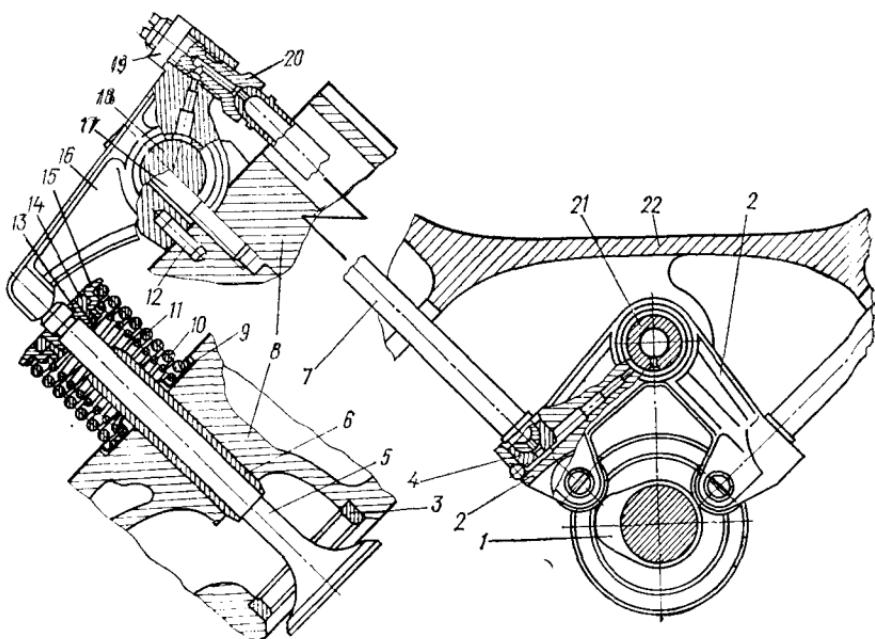


Рис. 6. Механизм газораспределения:

1 — распределительный вал; 2 — толкатель; 3 — седло; 4 — пятка толкателя; 5 — выпускной клапан; 6 — направляющая втулка; 7 — штанга толкателя; 8 — головка цилиндров; 9 — нижняя тарелка пружин; 10 и 11 — пружины; 12 — установочный штифт; 13 — сухарь крепления клапана; 14 — втулка тарелки; 15 — тарелка пружин; 16 — коромысло; 17 — болт крепления оси; 18 — ось коромысла; 19 — контргайка; 20 — регулировочный винт; 21 — ось толкателей; 22 — блок цилиндров

приводимые в действие кулачками распределительного вала 1 через толкатели 2, штанги 7 толкателя и коромысла 16. Высота подъема клапанов составляет 13,5 мм. Клапан опускается под действием пружин 10 и 11.

Распределительный вал размещен в средней части блока и приводится во вращение от коленчатого вала двигателя парой цилиндрических шестерен. Боковой зазор в зацеплении находится в пределах 0,09—0,22 мм. Положение шестерен между собой определено метками, выбитыми на их торцах.

**Распределительный вал** изготовлен из стали 45, имеет пять опорных шеек диаметром  $54^{-0,065}_{+0,105}$  мм и 16 кулачков: восемь впускных и восемь выпускных. Профиль впускных и выпускных кулачков неодинаковый. Поверхности опорных шеек и кулачков вала подвергнуты закалке токами высокой частоты на глубину 2,0—5,0 мм до твердости HRC 52—56.

Ограничение осевых перемещений вала обеспечивается упорным фланцем, изготовленным из листовой стали 65Г и закаленным до твердости HRC 40—45. Упорный фланец устанавливают между шестерней и передней опорной шейкой вала и крепят к переднему торцу блока цилиндров двумя болтами. Болты законтрены от самоотворачивания стопорными шайбами. Упорный фланец одновременно предохраняет от выпадания оси толкателей. Осевое перемещение распределительного вала должно быть в пределах  $0,121 \div 0,265$  мм.

Для обеспечения прохода масла к механизмам привода клапанов в передней опорной шейке просверлено сквозное отверстие диаметром 4 мм.

**Шестерня** распределительного вала изготовлена из стали 40Х с закалкой и отпуском до твердости HB 241—286, имеет 84 зуба модулем 2,5 мм и угол наклона винтовой линии зуба  $20^\circ$ . Шестерню напрессовывают на вал, стопоря сегментной шпонкой, и крепят гайкой с замковой шайбой. Фиксация шайбы осуществляется лысками на резьбовом конце вала, что исключает возможность самоотворачивания гайки. С тыльной стороны шестерни распределительного вала шестью болтами крепят ведущую шестерню привода топливного насоса.

**Клапаны.** Впускной клапан изготовлен из жаропрочной стали 40Х10С2М, подвергнут закалке с последующим отпуском до твердости HRC 35—40. Торец стержня клапана в месте контакта с коромыслом закален ТВЧ (токами высокой частоты) на глубину 2—4 мм до твердости HRC 50—57. Диаметр тарелки — 61 мм, угол рабочей фаски  $121^\circ +30'$ , диаметр стержня  $12^{-0,030}_{+0,055}$  мм, длина от центра фаски до торца —  $152,9 \pm 0,15$  мм.

Выпускной клапан изготовлен из стали 45Х14Н14В2М с последующей закалкой до твердости HRC 25—30. На торец стержня (толщиной 2,5—5 мм) и на рабочую поверхность тарелки в зоне фаски (толщиной около 1 мм) наплавлен жаропрочный сплав В3К. После термообработки ТВЧ твердость торца составляет HRC 50—57 на глубину 2—4 мм, твердость в зоне рабочей фаски HRC 40—45, диаметр тарелки 48—0,34 мм, угол рабочей фаски —  $91^\circ +30'$ , диаметр стержня —  $12^{-0,070}_{+0,095}$  мм, длина от центра фаски до торца —  $152,8 \pm 0,15$  мм.

Стержни обоих клапанов перемещаются в направляющих втулках, изготовленных из металлокерамики (НВ 60—110). Внутренний диаметр втулок равен  $12^{+0,019}$  мм. Втулки перед запрессовкой пропитывают веретенным маслом (марки 3) в течение 2 ч при температуре 85—95 °С. В процессе эксплуатации стержни клапанов смазываются маслом, вытекающим из сопряжений коромысел. Кольцевой зазор между стержнем впускного клапана и верхним торцом направляющей втулки закрыт резиновой уплотнительной манжетой. Манжету фиксируют в специальной канавке на наружной поверхности втулки и обжимают стальным кольцом. Это уплотнение предотвращает просачивание масла в цилиндры двигателя и тем самым снижает расход его на угар.

Выпускной и впускной клапаны работают с двумя пружинами каждый. Применение двух пружин вызвано необходимостью обеспечить приводу клапанного механизма высокую резонансную характеристику. Наружная пружина 10 имеет правую навивку, внутренняя 11 — левую. Обе пружины изготовлены из проволоки: наружная — диаметром 4,8 мм (сталь 50ХВА), внутренняя — 3,5 (сталь 68ГА). Наружная пружина имеет восемь витков и длину в свободном состоянии 74 мм, внутренняя соответственно — девять витков и 63 мм. При нагрузке 245 Н (35 кгс) пружины имеют длину: наружная — 56, внутренняя — 37 мм. Торцы пружин шлифованы. В рабочем положении пружины с одной стороны опираются на головку цилиндров через нижнюю тарелку 9, с другой стороны — на тарелку 15 и через втулку 14 и сухари 13, входящие в кольцевую канавку на стержне клапана, действуют на клапан.

Тарелки и втулки пружин клапанов изготовлены из малоуглеродистой стали, подвергнуты нитроцементации на глубину 0,1—0,25 мм и после термообработки имеют твердость не менее HRC 56. Сухари клапана изготовлены из стальной ленты 08КП. Такая конструкция соединения клапанов с тарелками пружин обеспечивает проворачивание клапанов при работе двигателя и способствует постоянной притирке фаски клапана к его седлу.

Толкатель 2 качающегося типа, представляет собой жесткий рычаг, изготовленный из стали 45 (НВ 167—212). Одним концом, в отверстие которого запрессованы бронзовые втулки с внутренним диаметром  $22^{+0,030}_{-0,008}$  мм, толкатель подвешен на разрезной пустотелой оси 21. Ось (диаметром  $22_{-0,014}$  мм) состоит из четырех частей (двух крайних и двух средних) и установлена на пяти опорах, сделанных в приливах блока цилиндров. В отверстия этих опор запрессованы чугунные втулки, в которых стыкуются оси. Чтобы толкатели не имели осевого перемещения, между ними установлены распорные втулки.

На противоположном конце толкателя установлена опорная пята 4 штанги и ролик. Ролик расположен в прорези толка-

теля и установлен на игольчатом подшипнике на неподвижной оси, запрессованной в отверстие щек прорези толкателя. Над роликом в теле толкателя выполнено отверстие диаметром  $18^{+0,035}$  мм. Ось отверстия перпендикулярна оси ролика. В отверстие запрессована пята из стали ШХ15, термообработанная до твердости HRC 58—63. Наружный диаметр пяты составляет  $18^{+0,075}_{-0,040}$  мм. Пята имеет сферическое углубление радиусом 6 мм, которое служит опорой сферического наконечника штанги 7 толкателя.

Для подачи масла от трущихся поверхностей осей толкателя к рабочей поверхности пяты и через штанги к подшипникам коромысла клапана в теле толкателя и пяты просверлены масляные каналы. Масло для смазки, трущихся поверхностей оси толкателя поступает по масляным каналам оси через сверления в передней стенке блока двигателя. Чтобы предотвратить утечку масла, задний конец масляного канала задней оси и передний конец масляного канала передней оси заглушены резьбовыми коническими пробками.

Штанга толкателя 7 представляет собой пустотелый стержень, изготовленный из бесшовной трубы  $12 \times 2$  (сталь 45Г). Концы штанги обжаты в штампе по сфере радиусом 6 мм. В центре сферы выполнено отверстие диаметром 3 мм для прохода масла через полость штанги к подшипнику коромысла. Сферические концы штанги подвергнуты закалке ТВЧ до твердости не менее HRC 52. Длина штанги  $419^{+0,5}_{-0,3}$  мм.

Коромысло клапана 16 изготовлено из стали 45. Соотношение плеч коромысла 1 : 1,79. Со стороны короткого плеча в коромысло ввернут регулировочный винт 20. Противоположный конец коромысла обработан под сферическую площадку радиусом 15 и шириной 14 мм. Поверхность площадки закалена ТВЧ на глубину 2—5 мм до твердости HRC 56—69 и отполирована. Этой площадкой при работе двигателя усилие передается на торец клапана.

Коромысло устанавливают на индивидуальной оси 18 и фиксируют на ней упорной шайбой и стопорным кольцом. Ось закреплена на головке цилиндров в строго определенном положении двумя болтами М16. Точное положение оси коромысла фиксируют двумя установочными штифтами 12, запрессованными в тело стойки оси. Стойка выполнена как одно целое с осью коромысла.

Ось коромысла изготавливают из стали 45, поверхность ее подвергают закалке токами высокой частоты на глубину 1,5—3,5 мм до твердости HRC 53—58. Диаметр оси равен  $25_{-0,014}$  мм.

Подшипниками коромысла являются две бронзовые втулки, запрессованные в отверстие коромысла и обработанные до диаметра  $25^{+0,030}_{-0,008}$  мм. В кольцевом пространстве между втулками просверлен канал, соединяющий его с резьбовым отвер-

ствием под регулировочный винт. Это необходимо для подачи масла к подшипникам коромысла.

Регулировочный винт коромысла изготовлен из стали 40Х, подвергнут закалке и отпуску до твердости HB 207—241. Его нижний конец имеет сферическое углубление радиусом 6 мм. Внутренняя поверхность углубления закалена токами высокой частоты на глубину 1,5—2,0 мм до твердости не менее HRC 48. Противоположный конец имеет прорезь под отвертку. В теле регулировочного винта выполнены сверления для подачи масла к подшипникам коромысла.

**Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме.** Герметичность посадки клапанов на их седла и компенсация теплового расширения деталей механизма привода клапанов в процессе работы двигателя может быть обеспечена при оптимально установленных тепловых зазорах. При увеличении тепловых зазоров нарушаются фазы газораспределения ввиду недостаточного открытия клапанов, что ухудшает наполнение цилиндра свежим зарядом воздуха и очистку его от отработавших газов, возрастают ударные нагрузки и износ деталей, повышается расход топлива, снижается мощность двигателя.

С уменьшением тепловых зазоров возможно нарушение герметичности камеры сгорания из-за неплотно закрытых клапанов при работе двигателя. Двигатель теряет компрессию, перегревается, не развивает полной мощности. В случае неполного закрытия клапанов возможен прогар рабочих кромок фасок из-за прорыва горячих газов.

Величина оптимального теплового зазора, обеспечивающего хорошую работу двигателя, находится в пределах 0,25÷0,3 мм для впускного и выпускного клапанов. Тепловые зазоры необходимо проверять и регулировать на холодном двигателе.

Порядок регулировки следующий:

1. Выключить подачу топлива, установив рукоятку ручного управления в крайнее переднее положение (до отказа).

2. Снять крышки головок цилиндров.

3. Проверить динамометрическим ключом момент затяжки болтов крепления осей коромысел. При необходимости подтянуть болты.

4. Открыть люк картера маховика и с помощью домика установить маховик меткой «21» против стрелки, закрепленной на картере. Проверить, закрыты ли при этом клапаны первого цилиндра. Если клапаны открыты, маховик повернуть на один оборот, снова установив меткой «21» против стрелки, и после этого повернуть его дополнительно по часовой стрелке (если смотреть со стороны переднего конца коленчатого вала) на 20°. Это положение маховика будет соответствовать ВМТ поршня (рабочему ходу) в первом цилиндре.

Для ориентации в углах поворота маховика следует помнить, что угол между соседними отверстиями, просверленными в маховике для ломика, составляет 30° (12 отверстий).

5. При помощи щупа проверить зазоры между носками коромысел и торцами впускного и выпускного клапанов первого цилиндра и, если необходимо, отрегулировать в такой последовательности: ослабить гайку, контрящую регулировочный винт на коромысле, придерживая винт отверткой;

вставить в зазор между торцом клапана и носком коромысла щуп толщиной 0,30 мм и вращать винт отверткой до упора носка коромысла в щуп; затянуть контргайку, придерживая винт отверткой, и проверить величину зазора; при правильно отрегулированном зазоре щуп толщиной 0,25 мм должен входить при легком нажиме, а толщиной 0,30 мм — с усилием.

6. При положении поршня первого цилиндра в ВМТ на такте рабочего хода можно, не проворачивая коленчатый вал, одновременно отрегулировать впускные и выпускные клапаны пятого и восьмого цилиндров, в которых в этот момент должны быть сжатие и рабочий ход соответственно.

7. В остальных цилиндрах клапаны можно регулировать в порядке работы цилиндров, но это вызовет большую потерю времени. Поэтому после регулировки зазоров клапанов первого, пятого и восьмого цилиндров необходимо провернуть коленчатый вал на  $270^\circ$  (или на девять отверстий в маховике) по часовой стрелке и отрегулировать зазоры в клапанных механизмах четвертого, второго и шестого цилиндра. После этого снова провернуть маховик, но уже на  $180^\circ$  (шесть отверстий в маховике) по часовой стрелке и отрегулировать зазоры в клапанных механизмах третьего и седьмого цилиндров.

8. После регулировки зазоров пустить двигатель и прослушать его работу. Стук клапанов должен отсутствовать.

9. Установить и закрепить крышки головок цилиндров. В местах прилегания крышек масло не должно подтекать.

7. СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА. Смазочная система двигателя комбинированная. К смазываемым поверхностям масло подается под давлением и разбрызгиванием. Под давлением масло подается к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, к подшипникам: распределительного вала, толкателей и коромысел клапанов, к втулкам верхней головки шатуна, сферическим опорам штанг толкателей, к подшипникам масляного насоса и промежуточной шестерни его привода. Из агрегатов, устанавливаемых на двигатель, от смазочной системы получают смазку трущиеся детали топливного насоса высокого давления, регулятора частоты и компрессора.

К остальным трущимся поверхностям двигателя масло подается разбрызгиванием или самотеком. Зеркало цилиндров и кулачки распределительного вала смазываются маслом, вытекающим из подшипников коленчатого вала. Движущимися шатунами и кривошипами масло разбрызгивается мельчайшими каплями. Образовавшийся масляный туман оседает на стенках цилиндров и кулачках распределительного вала. Шестерни привода агрегатов и подшипники качения смазываются маслом, стекающим из компрессора, и оседающей масляной пылью.

Смазочная система (рис. 7) состоит из масляного насоса 18, фильтра грубой очистки 3, центробежного очистителя масла 4, масляных магистралей, снабженных клапанами, которые поддерживают стабильное давление в системе, и воздушно-масляного радиатора 1.

Масло из поддона 13, засасывается через маслозаборник 12 с сетчатым фильтром в масляный насос, объединяющий в одном узле основную 18 и радиаторную 17 секции. Из насоса масло направляется двумя потоками: по каналам двигателя

к трущимся поверхностям его деталей и в воздушно-масляный радиатор.

Радиаторная секция насоса подает масло в радиатор 1, который установлен перед радиатором системы охлаждения.

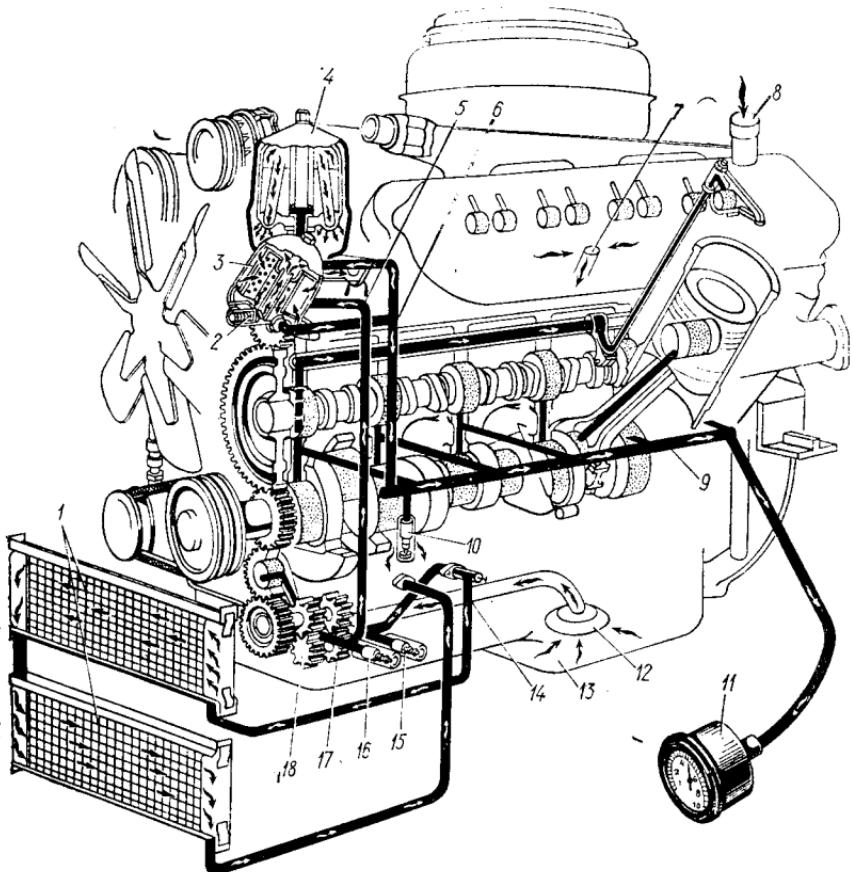


Рис. 7. Схема смазочной системы двигателя:

1 — масляные радиаторы; 2 — перепускной клапан; 3 — фильтр грубой очистки; 4 — центробежный очиститель; 5 — вертикальный канал; 6 — центральный вертикальный канал; 7 — канал слива масла в поддон; 8 — маслоналивная горловина; 9 — центральный горизонтальный канал; 10 — дифференциальный клапан; 11 — манометр; 12 — маслозаборник; 13 — поддон; 14 — кран отключения радиаторов; 15 — предохранительный клапан; 16 — редукционный клапан; 17 — радиаторная секция насоса; 18 — основная (нагнетающая) секция насоса

Масло, охлажденное в радиаторе воздушным потоком, сливается обратно в поддон. Через масляный радиатор пропускается примерно 20 % масла. Радиатор можно отключать краном 14, установленным с левой стороны блока на маслоподводящей магистрали.

Основная нагнетающая секция масляного насоса обеспечивает циркуляцию масла в системе смазки двигателя. Она создает давление в пределах 392—686 кПа (4—7 кгс/см<sup>2</sup>). Масло из насоса по вертикальному каналу 5 в передней стенке блока

поступает в фильтр 3 грубой очистки масла, который включен в масляную систему последовательно, т. е. через него проходит все масло, нагнетаемое насосом. Из фильтра основное количество масла подается по центральному вертикальному каналу 6 в центральный горизонтальный канал 9, а часть масла, приблизительно 10 %, поступает в центробежный очиститель 4, откуда оно непрерывно сливаются в поддон.

Из центрального горизонтального канала масло подается по сверлениям в поперечных стенках в коренные подшипники коленчатого вала и подшипники распределительного вала. От коренных подшипников по сверлениям в коленчатом валу масло поступает в шатунные подшипники, а из них в верхнюю головку шатуна по сверлению в теле шатуна. Шатунные шейки имеют внутри наклонные масляные полости, в которых масло дополнительно очищается от тяжелых механических частиц.

Через передний подшипник распределительного вала при совпадении каналов в шейке и опоре, масло подается в полуось толкателей, из нее — к подшипникам толкателей, далее по сверлению в теле каждого толкителя к сферическим опорам штанг и через полые штанги — к подшипникам коромысел клапанов. Давление масла в системе контролируется масляным манометром 11 типа МД103. При минимальной частоте вращения коленчатого вала оно должно быть не менее 98 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>). Уровень масла проверяют щупом, установленным на левой стенке передней крышки. Нормальная работа системы смазки обеспечивается клапанами.

**Редукционный клапан** предназначен для снижения давления масла в корпусе насоса при пуске двигателя, особенно в холодное время, когда непрогретое масло имеет большую вязкость. Этим ограничиваются нагрузки на детали насоса и детали его привода. Клапан плунжерного типа установлен в корпусе нагнетающей секции масляного насоса и состоит из корпуса 30 (рис. 8), клапана 26, пружины 27, колпачка 29, регулировочных шайб 28 и шплинта. Клапан отрегулирован на давление 686—735 кПа (7,0—7,5 кгс/см<sup>2</sup>).

Давление открытия клапана регулируется шайбами 28, которые устанавливают между колпачком 29 и пружиной клапана. Допускается устанавливать не более пяти регулировочных шайб.

**Предохранительный клапан** (см. рис. 8) предназначен для отключения масляного радиатора при пуске двигателя в холодное время или в случае его засорения и предотвращения тем самым разрушения маслопроводов и радиатора. Клапан плунжерного типа установлен в корпусе радиаторной секции масляного насоса и отрегулирован на давление 78—108 кПа (0,8—1,2 кгс/см<sup>2</sup>). Устройство предохранительного клапана аналогично устройству редукционного клапана и отличается размерами деталей и меньшей жесткостью пружины. Регулировка предохранительного клапана не предусмотрена.

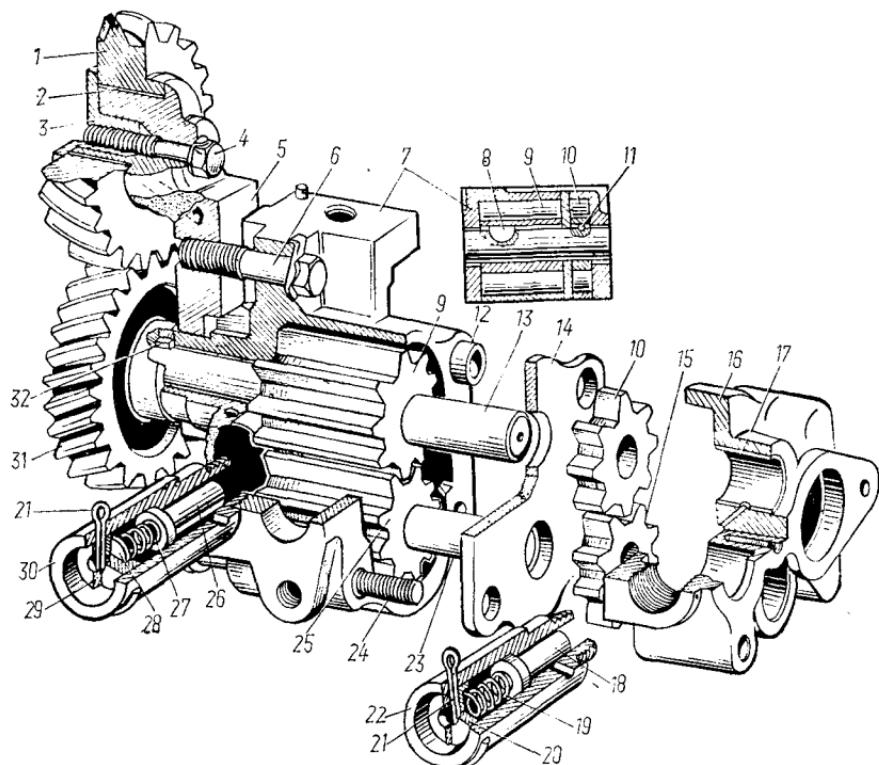


Рис. 8. Масляный насос:

1 — промежуточная шестерня; 2 — втулка; 3 — упорный фланец; 4 — болт; 5 — ось промежуточной шестерни; 6 — болт оси; 7 — корпус нагнетающей секции; 8 — шпонка; 9 — ведущая шестерня; 10 — ведущая шестерня радиаторной секции; 11 — стопорный шарик; 12 — установочная втулка; 13 — ведущий валик; 14 — проставка; 15 — ведомая шестерня радиаторной секции; 16 — корпус радиаторной секции; 17 — втулка ведущего валика; 18 — предохранительный клапан; 19 — пружина предохранительного клапана; 20 и 29 — колпачки; 21 — шплинты; 22 — корпус предохранительного клапана; 23 — ось ведомых шестерен; 24 — стяжной болт; 25 — ведомая шестерня; 26 — редукционный клапан; 27 — пружина редукционного клапана; 28 — регулировочные шайбы; 30 — корпус редукционного клапана; 31 — ведомая шестерня; 32 — шпонка

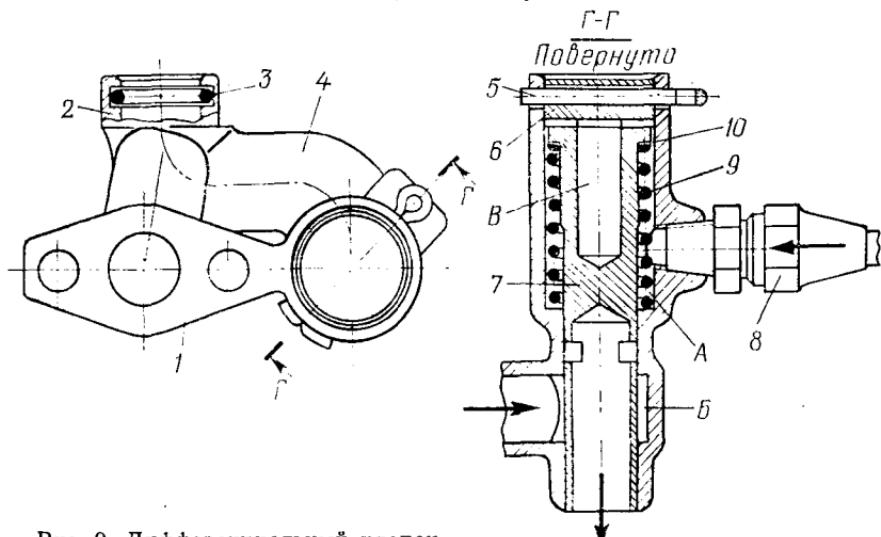


Рис. 9. Дифференциальный клапан

**Дифференциальный клапан** (рис. 9) предназначен для стабилизации давления масла в системе смазки и разгрузки масляного насоса за счет отвода части объема нагнетаемого насосом масла в поддон двигателя. Клапан плунжерного типа закреплен фланцем 1 к нижнему торцу блока цилиндров рядом с масляным насосом и соединен с маслоотводящей трубкой патрубком 2. Соединение между ними уплотняют резиновым кольцом 3. Одновременно клапан соединен с центральной магистралью трубкой 8. Клапан отрегулирован на давление 490—520 кПа (5,0—5,3 кгс/см<sup>2</sup>).

В чугунном корпусе 4 установлен клапан 7, верхний торец которого прижат пружиной 9 к колпачку 6. Колпачок удерживает в расточке корпуса шплинт 5. Корпус разделен клапаном на две полости: полость А сообщается с центральным масляным каналом трубкой 8, полость Б — с нагнетающей полостью масляного насоса через специально выполненные каналы в корпусе 4.

Масло из центральной магистрали по трубке 8 поступает в полость А, откуда по зазорам между верхним буртиком клапана и корпусом и далее через пазы в колпачке проходит во внутреннюю полость клапана В. Когда давление масла в полости В достигнет значения 490—520 кПа (5,0—5,3 кгс/см<sup>2</sup>), клапан начнет перемещаться вниз до совмещения вырезов в клапане с полостью Б. Часть масла, подаваемого насосом в систему, будет стекать в поддон двигателя через нижнюю открытую часть клапана. Как только давление масла в центральной магистрали снизится, клапан 7 под действием пружины 9 поднимется до упора в колпачок и прекратит сообщение полости Б с картерной полостью двигателя. Регулировку дифференциального клапана производят шайбами 10.

**Перепускной клапан 17** (рис. 10) предназначен для обеспечения бесперебойной подачи масла в центральную масляную магистраль в случае частичного или полного засорения фильтра грубой очистки масла, а также при пуске двигателя на холодном масле, когда сопротивление фильтра значительно возрастает и он не может пропускать достаточное количество масла для смазки подшипников. Перепускной клапан плунжерного типа установлен в корпусе фильтра грубой очистки масла и отрегулирован на давление 196—245 кПа (2,0—2,5 кгс/см<sup>2</sup>).

Перепускной клапан 17 прижат пружиной 16 к гнезду в корпусе фильтра. Второй конец пружины через регулировочные шайбы 13 упирается в пробку 14 клапана, которая ввернута в корпус фильтра и уплотнена прокладкой 15. Регулировка перепускного клапана аналогична регулировке редукционного клапана.

Если в процессе эксплуатации будет обнаружено заедание редукционного, предохранительного или дифференциального клапанов, их необходимо вывернуть, отогнув предварительно

замковые шайбы, не разбирая, промыть в дизельном топливе и установить на место.

**Масляный насос** (см. рис. 8) шестеренчатого типа состоит из двух секций — основной и радиаторной. Как основная, так и радиаторная секции насоса объединены в одном агрегате и имеют по две шестерни, изготовленные из стали 40Х. Каждая пара шестерен работает в расточках корпуса. Глубина расточки в корпусе 7 основной секции  $55^{+0,046}$  мм, в корпусе 16 радиаторной —  $10^{+0,022}$  мм. Между корпусами установлена проставка 14 толщиной  $4_{-0,08}$  мм, изготовленная из стали 65Г и термообработанная до твердости HRC 44—52. Со стороны всасывания в проставке сделано отверстие, соединяющее всасывающие полости обеих секций с одним маслозаборником. Оба корпуса и проставку фиксируют установочными втулками 12 и стягивают четырьмя болтами 24.

Ведущие шестерни 9 и 10 основной и радиаторной секций напрессованы на ведущий валик 13 с натягом 0,006—0,041 мм и фиксируются соответственно шпонкой 8 и шариком 11. Ведомые шестерни 25 и 15 напрессованы на ось 23 также, как и ведущие, но не фиксируются на ней. Валик и ось врачаются в бронзовых втулках 17, запрессованных в корпуса насоса.

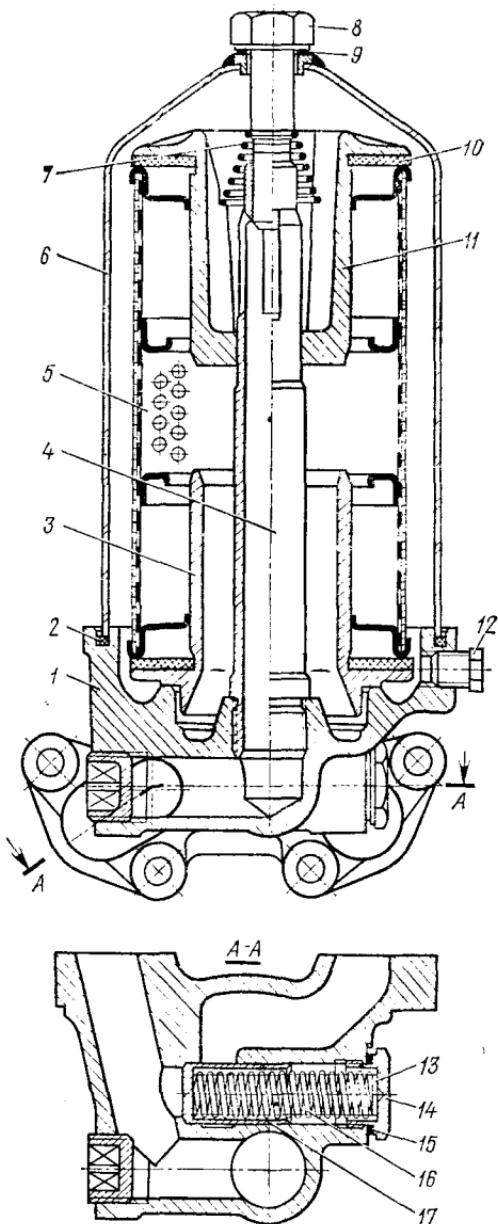


Рис. 10. Масляный фильтр грубой очистки:

1 — корпус фильтра; 2, 9, 10 и 15 — прокладки; 3, 11 — крышки; 4 — стержень; 5 —фильтрующий элемент; 6 — колпак; 7 — пружина; 8 — болт; 12 и 14 — пробки; 13 — регулировочные шайбы; 16 — пружина клапана; 17 — перепускной клапан

К передней части корпуса 7, обработанной концентрично отверстию под ведущий валик, фиксируют ось 5 промежуточной шестерни привода масляного насоса. Ось крепят к корпусу двумя болтами 6 (M12). Болт изготовлен из стали 35Х и термообработан. На цилиндрической цапфе оси диаметром  $35^{-0,025}_{-0,050}$  мм устанавливают промежуточную шестерню 1, в отверстие которой запрессована и обработана до диаметра  $35^{+0,039}_{-0,038}$  мм бронзовая втулка 2. Для смазки подшипника промежуточной шестерни масло подводится от основной секции насоса по специальным каналам в оси и корпусе. Осевое перемещение шестерни ограничивает упорный фланец 3, установленный в расточке оси, зафиксированный штифтом и закрепленный болтом 4 (M10×35). Болт изготовлен из стали 35Х и термообработан.

На переднем конце ведущего валика напрессована ведомая шестерня 31 привода масляного насоса с натягом 0,003—0,034 мм. Шестерня зафиксирована на валике сегментной шпонкой. Зазор между торцом бобышки корпуса и ступицей шестерни должен быть 0,5—1,0 мм, зазор в зацеплении промежуточной шестерни и шестерни коленчатого вала в пределах 0,25—0,37 мм обеспечивают изменением числа регулировочных прокладок между корпусом насоса и крышкой переднего коренного подшипника. Регулировочные прокладки имеют толщину 0,1 мм.

К заднему торцу корпуса радиаторной секции крепят всасывающую трубку с закрепленным на ее противоположном конце сетчатым маслозаборником, рядом с ней — отводящую трубку радиаторной секции. К фланцу на корпусе основной секции крепят трубку, соединяющую полость нагнетания основной секции с вертикальным каналом блока цилиндров. На левой стороне насоса устанавливают редукционный и предохранительный клапаны соответственно на основной и радиаторной секциях. Все фланцевые соединения трубок выполнены через паронитовые прокладки. Окончательную затяжку болтов крепления фланцев выполняют только после установки масляного насоса.

Производительность основной секции масляного насоса при давлении в системе смазки 524—573 кПа ( $6^{+0,5}$  кгс/см<sup>2</sup>), температуре масла 75—85°C, номинальном скоростном режиме двигателя и разрежении на всасывании 13,3 кПа ( $100 \pm 10$  мм рт. ст.) составляет не менее 140 л/мин. Производительность радиаторной секции при том же режиме и давлении масла на выходе 50 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) — 25 л/мин.

**Фильтр грубой очистки масла** (см. рис. 10) предназначен для 100 %-ной фильтрации масла, подаваемого к трущимся поверхностям деталей двигателя. Фильтр односекционный.

При работе двигателя масло по левому каналу поступает в полый центральный стержень 4. Через вырезы в верхней

части стержня масло поступает под колпак 6 фильтра и, пройдя фильтрующий элемент 5, попадает во внутреннюю полость фильтра. Отсюда профильтрованное масло по кольцевому каналу, образованному центральным стержнем и нижней крышкой 3 элемента, проходит в щелевой канал корпуса 1 и через правый канал поступает в центральный вертикальный масляный канал блока цилиндров.

В верхней и нижней части фильтрующий элемент уплотняют прокладками 10, установленными между верхней 11 и нижней 3 крышками элемента. Пружина 7 предотвращает осевое перемещение элемента фильтра. Колпак 6 закреплен болтом 8 и уплотнен прокладками 2 и 9. В корпусе фильтра установлен перепускной клапан 17.

В процессе эксплуатации автомобиля следует периодически промывать фильтр грубой очистки. Для этого необходимо:

1. Вывернуть сливную пробку 12, слить отстой и масло из фильтра в подставленную емкость и снова завернуть пробку.

2. Отвернуть болт 8 и снять колпак 6, верхнюю крышку 11 и фильтрующий элемент 5.

3. Поместить элемент на 3 ч (не менее) в ванну с бензином или четыреххлористым углеродом. При этом следует помнить, что четыреххлористый углерод ядовит и при обращении с ним необходимо соблюдать особую осторожность.

4. Промыть фильтрующий элемент мягкой волосяной щеткой в ванне с бензином или четыреххлористым углеродом.

5. Прополоскать фильтр в чистом бензине или четыреххлористом углероде и после этого продуть сжатым воздухом.

6. Промыть в дизельном топливе колпак фильтра и собрать фильтр, обеспечив при этом тщательную затяжку болта колпака.

7. В случае повреждения фильтрующей сетки элемента ее нужно заменить новой с размером ячеек  $0,14 \times 0,14$  мм. Сетку закрепляют путем пайки.

8. Проверить, нет ли закоксовывания деталей перепускного клапана, и при необходимости удалить отложения и промыть в бензине детали клапана.

Лучше всего в процессе эксплуатации пользоваться оборотными фильтрующими элементами. Это позволит сократить время обслуживания и поддерживать фильтры в исправном состоянии. Для очистки фильтрующих элементов можно рекомендовать кипятить их в 10 %-ном водном растворе каустической соды, после чего промыть в дизельном топливе и продуть сжатым воздухом. Время кипячения — от 30 мин до 6 ч в зависимости от степени загрязнения элемента.

**Центробежный очиститель масла** предназначен для более тонкой очистки масла от механических примесей величиной от 1 мкм, продуктов окисления и осмоления масла. Очиститель включен в систему параллельно и пропускает около 10 % поступающего в систему масла. Производительность центробежного очистителя равна 10 л в минуту при давлении масла 490 кПа (5 кгс/см<sup>2</sup>). Таким образом, за 4—5 мин работы двигателя через фильтр проходит весь объем залитого в поддон масла.

При давлении масла в полости ротора 490—586 кПа (5—6 кгс/см<sup>2</sup>), ротор развивает 5—6 тыс. оборотов в минуту. При такой частоте вращения из масла, находящегося в роторе,

под действием центробежных сил отделяются и скапливаются на стенках более тяжелые грязевые примеси, а в пространстве, близком к оси вращения, находится зона чистого масла. Из этой зоны масло отводится к двум сопловым отверстиям в нижней части ротора, направленным горизонтально и в противоположные стороны. Вытекая с большей скоростью, струи масла создают реактивный момент, врачающий ротор. Очищенное масло стекает в поддон.

Очиститель состоит из корпуса, колпака, отлитых из алюминиевого сплава, и ротора, свободно вращающегося на оси во втулках и на подшипнике.

Ротор состоит из корпуса и колпака, отлитых из алюминиевого сплава и соединенных между собой гайкой. Ротор в сборе балансируется с высокой точностью (в пределах 2 Гсм). От осевого перемещения ротор удерживается шайбой и гайкой, навернутой на ось. На нижнюю часть корпуса ротора напрессован маслоотражатель. В резьбовые отверстия приливов в нижней части ротора ввернуты два сопла, диаметр выходных отверстий которых равен 1,8 мм.

Работу очистителя можно проверять на слух после остановки двигателя. Если он исправен, то в течение 2—3 мин после остановки двигателя слышен своеобразный звук вращающегося ротора.

В процессе эксплуатации необходимо периодически промывать очиститель и удалять отложения. Последовательность работы следующая:

1. Отвернуть гайку крепления колпака очистителя и снять колпак.
2. Отвернуть гайку, снять упорную шайбу и ротор в сборе.
3. Отвернуть гайку крепления ротора и разобрать ротор.
4. Удалить с колпака ротора и корпуса ротора осадок и промыть их в дизельном топливе.
5. Проверить состояние: прокладки колпака ротора, сопел и, при необходимости, прочистить выходные отверстия. Поврежденную прокладку заменить. Собрать очиститель — в обратной последовательности.

**Масляные радиаторы.** В масляной системе установлено два воздушно-масляных радиатора трубчатой конструкции, которые соединены между собой последовательно. Радиаторы рекомендуется включать при температуре окружающего воздуха выше +15 °С. В случае работы автомобиля в тяжелых дорожных условиях с большой нагрузкой и малыми скоростями движения радиатор необходимо включать и при более низких температурах воздуха. Радиатор отключают краном, установленным с левой стороны блока.

**Вентиляция картера** предназначена для удаления из картера отработавших газов и поддержания во внутренней полости двигателя атмосферного давления. Вентиляция осуществляется через специальный сапун, закрепленный к задней стенке левого ряда блока цилиндров.

**Техническое обслуживание** масляной системы призвано обеспечить нормальную работу двигателя. В основном это про-

верка уровня и периодическая смена масла с промывкой фильтра и центробежного очистителя.

Уровень масла рекомендуется проверять спустя 5 мин после остановки двигателя, при этом автомобиль должен стоять на горизонтальной площадке. Уровень контролируют по меткам «Н» и «В» масломерного щупа. Он должен быть близко к метке «В». При необходимости долить масло через маслозаливную горловину на крышке головки правого ряда цилиндров.

Перед сменой масла необходимо прогреть двигатель для удаления вместе с маслом внутренних отложений. Рекомендуется заливать масло только из маслораздаточных колонок дозирующими пистолетами, а при их отсутствии обязательно из чистой заправочной тары. При смене масла необходимо промывать фильтр грубой очистки и центробежный очиститель масла.

**8. СИСТЕМА ПИТАНИЯ.** Система питания двигателя включает в себя узлы и механизмы, обеспечивающие питание двигателя воздухом и топливом, необходимыми для нормального протекания рабочего процесса. Система питания состоит из воздушного фильтра, воздушных трубопроводов, топливоподкачивающего насоса, топливного насоса высокого давления с регулятором частоты вращения и автоматической муфтой опережения впрыска топлива, форсунок, фильтров, топливных баков, топливопроводов высокого и низкого давления.

Система питания двигателя топливом работает следующим образом. Из топливного бака (левого или правого) через фильтр грубой очистки топливо засасывается топливоподкачивающим насосом и нагнетается через фильтр тонкой очистки в головку насоса высокого давления. Из насоса в соответствии с порядком работы двигателя дозированные порции топлива под высоким давлением подаются по топливопроводам в форсунки для впрыска в цилиндры.

Топливоподкачивающий насос подает к насосу высокого давления больше топлива, чем это необходимо для работы двигателя, поэтому излишки топлива из насоса высокого давления и из фильтра тонкой очистки отводятся обратно в топливный бак и, стекая по кольцевому каналу топливозаборника, подогревают засасываемое топливо. Излишки топлива из фильтра тонкой очистки отводятся через специальный жиклер, а из топливного насоса высокого давления — через перепускной клапан. Сечение жиклера и затяжка пружины перепускного клапана подобраны таким образом, чтобы давление во впускном канале ТНВД поддерживалось в пределах 49—98 кПа (0,5—1,0 кгс/см<sup>2</sup>). Благодаря этому в каналах топливного насоса высокого давления создается постоянное давление топлива, что обеспечивает хорошие условия заполнения топливом надплунжерного пространства независимо от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Одновременно циркуляция топлива через перепускной клапан способствует удалению пузырьков воздуха, попадание которых

в надплунжерное пространство может повлиять на величину подачи топлива.

Для удаления топлива, просочившегося через прецизионные детали форсунок, последние соединены топливопроводами с левым топливным баком.

Питание двигателя воздухом осуществляется из подкапотного пространства автомобиля. Воздух через воздушные фильтры, переходник впускных трубопроводов, впускные трубопроводы и каналы в головке цилиндра засасывается в цилиндры двигателя. На боковой передней поверхности переходника предусмотрены фланец для подсоединения трубы отбора воздуха к компрессору пневмосистемы автомобиля.

Воздушный фильтр инерционно-масляного типа установлен в развале между цилиндрами на переходнике впускных трубопроводов. Фильтр состоит из корпуса, крышки и фильтрующего элемента, объединяющего в одном корпусе верхнюю и нижнюю набивки из капроновой щетины. Корпус фильтра имеет двойные стенки, пространство между которыми является шумопоглощающей камерой, предназначено для снижения уровня шума при всасывании воздуха в двигатель. Внутренние стенки корпуса фильтра образуют кольцевую полость для масляной ванны. Стык корпуса фильтра с переходником впускных трубопроводов уплотняют резиновой прокладкой. Сверху фильтрующий элемент закрывают штампованной крышкой с внутренней шумоизоляцией. Между фильтрующим элементом и крышкой устанавливают уплотнительное резиновое кольцо. Фильтр крепят к переходнику металлическим стержнем с пластмассовым барашком.

Воздух, поступая в фильтр между внутренней стенкой корпуса и наружной обоймой фильтрующего элемента, над поверхностью масляной ванны резко изменяет направление, в результате чего более крупные частицы пыли отбрасываются и оседают в масляной ванне. При дальнейшем прохождении через фильтрующий пакет, смоченный маслом, воздух окончательно очищается и из-под крышки фильтра засасывается в центральную трубу фильтра, соединенную с впускными трубопроводами двигателя.

В масляную ванну заливают строго ограниченное количество масла до уровня, указанного на внутренней стенке корпуса фильтра. При избытке масла оно уносится вместе с воздухом во впускной трубопровод и способствует увеличению отложения нагара на впускных клапанах двигателя.

При работе в условиях малой запыленности воздуха техническое обслуживание воздушного фильтра проводят через 100 ч работы двигателя или через одно ТО-1. При работе в пыльных условиях проводить техническое обслуживание фильтра нужно чаще, исходя из опыта эксплуатации в этих условиях.

Для обслуживания воздушный фильтр необходимо снять с двигателя, после чего обязательно закрыть заглушкой отвер-

стие переходника, чтобы во впускные коллекторы не попали посторонние предметы. Снять крышку фильтра, вынуть фильтрующий элемент, промыть его в чистом дизельном топливе или бензине, тщательно высушить и продуть сжатым воздухом. Вымыть масляную ванну и залить в нее дизельное масло до метки уровня. Разрешается использовать отработанное масло. Собрать воздушный фильтр и установить на двигатель.

**Распределительный кран** пробкового типа, предназначен для переключения забора и слива топлива на левый или правый бак. В пробке крана выполнено два канала: верхний — всасывающей магистрали и нижний — сливной магистрали. В зависимости от положения пробки каналы соединяют топливные магистрали с топливозаборниками левого или правого баков. Положение пробки изменяют рукояткой, которая может занимать положения, обозначенные буквами «Л», «П» и «З», выбитыми на корпусе крана («Л» — включен левый бак, «П» — включен правый бак, «З» — кран закрыт).

Герметичность крана обеспечивают тщательной подгонкой конусных поверхностей корпуса и пробки и постоянным поджатием пробки пружиной.

Уровень топлива в баках контролируют электрическим указателем, установленным на панели приборов в кабине. Датчики указателя установлены в топливных баках. Внутренние полости баков сообщаются с атмосферой через отверстия в крышках заливных горловин.

**Фильтр грубой очистки топлива** предназначен для предварительной очистки топлива. Фильтр установлен в подкапотном пространстве на переднем щите кабины с правой стороны. Он состоит из стального штампованного корпуса цилиндрической формы, литой чугунной крышки и фильтрующего элемента. Для обеспечения герметичности соединения крышки и корпуса между ними установлена прокладка, изготовленная из маслостойкой резины. Крышку и штампованный корпус соединяют четыре болта.

Фильтрующий элемент состоит из сетчатого каркаса с навитым на него ворсистым хлопковым шнуром. В корпусе фильтрующий элемент фиксирует специальная розетка, в крышке — конический выступ, с торцов он поджат кольцевыми выступами корпуса и крышки.

Для слива отстоя топлива в нижней части корпуса предусмотрено отверстие в бобышке, закрытое сливной пробкой. Фильтр заполняют топливом после замены элемента через верхнее отверстие в крышке, закрытое пробкой. По мере работы фильтра его фильтрующий элемент засоряется, что снижает его пропускную способность и увеличивает гидравлическое сопротивление. При промывке фильтрующего элемента его первоначальные свойства не восстанавливаются, поэтому фильтрующий элемент необходимо заменить новым. Порядок замены фильтрующего элемента следующий:

1. Отвернуть на три-четыре оборота пробку на крышке фильтра, отвернуть сливную пробку (не полностью) и слить топливо из корпуса фильтра.
2. Отвернуть четыре болта крепления корпуса фильтра к крышке, снять корпус и удалить фильтрующий элемент.
3. Тщательно промыть внутренние поверхности корпуса чистым бензином или дизельным топливом.
4. Поставить новый элемент, прокладку крышки и собрать фильтр, затянув болт крепления корпуса.
5. Вывернуть пробку, заполнить фильтр чистым дизельным топливом и завернуть пробку.
6. Пустить двигатель и проверить, нет ли подсоса воздуха в соединениях фильтра.

**Фильтр тонкой очистки топлива** предназначен для дополнительной очистки топлива от очень мелких частиц размером менее 4—5 мк, не задержанных фильтром предварительной очистки. Фильтр установлен между топливоподкачивающим насосом и насосом высокого давления и закреплен к верхней крышке блока цилиндров двумя болтами. Фильтр состоит из стального штампованного корпуса, в основание которого вварен стержень, литой чугунной крышки и фильтрующего элемента. Крышка и корпус уплотнены между собой паронитовой прокладкой и соединены болтом.

Фильтрующий элемент сменный и состоит из стального сварного каркаса с большим числом отверстий. Каркас обмотан ситцевой оберткой, на которую наложен толстый слой фильтрующей массы из древесной муки, пропитанной связующим минеральным веществом — пульвербакелитом. Благодаря этому древесная масса становится твердой и пористой. Поверхность ее покрыта слоем марлевой ленты. К нижнему торцу элемента нитрошпатлевкой приклеен стальной фланец каркаса, служащий через резиновую прокладку и шайбу упором для пружины, которая прижимает элемент к крышке через уплотнительную резиновую прокладку.

В крышке корпуса фильтра имеются подводящий и отводящий каналы и установлен специальный жиклер с диаметром проходного сечения 0,4—0,5 мм, через который излишки топлива вместе с проникшим в систему питания воздухом возвращаются в топливный бак. Для слива отстоя топлива в основании стержня корпуса выполнен канал, в который ввернута сливная пробка с медной прокладкой.

По входному каналу в крышке топливо заполняет кольцевое пространство между стенкой корпуса и фильтрующим элементом. Просачиваясь через пористую массу элемента и оставляя в ней посторонние примеси, топливо попадает во внутреннюю полость фильтрующего элемента, а из нее подается к насосу высокого давления через боковой канал в крышке корпуса. В процессе работы двигателя фильтрующий элемент засоряется, его гидравлическое сопротивление увеличивается, что соответственно уменьшает количество топлива, подаваемого к насосу высокого давления. В этом случае необходимо установить новый фильтрующий элемент, для чего необходимо:

1. Слить топливо из корпуса фильтра, предварительно отвернув сливную пробку. Когда топливо сойдет, пробку завернуть.

2. Вывернуть болт крепления корпуса, снять корпус и удалить старый фильтрующий элемент.

3. Промыть бензином или чистым дизельным топливом внутренние поверхности корпуса и собрать фильтр, предварительно надев на стержень пружину, шайбу, резиновое кольцо, фильтрующий элемент металлическим фланцем вниз и резиновую прокладку (на верхний фланец элемента). При сборке проследить, чтобы прокладка корпуса не сместилась, а под болт обязательно была установлена медная уплотнительная прокладка и болт был хорошо затянут.

4. Пустить двигатель и убедиться в герметичности фильтра. Подтекание топлива устранить.

**Топливоподкачивающий насос** (рис. 11) предназначен для подачи топлива из бака во внутреннюю полость насоса высокого давления. Насос поршневого типа установлен на левой стенке насоса высокого давления и приводится в действие от эксцентрика кулачкового вала.

Подклапанное пространство всасывающего клапана соединено отверстием с топливоподводящим трубопроводом, а надклапанное — каналом с поршневой полостью насоса. Подклапанное пространство нагнетательного клапана соединяет канал с поршневой полостью, а надклапанное — нагнетательный клапан с топливопроводом подачи топлива к фильтру тонкой очистки.

Поршень 23 стальной, установлен в корпусе насоса с диаметральным зазором 0,006—0,030 мм. Внутрь поршня вставлена пружина 24, противоположный конец которой упирается в пробку 25, и таким образом поршень постоянно стремится прижаться к внутренней перегородке насоса. Герметичность пробки обеспечивает прокладка 26.

Внутреннее устройство насоса показано на рисунке 11. Насос имеет корпус 5, в котором установлены нагнетательный клапан 1, всасывающий клапан 13, поршень 10, толкатель 20, толкателевая втулка 21, ролик 17, ось 18, сухарь 19, направляющая втулка 16, седло клапана 15, прокладка 26, пружина 24, пробка 25, стопорное кольцо 27, шток 8, цилиндр 9, рукоятка 7, шайба 12, прокладка 11, уплотнительное кольцо 10, направляющая втулка 14, шток 22, втулка 21, шток 20, поршень 23, пружина 24, пробка 25, стопорное кольцо 27.

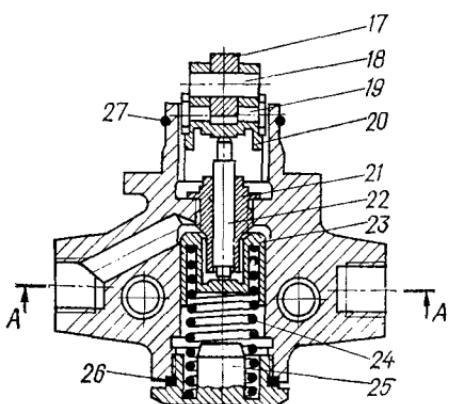
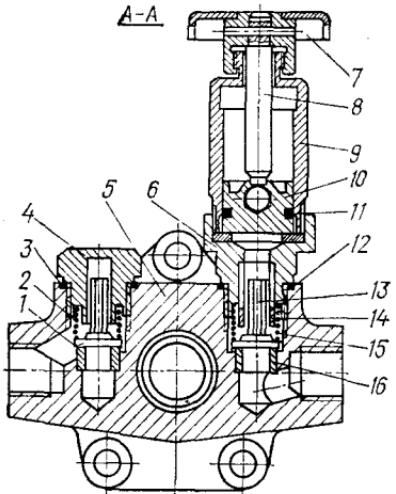


Рис. 11. Топливоподкачивающий насос:

Привод поршня осуществляется толкателем 20 через шток 22. Толкатель поршня 20 изготовлен из стали ШХ15 и установлен в корпус насоса с диаметральным зазором 0,070—0,093 мм. В толкатель со стороны привода в специально выполненной прорези установлен ролик 17 на плавающей оси 18. От продольного перемещения ось стопорят два сухаря 19, которые, перемещаясь в пазах корпуса, предохраняют толкатель с роликами от разворота относительно эксцентрикового вала. Выпадение толкателя из корпуса предотвращает ус стопорного кольца 27. Ролик, его ось и сухари изготовлены из стали 15ХФ, подвергнуты цементации и последующей закалке наружных поверхностей. Полный ход толкателя равен 10 мм.

Шток толкателя перемещается во втулке 21 и выполнен из инструментальной стали Р18, втулка штока — из подшипниковой стали ШХ15. Обе эти детали составляют прецизионную пару, замена которых возможна только в комплекте. Втулку ввертывают в корпус насоса до упора во фланец. Перед установкой ее резьбу ( $M14 \times 1,5$ ) покрывают эпоксидным клеем.

Всасывающий 13 и нагнетательный 1 клапаны изготовлены из капроновой смолы, имеют грибовидную форму и прижимаются к седлам 16 пружинами 2 и 15. Направляющими клапанов являются их хвостовики, которые перемещаются в направляющей втулке 14 (всасывающий клапан) и в отверстии корпуса 4 (нагнетательный клапан).

Перемещаясь под действием пружины 24, поршень выталкивает топливо из подпоршневой полости в нагнетательную магистраль. Одновременно, в результате образовавшегося разрежения топливо через всасывающий клапан 13 поступает в надпоршневую полость. При обратном движении поршня, которое вызвано действием на него эксцентрика кулачкового вала топливного насоса через толкатель и шток толкателя, топливо из надпоршневой полости через нагнетательный клапан 1 перекачивается в полость под поршнем. И так постоянно процесс повторяется в связи с возвратно-поступательным движением поршня.

В случае повышения давления со стороны нагнетания ход поршня уменьшается. А при полностью перекрытой нагнетательной магистрали движение поршня вообще прекращается, так как наступает равновесие сил, с одной стороны, от давления топлива, с другой — от усилия пружины 24. При этом давление у выходного штуцера будет не менее 390 кПа (4 кгс/см<sup>2</sup>). Такая конструкция насоса обеспечивает постоянное давление топлива в нагнетательной магистрали почти на всех режимах работы двигателя.

Насос имеет производительность 2,2 л/мин при 1050 об/мин кулачкового вала, противодавлении в системе 128—147 кПа (1,3—1,5 кгс/см<sup>2</sup>) и разжение на всасывании 32 кПа (180 мм рт. ст.). Для удаления воздуха из нагнетающей магистрали и опрессовки при неработающем двигателе, а также для запол-

нения ее топливом после проведения технического обслуживания топливной аппаратуры на топливоподкачивающем насосе установлен топливопрокачивающий насос с ручным приводом. Корпус 6 этого насоса с цилиндром 9 завернут в корпус 5 топливоподкачивающего насоса. Поршень 10 уплотняют в цилиндре 9 специальным резиновым кольцом 11. Во внутреннюю сферическую полость поршня устанавливают шток 8 поршня, крепление которого выполнено завальцовкой внутренней кольцевой кромки поршня. На противоположный конец штока, после его установки в цилиндр, надевают рукоятку 7, которую фиксируют штифтом.

Работа топливопрокачивающего насоса осуществляется перемещением рукоятки 7 вверх-вниз резкими движениями руки. При подъеме поршня топливо через всасывающий клапан засасывается в подпоршневое пространство, а при опускании — вытесняется через нагнетательный клапан в нагнетающую магистраль. После прокачки рукоятка должна быть повернута на верхний резьбовой конец цилиндра, при этом поршень прижимается к резиновой прокладке, герметизируя впускную полость топливоподкачивающего насоса.

В процессе эксплуатации автомобиля необходимо следить за герметичностью соединений топливоподкачивающего насоса, не допуская подтекания топлива. Рукоятка ручного насоса должна быть затянута. Выявленные недостатки необходимо немедленно устранить.

**Топливный насос высокого давления** плунжерный, предназначен для подачи в цилиндры двигателя через форсунки строго дозированных порций топлива. Насос установлен на двигателе в развале между цилиндрами и приводится в действие от распределительного вала двигателя через шестерню привода топливного насоса.

#### Техническая характеристика насоса

Тип насоса . . . . .	блочной конструкции, золотниковый
Число секций . . . . .	8
Диаметр плунжера, м	9
Ход плунжера, мм . . . . .	10
Направление вращения кулачкового вала . . . . .	по часовой стрелке
Профиль кулачков . . . . .	тангенциальный
Цикловая подача топлива при 1050 об/мин кулачкового вала насоса, мм <sup>3</sup> /цикл . . . . .	105—107
Пусковая подача топлива при 80±10 об/мин кулачкового вала насоса, мм <sup>3</sup> /цикл . . . . .	220—240
Порядок работы секций . . . . .	1—3—6—2—4—5—7—8
Порядок чередования начала подачи топлива секциями по углу поворота кулачкового вала, град . . . . .	0—45—90—135—180—225—270—315
Давление топлива на входе в топливный насос при 1050 об/мин кулачкового вала, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	49—98 (0,5—1,0)

Рис. 12. Топливный насос высокого давления:

1 — муфта; 2 — гайка крепления муфты; 3 — уплотнительная манжета; 4 — подшипник;  
5 — корпус; 6 — винт ограничения мощности; 7 — втулка ограничителя; 8 — рейка; 9 —  
корпус клапана; 10 — направляющая клапана; 11 — пружина клапана; 12 — переднейской  
клапан; 13 — седло; 14 — штуцер; 15 — соединительный ниппель; 16 — гайка; 17 — упор  
нагнетательного клапана; 18 — пружина; 19 — седло; 20 — нагнетательный клапан; 21 —  
втулка; 22 — дренажная канавка втулки плунжера; 23 — поворотная втулка; 24 — верхняя  
тарелка пружины; 25 — плунжер; 26 — пружина толкателя; 27 — болт; 28 — контргайка;  
29 — толкатель; 30 — ось ролика; 31 — вал кулачковый; 32 — заглушка; 33 — винт крепле-  
ния опоры; 34 — опора кулачкового вала; 35 — ролик; 36 — стяжной винт; 37 — зубчатый  
венец; 38 — крышка; 39 — стопорный винт втулки плунжера; 40 — пробка; 41 — ввертыш;  
42 — сухарь штуцера; 43 — прокладка нагнетательного клапана; 44 — поперечный дренаж-  
ный канал; 45 — стопорный винт рейки; 46 — топливоподкачивающий насос; 47 — нижняя  
тарелка; 48 — канал подачи масла в насос; 49 — пробка корпуса; 50 — регулятор

Начало выброса рейки при оборотах кулачко-  
вого вала, об/мин . . . . . 1070—1080

Конец выброса рейки (полное выключение по-  
дачи топлива) при оборотах кулачкового вала,  
об/мин . . . . . 1120—1150

Установочный угол опережения впрыска, град 21

Топливный насос (рис. 12) состоит из восьми отдельных на-  
сосных секций, объединенных в общем корпусе 5, изготовленном  
из алюминиевого сплава. Вместе с насосом в одном агрегате  
объединены муфта опережения впрыска топлива 1, которую  
крепят на переднем конце кулачкового вала, регулятор частоты  
вращения коленчатого вала двигателя 50 и топливоподкачиваю-  
щий насос 46.

Основным рабочим элементом каждой насосной секции яв-  
ляется плунжерная пара, состоящая из плунжера 25 и втулки 21.  
Обе детали выполнены из хромомолибденовой стали 25Х5МА  
с последующим азотированием и закалкой поверхностей до вы-  
сокой твердости и обработкой глубоким холодом для стабили-  
зации свойств материала. После обработки плунжер и втулки  
спаривают методом селективной сборки. По действительным  
размерам их сортируют на группы с тем, чтобы обеспечить  
диаметральный зазор между сопрягаемыми поверхностями не  
более 1,4 мк. Подобранный таким образом плунжерную пару  
в дальнейшем не следует раскомплектовывать, а замену произ-  
водить только в комплекте. Каждый топливный насос комплек-  
тируют плунжерными парами одной размерной группы.

Втулка плунжера выполнена в виде цилиндра с тремя сту-  
пеньками на наружной поверхности. В верхней части втулки  
сделаны два поперечных отверстия, смешенных по высоте одно  
относительно другого и расположенных на противоположных  
стенках. Верхнее отверстие служит для входа топлива и запол-  
нения им надплунжерного пространства во втулке. Нижнее, вы-  
ходное — отсекает конец подачи топлива. Втулку устанавлива-  
ют в корпусе насоса с диаметральным зазором 0,030—  
0,074 мм в нижней части и 0,06—0,38 мм в верхней части.  
Относительно корпуса насоса втулку фиксируют винтом 39,  
ввернутым в корпус насоса со стороны боковой крышки и вхо-  
дящим своим хвостовиком в специальный паз втулки с зазором  
0,03—0,17 мм.

Плунжер в верхней цилиндрической части имеет винтовую канавку и два отверстия — вертикальное по оси плунжера и горизонтальное, соединяющее винтовую канавку с вертикальным отверстием. Нижняя часть плунжера имеет два боковых шипа, которые входят в пазы поворотной втулки 23 с зазором 0,023—0,075 мм.

Поворотная втулка вместе с закрепленным на ее верхней части разрезным зубчатым венцом 37 является связующим звеном между плунжером и рейкой 8 насоса. Поворотная втулка надета на втулку плунжера с диаметральным зазором 0,030—0,074 мм, что обеспечивает ей свободное проворачивание. Зубчатый венец 37 имеет 15 зубьев модулем 0,8 мм, входящих в зацепление с зубьями рейки насоса. Венец закреплен стяжным винтом 36 с конусной головкой. Поворотом венца относительно втулки при сборке регулируют подачу топлива секцией насоса.

Нижний конец плунжера, имеющий специальную проточку, соединен с нижней тарелкой 47 пружины толкателя и пружиной 26 прижат к головке регулировочного болта 27 толкателя. Пружина толкателя верхним концом упирается в верхнюю тарелку 24, установленную в кольцевой выточке корпуса насоса. Глубина выточки в нижней тарелке пружины толкателя выполнена так, что обеспечивает гарантированный зазор между нижним торцом плунжера и головкой болта толкателя в пределах 0,70—0,84 мм, необходимый для свободного проворачивания плунжера при работе насоса.

Толкатель 29 плунжера в сборе с роликом 35 устанавливают в расточку корпуса насоса с зазором 0,20—0,063 мм и фиксируют от проворачивания выступающими шипами оси 30 ролика, которые входят в направляющие пазы расточки с суммарным боковым зазором 0,22—0,38 мм. Толкатель отлит из стали 20, подвергнут цементации и закалке. Для установки оси ролика в толкателе выполнены два соосных отверстия. Ось ролика изготовлена из стали 15ХФ и с одной стороны имеет мелкие шлицы, которые запрессовывают в меньшее отверстие с натягом 0,027—0,059 мм. Ролик 35 толкателя вращается на плавающей втулке, обе детали изготовлены из подшипниковой стали ШХ15. Зазор между осью и втулкой 0,013—0,043 мм и между роликом и втулкой — 0,016—0,052 мм. В днище толкателя ввернут регулировочный болт 27, зафиксированный контргайкой 28 и предназначенный для регулировки начала подачи топлива.

Под действием кулачка валика 31 и пружины толкателя плунжер совершает во втулке возвратно-поступательные движения. На верхнем торце втулки плунжера установлено седло 19 нагнетательного клапана, к которому пружиной 18 прижат нагнетательный клапан 20. Между седлом клапана и штуцером 14 установлена уплотнительная прокладка 43, изготовленная из текстолита. Нагнетательный клапан предназначен для разобщения надплунжерного пространства с топливопроводом секции, идущим к форсунке, когда плунжер движется

вниз. Нагнетательный клапан и седло являются прецизионной парой. Обе детали выполнены из подшипниковой стали ШХ15, имеют высокую твердость, точность и чистоту. Клапан имеет головку с конической запорной фаской, направляющим выступом для пружины, продольными и поперечными каналами для прохода топлива. Между хвостовиком и головкой выполнено радиальное отверстие, сообщающее надплунжерную полость с внутренней полостью штуцера 14 при поднятом клапане. Радиальное отверстие расположено так, что обеспечивает стабильный объем вытесняемого топлива от начала движения до выхода верхней кромки отверстия из седла (разгрузочный объем). Своим хвостовиком клапан центрируется в отверстии седла и перемещается в нем при работе. Седло в верхней части отверстия заканчивается запорной конусной поверхностью. На наружной поверхности седла выполнена резьба для съемника клапана.

Верхний конец пружины 18 упирается в упор 17 нагнетательного клапана, ограничивающий его осевое перемещение. Внутри упора выполнены осевое и два радиальных отверстия для прохода топлива из надклапанной полости в выходной соединительный ниппель 15. Верхний торец упора прижат пружиной нагнетательного клапана к штуцеру 14. Штуцер изготовлен из стали 40Х и термообработан. В штуцере выполнены вертикальный и горизонтальный каналы (отверстия) для прохода топлива в топливопровод высокого давления через соединительный ниппель, внутри которого выполнены кольцевые канавки и отверстия. Верхний конец штуцера имеет резьбу, на которую наворачивают колпачковую гайку 16. Соединительный ниппель уплотняют при помощи алюминиевых шайб. Штуцеры топливного насоса зафиксированы в затянутом состоянии двумя стальными фигурными сухарями 42, которые своими выступами упираются в щлицевые поверхности штуцеров. Стальные фигурные сухари стянуты болтом.

Насосные секции приводят в действие кулачковый вал 31. Вал изготовлен из стали 18ХГТ. Все его кулачки и опорные шейки подвергают цементации и закалке. Вал имеет восемь кулачков (по числу секций), расположение которых соответствует порядку чередования подачи топлива секциями, один эксцентрик для привода топливоподкачивающего насоса и три опорных шейки. На передней и задней опорных шейках устанавливают конические роликовые подшипники 4, которые регулируют регулировочными прокладками, установленными под передней крышкой. Их число подобрано таким образом, чтобы осевой зазор в конических подшипниках был в пределах 0,01—0,07 мм.

Средняя шейка опирается на полуопору 34, которая двумя винтами 33 закреплена в корпусе насоса. Опора отлита из специального алюминиевого сплава. Передний конец кулачкового вала уплотнен манжетой 3. Конусные концы вала предназна-

чены для установки муфты 1 опережения впрыска топлива спереди и демпферной шестерни привода регулятора сзади.

Рейка топливного насоса 8 находится в постоянном зацеплении с зубчатыми венцами поворотных втулок всех секций и предназначена для управления величиной подачи топлива. Она перемещается в латунных втулках, а ее положение и длину хода определяет винт 45. Зазор между пазом рейки и цилиндрической частью винта составляет 0,16—0,32 мм. Задний конец рейки соединен с тягой рейки регулятора, передний выступает из корпуса и закрыт стальным колпаком 7, в который ввернут винт 6 ограничения мощности, уплотненный резиновым кольцом, обеспечивающим высокую герметичность. На рейке для зацепления с зубчатым венцом каждой секции нарезано по 14 зубьев модулем 0,8 мм.

В головке корпуса насоса выполнены два продольных канала, впускной и отсечный, соединенные двумя поперечными сверлениями. Со стороны регулятора каналы закрыты пробками 49 с уплотняющими шайбами. Поперечные каналы закрыты пробками 40 для спуска воздуха, которые завернуты в специальные стальные ввертыши 41 корпуса, уплотненные прокладками. В передней части впускного канала установлен ввертыш, уплотненный прокладкой, в который заворачивают штуцер трубы подвода топлива от фильтра тонкой очистки. В передней части отсечного канала установлен перепускной клапан, через который избытки топлива возвращаются в топливный бак по сливной магистрали.

Перепускной клапан состоит из корпуса 9, ввернутого в отсечной канал корпуса насоса, седла 13, ввернутого в корпус клапана, клапана 12, его направляющей 10 и пружины 11.

На внутренней поверхности втулки плунжера имеется канавка 22, по оси которой в стенке втулки просверлено радиальное отверстие для накопления и отвода топлива, просачивающегося через зазоры в плунжерной паре. Торец втулки в этой зоне и корпусе насоса уплотнены резиновым кольцом. Просочившееся топливо отводится от каждой секции насоса через поперечные каналы 44 в продольный дренажный канал, который с обеих сторон заглушен пробками. Топливо из канала отводится через дренажный трубопровод, подсоединяемый к ввертышу на задней стенке.

Смазка трущихся деталей насоса и регулятора частоты осуществляется разбрзгиванием из масляной ванны, масло в которую подается централизованно из масляной системы двигателя. Масло поступает к толкателю седьмой секции насоса через отверстие 48 в его корпусе. Заполнив внутреннюю полость насоса и регулятора частоты до уровня сливного отверстия, расположенного в картере регулятора, масло по шлангу стекает в поддон двигателя.

Топливный насос высокого давления работает следующим образом. Топливо из фильтра тонкой очистки, заполнив всасы-

вающий *B* и отсечный *A* каналы в верхней головке корпуса насоса, через отверстие *B*, во втулке 21 плунжера поступает в надплунжерное пространство, когда плунжер 25 движется вниз. В этот момент нагнетательный клапан 20 закрыт. При последующем движении плунжера вверх часть топлива возвращается обратно во всасывающий канал до момента, когда верхний торец плунжера перекроет верхнее отверстие во втулке. После перекрытия этого отверстия находящееся в надплунжерном объеме топливо поднимает нагнетательный клапан до открытия поперечного канала в нем и устремляется через каналы упора клапана 17 и каналы в штуцере 14 в форсунку по трубке высокого давления. Когда давление топлива в форсунке достигнет 16 270—16 600 кПа (165—170 кгс/см<sup>2</sup>), игла форсунки приподнимается и топливо впрыскивается в цилиндр двигателя. Впрыск топлива продолжается до тех пор, пока кромка винтовой канавки движущегося вверх плунжера не откроет выпускное отверстие *K* во втулке 21.

Как только откроется отверстие *K*, топливо из надплунжерного пространства через каналы в плунжере перетекает в канал *A*. Давление топлива над плунжером резко падает, и нагнетательный клапан под действием пружины 4 садится на седло 7, разъединяя надплунжерное пространство и полость топливопровода высокого давления. По мере дальнейшего движения плунжера вниз полость над ним заполняется топливом под давлением, которое поддерживается в каналах *A* и *B* корпуса топливоподкачивающим насосом. Затем процесс повторяется.

Конструкцией нагнетательного клапана предусмотрен ряд важных моментов при его работе. Основное — разгрузить трубопровод высокого давления. После отсечки топлива, когда клапан под действием пружины движется вниз, полости высокого и низкого давления разобщаются, как только верхняя линия радиального отверстия клапана 20 достигает входной кромки направляющего отверстия седла 19 клапана. С этого момента опускающийся клапан действует как плунжер, который увеличивает надклапанный объем и таким образом вызывает резкое падение давления в трубопроводе и быструю посадку в седло иглы распылителя форсунки.

В зависимости от режимов работы двигателя количество подаваемого в камеры сгорания топлива меняется. Это достигается поворотом плунжера относительно своей оси и наличием на поверхности плунжера двух винтовых канавок, соединенных в верхней его части с вертикальным каналом. Поворот плунжера относительно собственной оси изменяет величину объема топлива, подаваемого в форсунку, что приводит к раннему (при малой подаче топлива) и позднему (при максимальной подаче топлива) соединению надплунжерного пространства с выпускным отверстием *K* втулки плунжера, а следовательно, к прекращению подачи топлива к форсунке. Поворот плунжера осуществляется рейкой насоса через зубчатые венцы поворотных вту-

лок, управление рейкой — через регулятор частоты из кабины автомобиля.

Описанным выше способом изменяется конец подачи топлива. Начало впрыска остается постоянным, так как верхняя кромка плунжера перекрывает выпускное отверстие *B* в один и тот же момент по длине хода. Изменения момента начала подачи топлива достигают изменением длины толкателя при помощи его регулировочного болта.

Привод топливного насоса высокого давления производится от распределительного вала двигателя парой цилиндрических шестерен. Ведущая шестерня посажена на бурт шестерни распределительного вала и закреплена на ней шестью болтами. Ведомая шестерня установлена на переднем конце вала привода топливного насоса и зафиксирована сегментной шпонкой. Шестерни изготовлены из стали 40Х и термообработаны до твердости НВ 241—285. Обе шестерни имеют по 70 зубьев, модуль в нормальном сечении 2,5 мм. Шестерни устанавливают по меткам.

Вал в сборе с подшипниками и шестерней находится в расточке блока. На заднем конце вала расположен фланец ведущей полумуфты. Полумуфта имеет разрезную ступицу и закреплена на валу болтом с корончатой гайкой. Это позволяет регулировать осевой зазор в муфте привода при установке топливного насоса, который должен быть 0,3—0,8 мм. К фланцу двумя болтами крепят ведущую полумуфту, выступы которой входят в пазы текстолитовой шайбы. В другую пару пазов текстолитовой шайбы входят выступы автоматической муфты опережения впрыска топлива. Текстолитовая шайба окантована металлическим ободом. На наружной поверхности полумуфты нанесена нулевая метка.

**Регулятор частоты вращения** (рис. 13) — всережимный, центробежного типа, предназначен для поддержания заданного скоростного режима работы двигателя путем автоматического изменения количества топлива, подаваемого в цилиндры в зависимости от нагрузки.

При пуске регулятор автоматически обеспечивает увеличение подачи топлива, что значительно улучшает пусковые свойства двигателя, особенно при низких температурах окружающей среды. Регулятор имеет специальный механизм останова, позволяющий принудительно в любой момент, независимо от режима работы двигателя, выключать подачу топлива.

Регулятор установлен на заднем торце топливного насоса высокого давления и приводится в действие от кулачкового вала насоса. Ведущая шестерня 45 установлена на втулке 46 с зазором по внутреннему диаметру 0,020—0,063 мм. Втулка шестерни 46 напрессована на конический хвостовик кулачкового вала *I* и зафиксирована сегментной шпонкой. Шестерня и ее втулка соединены фланцем 43, имеющим специальные шипы, входящие в вырезы втулки и в выточку шестерни, где

также имеется два шипа. Между шипами шестерни и фланца установлены резиновые сухари 44, передающие вращение от

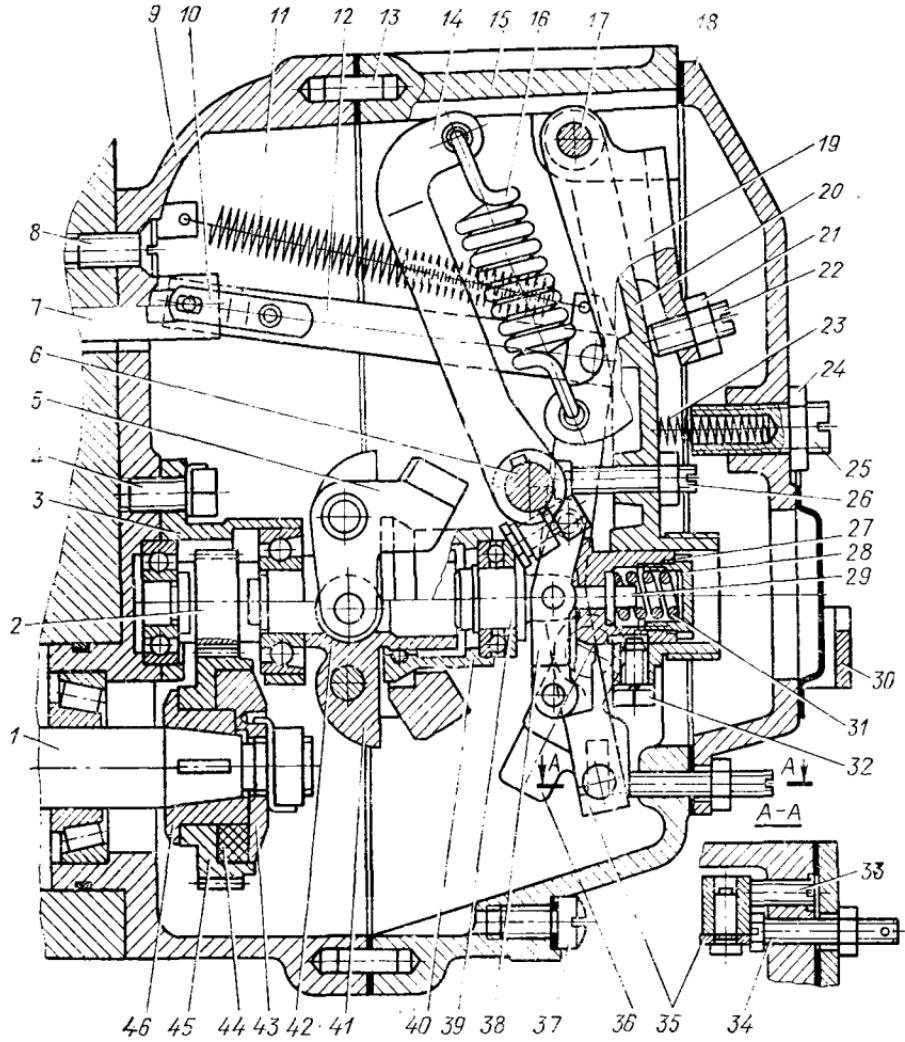


Рис. 13. Регулятор частоты вращения:

1 — вал ТНВД; 2 — валик державки грузов с ведомой шестерней; 3 — стакан; 4 — болт; 5 — груз регулятора; 6 — вал; 7 — рейка ТНВД; 8 — винт; 9 — корпус; 10 — пружинная планка тяги рейки; 11, 16 — пружины; 12 — тяга рейки; 13 — установочный штифт; 14, 20, 35 — рычаги; 15, 18 — крышки; 17 — ось рычагов; 19 — двуплечий рычаг; 21 и 24 — контргайки; 22, 33, 34 — регулировочные винты; 23 — буферная пружина; 25 — корпус буферной пружины; 26 — регулировочный болт; 27, 46 — втулки; 28 — пробка; 29 — упор пружины; 30 — скоба кулисы выключения подачи топлива; 31 — пружина корректора; 32 — стопорный болт; 36 — кулиса регулятора; 37 — пробка маслосливного отверстия; 38 — рычаг корректора; 39 — упорная пятка; 40 — муфта; 41 — державка; 42 — ролик; 43 — фланец; 44 — сухарь; 45 — ведущая шестерня

фланца шестерни и выполняющие роль демпфера. Фланец закрепляет гайка, которую контратит специальная замковая шайба.

Установка демпферного устройства вызвана необходимостью уменьшить высокочастотные колебания и, как следствие, ин-

тенсивный износ основных деталей регулятора из-за колебаний, вызванных неравномерным вращением кулачкового вала насоса. В зацеплении с ведущей шестерней (число зубьев 45,  $m = 1,25$ ) находится ведомая шестерня (число зубьев 19,  $m = 1,25$ ), выполненная как одно целое с валиком 2. Валик вращается в двух шарикоподшипниках, установленных в стакан 3. Стакан закреплен тремя болтами 4 к корпусу 9 регулятора.

На задний конец валика напрессована державка 41 грузов. Упоры грузов державки имеют сквозные отверстия, в которые с натягом 0,002—0,028 мм запрессованы оси грузов. Задняя цилиндрическая часть державки служит направляющей для муфты 40 грузов. Грузы 5 имеют сложную форму и своими роликами 42 упираются в передний торец муфты.

Муфта грузов изготовлена из стали 20Х, а ее рабочие поверхности подвергнуты цементации на глубину 0,7—1,0 мм и закалке до твердости не менее HRC 56. На внутренней поверхности передней части муфты выполнена канавка трапециoidalного сечения, в которую при сборке заложено 27 шариков диаметром 3 мм. Шарики обеспечивают возможность вращения муфты и одновременно осевое перемещение ее по державке грузов. В заднюю выточку муфты установлен упорный подшипник, во внутреннюю обойму которого запрессована упорная пята 39.

Упорная пята изготовлена из стали 18ХГТ и подвергнута азотированию на глубину 0,1—0,5 мм. Твердость после термообработки Hv650, не менее. Задним торцом пята упирается в упор 29, а рычагом 38 соединена с втулкой 27 корректора и через кулису корректора — с рычагом 35 рейки, верхний конец которого через тягу 12 соединен с рейкой 7 насоса. В нижний конец рычага 35 запрессован палец, входящий в паз кулисы 36 привода выключения подачи топлива. Рычаг рейки постоянно находится под действием пружины 11, задний конец которой входит в отверстие рычага, а передний конец — в отверстие стального пальца, установленного в верхней части корпуса регулятора.

Рычаг регулятора 20 и двуплечий рычаг 19 подвешены на оси 17, установленной в винтах-заглушках, которые ввернуты в крышку 15 регулятора. Пружина 16 регулятора соединена с двуплечим рычагом и рычагом 14, который нижним отверстием с прорезью установлен на валу 6 рычага пружины, зафиксирован сегментной шпонкой и стяжным болтом. Вал 6 с рычагом пружины и рычагом управления насосом, с которым соединена тяга от педали акселератора, размещен в стальных втулках. Втулки запрессованы в крышку 15 регулятора с уплотняющими резиновыми кольцами. Осевое перемещение вала должно быть 0,1—0,3 мм.

На спинке двуплечего рычага в нижней отогнутой части выполнено резьбовое отверстие, в которое завернут регулировочный винт 22 с контргайкой 21, передающий усилие пружины

на рычаг регулятора. Винт выступает над бобышкой в сторону рычага регулятора на  $1,0\text{--}0,15$  мм.

Рычаг 20 регулятора отлит из низкоуглеродистой стали и имеет в сечении форму швеллера, что придает ему прочность и жесткость. В средней части рычага выполнена бобышка с резьбовым отверстием, в которое ввернут регулировочный болт 26 номинальной подачи топлива. Болт стопорят контргайкой. Торец головки болта выступает над поверхностью бобышки на  $12,7\text{--}13,3$  мм и упирается в вал 6 рычага пружины. В нижней части рычага регулятора выполнен цилиндрический прилив, внутри которого после обработки устанавливают узел корректора.

Узел корректора предназначен для повышения тяговых качеств двигателя за счет плавного воздействия упорной пяты 39 на рычаг регулятора. Узел корректора включает втулку 27, упор 29, пружину 31 и пробку 28. Пружина с упором служит демпфером. Втулка 27 отлита из стали 20ХГА, подвергнута азотированию на глубину  $0,3\text{--}0,5$  мм и термообработана до твердости Н<sub>в</sub>650, не менее. В рычаге регулятора втулка зафиксирована болтом 32, хвостовик которого входит в паз на наружной поверхности втулки. Внутри втулки расположен упор 29, постоянно прижатый пружиной 31 к передней стенке втулки. Торец упора выступает над торцом втулки на  $0,4\text{--}0,5$  мм. Положение упора регулируют шайбы. Пружина 31 поджимает упор с усилием  $150\text{--}180$  Н ( $15\text{--}18$  кгс).

Сжатие пружины регулируют шайбами между торцом пружины и донышком пробки. Пробка 28 ввернута до упора во втулку. Упор и пробка изготовлены из стали ШХ15. Пружина навита из пружинной проволоки диаметром 2,3 мм и после шлифовки торцов имеет длину в свободном состоянии  $12,5 \pm 0,2$  мм, а под нагрузкой ( $130 \pm 1,5$  кгс) —  $11,5 \pm 0,2$  мм.

На резьбовую часть прилива рычага регулятора может быть установлен узел обратного корректора, который предназначен для уменьшения цикловой подачи топлива, начиная с частоты вращения кулачкового вала  $770 \pm 20$  об/мин и до частоты вращения 500 об/мин.

Все детали регулятора размещены в корпусе 9 и крышке 15, которые соединены между собой шестью винтами. Правильное положение корпуса и крышки обеспечивают два установочных штифта 13, запрессованных в специальные отверстия в корпусе регулятора. Плоскости сопряжения уплотнены картонной прокладкой. Корпус и крышки 15 и 18 отлиты из алюминиевого сплава. Корпус регулятора крепят к корпусу насоса высокого давления тремя винтами 8, головки которых после затяжки винтов зачеканивают. Крышка 18 смотрового люка в средней части имеет прилив с резьбовым отверстием, в которое ввернут корпус 25 буферной пружины 23. Корпус буферной пружины стопорится контргайкой 24. Пружина 23 установлена в корпус с натягом. Она обеспечивает установку минимально

устойчивой частоты вращения коленчатого вала на холостых оборотах.

Механизм выключения подачи топлива (рис. 14) расположен в нижней части крышки регулятора. Он состоит из кулисы 4, в росточке которой установлен фиксатор 2 с пружиной 1. Зазор между фиксатором и кулисой составляет 0,045—0,140 мм. Конец фиксатора входит в обработанный паз оси 12, на которой с зазором 0,045—0,140 мм установлена кулиса регулятора.

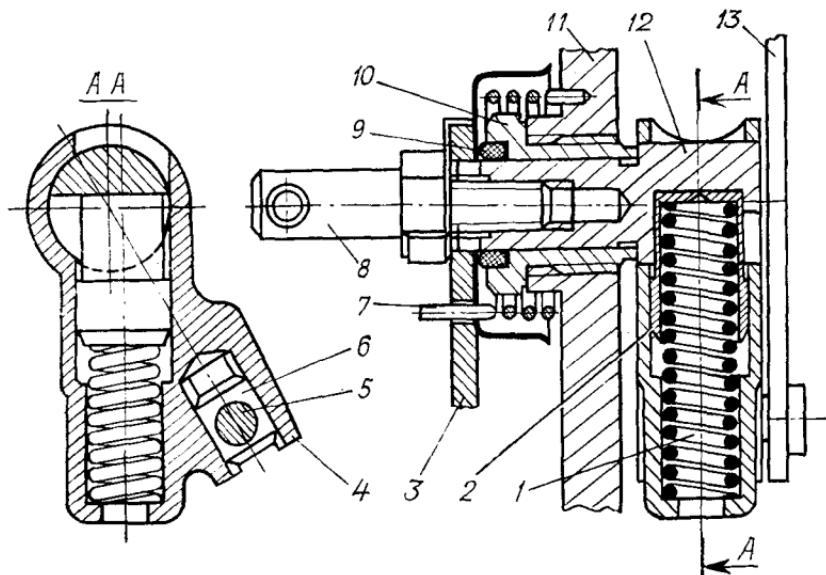


Рис. 14. Механизм выключения подачи топлива:

1 — пружина; 2 — фиксатор; 3 — скоба кулисы; 4 — кулиса; 5 — палец; 6 — ползун кулисы; 7 — пружина; 8 — ось рычага; 9 — кольцо; 10 — втулка; 11 — крышка регулятора; 12 — ось фиксатора; 13 — рычаг

К нижней части кулисы выполнен паз, в который входит палец 5 рычага 13 рейки. Палец входит в ползун 6.

Ось кулисы установлена с зазором 0,035—0,115 мм в отверстие стальной втулки 10, которая ввернута в крышку регулятора и уплотнена резиновым кольцом 9. На конце оси, выступающем из крышки и имеющем торцовой шип с двумя лысками, закреплена скоба 3 кулисы. Противоположный конец скобы имеет отверстием на ось, которая ввернута с уплотнительной шайбой во втулку, установленную в крышке регулятора.

Таким образом, поворотом скобы 3 через кулису 4 и рычаг 13 рейки можно осуществлять воздействие на рейку насоса высокого давления и прекращать подачу топлива. Возврат скобы в пусковое положение обеспечивает возвратная пружина 7 скобы кулисы. Пружина надета на обработанную поверхность бобышки крышки и втулки 10. Один из отогнутых витков пружины входит в специальное отверстие крышки регулятора, другой — через крышку пружины в отверстие скобы регулятора.

В рабочем положении кулиса упирается в закаленную головку стального регулировочного винта 34 (см. рис. 13) ограничителя подачи топлива, который после регулировки контратят контргайкой. Рядом с регулировочным винтом 34 в крышке регулятора установлен и зачеканен регулировочный винт 33 кулисы.

Регулятор частоты вращения работает следующим образом. После пуска двигателя ведущая шестерня регулятора 45 начинает вращать валик 2 державки грузов. Грузы 5 под действием центробежной силы расходятся и через ролики 42 грузов воздействуют на муфту 40, отталкивая ее и пяту 39 от себя. Вместе с пятой перемещается и рычаг 35, выдвигающий рейку из насоса. Подача топлива уменьшается. Одновременно перемещающаяся пятя воздействует на рычаг 20 регулятора, который, в свою очередь, через двухлечий рычаг 19 вызывает натяжение пружины 16. Это продолжается до тех пор, пока усилие, развиваемое вращающимися грузами, уравновесится усилием натяжения пружины. В этот момент прекращается перемещение рычага 35 рейки, а следовательно и самой рейки. Частота вращения соответствует выбранному скоростному режиму работы двигателя.

Скоростной режим двигателя устанавливает водитель воздействием на рычаг управления регулятором, который системой тяг соединен с педалью подачи топлива. При изменении водителем усилия, приложенного к педали подачи топлива, изменяется положение рычага управления регулятором, а соответственно и усилие натяжения пружины регулятора. Под действием этой пружины рейка насоса перемещается, изменяется величина подачи топлива, подаваемого в цилиндры двигателя, а соответственно изменяется и частота вращения. Это происходит до тех пор, пока центробежные силы грузов не уравновесят изменяющуюся силу натяжения пружины регулятора. Таким образом, каждому положению рычага управления регулятором соответствует определенная частота вращения коленчатого вала двигателя.

Если в процессе движения автомобиля происходит изменение нагрузки на двигатель при заданном положении рычага управления, то регулятор автоматически поддерживает частоту вращения, соответствующую заданному положению рычага управления. Например, нагрузка на двигатель уменьшается. Происходит увеличение частоты вращения, в результате чего центробежные силы грузов возрастают и грузы расходятся, преодолевая усилие пружины и перемещая пяту регулятора. Вместе с пятой поворачивается рычаг рейки относительно своего нижнего пальца, выдвигая рейку и уменьшая тем самым подачу топлива до тех пор, пока не установится частота вращения, соответствующая угловому положению рычага управления регулятором. Если же нагрузка на двигатель увеличивается, то соответственно снижаются частота и центробежные силы грузов.

Под действием пружины пята перемещается, сближая грузы и увеличивая подачу топлива до тех пор, пока частота вращения не достигнет величины, соответствующей угловому положению рычага управления. Колебание частоты вращения, восстановляемой регулятором, составляет  $\pm 30$  об/мин.

Положения рычага управления регулятором, соответствующие минимальной и максимальной частоте вращения, регулируются болтами, которые завернуты в резьбовые отверстия приливов на крышке корпуса регулятора. Резьбовой торец болтов должен выступать над плоскостью бобышки на 5—8 мм. Максимальное угловое перемещение рычага управления составляет около  $50^\circ$ .

Двигатель, работающий на любом режиме, может быть остановлен поворотом скобы  $30^\circ$ . При этом соединенная со скобой кулиса и рычаг рейки поворачиваются, выдвигая до упора рейку топливного насоса. Подача топлива прекращается.

В момент пуска двигателя в цилиндры подается увеличенное количество топлива. Когда частота работы двигателя после пуска увеличится, грузы регулятора разойдутся и, преодолевая усилие пружины рычага рейки, переместят пяту до упора в корректор, уменьшив подачу топлива до номинальной величины. Частота вращения коленчатого вала двигателя после пуска будет соответствовать угловому положению рычага управления.

**Техническое обслуживание насоса и регулятора** заключается в периодической проверке и регулировке параметров, определяющих нормальную работу двигателя, тщательной проверке состояния крепления насоса и деталей его привода, поддержании герметичности соединений, целостности пломб, легкости управления.

Очень важно для продления срока службы топливной аппаратуры поддерживать ее в постоянной чистоте. При эксплуатации автомобиля в период низких температур не допускать попадания влаги во внутренние полости насоса и регулятора, так как конденсация влаги внутри насоса при неработающем двигателе может привести к примерзанию его рейки, а следовательно явится причиной разноса двигателя после пуска.

Проверку и регулировку топливного насоса высокого давления и регулятора проводят с комплектом проверенных и отрегулированных форсунок, закрепленных за секциями проверяемого насоса. Форсунки, по возможности, должны быть одной группы. Длина трубопроводов высокого давления должна составлять  $415 \pm 3$  мм, а внутренний объем полости каждого топливопровода, определенный методом заполнения топливом,  $1,3 \pm 0,1$  см<sup>3</sup>.

Проверку работы и регулировку насосов высокого давления следует производить на специальных стендах. Рекомендуются стенды следующих моделей: NC-108 или NC-101 («Motorpal», ЧССР), MD-12 («Mirkoz», ВНР), A-1027 («Friedman Maier», Австрия) и др.

При проверке и регулировке топливного насоса рекомендуется применять профилtrированное дизельное топливо ДЛ или ДЗ ГОСТ 305—82. Проверка и регулировка подлежат начало, величина и равномерность подачи топлива секциями насоса. До выполнения этих работ необходимо предварительно проверить давление топлива в магистрали на входе в насос высокого давления и герметичность нагнетательных клапанов.

Давление топлива в магистрали на входе в насос должно быть 49—98 кПа об/мин кулачкового вала. Если давление выходит за указанные пределы, необходимо вывернуть корпус перепускного клапана 9 (см. рис. 12) и, ввертывая или вывертывая его седло 13, отрегулировать давление открытия в указанных пределах. После регулировки седло клапана зажечанить, а клапан установить на место.

Герметичность нагнетательных клапанов проверяется в положении рейки, соответствующем выключеной подаче. В течение 2 мин клапаны не должны пропускать топливо, подведенное к входящему каналу насоса под давлением 167—196 кПа ( $1,7\text{--}2,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ).

В случае течи нагнетательный клапан подлежит замене вместе с седлом.

Давление топлива, при котором нагнетательный клапан должен открываться, должно быть в пределах  $980 \pm 98 \text{ кПа}$  ( $9\text{--}11 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ).

Начало подачи топлива следует проверять и регулировать без автоматической муфты опережения впрыска топлива по моментоскопу (рис. 15), который устанавливают поочередно на штуцеры секций топливного насоса. Начало подачи топлива секциями определяют углом поворота кулачкового вала насоса при вращении его по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода. В правильно отрегулированном насосе первая секция начинает подавать топливо за  $38\text{--}39^\circ$  до оси профиля кулачка.

Последовательность подачи топлива секциями топливного насоса высокого давления имеет следующее соответствие углов

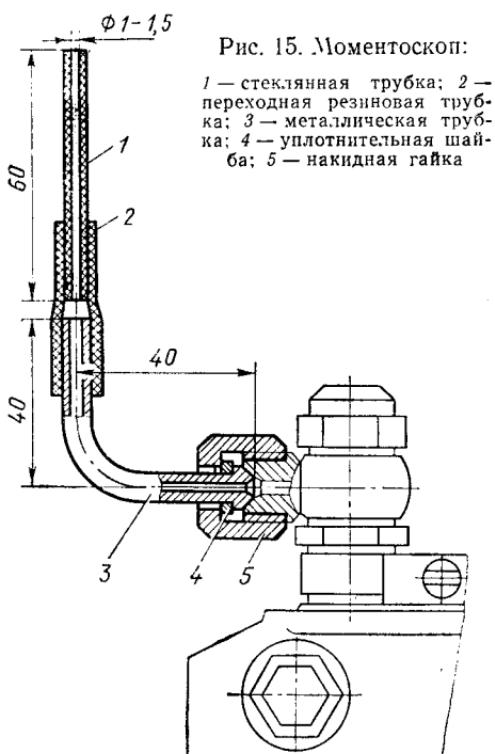


Рис. 15. Моментоскоп:

1 — стеклянная трубка; 2 — переходная резиновая трубка; 3 — металлическая трубка; 4 — уплотнительная шайба; 5 — накидная гайка

поворота	кулачкового	вала	номерам	цилиндров:
Секция насоса . . . . .	1	3 6	2 4	5 7 8
Угол поворота кулачкового вала насоса, град . . . . 0	45	90	135 180	225 270 315
Номера цилиндров, с которыми соединены соответствующие секции насоса . . . . 1	5	4	2 6	3 7 8

Если угол начала подачи топлива первой секции условно принять за  $0^\circ$ , то при вращении кулачкового вала насоса по часовой стрелке начало подачи топлива остальными секциями должно соответствовать указанным углам. Неточность интервала между началом подачи топлива любой секцией насоса относительно первой допускается не более  $0^\circ 21'$ .

Ось симметрии профиля первого кулачка определяют следующим образом:

1. Зафиксировать на градуированном лимбе стенда момент начала движения топлива в моментоскопе, медленно вращая кулачковый вал насоса по часовой стрелке.

2. Повернуть кулачковый вал насоса по часовой стрелке на  $90^\circ$  и, медленно вращая вал против часовой стрелки, зафиксировать на лимбе момент начала движения топлива в моментоскопе.

3. Отметить середину между зафиксированными точками на лимбе. Ось симметрии кулачка проходит через отмеченную середину участка лимба и через ось кулачкового вала.

Начало подачи топлива каждой секцией регулируется болтом 27 толкателя 29 (см. рис. 12). При вывертывании болта топливо начинают подавать раньше, при ввертывании — позже. После регулировки регулировочный болт необходимо законтрить контргайкой 28.

Проверку и регулировку величины и равномерности подачи топлива секциями насоса выполняют в следующем порядке:

1. Проверить герметичность топливных магистралей низкого и высокого давления. Удалить воздух из магистралей корпуса топливного насоса через пробки воздушных отверстий до выхода из них прозрачной, без пузырьков и помутнений струи топлива.

2. Проверить и при необходимости отрегулировать частоту вращения кулачкового вала ТНВД, при которой наступает полное автоматическое выключение подачи топлива регулятором. При упоре рычага управления в болт минимальной частоты холостого хода выключение подачи должно наступать при 225—275 об/мин кулачкового вала насоса. Регулировку производят ввертыванием или вывертыванием болта минимальной частоты на крышке регулятора и корпуса 25 (рис. 13) буферной пружины. При этом частота вращения соответственно увеличивается или уменьшается. При нормальной регулировке торец болта ограничения минимальной частоты холостого хода должен выступать из бобышки на 5—6 мм. После регулировки болт и корпус буферной пружины должны быть закончены контргайками.

3. Проверить частоту вращения кулачкового вала насоса на соответствие началу выброса рейки. При упоре рычага управления в болт ограничения

максимальной частоты регулятор должен начинать выбрасывать рейку при 1070—1080 об/мин кулачкового вала. Регулировать начало выброса следует болтом ограничения максимальной частоты. При нормальной регулировке торец болта должен выступать из бобышки на 7—8 мм.

4. Проверить частоту вращения кулачкового вала насоса, соответствующую концу выброса рейки (полному выключению подачи). При упоре рычага управления в болт ограничения максимальной частоты выброс рейки должен заканчиваться при 1120—1150 об/мин кулачкового вала. В случае несоответствия необходимо снять крышку 18 (см. рис. 13) смотрового люка и, сохранив неизмененным положение регулировочного винта 34, отрегулировать частоту вращения, соответствующую концу выброса рейки винтом 22 двуплечего рычага. Порядок регулировки следующий:

ослабить затяжку контргайки 21 и, в зависимости от отклонения частоты вращения, соответствующей концу выброса рейки, завернуть (при повышенной) или вывернуть (при пониженнной) винт 22 двуплечего рычага на величину, обеспечивающую полный выброс рейки при указанной выше частоте вращения;

установить начало выброса рейки 1070—1080 об/мин кулачкового вала насоса болтом ограничения максимальной частоты;

проверить частоту вращения кулачкового вала, соответствующую концу выброса рейки и при необходимости повторно подрегулировать их винтом 22;

законтритрить регулировочный винт 22 и болт ограничения максимальной частоты в случае соответствия частоты вращения началу и концу выброса рейки требуемым значениям.

5. Проверить производительность каждой секции насоса при  $1030 \pm 10$  об/мин кулачкового вала и упоре рычага управления в болт ограничения максимальной частоты. Подача топлива каждой секцией за один ход плунжера должна быть 105—107  $\text{мм}^3$  (или 105—107  $\text{см}^3$  за 1000 ходов), а в минуту — 108—111  $\text{см}^3$ . Посекционная регулировка величины подачи топлива производится смещением поворотной втулки 23 (см. рис. 12) относительно ее зубчатого венца 37. Для этого необходимо ослабить стяжной винт 36 соответствующего зубчатого венца и поворотом втулки зубчатого венца установить требуемую величину подачи топлива. При повороте втулки относительно венца влево подача уменьшается, при повороте втулки вправо — увеличивается.

После регулировки проверить надежность затяжки стяжных винтов.

Общую регулировку производительности секций выполняют болтом 26 (см. рис. 13) регулировки номинальной подачи.

6. Проверить величину подачи топлива при пуске двигателя (пусковую подачу). Ее значение должно быть в пределах 220—240  $\text{мм}^3$  за цикл при 70—90 об/мин кулачкового вала насоса. Подрегулировку производят только в сторону увеличения подачи, выворачивая винт кулисы 33. После регулировки винт обязательно законтритрить чеканкой.

7. Проверить вновь, если проводилась подрегулировка пусковой подачи, и при необходимости отрегулировать производительность секций насоса. Регулировку производить болтом 26 регулировки номинальной подачи при упоре рычага управления в болт ограничения максимальной частоты и при 1020—1040 об/мин кулачкового вала насоса.

8. Проверить выключение подачи топлива скобой регулятора. Подача топлива всеми секциями должна полностью прекратиться, если скобу 29 прорвать на 45° вниз.

9. Установить на место крышку смотрового люка и запломбировать топливный насос и регулятор. Перед снятием насоса со стендса все отверстия для подвода и отвода топлива должны быть закрыты заглушками или пробками, предохраняющими внутренние полости от попадания пыли, влаги и грязи.

10. Установить и закрепить автоматическую муфту опережения впрыска топлива. При этом нельзя удерживать кулачковый вал насоса от проворачивания за кулачки ведущей полумуфты во избежание усадки пружин. Для затяжки гайки необходимо пользоваться динамометрическим ключом.

Установить насос высокого давления в сборе с регулятором, автоматической муфтой опережения впрыска и топливоподкачивающим насосом в развал блока цилиндров. Подсоединить топливопроводы высокого и низкого давления и тяги управления насосом. При установке насоса необходимо:

расположить метки на автоматической муфте и ведущей полумуфте привода с одной стороны;

обеспечить осевые зазоры между торцами кулачков ведущей полумуфты и торцом автоматической муфты, а также зазоры между торцами кулачков муфты опережения впрыска и задним торцом ведущей полумуфты не менее 0,3 мм для каждого из четырех кулачков. Проверить эти зазоры.

Отсутствие торцовогого зазора в приводе может повлечь за собой разрушение подшипников насоса и к заклиниванию муфты опережения впрыска топлива. Зазор регулируют осевым перемещением полумуфты по валу привода топливного насоса. При этом стяжной болт полумуфты должен быть ослаблен, а после регулировки его гайку необходимо затянуть и зашплинтовать.

Установить по моментоскопу угол опережения впрыска топлива, залить масло в корпуса топливного насоса высокого давления и регулятора до уровня меток масломерных щупов<sup>1</sup>,пустить двигатель и подрегулировать обороты холостого хода.

Установку угла опережения впрыска топлива выполняют в следующем порядке:

1. Снять топливопровод высокого давления с первой секции насоса и на его место установить моментоскоп.

2. Отвернуть ручку ручного топливопрокачивающего насоса и ослабить одну из пробок воздушных отверстий на корпусе насоса высокого давления. Перемещая ручку вверх и вниз, заполнять насос высокого давления топливом до тех пор, пока в вытекающей из-под пробки струе не исчезнут пузырьки воздуха.

3. Проверить, чтобы скоба выключения подачи топлива на регуляторе занимала пусковое (горизонтальное) положение.

4. Снять крышку люка с картера маховика и специальным домиком вращать коленчатый вал двигателя против часовой стрелки (если смотреть по ходу движения автомобиля) до появления топлива в стеклянной трубке моментоскопа.

<sup>1</sup> Для насосов и регуляторов, не имеющих централизованной смазки.

5. Следить за уровнем топлива в стеклянной трубке мометоскопа, медленно проворачивая коленчатый вал двигателя в том же направлении. В момент, когда начнется движение топлива в трубке, риска с цифрой «21» на маховике должна совпасть с указателем на картере маховика. Эта цифра должна соответствовать риске, выбитой на торце муфты опережения впрыска топлива.

6. Развернуть полумуфту против направления вращения, ослабив болты муфты валика привода и затем закрепить болтами, если в момент начала движения топлива в трубке мометоскопа риска с цифрой еще не совместились с указателем на картере маховика.

7. Повернуть полумуфту валика привода по направлению ее вращения, если в момент начала движения топлива в трубке мометоскопа риска на маховике уже прошла указатель на картере маховика.

8. Помнить при оценке величины перемещения полумуфты, что одно деление ее на фланце соответствует четырем делениям на маховик или крышке шестерен распределения. Если несовпадение рисок на маховике или крышке шестерен распределения не превышает одного деления, то установку угла опережения впрыска можно не регулировать.

9. Провернуть по окончании регулировки повторно установку угла опережения впрыска топлива и, если не требуется дополнительная регулировка, запомнить положение рисок на муфте и фланце ведущей полумуфты валика привода с тем, чтобы в дальнейшем проверять их взаимное положение при каждом техническом обслуживании автомобиля.

Регулировку минимальной частоты холостого хода двигателя производят после его пуска и прогрева в следующем порядке:

1. Вывернуть корпус буферной пружины 25 (см. рис. 13), на 2—3 мм ослабив контргайку.

2. Уменьшить частоту вращения коленчатого вала двигателя до появления небольших колебаний оборотов болтом ограничения минимальной частоты, когда рычаг управления упирается в этот болт.

3. Ввернуть корпус буферной пружины до исчезновения неустойчивости оборотов. При этом категорически запрещается ввертывать корпус буферной пружины до совмещения его торца с торцом контргайки.

4. Законтрить болт минимальной частоты и корпус буферной пружины контргайками после регулировки.

5. Проверить качество регулировки, увеличив частоту вращения коленчатого вала двигателя путем перемещения педали акселератора (рычага управления) в среднее положение и резкого возврата ее в первоначальное положение, соответствующее минимальной частоте, при этом двигатель не должен глохнуть, а частота вращения холостого хода должна находиться в пределах 550—650 об/мин.

**Муфта опережения впрыска топлива** (рис. 16) предназначена для автоматического изменения начала подачи топлива в цилиндры двигателя в зависимости от частоты вращения коленчатого вала, обеспечивая углы опережения впрыска, близкие к оптимальным как при пуске, так и при работе двигателя на любом скоростном режиме. Муфта установлена на переднем коническом конце кулачкового вала насоса высокого давления, зафиксирована шпонкой и закреплена кольцевой гайкой с пазом под ключ.

Муфта состоит из ведущей полумуфты 3, корпуса 1, ведомой полумуфты 6, грузов 9, установленных свободно на осях 11, и двух пружин 12. Ведущая полумуфта, грузы и их оси изготовлены из стали 18ХГТ, ведомая полумуфта — из стали 40. Ведущая полумуфта подвергнута цементации и закалке. На пе-

реднем торце полумуфты выполнены два прямоугольных шипа, через которые крутящий момент передается от привода насоса высокого давления. На заднем торце полумуфты выступают два пальца, имеющие лыски с выточками для установки пружин грузов. Наружная поверхность полумуфты имеет выступ, фиксирующий ее в корпусе от осевого перемещения.

Втулка 8 изготовлена из стали 45 и запрессована в отверстие ведущей полумуфты. Посадочная поверхность втулки, соединяемая со ступицей ведущей полумуфты, имеет канавку для

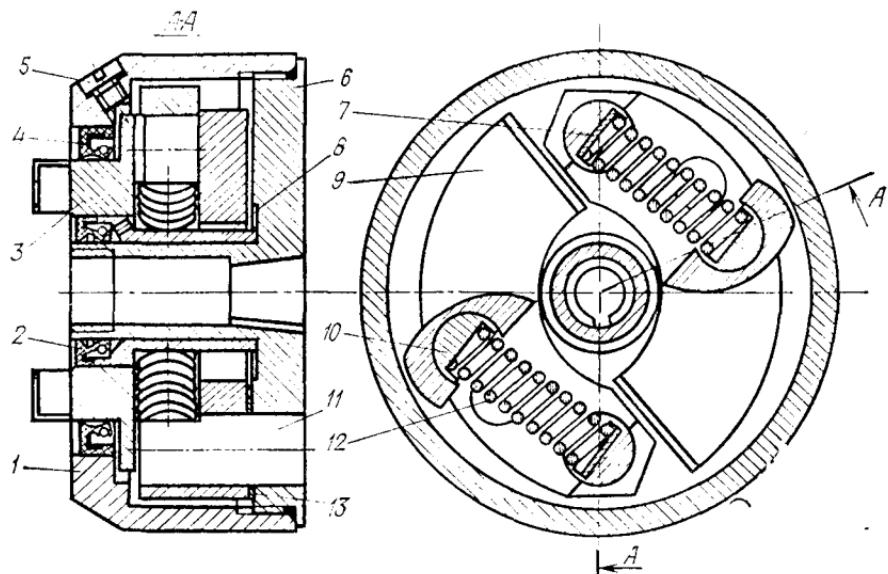


Рис. 16. Муфта опережения впрыска топлива:

1 — корпус; 2 и 4 — уплотнительные манжеты; 3 — ведущая полумуфта; 5 — пробка маслоналивного отверстия; 6 — ведомая полумуфта; 7 и 13 — регулировочные прокладки; 8 — втулка ведущей полумуфты; 9 — груз; 10 — проставка; 11 — ось; 12 — пружина

смазки с двумя радиальными отверстиями, через которые подводится масло. В передней части втулки установлена резиноармированная уплотняющая манжета, внутренняя полость которой соединена с полостью муфты двумя наклонными отверстиями. Ведущая полумуфта в сборе с втулкой и манжетой установлена на ступице ведомой полумуфты.

В ведомую полумуфту запрессованы две оси 11 грузов, поверхность которых подвергнута цианированию и закалке до высокой твердости. На переднем конце каждой оси срезана лыска, на ней выполнено цилиндрическое углубление для установки пружины груза и регулировочных прокладок сжатия пружин. Грузы подвергнуты цементации и закалке. Они установлены на осях с зазором 0,04—0,094 мм. Для каждой муфты грузы подобраны одной группы, с одинаковым статическим моментом относительно оси. Номер группы выбит на переднем торце груза.

Предварительно сжатие пружин в собранной муфте равно 28—30 Н (2,8—3,0 кгс). Число регулировочных прокладок подобрано по разности между длиной пружины под нагрузкой, указанной выше, и расстоянием между опорными площадками пальца и оси груза при сведенных до упора грузах.

Корпус муфты изготовлен из чугуна и соединен с ведомой полумуфтой резьбой. Момент затяжки соединения должен быть 196—244 Н·м (20—25 кгс·м). Герметичность соединения обеспечивает уплотнительное резиновое кольцо. Для предотвращения отворачивания корпус раскремнивают в специальный паз на заднем торце. В расточку передней части корпуса устанавливают резиноармированную уплотняющую манжету, герметизирующую внутреннюю полость муфты. На переднем наклонном торце корпуса выполнены два отверстия, которые предназначены для заливки в муфту масла и контроля его уровня. Оба отверстия закрыты винтами-пробками с уплотнительными шайбами.

Изменение угла опережения впрыска топлива происходит следующим образом. При увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя грузы под действием центробежных сил расходятся, преодолевая сопротивление пружин 12. Это ведет к уменьшению расстояния между осями ведомой полумуфты и пальцами ведущей полумуфты. Происходит угловое смещение ведомой и ведущей полумуфт на определенный угол, величина которого зависит от частоты вращения муфты. Максимальное значение смещения составляет 5—6°. Так как ведомая полумуфта соединена с кулачковым валом топливного насоса высокого давления, то при угловом смещении полумуфт происходит одновременно поворот на этот угол кулачкового вала по направлению его вращения, что и приводит к увеличению угла опережения впрыска топлива в цилиндры двигателя. С уменьшением частоты вращения коленчатого вала центробежная сила грузов уменьшается, и они под действием пружин сходятся, уменьшая угол опережения впрыска топлива.

Для смазки труящихся поверхностей деталей муфты применяют дизельное масло, используемое в двигателе.

Техническое обслуживание муфты сводится к замене масла, проверке момента затяжки гайки крепления и четкости работы пружин грузов. Ведущая полумуфта должна быстро возвращаться в первоначальное положение после поворота ее на 5—6° относительно ведомой полумуфты и корпуса. Все эти работы выполняют при каждом снятии топливного насоса высокого давления с двигателя обязательно в мастерской по ремонту топливной аппаратуры.

Доливку масла в муфту выполняют в следующем порядке: установить муфту одним из отверстий на наклонном торце корпуса в верхнее положение; отвернуть обе пробки; долить масло через верхнее отверстие до вытекания его из второго отверстия; затянуть пробки и удалить остатки пролитого масла.

Форсунка (рис. 17) закрытого типа, с четырехдырчатым распылителем и гидравлически управляемой иглой, предназначена для впрыска в камеру сгорания двигателя дозы мелко-распыленного топлива. Диаметр сопловых отверстий распылителя равен 0,34 мм, ход иглы—0,22—0,29 мм. Давление начала

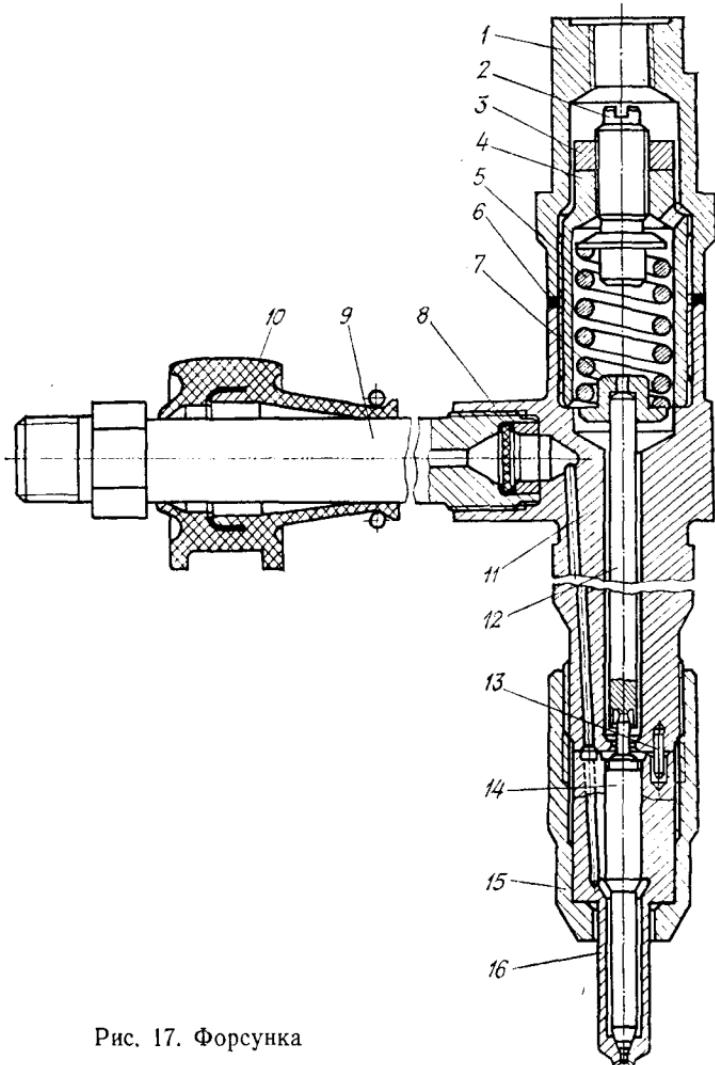


Рис. 17. Форсунка

подъема иглы 16,2—16,7 МПа (165—170 кгс/см<sup>2</sup>). Все детали форсунки собраны в корпусе 11, представляющем поковку, выполненную из стали 45. Нижний торец корпуса подвергнут закалке до высокой твердости и имеет чистоту поверхности, обеспечивающую надежное уплотнение стыка с корпусом распылителя. Распылитель 16 форсунки состоит из корпуса и запорной иглы 14. Игла и корпус распылителя составляют прецизионную пару. Распылитель форсунки прижат к торцу корпуса

стальной гайкой 15, в которую он установлен с зазором 0,09—0,21 мм. Носик распылителя проходит через отверстие в гайке с зазором 0,30—0,76 мм. Распылитель от проворачивания фиксируют два стальных штифта 13, запрессованных в отверстие нижнего торца корпуса форсунки.

Корпус распылителя изготовлен из стали 18Х2Н4ВА и подвергнут специальной обработке, обеспечивающей рабочим поверхностям высокую твердость, износостойкость и стабильность размеров в эксплуатации. На верхнем торце корпуса выполнена кольцевая канавка, сообщающая три топливопроводящих канала корпуса распылителя с топливоподводящим каналом в корпусе форсунки. Четыре сопловых отверстия носика распылителя не симметричны относительно вертикальной оси и не расположены по окружности. Их ориентировку относительно корпуса форсунки обеспечивают фиксирующие штифты 13.

Игла распылителя — из инструментальной стали Р18 подвергнута специальному режиму термообработки, создающему ей высокую твердость и работоспособность. Запорным конусом игла прижата к седлу корпуса распылителя пружиной 5, усилие от которой на хвостовик иглы передается через штангу 12 с напрессованной на нее тарелкой 7. Штанга и тарелка пружины выполнены из подшипниковой стали ШХ15 и термообработаны.

Пружина форсунки изготовлена из пружинной термообработанной проволоки 68ГА диаметром  $3,5^{+0,04}_{-0,02}$  мм и расположена во внутренней полости гайки 4, ввернутой до упора в корпус форсунки. Сжатие пружины обеспечивает регулировочный винт 2, имеющий шлиц под отвертку и контрящийся гайкой 3. Регулировочный винт изготовлен из стали 40Х и подвергнут термообработке до твердости HRC 37—44.

На гайку 4 пружины навернут колпак 1 с уплотнительной шайбой 6. В резьбовом отверстии колпака закреплен трубопровод для отвода излишков топлива от форсунки в топливный бак. Топливо к форсунке подводится через штуцер 9, в который установлена втулка, поджимающая сетчатый фильтр 8.

Форсунку устанавливают в латунный стакан головки цилиндров и крепят скобой, лапки которой опираются на буртик колпака форсунки. Под торец гайки распылителя подложена медная шайба, уплотняющая соединение от прорыва газов. Штуцер форсунки уплотнен в пазу головки блока резиновым уплотнителем 10.

Работа форсунки осуществляется следующим образом. Топливо из насоса высокого давления по трубопроводу подается к штуцеру форсунки. Пройдя сетчатый фильтр и вертикальный канал в корпусе форсунки, оно поступает в кольцевую проточку корпуса распылителя, из которой по трем наклонным каналам — во внутреннюю полость распылителя. По мере увеличения давления топлива в этой полости возрастает усилие, действующее на коническую поверхность иглы и в момент, когда это

усиление превысит силу действий пружины форсунки, игла поднимается вверх и откроет сопловые отверстия распылителя. Произойдет впрыск топлива в камеру сгорания.

Когда в насосе высокого давления происходит отсечка подачи топлива и давление в трубопроводе становится ниже давления, создаваемого пружиной, игла опускается на седло, и подача топлива в камеру сгорания прекращается.

Техническое обслуживание форсунки сводится к проверке и регулировке давления начала подъема иглы, проверке крепления форсунки, ее стакана и герметичности топливопроводов. Проверку и регулировку форсунок рекомендуется проводить на стенде КИ-3333 или на стенде, аналогичном по конструкции.

Качество распыливания считается удовлетворительным, если при подводе топлива в форсунку со скоростью 70—80 качков в минуту оно впрыскивается в атмосферу в туманообразном состоянии и равномерно распределяется по поперечному сечению конуса струи и по каждому отверстию распылителя. Начало и конец впрыска должны быть четкими. Впрыск топлива новой форсунки или распылителя сопровождается характерным резким звуком. У бывших в работе форсунок такой резкий звук впрыска может отсутствовать, особенно при проверке на ручном стенде. Это не может служить критерием определения качественной работы форсунки.

Давление подъема иглы регулируют винтом 2 при снятом колпаке 1 форсунки и отпущенном контргайке 3. Давление повышается при ввертывании винта и понижается при вывертывании. На форсунках, длительное время проработавших на двигателе, допускается снижение давления подъема иглы до 14 700 кПа (150 кгс/см<sup>2</sup>). В случае закоксовки отверстий распылителя форсунку следует разобрать, ее детали прочистить и промыть в бензине. При подтекании топлива по запорному конусу иглы или заедании иглы распылитель нужно заменить в комплекте (корпус и иглу распылителя).

Разборку форсунки для прочистки закоксованных отверстий или смены распылителя и последующую сборку следует выполнять в строго определенной последовательности: отвернуть колпак 1 форсунки; ослабить контргайку 3 и вывернуть до упора регулировочный винт 2; отвернуть гайку 4 пружины на два-три оборота; отвернуть гайку 15 распылителя и снять распылитель; предохранив его иглу от выпадания.

Запрещается отворачивать гайку распылителя, предварительно не отвернув регулировочный винт и гайку пружины, так как это может привести к поломке фиксирующих штифтов 13 корпуса распылителя.

Сопловые отверстия распылителя прочищают стальной проволокой диаметром 0,3 мм. Очистку наружных поверхностей распылителя выполняют при помощи деревянного бруска, пропитанного маслом, внутренние полости промывают в бензине.

Применение острых и твердых предметов или наждачной бумаги для очистки распылителя запрещается.

Перед сборкой корпус распылителя и иглу тщательно промыть в чистом бензине и смазать профильтрованным дизельным топливом. Если иглу после этого выдвинуть на одну треть своей длины из корпуса, то при наклоне распылителя под углом 45° игла должна плавно, без заедания опуститься под действием собственного веса до упора в седло.

Сборку форсунки производить в обратной последовательности. При затяжке гайки 15 развернуть распылитель против направления навинчивания гайки до упора в фиксирующие штифты и, придерживая его в этом положении, навернуть гайку рукой, после чего окончательно затянуть моментом 68—78 Н·м (7—8 кгс·м).

После сборки форсунки отрегулировать давление подъема иглы, проверить качество распыливания топлива (подтекание топлива не допускается) и четкость работы распылителя. Затянуть колпак и штуцер. Момент затяжки штуцера 78—98 Н·м (8—10 кгс·м). Установить форсунки на двигатель и затянуть болты крепления скоб форсунок моментом 49—59 Н·м (5—6 кгс·м).

**Привод управления двигателем** (рис. 18) предназначен для управления подачей топлива непосредственно с рабочего места водителя в кабине автомобиля. Привод комбинированный, дистанционного типа, обеспечивает как ножное управление при помощи педали 21, так и ручное управление подачей топлива рукояткой 15. Одновременно рукояткой ручного управления обеспечивается остановка двигателя.

Подвесная педаль 21 установлена справа от педали тормоза на кронштейне 13. В средней части педали выполнен прилив с отверстием, в которое вставлен загнутый конец тяги 8 управления регулятором. Второй конец тяги через вилку 4 соединен с рычагом 3 управления регулятором 1. Вилка тяги навернута на ее резьбовой конец и законтрена гайкой, что позволяет менять длину тяги, а следовательно изменять положение педали 21. Тяга закреплена при помощи разводных шплинтов. В месте прохода тяги через передний щит 12 кабины на нее надет гофрированный резиновый уплотнитель.

При нажатии на педаль 21 частота работы двигателя увеличивается. Максимальный ход педали составляет 95 мм и ограничивается угловым перемещением рычага управления от упора в болт 5 минимальной частоты до упора в болт 2 максимальной частоты. При положении педали, соответствующем максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя, между нею и полом кабины должен быть зазор, равный 10—15 мм.

Рукоятка 15 ручного управления установлена на оси кронштейна 16 между двумя фрикционными шайбами 17 и поджата гайкой. Фрикционные шайбы должны быть затянуты так, чтобы привод ручного управления удерживал педаль 21 в любом ее

положении, а рукоятка свободно поворачивалась на оси от усилия руки. Связь рукоятки 15 с педалью 21 выполнена так, что при установке частоты работы двигателя ручным управлением дальнейшее их изменение при помощи педали возможно только в сторону увеличения. Таким образом, когда управление двига-

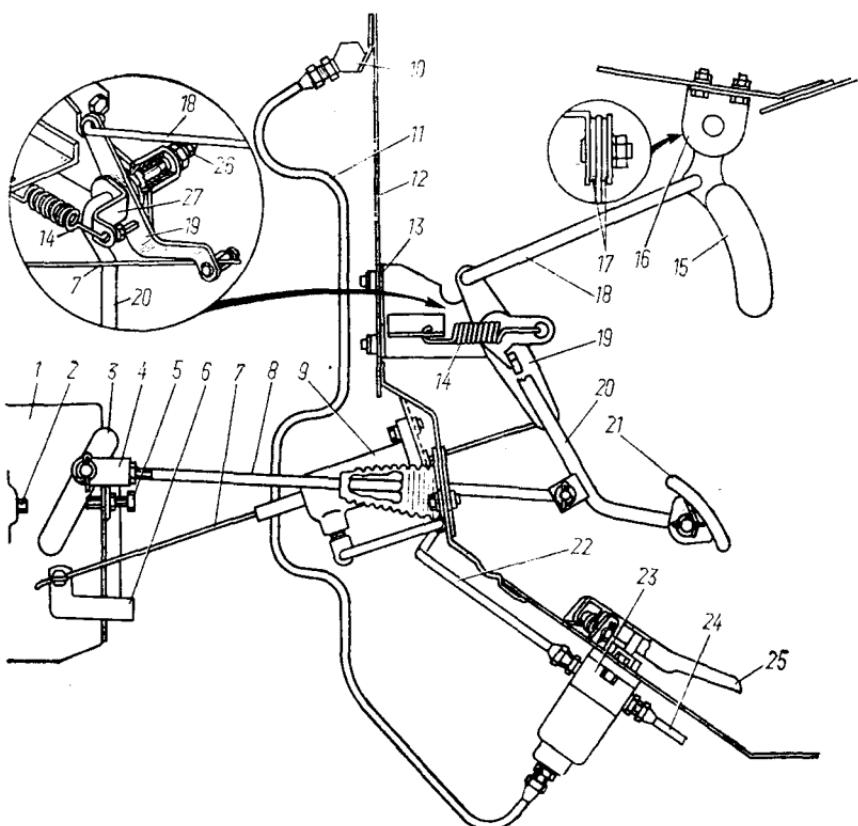


Рис. 18. Привод управления двигателем:

1 — регулятор частоты; 2 — болт ограничения максимальной частоты; 3 — рычаг; 4 — вилка; 5 — болт ограничения минимальной частоты; 6 — скоба; 7 — трос останова; 8 — тяга; 9 — силовой пневмоцилиндр останова; 10 — блок отбора воздуха; 11 — трубка подвода воздуха к воздухораспределительному клапану; 12 — щит передка кабины; 13 — кронштейн педали; 14 — пружина педали; 15 — рукоятка; 16 — кронштейн рукоятки; 17 — фрикционные шайбы; 18 — тяга ручного управления остановом двигателя; 19 — рычаг; 20 — рычаг педали; 21 — педаль; 22 — трубка подвода воздуха к пневмоцилиндру заслонки вспомогательного тормоза; 23 — пневмоклапан включения вспомогательного тормоза; 24 — трубка подвода воздуха к пневмоцилиндру вспомогательного тормоза; 25 — педаль вспомогательного тормоза; 26 — пресс-масленка; 27 — упор

телем осуществляется при помощи педали 21, положение рукоятки ручного управления должно соответствовать минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Независимое управление оборотами двигателя педалью акселератора 21 и рукояткой 15, а также остановка двигателя обусловлены конструкцией привода. В кронштейн 13 педали акселератора приварена втулка, в которую своей полой осью вставлен рычаг 19 ручного управления. В отверстие оси рычага

установлен опорный конец рычага 20 педали акселератора. На резьбовую часть этого конца через опорную шайбу навернуты гайка и контргайка. Таким образом, рычаг 19 и рычаг 20 независимо друг от друга перемещаются в кронштейне педали. Для предотвращения повышенных износов в соединении рычагов с кронштейном и между собой сопрягаемые поверхности смазывают консистентной смазкой через пресс-масленку 26, установленную в торец опорного конца рычага 20, имеющего сверление для подачи смазки к трущимся поверхностям.

Верхний конец рычага 19 тягой 18 соединен с рукояткой 15 ручного управления, нижний конец — тросом 7 соединен со скобой 6 останова двигателя. Тяга 18 закреплена разводными шплинтами, тросик — винтами. Длина троса составляет  $510 \pm 22$  мм и может изменяться для обеспечения регулировки включения подачи топлива. Трос останова двигателя (диаметр 1,5 мм) проходит через полый шток силового пневмоцилиндра 9. Для выключения подачи топлива при пользовании моторным тормозом на тросе установлена муфта диаметром 6 и длиной 7 мм, при помощи которой внутренний выступ штока перемещает трос. Короткий конец троса, равный  $210 \pm 5$  мм, направлен к скобе останова.

На отогнутом верхнем конце рычага 20 приварен упор 27, выступающий зуб которого входит в зацепление с выступом на рычаге 19. При повороте рукоятки 15 ручного управления частотой вращения двигателя на водителя выступ рычага 19 через зуб упорной шайбы обеспечивает угловое перемещение рычага 20 и соответственно рычага 3 регулятора через тягу 8. Частота вращения двигателя увеличивается. Частота вращения двигателя снижается поворотом ручки 15 от водителя. При этом возвращение рычага 20 в первоначальное положение обеспечивается пружиной 14, которая через отогнутый выступ упорной шайбы 27 поворачивает рычаг 20 педали акселератора и через тягу 8 соединенный с ней рычаг 3 регулятора.

На нижнем отогнутом конце рычага 20 установлена педаль 21 акселератора, между ними — пружина, обеспечивающая возврат педали в исходное положение при повороте ее на рычаге 20. Педаль состоит из металлического основания и резиновой подушки. От осевого перемещения педаль предохраняет с одной стороны упорная шайба, приваренная к рычагу, с другой — разводный шплинт.

В процессе эксплуатации автомобиля необходимо следить за правильной затяжкой фрикционных шайб рукоятки 15, состоянием крепления тросика 7 и затяжкой гайки вилки 4. При техническом обслуживании необходимо добавлять смазку в шарнир педали.

Привод управления двигателем должен обеспечивать как полную его остановку, так и минимальную и максимальную частоту вращения. Проверять работу привода рекомендуется следующим образом: при нажатии до отказа на педаль 21 рычаг

З управлению регулятором должен упираться на болт 2 ограничения максимальной частоты, а при отпущеной педали — в болт 5 ограничения минимальной частоты, при этом педаль должна перемещаться плавно, без заеданий; при повороте рукоятки 15 ручного управления вперед до отказа должна обеспечиваться четкая остановка двигателя.

Регулировать привод нужно изменением длины тяги 8 и троса 7.

9. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ. Система охлаждения двигателя предназначена для обеспечения оптимального теплового режима его работы. На двигателе ЯМЗ-238 принята жидкостная система закрытого типа с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости. Система рассчитана на работу двигателя в пределах температур охлаждающей 75—98 °C, что обеспечивается циркуляцией жидкости центробежным насосом и отводом тепла в радиаторе, выполняющем назначение теплообменника. Отбор тепла от радиатора производит воздушный поток, который создает вентилятор, установленный за радиатором. Привод вентилятора осуществляется от шестерни распределительного вала. После пуска двигателя для его быстрого прогрева, а также для поддержания стабильной температуры охлаждающей жидкости в двигателе установлены терmostатические устройства — термостаты и шторка перед радиатором.

Система охлаждения работает следующим образом. После пуска двигателя центробежный насос, приводимый в действие клиноременной передачей от шкива коленчатого вала, нагнетает охлаждающую жидкость из нижнего бачка радиатора по каналам в крышке распределительных шестерен в водяные рубашки правого и левого рядов цилиндров. По каналам, имеющимся в водяных рубашках каждого ряда блок-картера, охлаждающая жидкость поднимается вверх и, омывая наружную поверхность гильз, поглощает тепло, выделяемое в процессе рабочего такта. Из водяной рубашки блока вода по направляющим отверстиям поступает в водяные рубашки головок цилиндров, смывая наиболее нагретые поверхности камер сгорания, зоны выпускных клапанов и трубопроводов, направляющие клапанов и стаканы форсунок.

Нагретая в блоке цилиндров и головках охлаждающая жидкость выходит по трем каналам каждой головки цилиндров в водосборные трубы и далее, через открытые клапаны термостатов поступает в верхний бачок радиатора по двум соединительным патрубкам. Патрубки соединены с радиатором и водосборными трубками прорезиненными шлангами. Из верхнего бачка по трубкам радиатора охлаждающая жидкость стекает в нижний бачок, отдавая тепло потоку воздуха, создаваемому вентилятором. Эффективность охлаждения обеспечена большой площадью трубок и соединяющих их пластин.

Охлажденная в радиаторе жидкость вновь нагнетается водяным насосом из нижнего бачка в блок двигателя. Циркуля-

ция жидкости через радиатор происходит тогда, когда ее температура превышает 70 °С, т. е. когда двигатель прогрет.

В начальный период после пуска двигателя, когда он еще не прогрелся и клапаны термостатов закрыты, охлаждающая жидкость циркулирует через перепускную трубу, соединяющую полости коробок термостатов со всасывающим патрубком водяного насоса. Циркуляция охлаждающей жидкости по малому кольцу способствует быстрому прогреву двигателя. При повышении температуры жидкости выше 70 °С клапаны термостатов отрываются и жидкость поступает в радиатор, а оттуда в водяной насос. Одновременно кольцевой клапан термостата закрывает отверстие в корпусе термостата, через которое жидкость поступала в перепускную трубу.

Работа двигателя при оптимальном тепловом режиме способствует развитию максимальной мощности, расходу наименьшего количества топлива и минимальным износам. Контроль за температурой осуществляется электрическим указателем температуры, датчик которого установлен в задней части водосборной трубы.

Эксплуатация двигателя при температуре охлаждающей жидкости ниже 50 °С не рекомендуется, так как при этом ухудшается процесс сгорания топлива и увеличивается износ поршневой группы. Топливо при этом, впрыскнутое в камеру сгорания, сгорает не полностью. Часть его превращается в мелкие твердые частицы кокса, часть конденсируется и смывает масляную пленку с деталей двигателя.

Не допускается также и перегрев двигателя, так как при этом падает давление в системе смазки, ухудшаются смазывающие свойства масла, возможны задиры трущихся поверхностей, коробление деталей и даже трещины деталей, имеющих высокую температуру.

**Водяной насос** (рис. 19) — центробежного типа. Установлен с правой стороны крышки шестерен распределения и закреплен к ней четырьмя шпильками. Стык между крышкой и корпусом уплотнен паронитовой прокладкой. К нижнему фланцу всасывающей полости насоса двумя шпильками закреплен нижний патрубок, соединяющий через гибкие элементы насос с радиатором и пусковым подогревателем.

Корпус 8 насоса представляет собой чугунную отливку, задняя часть которой выполнена по спирали для направления потока воды, сходящего с лопастей крыльчатки 1. В расточках корпуса на шарикоподшипниках 11 и 13 установлен валик 12. На заднем конце валика, имеющем лыску, колпачковой гайкой 4 со стопорной шайбой закреплена крыльчатка 1, отлитая из бронзы.

В крыльчатке вмонтирован торцевой сальниковый узел, состоящий из резиновой манжеты 3 с латунными обоймами 5 и 7, пружины 6 и упорного кольца 2, изготовленного спеканием из графитовой смеси. Кольцо от проворачиваниядерживают вы-

ступы, которые входят в пазы крыльчатки и таким образом кольцо вращается вместе с нею. Сальниковый узел удерживает в крыльчатке стопорное кольцо 24. Пружина 6 через резиновую

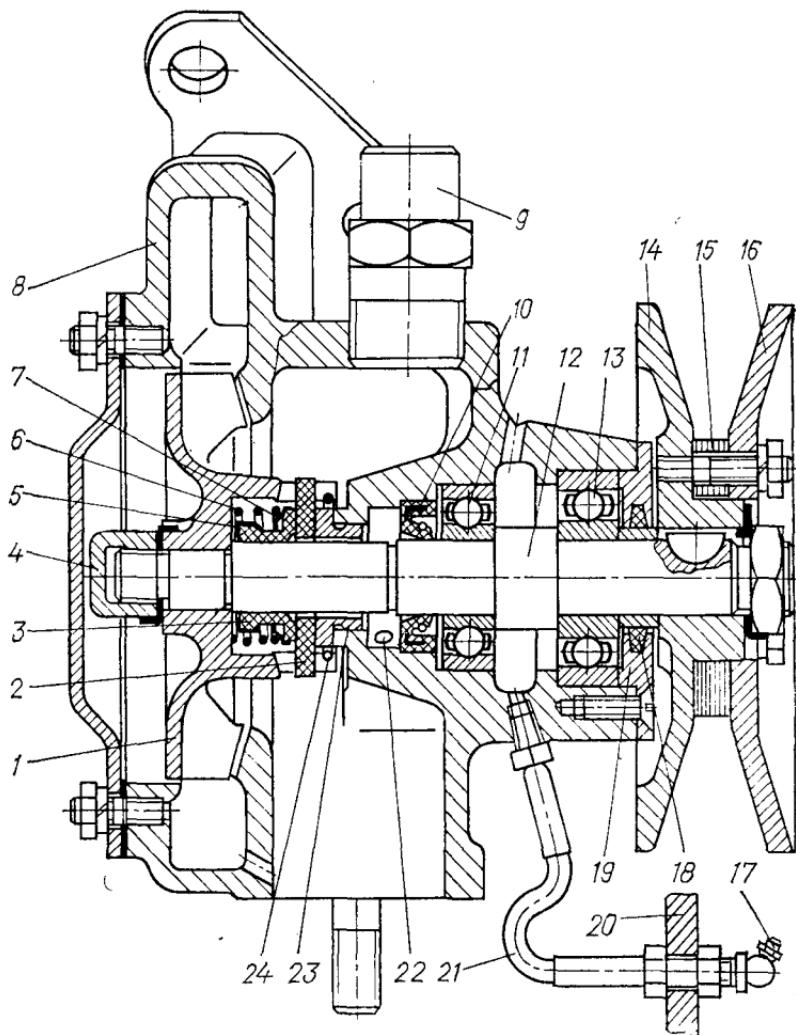


Рис. 19. Водяной насос:

1 — крыльчатка; 2 — упорное кольцо; 3 — манжета; 4 — колпачковая гайка; 5 — малая обойма манжеты; 6 — пружина; 7 — большая обойма манжеты; 8 — корпус; 9 — штуцер; 10 — резиноармированная манжета; 11 и 13 — шарикоподшипники; 12 — валик; 14 — ступица; 15 — регулировочные прокладки; 16 — боковая шкива; 17 — пресс-масленка; 18 — сальник; 19 — передняя крышка; 20 — правый лонжерон; 21 — шланг подачи смазки; 22 — дренажное отверстие в корпусе; 23 — втулка; 24 — стопорное кольцо

манжету 3 прижимает упорное кольцо 2 к полированному торцу втулки 23, запрессованной в корпусе насоса, чем обеспечивается предотвращение просачивания охлаждающей жидкости в подшипниковый узел насоса.

Подшипники насоса заполняются консистентной смазкой через пресс-масленку 17 и гибкий шланг 21, выведенный на пра-

вый лонжерон 20 рамы. Подшипники защищены сзади резиноармированной манжетой 10, спереди войлочным сальником 18, который установлен в передней крышке 19.

Для привода насоса на переднем конце валика имеется разъемный шкив под клиновидный ремень. Шкив состоит из ступицы 14, которую крепят на валу шпонкой и гайкой с шайбой, боковины 16 шкива и регулировочных прокладок 15, предназначенных для регулировки натяжения приводного ремня путем изменения среднего диаметра шкива. Боковина закреплена шпильками М8. Ступица и боковина шкива отлиты из серого чугуна.

Корпус насоса закрыт крышкой. В корпус ввернут штуцер 9, предназначенный для подсоединения перепускной трубы от по-лости терmostатов.

**Вентилятор** предназначен для создания интенсивного потока воздуха между трубками радиатора, в котором охлаждается жидкость, стекающая в нижний бачок. Вентилятор осевого типа с 6-лопастной штампованный-клепанной крыльчаткой. Вместе с приводом устанавливают и крепят к переднему торцу крышки шестерен распределения. Привод вентилятора осуществляется от распределительной шестерни, с которой находится в зацеплении шестерня вентилятора. Точность зацепления обеспечивают жесткие координаты отверстия в крышке, по которому центрируют корпус вентилятора.

Корпус отлит из алюминиевого сплава и закреплен к крышке шестерен распределения четырьмя шпильками. Корпус установлен так, что маслосливное отверстие направлено вниз. В расточках корпуса на двух шарикоподшипниках установлен вал. Задний подшипник от осевого перемещения зафиксирован упорным фланцем, который закреплен болтами. Передний подшипник вместе с валом может иметь осевое перемещение в корпусе.

На переднем конце вала установлены шкив привода компрессора и генератора и упругая муфта привода вентилятора. Шкив напрессован на вал с натягом 0,008—0,047 мм и от проворачивания зафиксирован сегментной шпонкой. Между ступицей шкива и передним подшипником напрессована втулка, по наружной поверхности которой работает уплотнительная манжета. Упругая муфта соединена с валиком треугольными шлицами и прижата к ступице шкива гайкой, которую стопорит специальная замковая шайба. Гайки и шайбы переднего и заднего концов вала взаимозаменяемы.

Упругая муфта, к которой болтами крепят крыльчатку вентилятора, предохраняет привод от действия ударных нагрузок при пуске и резком изменении скоростного режима двигателя. Муфта представляет собой два стальных диска, между которых находится слой резины, привулканизированный к обоим дискам.

Крыльчатка вентилятора сделана из двух штампованных крестовин, к ним заклепками закреплено шесть лопастей.

Крыльчатка центрируется на муфте центральным отверстием в крестовинах и балансируется с точностью до 20 г·см. Наружный диаметр крыльчатки — 560 мм. Для повышения интенсивности воздушного потока, проходящего через радиатор, крыльчатка вентилятора помещена в кожухе радиатора.

**Термостаты** предназначены для поддержания постоянной температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения при работе двигателя. В системе установлено два термостата типа ТС 107-06 с твердым наполнителем по одному на каждый ряд цилиндров. Термостат помещен в специальной коробке, которая винтами закреплена к верхней водяной трубе. Между корпусом термостата и перегородкой коробки установлена уплотнительная резиновая прокладка. В термостатной коробке образованы две полости — нижняя со стороны водяной трубы соединена перепускной трубой с всасывающим патрубком водяного насоса, образуя малый контур циркуляции жидкости, и верхняя, соединенная с верхним бачком радиатора.

Термостат при сборке отрегулирован таким образом, что центральный клапан начинает открываться при температуре охлаждающей жидкости 70 °С. Полное открытие клапана наступает при температуре жидкости 80 °С. Открытие центрального клапана и одновременное закрытие кольцевого клапана происходит постепенно.

**Радиатор** трубчато-ленточной конструкции имеет назначение теплообменника. Он состоит из верхнего и нижнего бачков, соединенных между собой 212 трубками, расположенными в четыре ряда, и боковыми стойками, образующими рамку радиатора. Трубки имеют размер в сечении  $15,8 \times 2,2$  мм и впаяны в бачки. Для увеличения площади охлаждения между трубками по всей их длине припаяны пластины.

Верхний бачок радиатора для заливки охлаждающей жидкости имеет горловину, которую закрывают герметичной пробкой. Полость горловины соединена с атмосферой пароотводящей трубкой. Верхний и нижний бачки имеют патрубки, соединяющие радиатор через гибкие резинотканевые шланги и соединительные патрубки с системой охлаждения двигателя. Герметичность соединения шлангов обеспечивают хомуты.

Радиатор установлен на первой поперечине рамы автомобиля на резиноармированных подушках, через которые проходят два болта, приваренных к основанию рамки. В вертикальном положении радиатор фиксирован двумя боковыми тягами, соединяющими боковины рамки радиатора с лонжеронами через кронштейны. В местах присоединения тяг установлены резиновые подушки. К стойкам рамки радиатора со стороны двигателя закреплен кожух вентилятора, обеспечивающий создание более интенсивного воздушного потока в сердцевине радиатора при работе вентилятора.

**Расширительный бачок.** Для предотвращения выброса охлаждающей жидкости из радиатора и улучшения теплового

режима работы двигателя при использовании антифриза или тосола установлен расширительный бачок. Его вместимость 7 л, он соединен с радиатором трубкой и закреплен к кожуху вентилятора. Заливная горловина радиатора закрыта герметичной пробкой, а на расширительном бачке установлена пробка с впускным и выпускным клапанами.

Расширительный бачок состоит из двух штампованных половинок. Плоскость их соединения является одновременно уровнем, до которого следует заливать охлаждающую жидкость.

**Пробка расширительного бачка** имеет два клапана: выпускной и выпускной. Выпускной клапан открывается при повышении давления охлаждающей жидкости (пара) в системе до 44—54 кПа (0,45—0,55 кгс/см<sup>2</sup>), обеспечивая тем самым выпуск пара в атмосферу через пароотводящую трубку. Впускной клапан открывается при разрежении 0,1—0,2 кПа (0,01—0,018 кгс/см<sup>2</sup>) и выпускает воздух из атмосферы в систему охлаждения.

**Шторка радиатора** выполнена из морозомаслобензостойкой прорезиненной с обеих сторон ткани «миткаль», толщиной 0,5 мм, размер шторки 900<sup>+5</sup>×735<sub>-2</sub> мм.

Нижняя кромка шторки обмотана вокруг поперечной пластины и приклеена к ней kleem № 88-Н (МРТУ 38-5-808—66). Свободный конец приклелен на ширине 10 мм к полотну шторки. Пластина изготовлена из листовой стали и крепится болтами к боковинам рамки. Верхняя кромка шторки приклеена на поверхности барабана тем же kleем. Барабан изготовлен из трубы 25×2 мм и имеет длину 740<sup>+1</sup> мм. Внутри барабана проходит ось диаметром 6 мм, изготовленная из стали 35. В оси выполнено три отверстия диаметром 2 мм и лыска размером 5<sup>-0,08</sup><sub>-0,30</sub> мм, при помощи которой ось фиксируется от проворачивания в специальном фигурном отверстии правого кронштейна шторки.

На ось надета пружина, изготовленная из пружинной проволоки диаметром 1,6 мм. Пружина имеет 264<sup>+4</sup><sub>-2</sub> витка правой навивки, обеспечивающих ей угол закрутки 3800°, при этом пружина создает момент 34 Н·см (3,5 кгс·см). Длина пружины без выступающих витков 660 мм, наружный диаметр 15,6±0,5 мм. Один конец пружины при сборке вставлен в отверстие оси барабана, другой — в отверстие левой втулки барабана.

Барабан, после установки в него оси с пружиной в сборе, закрывают с торцов втулками диаметрами 22 мм (сталь 35), которые удерживаются зачеканкой краев барабана в специальные пазы втулок. Барабан с наклеенной на него шторкой соединяют с кронштейнами и щитком шторки, при этом выступающие из барабана концы оси проходят через отверстия в кронштейнах и на них так же, как и на вваренные в кронштейны оси, устанавливают ролики барабана. Ролики изготовлены из полиамидной смолы и имеют наружный диаметр 14 мм,

ширину 9 мм, от осевого перемещения ролики фиксируются разводными шплинтами, проходящими через отверстия осей. Между роликом и шплинтом устанавливают плоскую шайбу, предотвращающую повреждение ролика при работе шторки. Щиток и кронштейн соединяют шестью винтами М6 × 16.

Образованная таким образом каретка барабана шторки устанавливается четырьмя роликами в направляющие пазы боковины рамки, которые вверху соединены поперечной рамкой. Перед установкой барабана со шторкой производят предварительное закручивание пружины, для чего ось барабана (до установки на нее правого кронштейна) закручивают против часовой стрелки (со стороны оси с лыской) на четыре-пять оборотов. На боковинах предусмотрены кронштейны для крепления масляных радиаторов системы смазки двигателя.

Привод шторки состоит из тросика диаметром 1,5 мм и длиной  $2345 \pm 5$  мм, концы которого опаяны после обрезки и зачищены до диаметра 1,8 мм. Передний конец тросика соединен прижимом с кареткой шторки в центральной части, задний — имеет петлю, фиксируемую стальной втулкой, обжатой по всей длине. Петля соединена с цепочкой, набранной из штампованных звеньев; длина цепочки  $830 \pm 5$  мм. В концевое звено цепочки вставлено кольцо, которое при полностью открытой шторке радиатора входит в прорезь направляющей трубы тросика. Место прохождения направляющей трубы через передний щит кабины уплотнено резиновой разрезной втулкой, а тросик в направляющей трубе уплотнен металлической втулкой с внутренним диаметром 3 мм. Тросик поддерживают два направляющих ролика, изготовленных из полиамидной смолы. Ролики установлены на осях, закрепленных в кронштейнах поперечной рамки.

Управление шторкой осуществляется из кабины путем вытягивания цепочки. Фиксируя любое из звеньев цепочки в прорези направляющей трубы, водитель может устанавливать шторку в таком положении, которое обеспечивает необходимую степень перекрытия лобовой поверхности радиатора для создания нормального теплового режима работы двигателя. При открытом радиаторе шторка намотана на барабан, занимающий крайнее нижнее положение в пазах боковин. По мере закрытия радиатора барабан разматывается, закручивая пружину, и перемещается вверх на роликах каретки по направляющим пазам боковин.

Шторка закрывает радиатор, натягиваясь пружиной на величину, устанавливаемую водителем. Обратная намотка на барабан происходит под действием раскручивающейся пружины, заставляющей вращаться барабан, когда водитель освобождает цепочку.

В процессе эксплуатации необходимо следить, чтобы в направляющих пазах не скапливалась грязь, замерзшая вода, так как это может привести к заеданию роликов и отказу в работе

шторки радиатора. Специального технического обслуживания шторка радиатора не требует.

**Техническое обслуживание системы охлаждения** обеспечивает ее надежную работу и заключается в постоянном контроле уровня охлаждающей жидкости, отсутствия течи в узлах и соединениях системы охлаждения, проверке натяжения приводного ремня водяного насоса, смазке подшипников водяного насоса, применении «мягкой» воды, периодическом удалении накипи, поддержании температуры охлаждающей жидкости в требуемых пределах.

Воду в системе охлаждения необходимо менять по возможности реже. При отсутствии «мягкой» воды «жесткую» воду необходимо смягчать и отстаивать. Для смягчения воды можно рекомендовать добавление в нее раствора каустической соды из расчета 60 г каустической соды на 1 л воды. Смешать 1 л этого раствора с 95 л воды, профильтровать через плотную ткань и залить в радиатор.

При подготовке автомобиля к зимнему периоду эксплуатации 1 раз в год удалять накипь из системы, промыв ее несколько раз раствором технического трилона Б (ТУ 6-01-634—71). Трилон — порошок белого цвета, не ядовит, легко растворяется в воде, не вызывает вспенивания воды при ее нагреве и кипячении. Излишнее количество трилона не вредит деталям системы охлаждения.

Раствор трилона из расчета 20 г трилона на 1 л воды заливают в систему охлаждения и работают на автомобиле не менее 6—7 ч, после чего раствор заменяют свежим. Промывка продолжается в течение 4—5 дней. После окончания промывки в систему охлаждения заливают воду, содержащую 2 г трилона на 1 л воды.

Натяжение ремня привода водяного насоса считается нормальным, когда при нажатии на середину ветви усилием 29 Н (3 кгс) ее прогиб составляет 10—15 мм. Для регулировки натяжения ремня необходимо:

отвернуть гайки крепления передней боковины шкива насоса и снять боковину;

снять со шпилек одну или несколько (в зависимости от степени ослабления рамки) регулировочных прокладок и, не снимая ремня, поставить на место боковину шкива;

установить на шпильки с наружной стороны боковины снятые регулировочные прокладки и навернуть, не затягивая, гайки шпилек;

завернуть последовательно, в несколько приемов, гайки, слегка подтягивая ту, которая находится между ветвями со стороны коленчатого вала, проворачивая шкив после подтяжки каждой гайки. При этом обязательно следить за тем, чтобы ремень не затягивался между боковинами шкива, а выдвигался по их коническим поверхностям;

проверить правильность натяжения ремня.

При эксплуатации автомобиля в условиях высокогорья и жаркого климата при высоких температурах окружающего воздуха разрешается снимать термостаты, обязательно заглушив при этом перепускную трубу, соединяющую коробки термостатов с водяным насосом. В случае нарушения температурного режима двигателя следует проверить исправность термостатов и целостность их прокладок. Исправный термостат, погруженный в нагретую до температуры 90—100 °С воду, при постепенном охлаждении начинает закрывать центральный клапан при температуре 81—85 °С и полностью закрывает его при температуре 67—72 °С. Проверять термостаты рекомендуется принудительно при подготовке автомобиля к зимнему периоду эксплуатации, предварительно сняв их и удалив накипь. Неисправные термостаты и поврежденные прокладки обязательно заменить. Воду в систему охлаждения прогретого двигателя доливают небольшими порциями, постепенно и обязательно при работающем двигателе. **Быстро заливать холодную жидкость в горячий двигатель запрещается**, так как это может привести к образованию трещин и деформации головок цилиндров и рубашек блока.

В процессе эксплуатации автомобиля следить за состоянием упругой муфты вентилятора и не допускать работу двигателя с муфтой, имеющей повреждения резинового элемента.

При техническом обслуживании рекомендуется пополнять полость подшипников водяного насоса свежей тугоплавкой смазкой через пресс-масленку, вынесенную на правый лонжерон, согласно рекомендациям, данным в «Карте смазки автомобиля». Не разрешается применять для смазки подшипников водяного насоса все смазки типа «Солидол», так как они имеют низкую температуру каплепадения и при работе насоса плавятся и вытекают.

Одновременно, до проведения смазки, проверить, нет ли подтекания воды из дренажного отверстия на корпусе водяного насоса. Если обнаружено подтекание воды, то насос необходимо снять и отремонтировать сальниковый узел.

**10. ПРЕДПУСКОВОЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ.** Предпусковой подогреватель предназначен для прогрева двигателя перед пуском при температуре окружающего воздуха от —5 до —50 °С.

#### Техническая характеристика подогревателя ПДЖ-44Б

Тепловая производительность, ккал/ч . . . . .	не менее 32 000
Вместимость водяной полости котла, л . . . . .	8
Температура отходящих газов, град . . . . .	не менее 500
Вспламенение топлива . . . . .	свечой накаливания *
Топливо . . . . .	то же, что и для двигателя
Расход топлива, кг/ч . . . . .	5,6—7,1
Мощность электродвигателя, Вт . . . . .	не более 300
Ток, потребляемый свечой накаливания в момент розжига, А . . . . .	32—48

\* На северных модификациях КрАЗ-255Л1С — электроискровой свечой.

Распыл топлива . . . . . форсункой  
Продолжительность приведения подогревателя  
в действие при окружающей температуре минус  
50 °С, мин . . . . . не более 2  
Время подогрева двигателя для запуска при  
температуре минус 50 °С, мин . . . . . не более 30

**Устройство подогревателя** и схема включения его в систему охлаждения двигателя показаны на рис. 20. Подогреватель состоит из неразборного котла 13, горелки 26, электромагнитного клапана с форсункой 24, насосного агрегата, включающего в себя вентилятор 20, водяной 21 и топливный 17 насосы, которые приводятся в действие электродвигателем 18. Воспламенение топлива осуществляется свечой зажигания (накаливания) 25. Топливо по системе трубопроводов подается к форсунке через электромагнитный клапан. В комплект подогревателя входит и щиток приборов управления, который установлен на панели приборов в кабине автомобиля.

Котел подогревателя сварной конструкции выполнен из листовой стали и имеет четыре полости. Внутренняя (центральная) полость служит камерой сгорания. Наружная и прилегающая к камере сгорания полости служат водяной рубашкой котла. Между этими полостями расположен газоход, соединенный с выпускным патрубком 14. Для обеспечения лучшей циркуляции охлаждающей жидкости водяные полости котла соединены между собой тремя радиальными отверстиями диаметром 50 мм. Такое устройство котла обеспечивает быстрый прогрев охлаждающей жидкости.

Водяная полость котла соединена трубами 8 и 27 с водяной рубашкой двигателя. Заполнение котла подогревателя охлаждающей жидкостью осуществляется через горловину заливной трубы 9.

К левому торцу котла болтами закреплена горелка 26, внутри которой установлена свеча зажигания 25, а к свободному торцу горелки закреплен электромагнитный клапан форсункой внутрь горелки. Для обеспечения горения топлива в горелке в ее внутреннюю полость нагнетается воздух вентилятором 20 по трубе 19. Горячие газы, омывая стенки водяной рубашки и отдавая тепло, выходят по патрубку 14 под поддон двигателя и от направляющей газов 12 получают направленное движение, обогревая поддон 10 и находящееся в нем масло двигателя.

Циркуляцию охлаждающей жидкости в кotle подогревателя и водяной рубашке двигателя обеспечивает водяной насос 21 по системе трубопроводов 22 и 23. Подача топлива к форсунке подогревателя осуществляется топливным насосом 17, который засасывает профильированное топливо от фильтра тонкой очистки 6 через кран 5 по топливопроводам.

Между топливным насосом и форсункой установлен электромагнитный клапан, предназначенный для отключения или

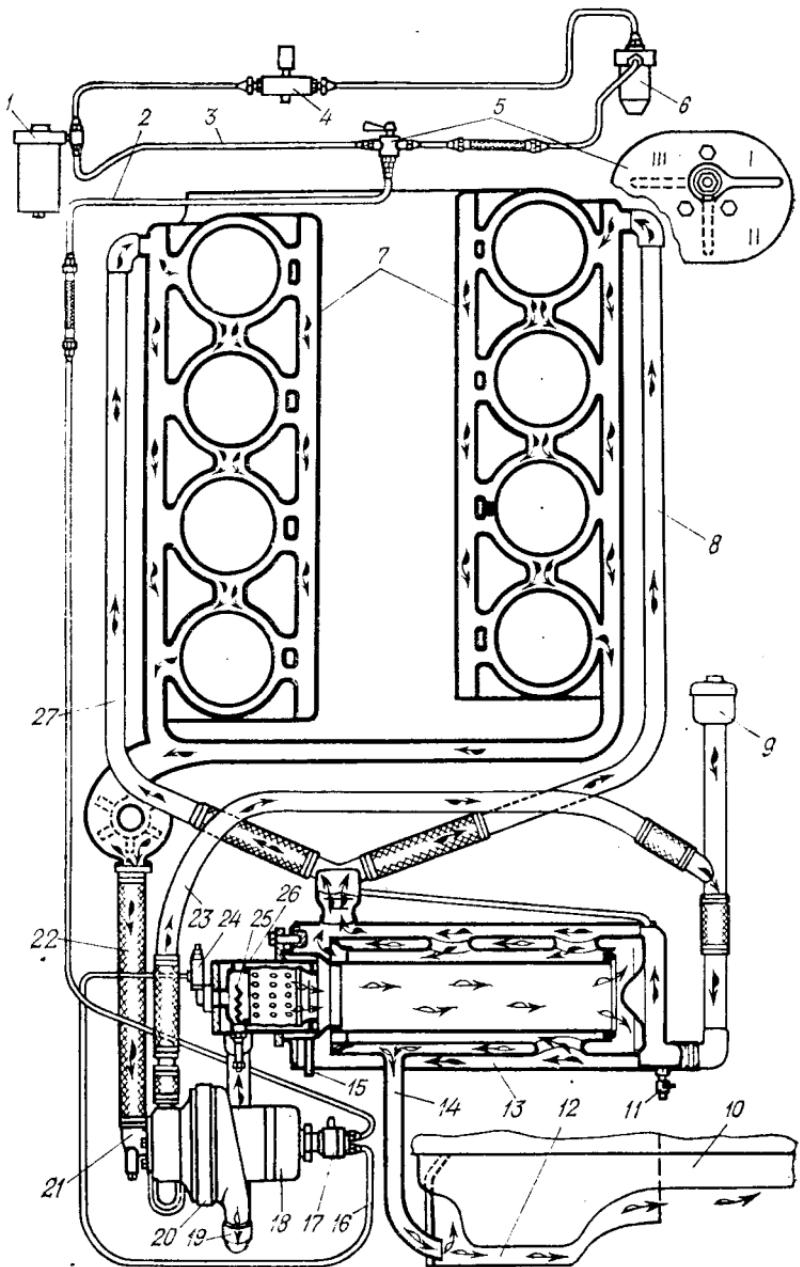


Рис. 20. Схема предпускового подогревателя:

1 — фильтр грубой очистки топлива; 2 — трубка топливная от запорного крана к топливному насосу подогревателя; 3 — трубка топливная от фильтра грубой очистки к запорному крану; 4 — ручной топливопрокачивающий насос; 5 — запорный кран; 6 — фильтр охлаждающей жидкости к блоку цилиндров двигателя; 8 и 27 — трубы подвода масляного поддона двигателя; 9 — горловина заливной трубы; 10 — масляный поддон двигателя; 11 — сливной краник; 12 — направляющая газов; 13 — котел; 14 — выпускной патрубок; 15 — дренажная трубка; 16 — трубка от топливного насоса к электромагнитному клапану; 17 — топливный насос; 18 — электродвигатель; 19 — труба подвода воздуха к горелке; 20 — вентилятор; 21 — водяной насос; 22 — шланг отвода охлаждающей жидкости от двигателя к водяному насосу подогревателя; 23 — труба подвода охлаждающей жидкости в котел подогревателя; 24 — электромагнитный клапан с форсункой и нагревателем топлива; 25 — свеча зажигания топлива; 26 — горелка; I — положение «Работа»; II — положение «Закрыто»; III — положение «Прекращение»

включения форсунки путем перекрытия топливной магистрали. Для обеспечения слива охлаждающей жидкости из пускового подогревателя на подводящем патрубке водяного насоса и котле установлены сливные краники 11.

Производительность водяного насоса при напоре 15 кПа (1,5 м вод. ст.) составляет не менее 40 л/мин, а максимальный напор — не менее 50 кПа (5 м вод. ст.). Производительность воздухонагнетателя при напоре водяного насоса 15 кПа (1,5 м вод. ст.) и напоре нагнетателя 1 кПа (100 мм вод. ст.) составляет не менее 110 кг/ч. Нагнетатель обеспечивает максимальный напор воздуха не менее 1,4 кПа (140 мм вод. ст.).

Топливный насос подогревателя шестеренчатый, имеет максимальную производительность при давлении топлива 49 кПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) не менее 40 кг/ч, развивая максимальное давление не менее 176 кПа (12 кгс/см<sup>2</sup>). Корпус насоса при помощи переходника крепят к крышке электродвигателя двумя болтами. Между фланцем переходника и крышкой электродвигателя ставят установочные прокладки. В нагнетающей полости насоса установлен редукционный клапан, обеспечивающий соединение всасывающей и нагнетающей полостей насоса при работающем электродвигателе, когда закрыт электромагнитный клапан подогревателя. Редукционный клапан отрегулирован на давление, обеспечивающее нормальную работу предпускового подогревателя. Регулировка осуществляется регулировочным винтом.

Электромагнитный клапан с нагревателем топлива и форсункой в сборе установлен на торце горелки и закреплен к ней двумя болтами М8. Корпус клапана отлит из алюминиевого сплава и имеет сложную форму. В корпусе имеется стакан, в котором помещен нагревательный элемент топлива. В верхней части стакана выполнено отверстие, соединенное с питающим топливопроводом. Отверстием в золотнике стакана его внутренняя полость сообщается с полостью фильтра. Нижняя часть корпуса имеет углубление, в котором помещен электромагнит. В нижнем торце сердечника электромагнита размещен клапан, плоский торец его упирается в седло штуцера. Штуцер изготовлен из бронзы ОЦС 5-5-5 и ввернут в корпус. При включении электромагнита его сердечник поднимается и клапан

открывает отверстие в штуцере, обеспечивая тем самым подачу топлива к форсунке.

Форсунка состоит из корпуса, который ввернут в фланцевую часть корпуса электромагнитного клапана и входит в отверстие горелки. Внутри корпуса форсунки размещен распылитель пластинчатой формы, прижимающийся к упору корпуса проставкой и специальным винтом с каналами для пропуска топлива. Между корпусом и распылителем установлена уплотнительная прокладка. Диаметр сопла распылителя равен 0,42 мм. С противоположной стороны корпуса форсунки установлен фильтр окончательной фильтрации топлива перед распылом. Фильтр закреплен винтом и уплотнен прокладкой. При работе форсунки топливо распыляется под углом 60°.

Для отключения системы питания подогревателя от системы питания двигателя на переднем щите кабины установлен запорный кран 5 пробкового типа. В процессе эксплуатации автомобиля кран должен быть всегда закрыт (положение II рукоятки) для предотвращения подсоса воздуха в систему питания двигателя. Открывать запорный кран (положение I рукоятки) следует только при пользовании пусковым подогревателем.

**Регулировка работы подогревателя.** Устойчивая работа подогревателя в зависимости от температуры окружающего воздуха связана с оптимальной подачей топлива в камеру сгорания, что можно определить по равномерному гулу горения и голубоватому цвету выходящих газов. Нормальное горение считается на грани появления пламени на выходе из подогревателя. Категорически запрещается работа подогревателя с открытым выходом пламени.

Оптимальную подачу топлива регулируют винтом редукционного клапана топливного насоса подогревателя. Для увеличения количества топлива, поступающего через форсунку в подогреватель, необходимо отвернуть накидную гайку, отпустить контргайку винта и заворачивать винт до появления следов пламени из выхлопной трубы подогревателя. При вывертывании регулировочного винта количество подаваемого топлива уменьшается. После регулировки обязательно законтрить регулировочный винт контргайкой и поставить на место колпачковую гайку. Для обеспечения нормальной работы подогревателя регулировку подачи топлива следует производить при отрицательных температурах воздуха (не выше  $-5^{\circ}\text{C}$ ).

При необходимости снятия и последующей установки топливного насоса его дренажное отверстие должно быть направлено вниз с тем, чтобы просочившееся через сальник топливо не попадало в электродвигатель насосного агрегата, а стекало на землю.

Хорошая работа пускового подогревателя во многом зависит также от применяемого топлива. Это особенно важно для пользования подогревателем при очень низких температурах (до

—50 °С). Как правило, в этих условиях необходимо применять арктическое дизельное топливо. Для работы подогревателя допускается применять керосин марки ТС-1 по ГОСТ 10227—62 с отключением от системы питания двигателя и подключением к самостоятельному топливному баку.

**Техническое обслуживание** подогревателя проводят 1 раз в год при подготовке автомобиля к зимнему периоду эксплуатации. При этом необходимо выполнить следующее:

1. Снять и разобрать форсунку. Отверстие в распылителе и отверстие в специальном винте прочистить стальной проволокой диаметром не более 0,25 мм. После этого детали форсунки промыть в бензине и чистом дизельном топливе, продуть сжатым воздухом и собрать форсунку. После сборки проверить форсунку на качество распыла топлива, не вворачивая в горелку. Распыл должен быть тонким, в виде туманообразного конуса с углом не менее 60°.

2. Очистить от нагара свечу зажигания и горелку.

3. Промыть топливный фильтр электромагнитного клапана в бензине и продуть сжатым воздухом.

4. Смазать топливный насос индустриальным маслом 12, которое ввести через штуцер, слегка прокручивая за крыльчатку вентилятора.

5. Снять чехол с сетки воздухозаборника насосного агрегата.

6. Пустить подогреватель и отрегулировать его работу. При этом система охлаждения должна быть заполнена охлаждающей жидкостью.

7. Провернуть затяжку болтов крепления котла и насосного агрегата, направляющей газов и защитного кожуха. Ослабевшие болтовые соединения подтянуть.

При подготовке автомобиля к летнему периоду эксплуатации необходимо закрывать сетку воздухозаборника насосного агрегата резиновым колпаком или самодельным чехлом со шнурком, для чего необходимо:

надеть чехол отверстием с прорезью на патрубок (широкой полкой в сторону патрубков), обвернув его вокруг сетки воздухозаборника;

затянуть чехол до плотного прилегания к сетке, предварительно пропустив шнур с двух сторон;

свободный конец шнура обвернуть вокруг корпуса воздухозаборника и завязать на патрубке насосного агрегата.

Такая защита позволяет исключить попадание воды и грязи в насосный агрегат и повышает надежность и долговечность подогревателя в эксплуатации.

**Пользование предпусковым подогревателем.** Возможны два случая пользования подогревателем, когда систему охлаждения двигателя заполняют водой или антифризом.

Система охлаждения двигателя заполнена водой. Перед началом пуска подогревателя подготовить 10—12 л воды. Пуск подогревателя и прогрев двигателя производить в следующем порядке:

1. Закрыть сливные кранники на котле и насосном агрегате. Снять пробку на расширительном бачке и крышку заливной трубы подогревателя, открыть краник выпуска воздуха на правой водосборной трубе двигателя. Снять резиновый колпак с патрубка забора воздуха подогревателя.

2. Открыть запорный топливный кран 5 (см. рис. 20) системы питания подогревателя.

3. Прокачать систему питания подогревателя топливом, для чего выключатель 23 электромагнитного клапана (см. рис. 60) и переключатель 24 электродвигателя насосного агрегата одновременно установить в положение «Работа». Через 10—15 с перевести переключатель 23 в положение «Продув», а переключатель 24 в нейтральное положение.

4. Включить электронагреватель топлива при температуре окружающего воздуха минус 15 °С и ниже нажатием на кнопку 22 и удерживать ее в таком положении не более 60 с.

5. Включить свечу зажигания поворотом рычажка 21 влево и удерживать его в таком положении 25—60 с до начала контрольной спиралы 25 на щитке приборов до ярко-красного цвета.

6. Установить выключатель 23 электромагнитного клапана в положение «Работа» после накала контрольной спирали, а переключатель 24 электродвигателя насосного агрегата — в положение «Пуск».

7. Отпустить рычажок 21 включателя свечи накаливания как только начнется гудение пламени в котле, что свидетельствует о пуске подогревателя, а затем перевести переключатель 24 электродвигателя насосного агрегата в положение «Работа». Если подогреватель не удалось пустить (отсутствует характерный гул горения), то установить выключатель 23 электромагнитного клапана в положение «Продув» и, оставляя переключатель 24 электродвигателя насосного агрегата в положение «Работа», продуть камеру и газоход в течение 1—1,5 мин. После этого перевести переключатель 24 в нейтральное положение и повторить процесс пуска. В случае неудачной второй попытки пуска необходимо найти и устранить неисправность.

8. Залить в котел через заливную трубу 10—12 л воды (одно ведро) после 10—15 с работы подогревателя; в дальнейшем через 2—4 мин работы подогревателя заливать по 10—12 л воды до полного заполнения системы охлаждения. После этого закрыть кран выпуск воздуха на правой водосборной трубе двигателя, установить крышку на расширительном бачке и навернуть крышку горловины заливной трубы подогревателя.

9. Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 60—80 °С и выключить подогреватель, для чего выключатель 23 электромагнитного клапана установить в положение «Продув» и, оставляя переключатель 24 электродвигателя насосного агрегата в положение «Работа», продуть камеру и газоход подогревателя в течение 30 с для удаления остатков продуктов сгорания; перевести переключатель 24 в нейтральное положение и закрыть запорный кран системы питания подогревателя;

10. Пустить двигатель стартером, после 2—3 мин работы на средних оборотах проверить уровень воды в радиаторе, при необходимости долить и закрыть капот.

Система охлаждения двигателя заполнена антифризом. В этом случае пуск подогревателя аналогичен описанному для системы охлаждения двигателя, заполненной водой, с той лишь разницей, что система охлаждения уже заполнена охлаждающей жидкостью.

При пользовании пусковым подогревателем необходимо соблюдать следующие требования:

запрещается пускать подогреватель при наличии топлива или масла на масляном поддоне двигателя во избежание возникновения пожара;

открывать кран топливной системы подогревателя можно только на время работы подогревателя;

отлучаться водителю от автомобиля во время работы подогревателя не разрешается. В случае появления дыма и пламени на выхлопе при установленном режиме работы следует немедленно выключить подогреватель, отключить аккумуляторные батареи от массы автомобиля и только после этого приступить к устранению неисправности;

пускать подогреватель сразу после его остановки или повторно пускать при неудачной первой попытке без предварительной продувки газохода запрещается. При продувке подогревателя необходимо следить, чтобы отверстие в дренажной трубке котла не было забито; его необходимо своевременно прочищать.

## Глава 2. ТРАНСМИССИЯ

1. СЦЕПЛЕНИЕ. Сцепление предназначено для передачи крутящего момента от двигателя и кратковременного отключения двигателя от трансмиссии.

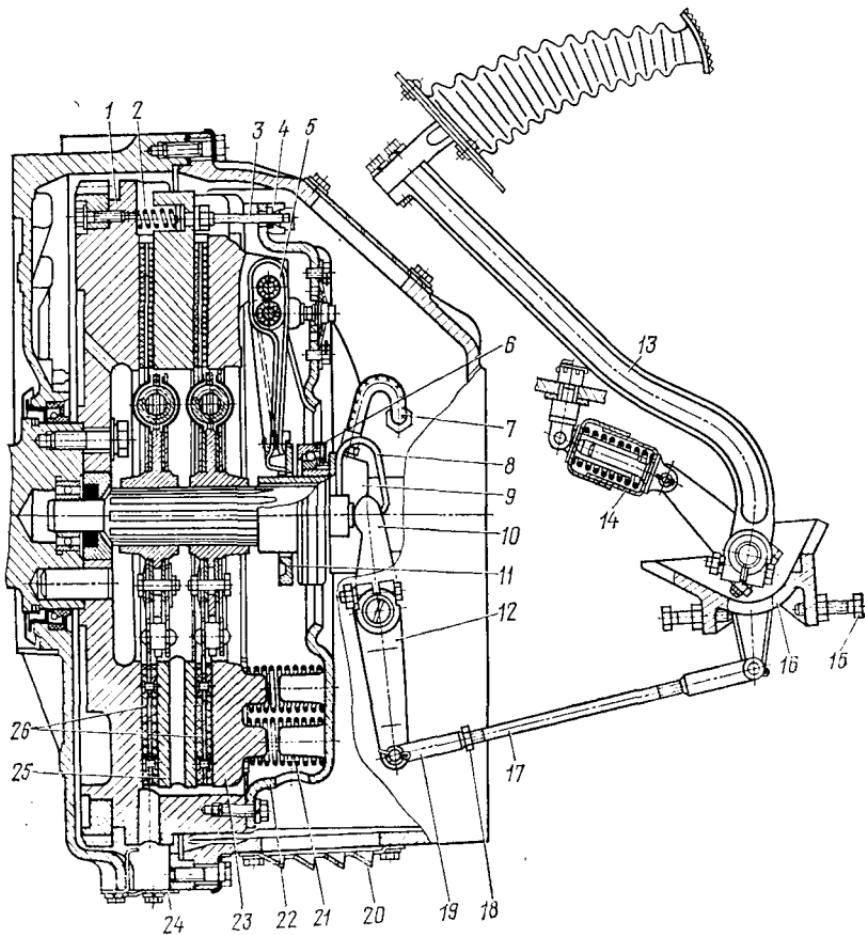


Рис. 21. Сцепление:

1 — маховик; 2 — отжимная пружина; 3 — шток; 4 — регулировочное устройство отхода среднего диска; 5 — оттяжной рычаг; 6 — выжимной подшипник; 7 — шланг для подвода смазки в муфту; 8 — пружина муфты; 9 — муфта подшипника; 10 — вилка выключения сцепления; 11 — упорное кольцо оттяжных рычагов; 12 — рычаг вала вилки; 13 — педаль сцепления; 14 — сервомеханизм; 15 — упорные болты; 16 — кронштейн; 17 — тяга; 18 — контргайка вилки; 19 — вилка тяги; 20 и 24 — крышки люков; 21 — нажимные пружины; 22 — кожух; 23 — нажимной диск; 25 — средний ведущий диск; 26 — ведомые диски

Сцепление — двухдисковое, сухое, фрикционного типа, с периферийным расположением цилиндрических пружин и автоматической регулировкой величины отхода среднего ведущего диска (рис. 21). Штампowany из листовой стали кожух 22 с нажимным диском 23, устанавливается на маховике 1 двигателя, два ведомых диска 26 — на шлицах первичного вала коробки передач, а фрикционные накладки дисков прижаты к поверхностям трения маховика, среднего диска 25 и нажимного диска 23, обеспечивая тем самым передачу крутящего момента от маховика двигателя на первичный вал коробки передач. Для возможности ослабления действия нажимных пружин 21 и прекращения передачи крутящего момента предназначена муфта 9 с выжимным подшипником 6, которая при воздействии на нее перемещается по цилиндрическому приливу крышки переднего подшипника коробки передач и через кольцо 11 и рычаги 5 отжимает нажимной диск от ведомого диска.

### Техническая характеристика сцепления

Диаметр фрикционных накладок, мм:

наружный . . . . .	400 <sub>-1</sub> <sup>+1</sup>
внутренний . . . . .	220 <sub>-1</sub> <sup>+1</sup>

Суммарная толщина ведомого диска с фрикционными на- кладками, мм . . . . .	10 <sub>-0,1</sub> <sup>+0,1</sup>
Толщина фрикционной накладки, мм . . . . .	4,2 <sub>-0,1</sub> <sup>+0,1</sup>
Площадь фрикционных накладок, см <sup>2</sup> . . . . .	3391
Номинальное усилие сжатия ведомых дисков при вклу- ченном сцеплении, Н (кгс) . . . . .	12 897 (1316)
Сила нажимной пружины, сжатой до 56 мм, Н (кгс) . .	460 <sub>-34</sub> <sup>+34</sup> (47 <sub>-3,5</sub> <sup>+3,5</sup> )
Число нажимных пружин . . . . .	28

Дисбаланс нажимного диска с кожухом в сборе, г·с·см:

- при первой установке в контрольное приспособление не более 50
- при повторной установке в контрольное приспособление не более 450

Дисбаланс нажимного диска, г·с·см:

- при первой установке в контрольное приспособление не более 40
- при повторной установке в контрольное приспособление не более 220

Дисбаланс среднего ведущего диска, г·с·см:

- при первой установке в контрольное приспособление не более 50
- при повторной установке в контрольное приспособление не более 200

Кожух сцепления центрируют на маховике двумя установочными штифтами и крепят к нему 16 болтами М10. К внутренней поверхности кожуха приварены штампованные направляющие стаканы нажимных пружин 21.

Нажимной диск отлит из серого чугуна. Отливка имеет сложную форму, и ее подвергают искусственному старению (НВ 170-229). Поверхность диска со стороны пружин имеет цилиндрические бобышки и приливы. На бобышках центрируют нажимные пружины, а приливы после фрезеровки образуют кронштейны оттяжных рычагов с отверстиями диаметром 10,8<sub>-0,035</sub><sup>+0,035</sup> мм под оси рычагов.

Поверхность со стороны ведомого диска подвергают механической обработке и шлифуют. Неплоскость допускается до

0,07 мм. По наружному торцу диска выполнено четыре шипа шириной  $59,7_{-0,06}$  мм. Шипы входят в пазы маховика, центрируя нажимной диск. В прорезях шипов размещают штоки механизмов автоматического регулирования отхода среднего ведущего диска 25. Диск подвергают статической балансировке с фиксацией по внутреннему отверстию диаметром  $215^{+0,09}$  мм. Под действием собственного веса диск должен свободно устанавливаться в контрольное приспособление с четырьмя пазами шириной  $59,9^{+0,06}$  мм и внутренним диаметром 410 мм. Середины пазов приспособления должны лежать во взаимно перпендикулярных диаметральных плоскостях со смещением не более 0,05 мм.

Нажимные пружины навиты из стальной проволоки 68ГА или 50ХФА диаметром 4,5 мм. Для повышения усталостной прочности пружины подвергнуты дробеструйной обработке. Торцы пружины шлифуют. Длина в свободном состоянии — 88 мм, под нагрузкой  $460 \pm 34$  Н ( $47 \pm 3,5$  кгс) — 56 мм. Для предохранения пружин от перегрева при пробуксовке сцепления между нажимным диском и торцом каждой пружины в специальной металлической шайбе устанавливают теплоизолирующую прокладку из асbestового картона толщиной 3 мм.

Оттяжные рычаги 5 откованы из стали 35 и после механической обработки подвергнуты нитроцементации на глубину 0,3—0,5 мм (твердость HRC 56—62) и покрыты цинком. Утолщенная часть рычага имеет ширину  $16^{-0,06}_{-0,18}$  мм. В этой части выполнено два отверстия под игольчатые подшипники диаметром  $14,8^{+0,18}_{-0,06}$  с чистой поверхностью  $\nabla 7$ . Непараллельность осей и неперпендикулярность их к боковой поверхности рычага не более 0,3 на 100 мм. Головка рычага имеет сферическую поверхность, параллельную осям отверстий, на которую опирается упорное кольцо 11. Оттяжной рычаг через игольчатый подшипник (диаметр иглы 2 мм, длина  $16^{-0,2}_{-0,4}$  мм) опирается на ось рычага диаметром  $10,8_{-0,012}$  мм, изготовленную из стали 15ХФ и подвергнутую цементации на глубину 0,9—1,2 мм, твердость HRC 56—62. Вторым отверстием через такой же подшипник и ось рычаг соединен с вилкой рычага, откованной из стали 40ХН. Цилиндрическая резьбовая часть вилки входит в отверстие кожуха нажимного диска, заворачиваясь в сферическую опорную гайку. Положение гайки фиксируют стопорные пластины и болты. Гайка изготовлена из стали 35 и подвергнута нитроцементации на глубину 0,15—0,25 мм, твердость не менее HRC 56. Гайкой регулируют положение сферической головки рычага, которая должна находиться на расстоянии  $58 \pm 0,5$  мм от плоскости рабочей поверхности нажимного диска.

Сферические головки оттяжных рычагов прижимают к упорному кольцу 11 фасонными пружинами. Упорное кольцо на рычагах удерживают специальные петли. Кольцо отлито из стали 35Л, подвергнуто нитроцементации на глубину 0,4 мм (твёр-

дость HRC 56—62), покрыто цинком. Неплоскость поверхности, входящей в контакт с упорным подшипником, допускается не более 0,15 мм. После сборки нажимной диск с кожухом подвергают статической балансировке в контрольном приспособлении.

Средний ведущий диск отлит из серого чугуна, имеет теплоотводящие полости и четыре шипа. Рабочие плоскости после механической обработки шлифуют до чистоты поверхности  $\nabla 7$  б. Неплоскость рабочих плоскостей допускается до 0,07 мм, непараллельность — до 0,1 мм. Шипы имеют ширину 59,7 $\pm$ 0,06 мм. Внутри шипов выполнены отверстия под установку деталей механизма автоматического регулирования величины отхода среднего диска. При помощи шипов диск центрируют в пазах маховика. Диск подвергают статической балансировке с фиксацией в контрольном приспособлении по внутреннему диаметру  $215^{+0,09}$  мм. Так же как нажимной диск, средний диск проверяют по устанавливаемости в контрольном приспособлении по пазам. Требования аналогичные.

Передний и задний ведомые диски 26 не взаимозаменяемы, и их устанавливают укороченной стороной ступицы к среднему ведущему диску. Ведомый диск изготовлен из листовой стали 65Г толщиной 2 мм и вместе с демпферным узлом закреплен к ступице, откованной из стали 40Х. Диск в сборе с фрикционными накладками и демпферным узлом не должен иметь отклонений по неплоскости свыше 0,3 мм и биению свыше 0,7 мм рабочих поверхностей относительно оси шлиц ступицы.

Демпферный узел предназначен для снижения ударных нагрузок в момент резкого включения сцепления и, таким образом, повышения долговечности деталей трансмиссии. Момент трения демпфера проверяют на приспособлении, исключающем радиальную нагрузку на ступицу. При закручивании ступицы относительно закрепленного диска фиксируют величину момента закрутки  $M_1$  и величину момента закрутки  $M_2$  на угле  $2^\circ$ . Половина разности моментов  $M_1$  и  $M_2$  соответствует моменту трения демпфера, который должен быть в пределах 49—98 Н·м (5—10 кгс·м). Полный угол закрутки демпфера равен  $3^\circ 30'$ . Пружина демпфера навита из пружинной проволоки диаметром 6 мм, подвергнута дробеструйной обработке, торцы шлифуют. Длина пружины в свободном состоянии 47,5 мм, под нагрузкой  $1910 \pm 245$  (195 $\pm$ 25 кгс) — 40 мм. Диск демпфера и фрикционные кольца изготовлены из листовой стали 65Г и подвергнуты закалке (HRC 40—47). Рабочие плоскости фрикционных колец шлифуют, диск покрывают цинком.

Детали демпфера соединяют со ступицей и диском тремя штифтами и шестью болтами M8, изготовленными из стали 35Х, термообработанными до твердости HRC 24—30 и покрытыми цинком. Под головку болта и гайку устанавливают сферические тарельчатые пружины. Гайку затягивают до упора, после чего выступающий торец расклепывают под нагревом.

Высота торца над гайкой должна быть  $1 \pm 0,5$  мм. Упорные штифты демпфера изготовлены из стали 45 и предназначены для ограничения углового перемещения ступицы относительно диска и обеспечения жесткости демпферной коробки.

Фрикционные накладки ведомых дисков толщиной 4,2 мм приклепаны латунными трубчатыми заклепками и прошлифованы. Толщина комплекта после шлифовки 10 мм. Расстояние от рабочей поверхности до головки заклепки не менее 1,2 мм.

Картер сцепления отлит из серого чугуна и закреплен к коробке передач и вместе с ней к картеру маховика 12 болтами М12. В приливах картера на втулках установлен вал с вилкой и рычагом выключения сцепления, обеспечивающим кинематическую связь привода управления.

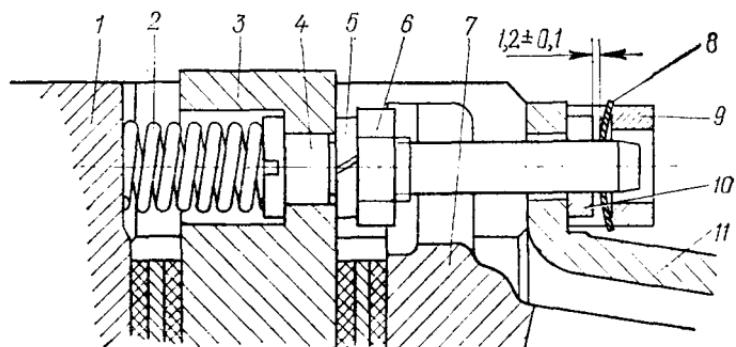


Рис. 22. Механизм автоматической регулировки величины отхода среднего ведущего диска:

1 — маховик; 2 — отжимная пружина; 3 — средний ведущий диск; 4 — шток; 5 — шайба пружинная; 6 — гайка крепления винта; 7 — нажимной диск; 8 — тарельчатая пружина; 9 — планка; 10 — упорное кольцо; 11 — коухуж нажимного диска

Муфта выключения вместе с упорным подшипником установлена на цилиндрической части крышки заднего подшипника первичного вала коробки передач. В муфте выполнена полость для смазки, которая резиновым шлангом соединяется с пресс-масленкой на картере.

Механизм автоматической регулировки величины отхода среднего ведущего диска (рис. 22) обеспечивает гарантированные зазоры между ведомыми дисками и поверхностями трения маховика, среднего ведущего и нажимного дисков при выключении сцепления по мере износа фрикционных накладок. Механизм состоит из штока 4, закрепленного в отверстии среднего ведущего диска 3, упорного кольца 10, напрессованного при сборке сцепления на шток 4 и планки 9, которая служит упором кольца 10 при отходе среднего ведущего диска под действием пружины 2. Между упорным кольцом и планкой установлена тарельчатая пружина.

Шток 4 изготовлен из стали 45 и термообработан ТВЧ на длине 22 мм со стороны упорного кольца на глубину 1—2,5 мм

до твердости HRC 52—63 и покрыт кадмием. Упорное кольцо 10 изготовлено из стали 65Г, термообработано до твердости HRC 43—48 и покрыто кадмием. Кольцо имеет толщину 5 мм, внутренний диаметр  $9,9+0,022$  мм, наружный диаметр 19 мм и разрезано на ширину 1—2 мм. По кромкам внутреннего диаметра сделаны фаски  $0,5 \times 30^\circ$ . Фаски полируют. Усилие продавливания кольца по контрольному валику диаметром 10 мм должно быть 343—637 Н (35—65 кгс). Шток и упорное кольцо после гальванического покрытия подвергают термической обработке для снятия водородной хрупкости.

Отжимная пружина 2 среднего ведущего диска изготовлена из пружинной проволоки диаметром 2 мм, торцы пружины обработаны, длина в свободном состоянии 50 мм, под нагрузкой 10 Н ( $10,5 \pm 1$  кг) — 32 мм.

Планка 9 откована из стали 40Х и в зоне центрального отверстия со стороны упорного кольца обработана ТВЧ до твердости HRC 46—52. Планка закреплена к маховику двумя болтами M10 через кожух нажимного диска.

Сцепление оборудовано четырьмя механизмами автоматической регулировки, которые установлены на каждом шипе среднего ведущего диска и работают одновременно. При выключении сцепления нажимной диск 7 отжимается не менее чем на 2 мм, освобождая задний ведомый диск. Пружина 2, воздействуя на средний ведущий диск, отводит его назад на величину установленного зазора между кольцом 10 и планкой 9 до упора этих деталей и освобождает передний ведомый диск. По мере износа фрикционных накладок средний ведущий диск под действием нажимных пружин сцепления приближается к маховику. Упорные кольца 10 при этом сдвигаются на штоке на величину износа накладок и сохраняют зазор  $1,2 \pm 0,1$  мм.

Порядок установки сцепления с механизмом автоматической регулировки зазора следующий: установить передний ведомый диск, средний ведущий диск и задний ведомый диск; установить нажимной диск с кожухом в сборе и закрепить его на маховике короткими болтами; надеть разрезные упорные кольца 10 на штоки 4 среднего ведущего диска до упора в кожух 11; надеть на штоки тарельчатые пружины 8 выпуклой стороной к упорным кольцам, установить и закрепить длинными болтами планки 9; проверить, чтобы все кольца 10 упирались в кожух нажимного диска, а зазор между ними и сферической шайбой был  $1,2 \pm 0,1$  мм при включенном сцеплении.

Привод сцепления механический, осуществляется педалью 13 (см. рис. 21), установленной на валу и зафиксированной сегментной шпонкой и стяжным болтом. Вал вращается во втулках кронштейна, закрепленного на раме автомобиля.

На валу при помощи шпонок и болтов закреплены два рычага. Один рычаг соединен пальцем с пружинным сервомеханизмом 14, второй рычаг через тягу 17 соединяется с рычагом 12 вала вилки выключения сцепления. Рычаг 12 установлен по

меткам на щлицах вала вилки. Пружина сервомеханизма удерживает педаль сцепления в отпущенном состоянии. При нажатии на педаль пружина сжимается до тех пор, пока оси пружины и рычага не будут на одной прямой. При дальнейшем движении пружина будет разжиматься и оказывать вспомогательное действие.

Долговечная работа сцепления зависит от правильного и умелого пользования им. Выключение сцепления нужно производить быстрым выжимом педали, а отпускать педаль, включая сцепление, плавно. Не следует держать ногу на педали сцепления при работающем двигателе.

**Техническое обслуживание** сцепления заключается в проверке крепежных соединений, смазке узлов трения согласно карте смазки и в регулировке свободного хода педали. В случае ремонта нажимного диска возможна также регулировка положения оттяжных рычагов.

Зазор между упорным кольцом оттяжных рычагов и выжимным подшипником должен быть равен  $3,6 \pm 0,4$  мм. Этому зазору соответствует свободный ход педали сцепления, равный 32—40 мм. Полный ход педали сцепления составляет 165—175 мм. При увеличенном свободном ходе педали сцепление выключается не полностью и попытка включить передачу коробки передач сопровождается металлическим скрежетом.

Если при проверке свободного хода педали сцепления его величина не будет соответствовать данным выше рекомендациям, механизм выключения сцепления необходимо отрегулировать. Порядок регулировки следующий: отсоединить вилку 19 тяги 17 от рычага 12; отпустить контргайку 18 и, меняя положение вилки на тяге, установить такую длину тяги 17, при которой свободный ход педали сцепления равнялся бы 32—40 мм; соединить вилку 19 с рычагом 12 при помощи пальца. Установить шайбу и шплинт.

При чрезмерном увеличении свободного хода педали сцепления она может не возвращаться в исходное положение. Это происходит из-за недостаточного усилия пружины сервомеханизма 14. В этом случае необходимо отрегулировать свободный ход педали, а упорный болт 15 установить в положение, обеспечивающее возвращение педали в исходное положение.

После ремонта нажимного диска, особенно в случае замены оттяжных рычагов и разборки диска, следует отрегулировать положение оттяжных рычагов. Регулировку следует проводить в приспособлении (рис. 23), имеющем установочный размер  $27 \pm 0,1$  мм. Регулировка осуществляется гайками 4 оттяжных рычагов при фиксированном положении в приспособлении кожуха и нажимного диска.

Все регулировочные рычаги своими сферическими головками должны одновременно касаться контрольной оправки на расстоянии  $58 \pm 0,5$  мм, что обеспечит соблюдение контрольного размера  $64 \pm 0,5$  мм между рабочими поверхностями нажимного

диска и упорного кольца. Биение торца упорного кольца относительно рабочей поверхности нажимного диска не должно превышать 0,4 мм на радиусе 45 мм. Несоблюдение этого требования приведет к преждевременному выходу из строя фрикционных накладок ведомых дисков и прижогам рабочих поверхностей маховика и ведущих дисков.

Смазка муфты выключения сцепления осуществляется через пресс-масленку и шланг 7 (см. рис. 21). Для смазки втулок вала выключения сцепления в приливах картера установлены две пресс-масленки.

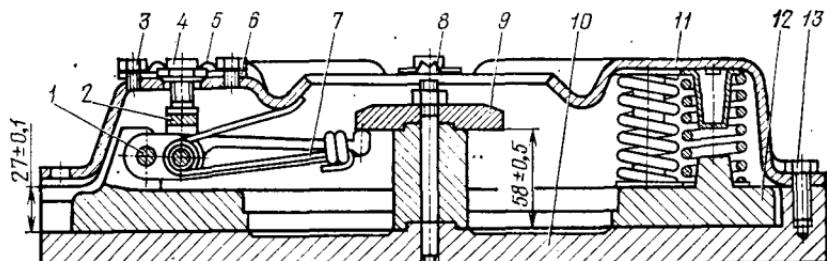


Рис. 23. Приспособление для сборки нажимного диска:

1 — ось рычага; 2 — вилка оттяжного рычага; 3 и 13 — болты; 4 — регулировочная гайка; 5 — опорная пластина; 6 — стопорная пластина; 7 — пружина; 8 — стопорная планка; 9 — оправка для регулировки положения оттяжных рычагов; 10 — приспособление для разборки сцепления; 11 — кожух сцепления; 12 — нажимной диск

**2. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ.** Коробка передач ЯМЗ-236Н (рис. 24) механическая, трехходовая, пятиступенчатая с синхронизаторами на 2-й, 3-й, 4-й и 5-й передачах. Она предназначена для изменения крутящего момента, передаваемого двигателем, и скорости движения автомобиля.

#### Техническая характеристика коробки передач

Передаточные числа:

1 передача	5,26
2 передача	2,90
3 передача	1,52
4 передача	1,00
5 передача	0,664
задний ход	5,48

Расстояние между осями вторичного и промежуточного валов, мм . . . . . 165,75

Угол зацепления шестерен:

со спиральными зубьями	17°30'
с прямыми зубьями	20°

Угол наклона спиральных зубьев:

шестерен 2-й передачи	26°
шестерен 4-й передачи	26°22'20"
остальных шестерен	24°

Картер коробки отлит из серого чугуна. Передняя и задняя стенки обработаны для установки крышек подшипников, мас-

ляного насоса и стыковки с картером сцепления с центровкой по наружному диаметру 200<sub>-0,047</sub> мм крышки первичного вала. В нижней части картера выполнено окно для размещения маслозаборника масляного насоса коробки и отверстия для пробок.

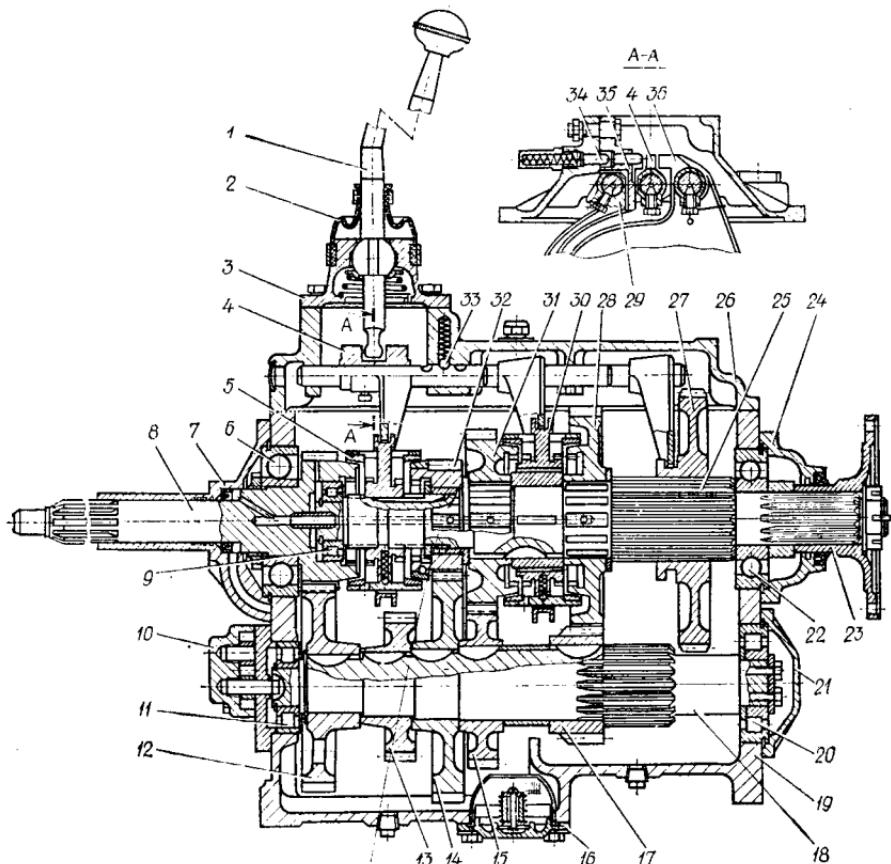


Рис. 24. Коробка передач:

1 — рычаг переключения передач; 2 — колпак защитный; 3 — опора рычага; 4 — головка штока вилки переключения 2-й и 3-й передач; 5 и 30 — синхронизаторы; 6, 9, 11, 20 и 22 — подшипники; 7, 21 и 24 — крышки; 8 — первичный вал с ведущей шестерней постоянного зацепления; 10 — масляный насос; 12 — ведомая шестерня постоянного зацепления; 13 — шестерня отбора мощности; 14 и 32 — шестерни 5-й передачи; 15 и 31 — шестерни 3-й передачи; 16 — заборник; 17 и 28 — шестерни 2-й передачи; 18 — промежуточный вал с шестерней 1-й передачи; 19 — картер коробки; 23 — фланец; 25 — вторичный вал; 26 — верхняя крышка; 27 — шестерня 1-й передачи и заднего хода вторичного вала; 29 — головка штока вилки переключения 1-й передачи и заднего хода; 33 — фиксатор штока; 34 — предохранитель; 35 — поводок переключения 1-й передачи и заднего хода; 36 — вилка переключения 4 и 5-й передач

Верхнюю плоскость фрезеруют. На нее устанавливают крышку с механизмом переключения передач. Соединение уплотняют паклонитовой прокладкой. Верхнюю крышку центрируют двумя установочными штифтами и крепят болтами.

Первичный вал 8 изготовлен из стали 15ХГН2ТА и представляет собой одновременно ведущую шестерню постоянного зацепления. Вал подвергают цементации на глубину 0,9—1,2 мм.

Твердость после термообработки HRC 58—62, сердцевины зубьев шестерни — HRC 30—45. Биение шлиц и поверхности внутреннего диаметра под подшипник вторичного вала относительно установочных диаметров подшипников первичного вала не должно превышать 0,025 мм, а биение конусной поверхности — 0,03 мм. Первичный вал установлен на двух шариковых подшипниках. Передний находится в расточке заднего торца коленчатого вала, задний — в расточке передней стенки картера коробки. Передний подшипник наполнен при сборке консистентной смазкой и защищен резиноармированной манжетой. Диаметр шейки первичного вала под передний подшипник  $25_{-0,04}^{+0,02}$  мм.

Вторичный и промежуточный валы изготовлены из стали 15ХГН2ТА и подвергнуты цементации с глубиной слоя на зубьях шестерен 0,9—1,2 мм. Твердость после термообработки поверхностей зубьев HRC 58—62; сердцевины зубьев HRC 25—40. Шлифованные поверхности имеют толщину цементационного слоя не менее 0,6 и твердость не менее HRC 52.

Вторичный вал 25 передним концом опирается на роликовый подшипник 9, установленный в расточке первичного вала. Шейка вторичного вала под роликовый подшипник обработана до диаметра  $40 \pm 0,008$  мм. От осевого смещения подшипник удерживает стопорное кольцо. Задний конец вторичного вала опирается на шариковый подшипник, установленный в отверстии диаметром  $140^{+0,04}$  мм задней стенки картера и закрепленный стопорным кольцом. В теле вала просверлены осевой канал и радиальные отверстия для подачи масла к подшипникам скольжения шестерен 2-й, 3-й и 5-й передач. На шлицах заднего конца вторичного вала установлен фланец 23, к которому крепится основной карданный вал. Фланец закреплен гайкой, зафиксированной после затяжки шплинтом. Между гайкой и торцом фланца установлена тарельчатая пружина выпуклой стороной к гайке.

Промежуточный вал 18 установлен на двух роликовых подшипниках. От осевых перемещений подшипники зафиксированы стопорными кольцами и шайбой. В переднем торце промежуточного вала сделана прорезь для возможности соединения с валиком масляного насоса 10 коробки. Вал ступенчатый. На нем размещены шесть шестерен. Шестерня 1-й передачи и заднего хода выполнена заодно с валом. Остальные шестерни напрессованы на вал и дополнительно зафиксированы шпонками.

Блок шестерен заднего хода вращается на оси в двух роликовых подшипниках, между которыми находится распорная втулка. Ось блока изготовлена из стали 15ХГН2ТА, цементирована на глубину 0,9—1,2 мм и закалена (HRC 58—62). Ось установлена в картере коробки неподвижно и зафиксирована от проворачивания выступом крышки 21 заднего подшипника промежуточного вала.

Все шестерни коробки передач изготовлены из стали 15ХГН2ТА и 15ХГНТА, подвергнуты цементации на глубину 0,9—1,2 мм и закалке до твердости зубьев HRC 58—62 и твердости сердцевины зубьев HRC 30—45. Шестерни имеют спиральные зубья, кроме шестерен 1-й передачи и заднего хода, шестерни отбора мощности 13, блока шестерен заднего хода. Шестерни 2-й, 3-й и 5-й передач вторичного вала установлены на втулках. Втулки изготовлены из стали 15ХФ, цементированы на глубину 0,6—0,9 мм, закалены до твердости HRC 58—64 и подвергнуты антифрикционному фосфатированию с последующей пропиткой фосфатированного слоя противозадирной смазкой.

Шестерня 28 второй передачи от осевых перемещений зафиксирована с одной стороны упорным кольцом, а с другой — шлицевой втулкой синхронизатора 30. Шестерню 32 5-й передачи от осевых перемещений фиксирует с одной стороны буртик втулки, с другой — специальная упорная зубчатая шайба и фигурная шпонка, запирающая шайбу. Шайба изготовлена из стали 65Г и закалена до твердости HRC 43—48. Для свободного вращения шестерни по валу зазор между упорной шайбой и шестерней должен быть не более 0,15 мм. Такой зазор может быть обеспечен установкой упорной шайбы одного из трех размеров по толщине: 7<sub>-0,058</sub>, 7,15<sub>-0,058</sub>, 7,3<sub>-0,058</sub> мм.

Безударное включение 2-й, 3-й, 4-й и 5-й передач обеспечивается двумя синхронизаторами 5 и 30. Заодно с шестернями 2-й, 3-й, 4-й и 5-й передач выполнены зубчатые венцы для включения передач и конусные поверхности для синхронизаторов.

Синхронизаторы инерционного типа позволяют произвести зацепление зубчатой муфты каретки с зубчатой муфтой шестерни после выравнивания угловых скоростей вращения шестерни и вала. Выравнивание скоростей происходит за счет фрикционной пары конусного кольца синхронизатора и конуса на шестерне. Синхронизатор представляет собой подвижную каретку, передвигающуюся по шлицам вторичного вала коробки, и цилиндрическую обойму с двумя конусными латунными кольцами, прикрепленными к обойме заклепками. Обойму фиксируют на каретке в среднем положении четыре шарика диаметром 7,938 мм, прижимаемые к обойме пружинами. На обоих торцах каретки профрезерованы зубчатые венцы, входящие в зацепление с зубчатыми венцами шестерен. Зубчатые венцы выполнены в форме «ласточкин хвост» с углом 1°30'. Такое устройство предупреждает самовыключение зубчатой муфты при работе передачи. На конусной поверхности латунных колец синхронизатора нанесены мелкие канавки, которыми разрушается масляная пленка в момент соприкосновения конусных поверхностей обоймы и шестерни. Обойма синхронизатора изготовлена из стали 45, конусные кольца изготовлены из латуни. Каретки синхронизаторов изготовлены из

стали 15ХГН2ТА, подвергнуты цементации и закалке до твердости HRC 58—62. В обойме выполнены четыре фигурных паза, в которые входят шипы каретки прямоугольного сечения. На торцы шипов установлена муфта и закреплена штифтами. Муфта имеет кольцевую проточку, в нее входят шипы вилки переключения передач.

При включении передачи каретка синхронизатора передвигается с некоторым усилием в направлении вращающейся шестерни, с которой должно быть произведено включение. Одновременно перемещается обойма. Конусные кольца обоймы и шестерни входят в соприкосновение и под действием сил трения происходит выравнивание их угловых скоростей, после чего шипы каретки входят в углубление со скосами в середине фигурных пазов обоймы. Под действием возникших сил инерции вращающихся масс обойма и шипы каретки прижимаются друг к другу. Такая конструкция синхронизатора обеспечивает распределение усилия, прикладываемого к каретке не только через шарики, но и через скосы средних углублений в пазах обоймы. Возникающие на скосах силы — осевая прижимает кольцо к конусу и обеспечивает выравнивание скоростей вращения шестерни и вала, и окружная сила стремится повернуть обойму в обратном направлении. После выравнивания скоростей вращения включаемой шестерни и вторичного вала взаимное скольжение конусного кольца обоймы и шестерни прекратится, сила инерции, прижимающая обойму к каретке и препятствующая осевому перемещению каретки, исчезнет, и шипы каретки выйдут из углублений фигурных пазов обоймы. Под действием осевого усилия от механизма переключения передач шариковые фиксаторы будут утоплены. Каретка, скользя по шлицам вторичного вала, войдет в зацепление с зубчатым венцом включаемой шестерни. Благодаря скосам на торцах зубьев шестерня провернется и зубья шестерни и каретки бесшумно войдут в зацепление, если даже против зуба каретки окажется не впадина, а зуб шестерни.

Описанный процесс происходит за очень короткое время, когда рычаг управления коробкой передач переводится из нейтрального положения в положение включения соответствующей передачи. Попытка слишком быстро переключать передачи может привести к повреждению синхронизатора. Для обеспечения длительной безотказной работы синхронизаторов необходимо полностью выключать сцепление и переводить рычаг переключения передач из одного положения в другое без рывков.

Включение первой передачи и заднего хода осуществляется перемещением шестерни 27 по шлицам вторичного вала до полного зацепления с соответствующей шестерней. Механизм переключения передач трехходовой, размещен в крышке 26. Каретки синхронизаторов, шестерню 1-й передачи и заднего хода передвигают вилки, закрепленные на подвижных штоках. Штоки в нужном положениидерживают шариковые фикса-

торы 33 с пружинами. На каждом штоке выполнены три радиальных углубления, положение которых обеспечивает включение кареток синхронизаторов и шестерни.

Для предохранения от одновременного включения двух передач имеется блокирующее устройство, состоящее из штифта и двух пар шариков. При движении одного штока два других запираются шариками, которые входят в соответствующие канавки на этих штоках. Ошибочное включение заднего хода и 1-й передачи предотвращает пружинный предохранитель 34. Чтобы включить задний ход или первую передачу, нужно преодолеть дополнительное усилие пружины предохранителя. Рычаг переключения передач установлен в чугунной опоре 3, укрепленной на крышке коробки. Между опорой и крышкой установлена уплотнительная прокладка. В прорезь шаровой головки рычага переключения входит штифт, не позволяющий рычагу поворачиваться вокруг вертикальной оси. К внутренней сферической поверхности опоры головку рычага прижимает пружина.

Система смазки коробки передач — смешанная. Под давлением с помощью масляного насоса смазываются подшипники скольжения шестерен вторичного вала. Масло поступает в насос из картера коробки передач через заборник 16 с сеткой и магнитом. Через канал в днище картера масло поступает к масляному насосу 10. От насоса по передней стенке картера, каналу в крышке подшипника первичного вала, сверлениям в первичному валу оно поступает в канал вторичного вала и по радиальным сверлениям к подшипникам скольжения шестерен. Передний роликоподшипник вторичного вала смазывается маслом, просочившимся между отверстием для смазки во вторичном валу и маслопроводящей трубкой первичного вала. Подшипники качения, зубчатые зацепления и механизм переключения передач смазываются разбрзгиванием. Блок шестерен заднего хода смазывается маслом, стекающим по лотку, расположенному на левой стенке картера коробки. Масляный насос закреплен к картеру коробки передач четырьмя болтами. Корпус и основание насоса отлиты из серого чугуна. Ведущая и ведомая шестерни насоса изготовлены из стали 45Х и термообработаны до твердости HRC 24—30. Число зубьев 8, длина зубьев шестерен 16<sup>-0,045</sup><sub>0,105</sub> мм, модуль 4,25. Ведущая шестерня напрессована на валик, а для надежной фиксации ее перед запрессовкой в углубление валика устанавливается шарик диаметром 4 мм, служащий шпонкой. В отверстие шестерни под вал для шарика предусмотрен паз. Подшипниками валика ведущей шестерни являются втулки, запрессованные в корпус насоса и основания. Ведомая шестерня вращается на валике, установленном в корпусе насоса. Валики масляного насоса изготовлены из стали 15ХФ и подвергнуты цементации и закалке до твердости не менее HRC 56. Втулки ведущего валика изготовлены из бронзы

ОЦС 4-4-2,5, а отверстия их обработаны до диаметра  $14^{+0,040}_{-0,016}$  мм. Зазор между торцами шестерен насоса и корпусом обеспечивает уплотнительная прокладка из картона, которая имеет толщину  $0,3 \pm 0,03$  мм.

Масляный насос снабжен редукционным клапаном, отрегулированным на давление  $78 \pm 10$  кПа ( $0,8\text{--}0,1$  кг/см $^2$ ). При повышении давления масла в нагнетательной магистрали выше параметров регулировки редукционного клапана, масло отжимает шарик и пружину и перетекает во всасывающую полость картера коробки передач.

**Техническое обслуживание** коробки передач заключается в периодической проверке ее крепления к двигателю и состояния подвески, в поддержании нормального уровня масла и своевременной его замене согласно рекомендациям карты смазки. Уровень масла в картере определяют по кромке контрольного отверстия на картере, закрытого пробкой. При замене масла сливать его следует в горячем состоянии через два сливных отверстия, закрытых пробками. Необходимость слива масла через два отверстия объясняется наличием внутри картера перегородки. После слива масла необходимо, отвернув болты, снять крышку заборника масляного насоса. Сетку заборника очистить и промыть. Промыть магнит заборника и установить крышку на место. При установке крышки прокладку и крышку необходимо расположить так, чтобы не перекрыть ими масляную магистраль. Периодически, при сезонном обслуживании следует промывать коробку передач индустриальным маслом И-12А или И-20А. Для промывки следует залить в картер 2,5—3 л масла, установить рычаг управления коробкой в нейтральное положение, пустить двигатель и дать проработать ему до 10 мин. После остановки двигателя слить промывочное масло и заполнить картер до уровня контрольного отверстия маслом согласно карте смазки. **Категорически запрещается промывать коробку передач керосином или дизельным топливом.** При ремонте коробки передач и полной ее переборке масляный насос перед установкой смазать маслом, рекомендуемым для коробки передач. При буксировке автомобиля с неработающим двигателем первичный и промежуточный валы не врашаются, масляный насос не работает и не подает смазку в подшипники шестерен вторичного вала и на конусные поверхности синхронизаторов. Отсутствие смазки на трущихся поверхностях вызывает задиры поверхностей скольжения, износ канавок колец синхронизаторов и ведет к выходу из строя всей коробки передач. При необходимости буксировки автомобиля следует отключить коробку передач, установив рычаг управления раздаточной коробкой в нейтральное положение. Для предупреждения преждевременного износа трущихся пар при температуре окружающей среды ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  рекомендуется до начала движения подогреть масло в коробке передач. В случае длительной стоянки автомобиля при низких температурах масло из картера коробки слить,

а перед пуском двигателя это масло подогреть и залить в коробку передач.

3. РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА. Раздаточная коробка предназначена для распределения крутящего момента по ведущим мостам и отбора мощности на лебедку. Она обеспечивает повышение проходимости автомобиля за счет понижающей передачи, а также дифференциальную связь между задним и промежуточным ведущими мостами.

Раздаточная коробка (рис. 25) — механическая, четырехвальная, состоит из собственно раздаточной коробки, дополнительной коробки, обеспечивающей работу трансмиссии автомобиля на повышающем или понижающем диапазоне, привода на передний ведущий мост и коробки отбора мощности для привода лебедки. Раздаточная коробка установлена за коробкой передач и соединена с ней основным промежуточным карданным валом.

#### Техническая характеристика раздаточной коробки

Общее передаточное число:

на повышающей передаче . . . . .	1,41
на понижающей передаче . . . . .	2,28

Число зубьев шестерен дополнительной коробки:

ведущей понижающей передачи . . . . .	23
ведомой понижающей передачи . . . . .	36
ведущей повышающей передачи . . . . .	30
ведомой повышающей передачи . . . . .	29

Модуль нормальный, мм . . . . .

5

Число зубьев шестерен собственно раздаточной коробки:

ведущих шестерен промежуточного вала . . . . .	24
ведомых шестерен выходных валов . . . . .	35

Модуль нормальный, мм . . . . .

5

Число зубьев шестерен коробки отбора мощности:

ведущей шестерни . . . . .	22
ведомой шестерни . . . . .	22
промежуточной шестерни . . . . .	22

Модуль нормальный, мм . . . . .

5

Число зубьев шестерен привода переднего моста:

ведущей шестерни . . . . .	24
промежуточной шестерни . . . . .	32
ведомой шестерни . . . . .	35

Модуль нормальный, мм . . . . .

4

Расстояние между осями первичного и промежуточного валов, мм . . . . .

165,75

Расстояние между осями промежуточного и выходных валов, мм . . . . .

70,52

Максимальный крутящий момент коробки отбора мощности,

Н·м (кгс·м) . . . . .

637 (65)

сталь

Материал шестерен . . . . .

15ХГНТА

Материал валов . . . . .

сталь 40Х

Картеры раздаточной коробки отлиты из специального чугуна. Передний и задний картеры после механической обработки соединяют между собой восемью болтами М20×47. Задний картер проходит механическую обработку совместно

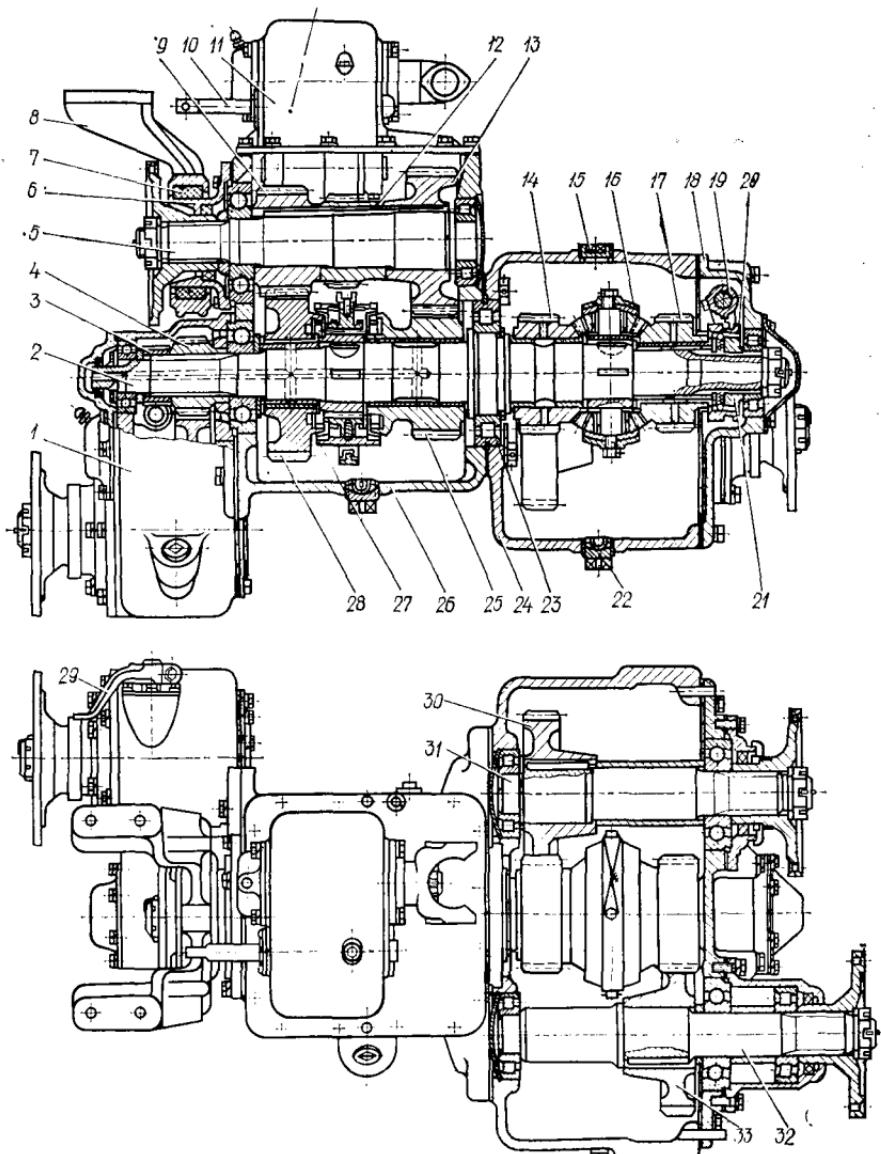


Рис. 25. Раздаточная коробка:

1 — привод на передний ведущий мост; 2 — промежуточный вал; 3 — шестерня спидометра ведущая; 4 — шестерня привода переднего ведущего моста; 5 — первичный вал; 6 и 18 — крышки; 7 — подушка передней подвески; 8 — передний кронштейн; 9 и 28 — шестерни понижающей передачи; 10 — шток; 11 — коробка отбора мощности; 12 — шестерня отбора мощности; 13 и 25 — шестерни повышающей передачи; 14 и 30 — шестерни привода промежуточного моста; 15 — пробка маслозаливного отверстия; 16 — дифференциал; 17 и 33 — шестерни привода заднего моста; 19 — рычаг включения (выключения) дифференциала; 20 — муфта блокировки дифференциала; 21 — втулка шлицевая; 22 — пробки маслосливного отверстия; 23 — подшипник; 24 — картер задний; 26 — картер передний; 27 — синхронизатор; 29 — рычаг включения переднего ведущего моста; 31 — вал привода промежуточного моста; 32 — вал привода заднего моста

с крышкой 18 после предварительной обработки привалочных поверхностей. Точность соединения обеспечивают два установочных штифта. Крышку крепят болтами. Картер и крышку маркируют одинаковым клеймом, и в дальнейшем их раскомплектовка не допускается.

Картер привода переднего ведущего моста крепят к переднему картеру раздаточной коробки болтами M12. Центровку осуществляют по наружной обойме второго переднего подшипника промежуточного вала. Картер коробки отбора мощности устанавливают на верхнюю обработанную плоскость переднего картера, центрируют двумя штифтами и крепят болтами M10. Все стыки соединения картеров уплотнены прокладками из пропитанного картона толщиной 0,3 мм. Внутренние необработанные поверхности картеров окрашены специальной маслостойкой краской.

Внутренняя полость картера привода переднего ведущего моста защищена от внутренней полости переднего картера резиноармированной манжетой, запрессованной в обойму. Обойма установлена в картере, а рабочая кромка манжеты работает по специальной шейке на ступице ведущей шестерни 4 привода переднего моста.

Первичный вал 5 ступенчатый, подвергнут термообработке до твердости HB 241-286. Он установлен в переднем картере на двух подшипниках. Передний конец вала диаметром  $60 \pm 0,1$  мм опирается на шариковый подшипник. Задний роликовый подшипник напрессован на шейку диаметром  $50^{+0,020}_{-0,003}$  мм. На шлицевом конце вала закреплен корончатой гайкой со шплинтом фланец. Между фланцем и гайкой устанавливают тарельчатую пружину из стали 65Г выпуклой стороной к гайке. Пружина предназначена для устранения люфта фланца, возникающего в процессе эксплуатации. Между подшипником вала и торцом ступицы фланца установлена опорная шайба толщиной  $10_{-0,2}$  мм, изготовленная из стали 40.

На первичный вал напрессованы до соприкосновения ведущая шестерня 13 повышающей передачи, шестерня 12 отбора мощности и ведущая шестерня 9 понижающей передачи. Дополнительно шестерни фиксируют одной, общей для всех шестерен шпонкой, помещенной в паз шириной  $16_{-0,075}^{+0,020}$  мм. Задний подшипник закрыт снаружи картера сферической заглушкой. Торцы ее покрыты герметизирующей мастикой. Заглушку распрямляют ударом в сферу и стопорят кольцом.

Передний подшипник первичного вала закрывают крышкой 6, отлитой из ковкого чугуна. Крышку крепят к картеру болтами M10×30. Стык соединения уплотнен картонной прокладкой толщиной 0,3 мм. Крышка является одновременно передней опорой раздаточной коробки.

Промежуточный вал 2 раздаточной коробки изготовлен из стали 45 селект ( $C = 0,42 - 0,47$ ). Все рабочие поверхности,

кроме резьбы М39×2, передней части до шлицев и средней части в зоне установки большого роликового подшипника, подвергнуты термообработке ТВЧ на глубину 1—4 мм до твердости HRC 56-62. Шлицы термообработаны на глубину 4—6 мм, твердость HRC не менее 48. Биение основных рабочих поверхностей не превышает 0,02 мм относительно оси вала. Вал опирается на четыре подшипника, установленных в расточках заднего, переднего картеров и картере привода переднего ведущего моста. Средний роликовый подшипник установлен наружным кольцом на стыке переднего и заднего картеров. Наружное кольцо его стопорят стопорным кольцом, зажатым между картерами. Внутреннее кольцо напрессовано на шейку вала диаметром  $100^{+0,026}_{-0,003}$  мм. Одним торцом оно упирается в бурт вала, а со стороны другого торца зафиксировано стопорным кольцом. На промежуточном валу в переднем картере устанавливают ведомые шестерни повышающей 25 и понижающей 28 передач и синхронизатор 27.

Шестерни устанавливают на бронзовых втулках, расточенных после запрессовки в ступицы шестерен до диаметра  $74^{+0,06}_{-0,04}$  мм. Шестерня 25 повышающей передачи работает на шейке вала диаметром  $73,88_{-0,003}$  мм. Шестерня 28 понижающей передачи работает по стальной втулке диаметром  $73,85_{-0,03}$  мм. Втулка изготовлена из стали 20 и подвергнута цианированию на глубину 0,3—0,6 мм. Твердость наружной поверхности после термообработки HRC 50, не менее. На поверхности втулки выполнено четыре отверстия диаметром 6 мм для пропуска масла. Втулка установлена на вал на скользящей посадке. Торцами ступиц шестерни опираются на шайбы толщиной  $2,8_{-0,06}$  мм. Шайбы изготовлены из стали 65Г и закалены до твердости HRC 44-52.

Втулку синхронизатора напрессовывают на шейку вала диаметром  $68^{+0,041}_{-0,011}$  мм и дополнительно фиксируют двумя сегментными шпонками. Синхронизатор раздаточной коробки унифицирован с синхронизатором 2-й и 3-й передач коробки передач.

Для обеспечения надежной работы шестерен и снижения осевых износов между вторым передним подшипником и торцом шейки диаметром 66 мм установлена опорная шайба толщиной  $5,75_{-0,05}$  мм. Шайба изготовлена из стали 09Г2 и подвергнута цементации на глубину 0,8—1,1 мм, твердость после термообработки HRC 44-52.

На шлицах переднего конца промежуточного вала установлены ведущие шестерни привода переднего моста 4 и привода спидометра 3. Передний подшипник закреплен на валу гайкой. Гайка после затяжки раскernerена. Между подшипником и шестерней 3 установлена шайба толщиной 8 мм. Наружная обойма переднего подшипника установлена в картере привода переднего моста 1. С торца вал закрыт литой чугунной крышкой. В крышку запрессована резиноармированная манжета, которая

рабочей кромкой уплотняет шейку вала диаметром  $30_{-0,045}$  мм, обеспечивая герметизацию внутренней полости крышки переднего подшипника. Через эту полость в осевой канал промежуточного вала стекает масло для смазки подшипников скольжения шестерен 25 и 28.

На промежуточном валу в заднем картере раздаточной коробки установлены ведущие шестерни 14 и 17 привода промежуточного и заднего мостов. Между шестернями установлен межосевой дифференциал 16. Шестерни устанавливают на бронзовых втулках, расточенных после запрессовки в шестерню. Диаметр расточки втулки шестерни привода промежуточного моста  $74^{+0,06}$  мм, шестерни привода заднего моста —  $64^{+0,06}$  мм. Одновременно с расточкой втулок обрабатывают и их торцы, при этом выдерживают размер  $20 \pm 0,14$  мм от торца шестерни со стороны муфты блокировки до торца втулки и длину подшипника скольжения —  $91,75_{-0,14}^{+0,05}$  мм (шестерня 17). У шестерни 14 длина подшипника скольжения составляет  $88,75_{-0,14}^{+0,05}$  мм при толщине буртика одной из втулок 3 мм. На внутренней поверхности втулок выполнены три продольные канавки глубиной 1 мм для улучшения условий смазки трущихся поверхностей втулок и вала. Для поступления смазки к втулкам в теле шестерни между зубьями просверлены два отверстия диаметром 5 мм на расстоянии  $40 \pm 1,2$  мм от торца.

Шестерня 14 работает по шейке вала диаметром  $73,88_{-0,03}$  мм, шестерня 17 — по стальной втулке диаметром  $63,88_{-0,03}$  мм. Втулка изготовлена из стали 20 и подвергнута цианированию на глубину 0,3—0,6 мм. Твердость наружной поверхности после термообработки не менее HRC 50, длина втулки  $91,75_{-0,05}^{+0,14}$ . Втулку устанавливают на вал на скользящей посадке. Торцы втулок шестерен со стороны дифференциала работают по опорным шайбам, изготовленным из стали 65Г и закаленным до твердости HRC 44-52, толщина шайб  $4_{-0,08}$  мм.

На шейку вала диаметром  $68_{-0,01}^{+0,03}$  мм напрессована крестовина межосевого дифференциала 16. Дополнительно крестовину фиксируют двумя сегментными шпонками. Крестовина откована из стали 15ХГНТА и цементирована на глубину 0,9—1,2 мм до твердости HRC 58-64. На ее ступице шириной  $58_{-0,06}$  мм выполнены четыре шипа под сателлиты диаметром  $35_{-0,115}^{-0,074}$  мм. Рабочая длина шипа 30 мм. Торцы шипов обработаны по сфере диаметром  $162,5_{-40}^{-13}$  мм и прошлифованы. В торцах выполнены сверления диаметром 10 мм на глубину 17 мм, в которые входят гладкие концы стопорных болтов обоймы дифференциала. Отверстие ступицы крестовины обработано до диаметра  $68_{-0,03}^{+0,03}$  мм, ширина канавок под шпонки  $8,1_{-0,020}^{+0,075}$  мм. На шипах вращаются сателлиты дифференциала, изготовленные из стали 15ХГНТА и подвергнутые цементации на глубину 0,9—1,2 мм.

Твердость поверхности зубьев HRC 58-63, сердцевины — HRC 30-44. В отверстие каждого сателлита диаметром  $37,88^{+0,1}$  мм запрессована втулка из бронзовой ленты ОЦС 4-4-2,5 толщиной 1,5 мм. После запрессовки втулку калибруют до диаметра  $35^{+0,05}$  мм. На сферический торец сателлита дифференциала устанавливают шайбу диаметром 66 мм, изготовленную из бронзовой ленты ОЦС 4-4-2,5 толщиной  $1,5 \pm 0,05$  мм. Конфигурация внутренних отверстий шайбы соответствует конфигурации шипов крестовины, и лыски шипов удерживают ее от пропорачивания. На крестовину дифференциала с сателлитами и опорными шайбами установлена обойма дифференциала. Она зафиксирована стопорными болтами M12 относительно шипов крестовины дифференциала. Болты застопорены стальными шайбами, усики которых отогнуты на грани головки болтов. Обойма отлита из ковкого чугуна. Внутреннее отверстие обоймы обработано по сфере диаметром  $163^{+0,26}$  мм. На наружной поверхности в двух взаимно перпендикулярных плоскостях просверлены четыре отверстия и нарезана резьба M12 под стопорные болты. Сателлиты дифференциала находятся в постоянном зацеплении с зубьями шестерни привода промежуточного моста 14 и шестерни привода заднего моста 17.

На задний шлицевой конец промежуточного вала установлена шлицевая втулка муфты блокировки дифференциала. Втулка и муфта изготовлены из стали 15ХГНТА и цементированы, муфта на глубину 0,9—1,2 мм, втулка — 1,2—1,5 мм. Внутренние шлицы втулки закалены до твердости HRC 37, наружные шлицы и муфта — до твердости HRC 58-63. В теле втулки между шлицами просверлены два отверстия диаметром 8 мм. Перед установкой муфты на шлицевую втулку в отверстия вводят пружины и шарики-фиксаторы. Шарики-фиксаторы входят в специальные пазы муфты, фиксируя ее в положении «включено» или «выключено». По два паза на глубину 2,25 мм профрезерованы на двух диаметрально противоположных зубьях муфты на расстоянии 16 мм друг от друга. Перемещение муфты осуществляется при помощи вилки, лапки которой входят в кольцевую канавку шириной  $12^{+0,12}$  мм, выполненную на наружной поверхности муфты. Ступица муфты блокировки дифференциала и задний роликовый подшипник удерживает на валу корончатая гайка с шайбой. Наружная обойма роликового подшипника установлена в отверстие крышки картера 18 диаметром  $110^{+0,003}_{-0,012}$  мм. Конструкция подшипника обеспечивает взаимное перемещение внутреннего и наружного колец подшипника для компенсации отклонения длины вала и картера коробки. Гнездо подшипника закрыто стальной штампованной крышкой, закрепленной болтами.

Управление блокировкой дифференциала осуществляется вилкой и валом, установленными в задней крышке 18 заднего картера раздаточной коробки. Вал уплотнен резиновым сальни-

ком. Для привода промежуточного и заднего мостов крутящий момент через дифференциал и шестерни 14 и 17 передается на ведомую шестерню привода промежуточного моста 30 и ведомую шестерню заднего моста 33. Шестерни 30 и 33 унифицированы. Они напрессованы на валы и зафиксированы относительно их призматическими шпонками.

Вал привода промежуточного моста 31 установлен в передней стенке заднего картера на роликовом подшипнике. Диаметр отверстия под подшипник в картере  $110^{+0,023}_{-0,012}$  мм, диаметр шейки вала  $50^{+0,02}_{-0,003}$  мм. Гнездо подшипника со стороны переднего картера закрыто сферической штампованной крышкой, установленной в выточку гнезда на герметизирующей мастике. Между шестерней 30 привода промежуточного моста и задним роликовым подшипником на вал установлена распорная втулка. Внутреннее кольцо заднего роликового подшипника зафиксировано на валу между распорной втулкой и ступицей фланца. Наружное кольцо подшипника в крышке картера удерживается стопорным кольцом, установленным в канавку подшипника и зажатым его крышкой.

Вал 32 привода заднего моста в отличие от вала 31 вращается на трех подшипниках. Дополнительный подшипник введен в связи с установкой на фланце вала стояночного тормоза. Передний и средний подшипники унифицированы с подшипниками вала привода промежуточного моста. Ведомая шестерня 33 привода заднего моста напрессована на вал и дополнительно зафиксирована шпонкой. Между шестерней и средним подшипником установлена упорная шайба толщиной  $10_{-0,1}$  мм, изготовленная из стали 45 и подвергнутая термообработке до твердости HRC 7. На шейку вала диаметром  $55 \pm 0,01$  мм напрессовано внутреннее кольцо среднего подшипника. Наружное кольцо установлено в крышку заднего картера и зафиксировано стопорным кольцом, прижатым к крышке картера крышкой подшипника. Между внутренними кольцами среднего и заднего подшипников установлена распорная втулка длиной  $54_{-0,4}$  мм. Задний подшипник напрессован на вал до упора в распорную втулку и прижат фланцем. Фланец установлен на шлицевой конец вала и через тарельчатую пружину закреплен корончатой гайкой.

Привод переднего ведущего моста состоит из трех шестерен. В зацеплении с ведущей шестерней привода находится промежуточная шестерня. Она напрессована на шейку промежуточного вала до упора в буртик. Промежуточный вал стальной, термообработан до твердости HB 241-286, установлен в картере привода переднего моста на двух подшипниках.

На шейку вала диаметром  $40 \pm 0,8$  мм напрессован задний роликовый подшипник. Подшипник зафиксирован стопорным кольцом, установленным в канавку отверстия подшипника в картере привода. Отверстие картера привода под подшипник при-

мыкает к передней стенке картера дополнительной коробки и перекрывает его, исключая утечку масла. На шейку вала диаметром  $45^{+0,058}_{-0,043}$  мм напрессована промежуточная шестерня, находящаяся в постоянном зацеплении с ведущей шестерней привода. Шейка вала закалена ТВЧ на глубину 2 мм до твердости HRC 45. После напрессовки шестерни на вал устанавливают распорную втулку, передний шариковый подшипник и шайбу. Все эти детали зафиксированы на валу корончатой гайкой M24, а передний шариковый подшипник — в отверстии картера стопорным кольцом из стали 65Г, установленным в выточку крышки подшипника. Крышка подшипника отлита из серого чугуна, к картеру привода ее крепят болтами. В теле крышки выполнено резьбовое отверстие, в которое завернут сапун.

В постоянном зацеплении с промежуточной шестерней привода находится ведомая шестерня. На ступице этой шестерни выполнена зубчатая муфта. Шестерня вращается на втулке из легированного чугуна твердостью HB 197-235, установленной на вал до упора в его бурт. Втулка смазывается маслом, поступающим к ней через два отверстия в теле шестерни. На шейку заднего конца вала ведомой шестерни диаметром  $55 \pm 0,01$  мм напрессован шариковый подшипник до упора в буртик вала. Подшипник в картере привода зафиксирован стальной штампованной крышкой.

На шлицы вала ведомой шестерни привода установлена шлицевая втулка с муфтой включения привода. Муфта унифицирована с муфтой блокировки дифференциала. Управление приводом осуществляется вилкой, которая через систему тяг соединена с рычагом управления в кабине.

Между шлицевой втулкой муфты и передним подшипником ведомого вала установлена опорная шайба толщиной 4–0,1 мм. Передний подшипник помещен в отверстие картера диаметром  $120^{+0,07}$  мм и зафиксирован крышкой, которую к картеру крепят болтами. На шлицевом конце вала корончатой гайкой M30 закреплен фланец. Между гайкой и фланцем установлены стальная и резиновая шайбы. Резиновая шайба предотвращает течь масла в зазоры между шлицами вала и фланца.

Фланцы валов привода ведущих мостов уплотняют резиномармированными двухкромочными манжетами, запрессованными в крышки подшипников. Рабочие кромки манжет работают по ступицам фланцев, предварительно подвергнутым упрочнению поверхности методом накатки. Для предохранения рабочих кромок манжет и поверхности ступиц фланцев от попадания грязи к фланцам приварены штампованные грязеотражатели лабиринтного типа.

Смазка раздаточной коробки комбинированная. Для подшипников скольжения ведомых шестерен повышающей и понижающей передач масло поступает самотеком из специального лотка,

отлитого на левой стенке переднего картера, по каналу в передней стенке и крышке переднего подшипника промежуточного вала. Из внутренней полости передней крышки, закрытой резиноармированной манжетой, масло поступает в осевой канал промежуточного вала, а из него через радиальные отверстия к подшипникам шестерен. В специальный лоток на стенке картера масло забрасывается шестернями при работе раздаточной коробки.

Подшипники скольжения ведущих шестерен привода промежуточного и среднего мостов смазываются маслом, которое продавливается через отверстия, просверленные во впадинах между зубьями шестерен, в полость ступиц. Из полости ступиц оно попадает на поверхность подшипника. Остальные детали раздаточной коробки смазываются маслом, разбрызгиваемым вращающимися деталями.

Раздаточную коробку крепят к раме автомобиля в трех точках — одной передней и двух задних. Опорами являются передний кронштейн, охватывающий крышку переднего подшипника первичного вала с установленной на нее резиновой подушкой, и два задних кронштейна, в которые входят на резиновых подушках специальные цапфы, закрепленные к боковым площадкам заднего картера болтами. Передний кронштейн закреплен на поперечине рамы, задние кронштейны крепят к лонжеронам. Кронштейны имеют съемные крышки, позволяющие демонтировать коробку с автомобиля.

Для обеспечения долговечной работы раздаточной коробки и наиболее эффективного использования тяговых и экономических качеств автомобиля рекомендуют пользоваться дополнительной коробкой, имеющей два диапазона — повышающий и понижающий. Дополнительная коробка удваивает число ступеней коробки передач и дает возможность выбрать наилучший вариант для соответствующих дорожных условий. Тяговые качества автомобиля могут быть улучшены включением переднего ведущего моста. Его следует включать только при движении автомобиля по труднопроходимым участкам пути и при преодолении крутых подъемов. При движении по неровной дороге межосевой дифференциал, установленный в раздаточной коробке, поровну распределяет между промежуточным и задним мостами крутящий момент и создает независимое вращение колес этих мостов. Это предохраняет от перегрузок узлы силовой передачи и уменьшает износ шин. При движении по труднопроходимым участкам пути (скользкая дорога, гололед, распутица) дифференциал необходимо выключать (блокировать), при этом муфта на промежуточном валу передвигается к шестерне привода заднего моста, входит в зацепление с ее зубчатым венцом и блокирует ее с промежуточным валом.

При движении автомобиля не разрешается включать передний мост и блокировать межосевой дифференциал в момент пробуксовки колес. При движении по твердым сухим дорогам

### Рис. 26. Карданская передача:

*а* — карданный вал привода заднего и промежуточного мостов; *б* — вал карданный основной; *в* — опора промежуточного карданного вала привода заднего моста; *г* — карданный вал привода переднего моста;

1 — пресс-масленка; 2 — пробка; 3 — скользящая вилка; 4 — вал карданный (сварной узел); 5 — фланец-вилка; 6 — пробка маслозаливного и сливного отверстия; 7 — вал опоры; 8 — кронштейн опоры; 9 — крышка опоры; 10 — фланец с отражателем в сборе; 11 — обойма сальника; 12 — шайба сальника; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — шлицевый конец вала; 15 — шплинт; 16 — крестовина; 17 — крышка подшипника; 18 — подшипник крестовинны; 19 — вилка неподвижная; 20 — стопорная пластинка; 21 — торцевой резиноармированный уплотнитель подшипника крестовинны; 22 — резиноармированная уплотнительная манжета вала; 23 — обойма; 24 — уплотнительные кольца; 25 — защитный кожух

передний мост должен быть выключен, а дифференциал разблокирован.

**Техническое обслуживание** раздаточной коробки заключается в периодической замене масла, контроле его уровня и поддержании в исправном состоянии элементов крепления.

Масло при замене необходимо заливать в передний картер небольшими объемами, чтобы дать ему возможность проникнуть через средний подшипник в задний картер. Заливать масло следует до его появления из контрольного отверстия на левой стенке заднего картера. Заливку масла в картер привода переднего ведущего моста необходимо производить через пробку заливного отверстия этого картера, так как привод имеет самостоятельную масляную ванну.

Слив масла из картеров раздаточной коробки следует производить через три сливных отверстия. После слива масла следует очистить и промыть пробки и вмонтированные в них магниты.

Периодически необходимо проверять крепление крышек кронштейнов и крепление переднего кронштейна к поперечине рамы. Ослабевшие элементы крепления подтянуть.

**4. КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА.** Карданская передача предназначена для передачи крутящего момента на агрегаты трансмиссии, оси валов которых изменяют свое положение при движении автомобиля. Карданская передача (рис. 26) открытого типа состоит из пяти карданных валов и промежуточной опоры. Все карданные валы изготовлены из стальной трубы диаметром  $89 \pm 0,32$  мм с толщиной стенки  $3,5 \pm 0,16$  мм, имеют по два карданных шарнира и отличаются только длиной.

В трубу карданного вала с одной стороны приварена неподвижная вилка, с другой — шлицевой наконечник. По шлицам наконечника перемещается скользящая вилка. Вилки через крестовину и подшипники соединены с фланцами.

Крестовина карданного шарнира изготовлена из стали 15ХГНТА, ее шипы цементируют на глубину 1,6—1,9 мм и термообрабатывают до твердости не менее HRC 58. Диаметр шипов после шлифовки составляет  $33,62_{-0,015}$  мм, размер по торцам шипов —  $147_{-0,08}$  мм. Игольчатые подшипники после наполнения смазкой устанавливают на шипы крестовинны и крепят к вилке и фланцу штампованными крышками, которые одновременно

## Техническая характеристика карданной передачи

Длина карданных валов (расстояние между опорными поверхностями фланцев в сжатом состоянии), мм:

основного промежуточного (между коробкой передач и раздаточной коробкой) . . . . .	370
привода промежуточного моста . . . . .	1327
привода заднего моста (промежуточный) . . . . .	1252
то же (концевой) . . . . .	1007
привода переднего моста . . . . .	1172
Предельный угол наклона вилок относительно фланца, град . . . . .	23
Допустимая частота вращения, об/мин . . . . .	3250
Допустимый дисбаланс, г·см . . . . .	не более 150

фиксируют подшипники от проворачивания шлицем шириной  $8^{+0,2}$  мм, входящим в паз на наружной поверхности донышка стакана. Крышку крепят двумя болтами М10. Болты стопорят стопорной пластиной. Подшипники крестовины защищены от попадания грязи и сохранения заложенной смазки двумя резиноармированными манжетами, одна из которых уплотняет торец подшипника.

Шлицевые соединения карданных валов защищены от воздействия пыли и грязи сальниками 13. Сальник представляет собой войлочное кольцо, внутренней поверхностью копирующее профиль шлицевого конца и установленное в обойму 11. Обойма навернута на резьбовой конец 3 и через шайбу 12 прижимает сальник к торцу вилки, одновременно уплотняя шлицы. Карданный вал привода переднего моста имеет удлиненный шлицевой конец, что вызвано необходимостью снизить удельные давления в шлицевом соединении и ввести дополнительную защиту шлицев от воздействия дорожной абразивной среды. Конструктивно дополнительная защита шлицевого соединения выполнена так. На шейку шлицевого конца вала напрессован до упора в бурт и приварен защитный кожух 25. В обойме 23 кожуха установлены два резиновых кольца, которые обжимают скользящую вилку и защищают внутреннюю полость от грязи.

Основной промежуточный карданный вал состоит из двух карданных шарниров, соединенных шлицевым концом. Передняя вилка на шлицевом валу зафиксирована от продольных перемещений шплинтом  $8 \times 100$  мм, а задняя может перемещаться по шлицам. Шлицы не имеют грязезащиты, так как перемещение вилки по шлицам незначительно.

В цепи карданных валов заднего моста на балке промежуточного моста установлена на шпильках и закреплена гайками промежуточная опора. Корпус опоры отлит из стали 35Л. В цилиндрической части корпуса расточены два отверстия диаметром  $120^{+0,035}$  мм, в них на подшипниках установлен вал 7. Вал изготовлен из стали 45 и на обоих концах имеет шлицы, на которых корончатыми гайками закреплены фланцы 10. Подшипники

закрыты крышками 9. Крышки крепят к опоре болтами М10. Между торцом задней крышки и наружным кольцом подшипника оставлен компенсационный зазор.

Уплотнение полости корпуса промежуточной опоры обеспечивают резиноармированные манжеты, запрессованные в крышки. Рабочие кромки манжеты опираются на цилиндрическую часть фланца диаметром 75–0,2 мм, упрочненную методом накатки. От попадания грязи в зону работы манжеты предохраняет штампованный отражатель лабиринтного типа, приваренный к фланцу. В верхней и нижней частях опоры выполнены отверстия для заливки и слива масла. Отверстия закрыты пробками. Рядом с верхней пробкой устанавливают сапун. После сборки все валы подвергают динамической балансировке. Дисбаланс устраниют приваркой на трубу балансировочных пластин.

**Техническое обслуживание карданной передачи.** Периодически рекомендуется проверять крепления фланцев на шлицевых концах выходных валов агрегатов. Для выполнения этой операции рекомендуется:

проводить работу на осмотровой канаве или эстакаде, надежно закрепив автомобиль;

выключить стояночный тормоз, установить в нейтральное положение рычаги управления коробкой передач и раздаточной коробки, выключить передний мост и разблокировать межосевой дифференциал;

попытаться покачивать фланец вдоль шлицев и в радиальном направлении усилиями обеих рук; при ослаблении соединения будет ощущаться люфт, который необходимо устранить;

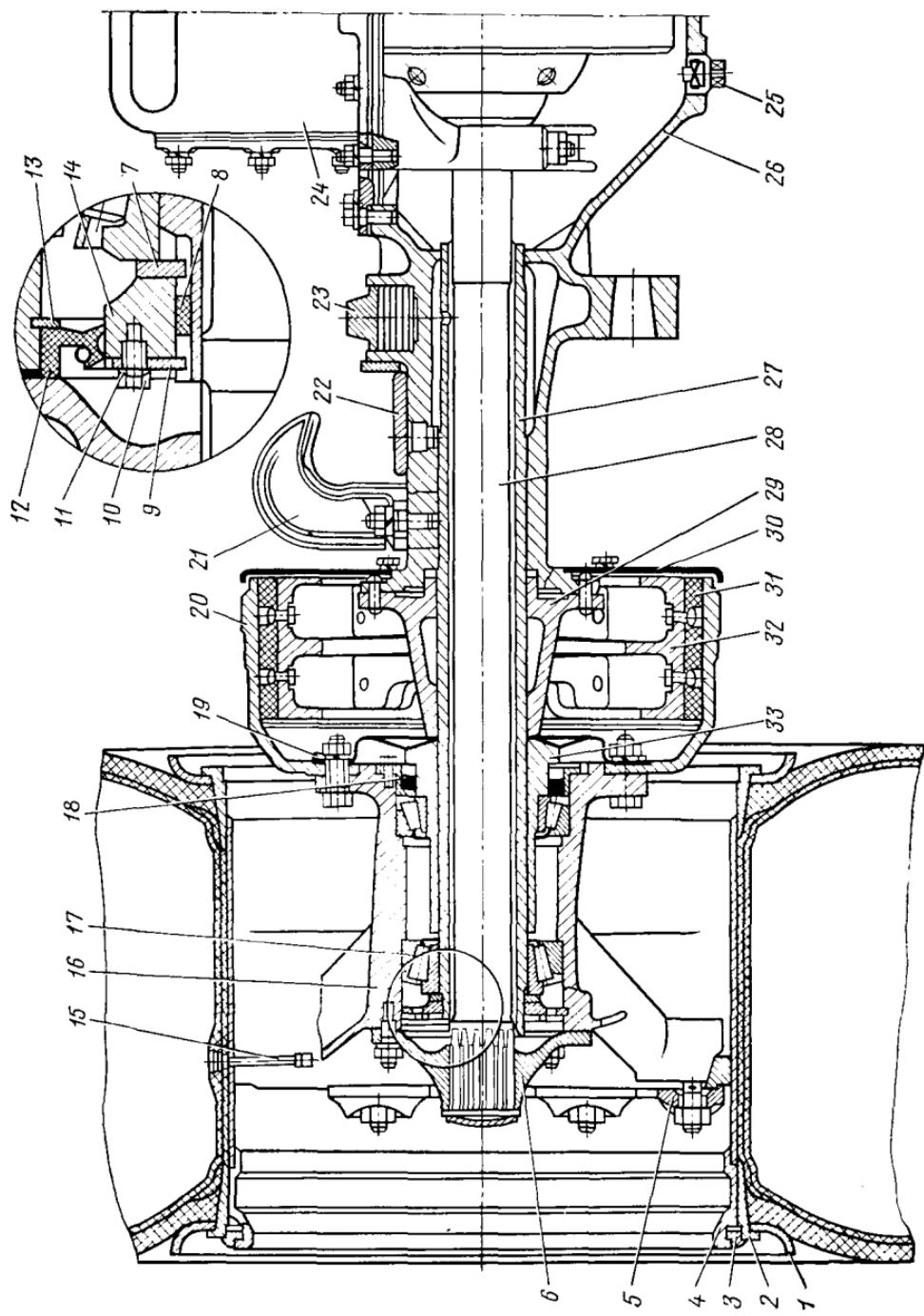
разъединить фланцы карданного вала и соответствующего агрегата, расшплинтовать гайку крепления фланца, затянуть необходимым моментом и зашплинтовать; отпускать гайку для совмещения прорези с отверстием вала не допускается. Болты крепления фланцев и фланцев-вилок термообработаны, поэтому их нельзя заменять другими болтами. Гайки этих болтов и гайки шпилек крепления промежуточной опоры к балке моста периодически подтягивать.

При проведении технического обслуживания и ремонта карданной передачи с разборкой и сборкой ее элементов необходимо соблюдать следующие требования:

1. Устанавливать на шлицевой конец вала скользящую вилку следует так, чтобы ушки приварной и скользящей вилок были расположены в одной плоскости. На трубе карданного вала и скользящей вилке нанесены стрелки, которые после установки скользящей вилки должны быть на одной линии.

2. Менять при ремонте карданных валов взаимное положение фланцев-вилок относительно приварной и скользящей вилок запрещается во избежание резкого увеличения дисбаланса карданного вала.

3. Разбирать карданный шарнир необходимо, вывернув масленку, отвернув болты крепления крышек подшипников, сняв крышки и подшипники. Для извлечения крестовины следует спрессовать с двух смежных шипов крестовины торцевое уплотнение и снять их через отверстия в вилках. Смешая крестовину в отверстиях вилок, вначале вывести шипы с напрессованными



### Рис. 27. Задний (промежуточный) ведущий мост:

1 — бортовое кольцо; 2 — посадочное кольцо; 3 — замочное кольцо; 4 — обод колеса; 5 — прижим колеса; 6 — фланец полуоси; 7 — шайба опорная подшипника; 8 — резиновый уплотнитель; 9 — стопор гайки; 10 — болт; 11 — стопорная пластина; 12 — уплотнительная манжета полуоси; 13 — упорное кольцо; 14 — гайка подшипника; 15 — вентиль колеса; 16 — ступица колеса; 17 — подшипник ступицы; 18 — уплотнительная манжета ступицы; 19 — маслouловитель; 20 — тормозной барабан; 21 — ограничитель перемещения рессоры; 22 — опора рессоры; 23 — буфер демпфера; 24 — редуктор; 25 — пробка маслoливного отверстия; 26 — картер моста; 27 — кожух полуоси; 28 — полуось; 29 — суппорт тормоза; 30 — защитный диск; 31 — накладка тормозной колодки; 32 — тормозная колодка; 33 — упорная втулка

торцевыми уплотнениями, а затем вынуть крестовину. Собирать следует в обратной последовательности, при этом каждый подшипник нужно заполнить смазкой, смазать торцевое уплотнение и рабочие кромки уплотнения подшипника.

4. Менять смазку в шлицевом соединении карданного вала привода переднего ведущего моста рекомендуется в следующем порядке:

отсоединить конец карданного вала со стороны скользящей вилки и снять скользящую вилку;

отвернуть обойму с уплотнением скользящей вилки;

извлечь уплотнительные кольца из канавки обоймы защитного кожуха; промыть скользящую вилку, кольца, защитный кожух и шлицевой конец вала в дизельном топливе или керосине;

установить в обойму уплотнительные кольца;

заполнить внутреннюю полость шлицевого конца вала, обойму защитного кожуха и смазать поверхности шлиц вала и вилки графитной смазкой;

отвернуть пробку на скользящей вилке для выхода лишней смазки, надеть обойму, упорное и уплотнительное кольца, а затем и скользящую вилку на шлицевой конец вала. Конусный торец уплотнительного кольца установить в сторону скользящей вилки и поджать поворотом обоймы на  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  оборота, после заворачивания ее до упора в уплотнение;

закрепить обойму, накернив ее на расстоянии 2 мм от торца;

ввинтить скользящую вилку до упора, завернуть пробку, подсоединить и закрепить карданный вал.

5. ВЕДУЩИЕ МОСТЫ. Ведущие мосты предназначены для увеличения крутящего момента и передачи его непосредственно на колеса автомобиля. На лесовозном тягаче КРАЗ передний, задний и промежуточный мосты являются ведущими. В состав каждого ведущего моста входят двухступенчатый редуктор и балка. Полуоси полностью разгружены. Задний и промежуточный мосты (рис. 27) одинаковы по конструкции и отличаются лишь смещением редукторов относительно оси автомобиля, наличием на балке среднего моста обработанной площадки для крепления промежуточной опоры карданной передачи и разным расположением приливов на картере редуктора для крепления реактивных штанг задней подвески. Передний ведущий мост (рис. 28) конструктивно отличается от задних мостов, так как имеет управляемые колеса. По деталям редуктора передний мост унифицирован с деталями задних мостов.

Балки ведущих мостов отлиты из стали. В средней части балка расширена и имеет сферическую полость, в которой размещен дифференциал редуктора. Редуктор главной передачи устанавливают на расширенной части среза фланца и крепят 16 шпильками и гайками. Место стыка уплотняют картонной

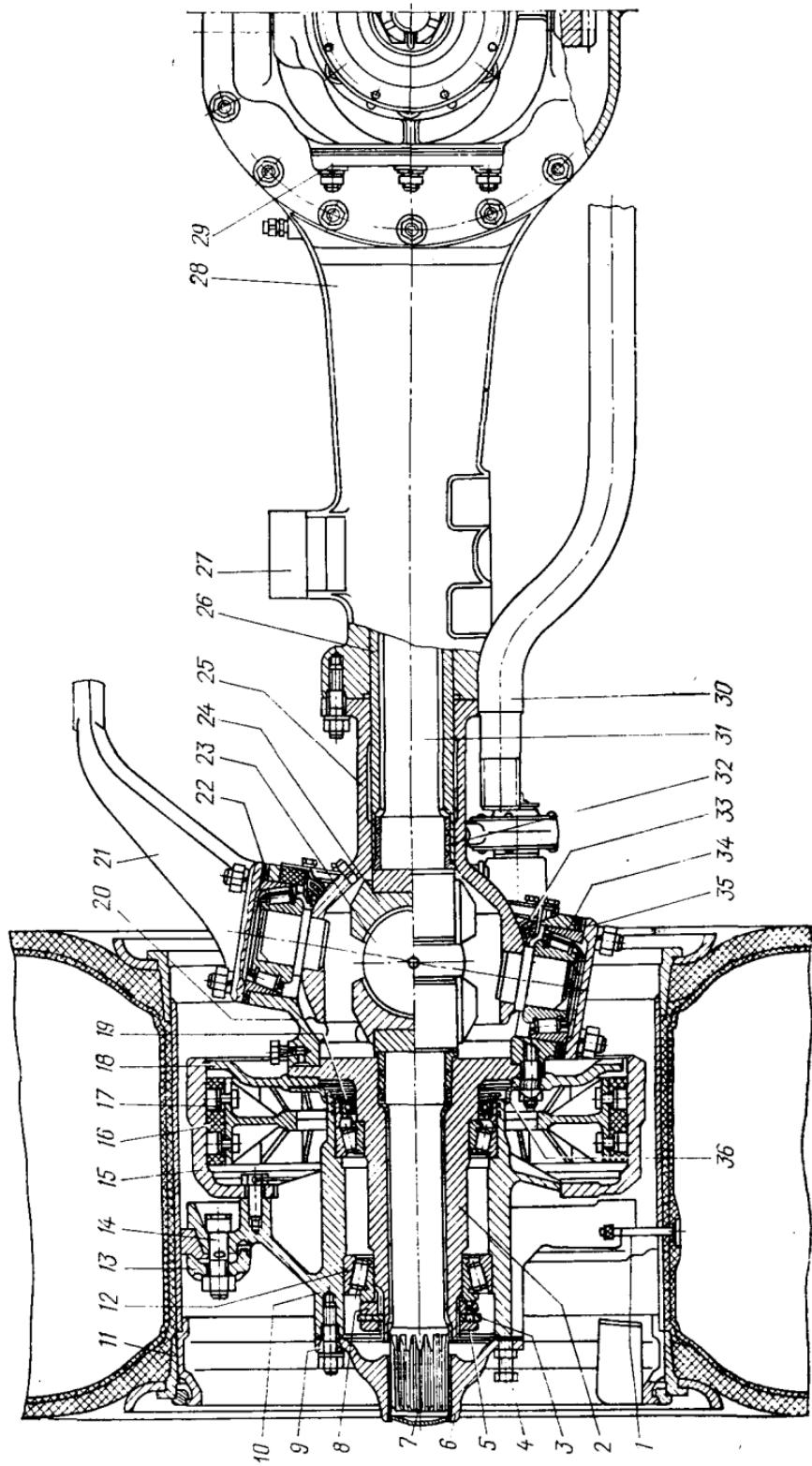


Рис. 28. Передний ведущий мост:

1 — вентиль камеры; 2 — цапфа; 3 — замковая шайба; 4 — болт съема фланца полуоси;  
 5 — контргайка; 6 — фланец полуоси; 7 — наружная полуось; 8 — гайка крепления подшипников;  
 9 — втулка разжимная; 10 — ступица колеса; 11 — колесо; 12 — подшипник ступицы;  
 13 — прижим колеса; 14 — болт крепления колеса; 15 — тормозной барабан;  
 16 — тормозная колодка; 17 — заклепка тормозной наладки; 18 — суппорт; 19 — уплотнительная манжета ступицы; 20 — корпус поворотного кулака; 21 — рычаг продольной рулевой тяги; 22 — прокладки; 23 — диск шарнира равных угловых скоростей; 24 — кулак шарнира; 25 — шаровая опора; 26 — кожух полуоси; 27 — подкладка рессоры; 28 — картер моста; 29 — редуктор; 30 — тяга рулевой трапеции; 31 — внутренняя полуось; 32 — втулка полуоси; 33 — сальник шаровой опоры; 34 — подшипник шкворня; 35 — крышка подшипника — рычаг рулевой трапеции; 36 — маслоотражатель

### Техническая характеристика ведущих мостов

Общее передаточное число моста . . . . .	8,21
Передаточное число первой ступени (конической) редуктора . . . . .	1,91
Число зубьев конических шестерен первой ступени редуктора:	
ведущей . . . . .	12
ведомой . . . . .	23
Нормальный модуль, мм . . . . .	10,5
Передаточное число второй ступени (цилиндрической) редуктора . . . . .	4,28
Число зубьев цилиндрических шестерен второй ступени редуктора:	
ведущей . . . . .	14
ведомой . . . . .	60
Модуль, мм . . . . .	6,25
Число зубьев шестерен дифференциала:	
сателлита . . . . .	11
полуосевой шестерни . . . . .	22
Нормальный модуль, мм . . . . .	8
Материал шестерен:	
ведущих . . . . .	сталь 20ХГНТА
ведомых . . . . .	сталь 15ХГНТА
Длина кожухов полуосей, мм:	
переднего моста правого . . . . .	424 <sub>-2,5</sub>
то же, левого . . . . .	664 <sub>-2,0</sub>
заднего моста правого . . . . .	948 <sup>+3,5</sup>
то же, левого . . . . .	813 <sup>+3,5</sup>
Материал кожухов полуосей . . . . .	сталь 45 селект по углероду

прокладкой. Несущие сечения балки по своему профилю близки к прямоугольному. На обоих концах балки выполнены фланцы, в центральные отверстия которых запрессованы кожухи полуосей. Кожухи полуосей переднего моста стопорят винтами. Диаметр отверстия в балке под кожух полуоси  $88^{+0,07}$  мм, диаметр кожухов полуосей задних мостов под запрессовку в балку  $88_{+0,178}^{+0,265}$  мм \*, переднего моста  $88_{+0,090}^{+0,160}$  мм. Кожухи полуосей

\* До 1982 г. диаметр кожуха полуоси был  $88_{+0,090}^{+0,160}$  мм. Кожухи дополнительно стопорили винтом.

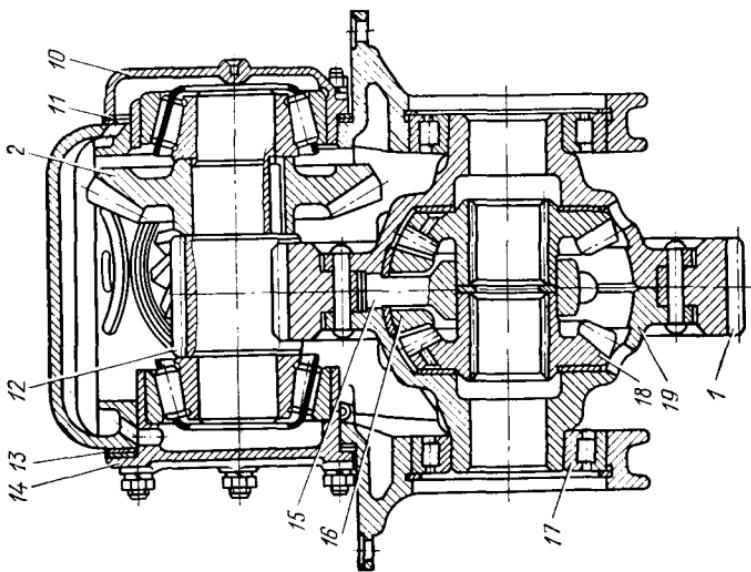
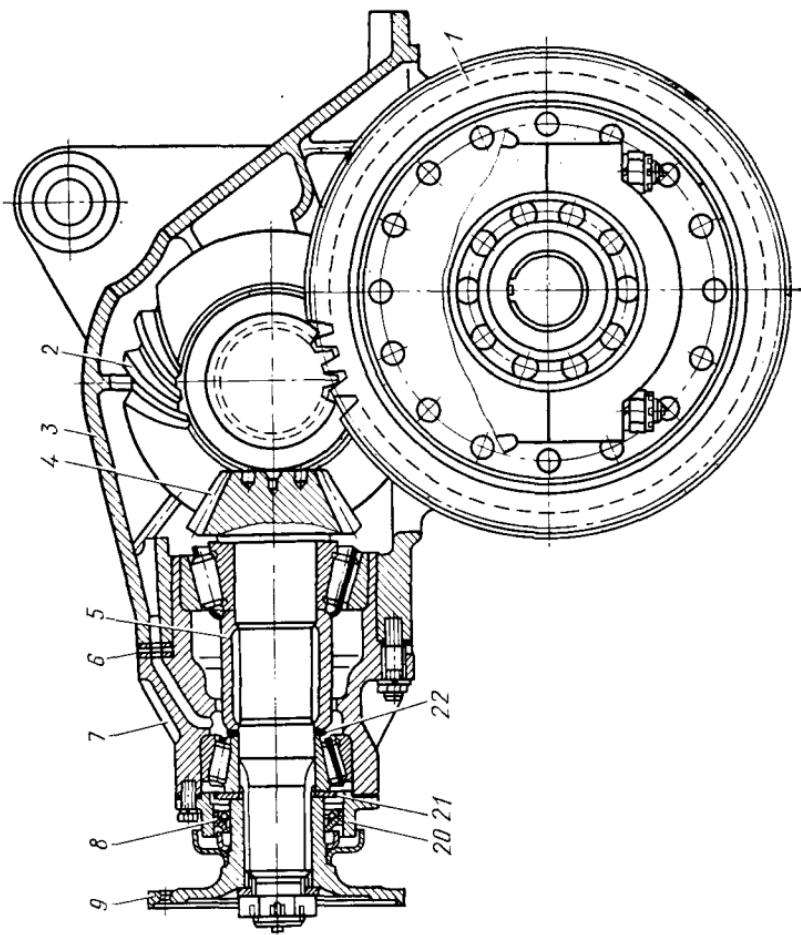


Рис. 29. Главная передача ведущего моста:

1 — ведомая цилиндрическая шестерня; 2 — ведомая коническая шестерня; 3 — картер главной передачи; 4 — ведущая коническая шестерня; 5 — распорная втулка; 6, 11 и 13 — регулировочные прокладки; 7 — корпус подшипников ведущей конической шестерни; 8 — уплотнительная манжета; 9 — фланец карданного вала; 10 и 14 — крышки подшипников ведущей цилиндрической шестерни; 12 — ведущая цилиндрическая шестерня; 15 — крестовина дифференциала; 16 — сателлит дифференциала; 17 — подшипник дифференциала; 18 — шестерня полуоси; 19 — чашка дифференциала; 20 — крышка корпуса подшипников ведущей конической шестерни; 21 — маслоотражатель; 22 — регулировочная шайба

в наиболее нагруженных зонах подвергнуты закалке ТВЧ на глубину 3,5—5,0 мм до твердости HRC  $\geq 52$ .

На кожухи полуосей задних мостов устанавливают суппорты колесных тормозов и напрессовывают упорные втулки ступиц колес. Суппорты крепят при помощи заклепок диаметром 14 мм к фланцам балки. На кожухах полуосей переднего моста размещают корпуса шаровых опор и крепят к балке шестью шпильками и гайками M16 каждая.

Верхние полки балок ведущих мостов имеют специальные площадки и приливы. Балка переднего моста — площадки для крепления рессор, балки задних мостов — гнезда для упоров, площадки для приварки опор концов рессор и крепления ограничителей качания мостов. На нижней полке задних мостов напротив упоров выполнены приливы для крепления нижних реактивных штанг.

Упоры отлиты из ковкого чугуна и установлены на демпферный пакет, состоящий из набора резиновых прокладок, имеющих толщину 3 мм, и стальных шайб. В гнезде упор удерживает стопорное кольцо, которое приварено в трех точках к балке моста.

Главная передача (рис. 29) состоит из пары конических и пары цилиндрических шестерен. Ведомая цилиндрическая шестерня собрана вместе с межколесным дифференциалом. Детали главной передачи устанавливают в картере, отлитом из ковкого чугуна. Плоскость картера, устанавливаемого на балку моста, имеет центрирующий установочный бурт диаметром 395<sub>-0,12</sub> мм. Ведущая коническая и ведущая цилиндрическая шестерни главной передачи изготовлены за одно целое с валом, их цементируют на глубину 1,2—1,5 мм и подвергают закалке до твердости HRC 58—63, а твердость сердцевины зубьев при этом должна быть HRC 30—42. Каждую шестерню устанавливают на двух конических подшипниках, коническую шестерню — в корпус 7, цилиндрическую — в гнезда 10 и 14 картера.

Корпус 7 и гнезда 10 отлиты из ковкого чугуна и закреплены к картеру каждый шестью шпильками и гайками M14. Между опорными плоскостями устанавливают уплотнительные картонные прокладки толщиной 0,5 мм и пакеты регулировочных прокладок различной толщины 0,1; 0,15 и 0,5 мм. Регулировочные прокладки изготовлены из стальной ленты и предназначены для регулировки предварительного натяга подшипников веду-

щей цилиндрической шестерни и регулировки зацепления шестерен конической пары.

Передний подшипник ведущей конической шестерни установлен в расточку корпуса диаметром  $120_{-0,035}$  мм, задний — в расточку корпуса диаметром  $150_{-0,04}$  мм. Шейка вала шестерни под установку переднего подшипника обработана до диаметра  $60_{-0,02}$  мм, а под установку заднего подшипника до диаметра  $65_{-0,003}^{+0,023}$  мм. Между внутренними кольцами подшипников на вал установлена чугунная распорная втулка 5 и регулировочная шайба 22. Шайба изготовлена из стали 65Г и термообработана до твердости HRC 37—44. Она предназначена для регулировки предварительного натяга подшипников и может быть установлена разной толщины: 3, 4 или 5 мм. Окончательную толщину доводят шлифовкой. После затяжки гайки фланца 9 моментом 400—500 Н·м (40—50 кгс·м) предварительный натяг подшипников определяют моментом проворачивания шестерни 4, который должен быть 1,5—3,0 Н·м (0,15—0,3 кгс·м). Момент проворачивания ведущей цилиндрической шестерни должен быть 2—4 Н·м (0,2—0,4 кгс·м) при затянутых гайках шпилек крепления крышек моментом 80—90 Н·м (8—9 кгс·м).

Ведомые шестерни подвергнуты цементации на глубину 1,2—1,5 мм и закалены до твердости HRC 58—63, а сердцевины зубьев при этом должны иметь твердость HRC 27—40. Конические шестерни подвергнуты фосфатированию для улучшения приработки, их комплектуют парами по боковому зазору и шуму, после чего притирают в специальном приспособлении для обеспечения нормального пятна контакта. Боковой зазор в зацеплении конических шестерен после сборки должен быть 0,24—0,52 мм. Пятно контакта должно составлять 50 % по высоте зуба и 35—45 мм по длине зуба и обязательно располагаться в средней части зуба. После притирки шестерни маркируют цифровым клеймом. Раскомплектование пары в дальнейшем не допускается. Ведомую коническую шестернию напрессовывают на шейку вала ведущей цилиндрической шестерни диаметром  $70_{-0,09}^{+0,12}$  мм и дополнительно фиксируют призматической шпонкой.

Ведомую цилиндрическую шестерню центрируют на чашках дифференциала внутренней поверхностью диаметром  $242_{-0,045}^{+0,045}$  мм и соединяют с ними 16 заклепками диаметром 14 мм, образуя таким образом коробку дифференциала. Чашки дифференциала откованы из стали 40 и имеют сферическую полость для размещения сателлитов и полуосевых шестерен. Внутренняя поверхность сферы на диаметре  $203,27_{-0,185}^{+0,185}$  и торец, в который упирается полуосевая шестерня, подвергнуты накатке для обеспечения точности, высокой чистоты и упрочнения поверхности.

На консольной части чашки проточена шейка диаметром  $90_{-0,003}^{+0,028}$  мм, шириной 32 мм для напрессовки подшипника. Биение поверхности этой шейки не должно превышать 0,08 мм

относительно базовой поверхности и торца чашки, на которую опирается полуосевая шестерня дифференциала. Базовой поверхностью чашки является наружный диаметр выступа 242<sub>-0,030</sub> мм, которым чашку центрируют с ведомой шестерней. В этом выступе выполнены цилиндрические взаимно перпендикулярные пазы диаметром 30<sub>+0,08</sub><sup>0,04</sup> мм, в них размещены шипы крестовины дифференциала. Неперпендикулярность допускается не более 0,08 мм на длине 240 мм. Отверстия под шипы крестовины делаются на двух чашках одновременно с одной установки, после чего чашки образуют комплект, раскомплектовка которого не допускается.

Крестовина, полуосевые шестерни и сателлиты дифференциала изготовлены из стали 15ХГН2ТА и подвергнуты цементации на глубину 1,2—1,5 мм (крестовина 1,0—1,3 мм) до твердости HRC 58—63, а сердцевины зубьев шестерен при этом должны иметь твердость HRC 27—42. Поверхности шипов крестовины обработаны до диаметра 30<sub>-0,021</sub> мм. Неперпендикулярность осей шипов допускается не более 0,06 мм на длине 100 мм. Сателлит устанавливают на шипы крестовины. Он вращается на них вместе с втулкой. Втулка изготовлена из бронзовой ленты толщиной 1,5 мм, ее калибруют после запрессовки до диаметра 30,08<sub>-0,05</sub><sup>0,05</sup> мм. Ступица полуосевой шестерни имеет 16 щлиц, которыми шестерня соединяется с полуосью. Поверхность ступицы со стороны зубьев шестерни и торец тыльной стороны зубьев являются базовыми. Наружный диаметр ступицы в этом месте равен 82<sub>-0,125</sub><sup>0,080</sup> мм, а после фосфатирования допускается не более 81,94 мм. Базовой частью ступицы шестерню центрируют в отверстии крестовины диаметром 82<sub>-0,054</sub><sup>0,054</sup> мм. Для повышения долговечности деталей дифференциала полуосевые шестерни и сателлиты опираются на чашки через опорные шайбы, а между торцами ступиц полуосевых шестерен в крестовине установлена разграничительная шайба. Опорные шайбы изготовлены из стали 08КП толщиной 3 мм, подвергнуты цинкованию на глубину 0,1—0,3 мм, термообработке до твердости HRC 56—63, фосфатированию и пропитаны твердой смазкой. Для улучшения смазки опорных шайб на их поверхности выполнены при штамповке шаровые углубления глубиной 0,3 мм, радиусом 3 мм. Разграничительная шайба изготовлена из листа толщиной 2,5 мм (сталь 65Г) и термообработана до твердости HRC 38—43.

Дифференциал установлен на роликовых подшипниках в специально обработанных гнездах картера редуктора и закреплен крышками. От осевых перемещений подшипники удерживают стопорные кольца, расположенные в канавке гнезда подшипника в картере и в крышке. Стопорные кольца изготовлены из стали 65Г толщиной 3,15 мм. Крышки подшипников дифференциала обрабатывают заодно с картером. Крепление крышек к картеру осуществлено шпильками, ввернутыми в картер, и корончатыми

гайками со шплинтами. Момент затяжки гаек составляет 300—360 Н·м (30—36 кгс·м).

На шлицевой конец вала ведущей конической шестерни устанавливают фланец 9 карданного вала. Между ступицей фланца и передним подшипником шестерни ставят маслоотражатель 21, который изготовлен из стали 65Г толщиной 4 мм и термообработан до твердости HRC 37—44. Высокая твердость маслоотражателя объясняется необходимостью обеспечить стабильный момент затяжки подшипников шестерни, а следовательно сохранения величины их предварительного натяга. Торец корпуса 7 со стороны фланца 9 закрыт крышкой, отлитой из стали 35Л или серого чугуна. Между корпусом и крышкой установлена уплотнительная прокладка толщиной 1 мм. От попадания пыли и грязи к подшипникам ведущей конической шестерни защищает резиноармированная двухкромочная манжета 8, установленная в крышке 20. Рабочие кромки манжеты обеспечивают уплотнение по цилиндрической части ступицы фланца, обработанной методом пластической деформации. Кромки манжеты защищены от попадания грязи штампованными чашками лабиринтного грязеотражателя, приваренными к фланцу 9.

Полуоси ведущих мостов изготавливают из стали 40ХН2МА и подвергают термообработке до твердости HB 381—460. Полуоси заднего и промежуточного мостов устанавливают различной длины. Правая полуось имеет длину 1266, левая — 1108 мм. С обоих концов полуоси выполнено по 16 шлиц на длину  $68^{+1,9}$  мм. Шлицевой конец полуоси со стороны фланца имеет буртик диаметром  $66_{-0,3}$  мм, в который упирают при напрессовке фланец полуоси.

Полуоси переднего ведущего моста отличаются от полуосей заднего моста. Прежде всего с каждой стороны моста устанавливают по две полуоси — концевую и внутреннюю. Концевые полуоси — одинаковые, внутренние — отличаются длиной: правая полуось имеет длину  $704 \pm 1$  мм, левая —  $944 \pm 1,1$  мм. Каждая полуось с одного конца имеет вилку, зев которой обработан до диаметра  $70^{+0,075}$  мм. Центр зева находится на расстоянии  $59_{-0,2}$  мм от торца (диаметр  $85 \pm 0,7$  мм) опорной шейки полуоси (диаметр  $70_{-0,145}^{-0,095}$  мм). Длина вилки от этого торца  $76_{-0,74}$ , ширина  $90_{-0,235}^{-0,120}$  мм. Поверхность зева раскатана для повышения чистоты и упрочнения слоя металла. На противоположном конце полуоси нарезано 16 шлиц на длину 70 мм. Внутренняя полуось за шлицами имеет шейку диаметром  $62_{-0,06}$  мм, которую уплотняет рабочая кромка резиноармированной манжеты. Шлицевой конец внутренней полуоси входит в зацепление с полуосевой шестерней, наружной полуоси соединен с фланцем 9 (см. рис. 28). Вилки полуосей соединены с шарниром равных угловых скоростей.

Шарниры равных угловых скоростей переднего моста (см. рис. 28) обеспечивают передачу крутящего момента на управ-

ляемые колеса при угле их поворота до  $31^\circ$ . Каждый шарнир состоит из диска 23 и двух кулаков 24, в сегментный паз которых вставлен диск 23. Кулак откован из стали 18ХГН2ТА, цементирован на глубину 1,2—1,8 мм и закален до твердости HRC 56—63. Сегментный паз кулака имеет ширину  $32^{+0,1}$  мм и выполнен по диаметру  $112_{-0,87}$  мм. Цилиндрическая часть кулака имеет шейку диаметром  $70_{-0,105}^{-0,065}$  и шириной  $90^{+0,07}$  мм. С торцов шейка ограничена буртами высотой 13 мм. После механической обработки кулак подвергают антифрикционному фосфатированию с последующей пропиткой твердой смазкой. Диск шарнира откован из стали 20ХГНМТА, цементирован на глубину 1,0—1,6 мм и термообработан до твердости HRC 56—63. Диаметр диска —  $108_{-0,46}^{+0,032}$  и ширина  $32_{-0,100}^{+0,032}$  мм, торцы имеют скосы с обеих сторон  $0,2 + 0,05$  мм шириной  $15 \pm 2$  мм.

Шарниры равных угловых скоростей расположены в корпусе шаровых опор. Центр диска расположен на пересечении оси моста и оси шкворней шаровой опоры. Шаровая опора представляет собой укороченную балку с усеченным шаром. На сфере опоры в вертикальной плоскости выполнены два диаметрально противоположных отверстия, обработанных в линию. В отверстия запрессованы и приварены к сфере с внутренней стороны шкворни. Шаровая опора и шкворни изготовлены из стали 40 и подвергнуты термоулучшению, твердость HB 207—286. Выступающая часть шкворней обработана до диаметра  $55_{-0,003}^{+0,023}$  мм и предназначена для установки подшипников 34. Шаровая опора входит в корпус поворотного кулака 20, который устанавливают на подшипниках шкворней.

Корпус поворотного кулака отлит из стали 35Л и подвергнут нормализации, твердость HB 156—207. Отверстия под подшипники закрывают крышки, которые одновременно служат рычагами рулевой трапеции. Крышки изготовлены из стали 40Х и закреплены к корпусу поворотного кулака четырьмя шпильками и гайками М16 каждая. Между корпусом и крышками устанавливают регулировочные прокладки 22. Они обеспечивают возможность регулировать предварительный натяг подшипников шкворней. При сборке под каждую крышку устанавливают 10 прокладок, четыре из них имеют толщину 0,5 мм, одна — 0,15 и пять — 0,1 мм. Зазор между шаровой опорой и корпусом поворотного кулака закрывает специальный резиновый сальник 33, обеспечивающий герметичность внутренней полости шаровой опоры. Предварительный натяг подшипников шкворней устанавливают таким, чтобы момент, необходимый для проворачивания корпуса поворотного кулака без сальника 33 был равен 7—12 Н·м (0,7—1,2 кгс·м).

К фланцу на торце сферы поворотного кулака переднего моста шпильками и гайками М16 закреплены цапфа 2, суппорт 18 переднего тормоза и маслоотражатель 36. Цапфа откована из стали 40Х и термообработана до твердости HB 241—286.

Шейка цапфы, по которой работает уплотнительная манжета ступицы, закалена ТВЧ на глубину 2—5 мм до твердости HRC 52, не менее. При установке на корпус поворотного кулака цапфу центрируют буртом диаметром 200 $-0,09$  мм и шириной 6 мм. В отверстие цапфы со стороны крепления запрессована опорная втулка концевой полуоси. Втулка изготовлена из бронзы. Ее внутренний диаметр калибруют после запрессовки в цапфу, и он имеет значение 70 $+0,046$  мм, биение допускается не более 0,1 относительно шеек под подшипники (диаметрами 90 $-0,040$  и 110 $-0,040$  мм), являющихся базовыми.

Хвостовики цапф переднего моста и кожухи полуосей задних мостов имеют резьбу M85×2 на длине 50 мм и паз шириной 10 $+0,36$  и длиной 40 мм на цапфах и 50 мм на кожухах полуосей для фиксации деталей крепления ступиц колес. На цапфах и кожухах полуосей мостов на роликовых подшипниках устанавливают ступицы колес. От осевых перемещений ступицы крепят гайками. Ступицы колес задних мостов крепят одной гайкой 14 (см. рис. 27), которая через опорную шайбу 7 обеспечивает возможность регулировки предварительного натяга подшипников. Гайка изготовлена из стали 45 и термообработана до твердости HB 207—241, ее наружная поверхность диаметром 130 $-0,16$  мм, по которой работает резиноармированная манжета 12, подвергнута накатке для упрочнения слоя металла и получения высокой чистоты поверхности. На торце выполнено четыре отверстия диаметром 11 мм и 10 отверстий M8. Отверстия равномерно расположены по периметру гайки. Гайка стопорится от проворачивания стопором 9, изготовленным из стальной ленты толщиной 3 мм и представляющим собой сектор. На плоскости стопора выполнены четыре отверстия диаметром 9 мм, в которые проходят крепящие стопор к гайке болты 10. На внутреннем торце стопора отогнут выступ, входящий в паз кожуха полуоси и фиксирующий гайку от проворачивания. Болты крепления стопора стопорят пластиной 11, края которой отгибают на грани болтов. Для уплотнения паза на кожухе полуоси в зоне стопорного кольца закладывают резиновую заглушку 8. Ступицы колес переднего моста крепят гайкой 8 (см. рис. 28), которую фиксирует замковая шайба 3 и контргайка 5. Замковая шайба выступом на внутреннем торце фиксируется на цапфе, а штифт гайки при этом входит в одно из отверстий замковой шайбы.

Ступицы колес при помощи фланцев полуосей соединяют с полуосями. Фланцы изготовлены из стали 40 и термообработаны до твердости HB 241—286. Шлицевое отверстие фланца с внешней стороны закрыто стальной заглушкой. Заглушка приварена к фланцу. Фланец крепят шпильками и гайками M14. Стык уплотняют картонной прокладкой. Внутренняя полость ступиц колес защищена от внешней среды резиноармированной манжетой. На ступицах передних колес она запрессована вместе

со стальным стаканом в ступицу со стороны внутреннего подшипника. Стакан и ступицу уплотняют резиновыми кольцами. На ступицах колес задних мостов манжета запрессована в стакан, который крепят к заднему торцу ступицы болтами М8. От просачивания масла из полости балки в ступицы задних колес со стороны переднего торца ступицы до упора в кольцо 13 (см. рис. 27) запрессовывают аналогичную резиновую манжету. Манжета работает по гайке подшипника. К внутреннему фланцу ступиц крепят тормозные барабаны.

Шестерни главной передачи ведущего моста смазываются разбрзгиванием. Подшипники ведущих шестерен сообщены каналами со специальными лотками, выполненными на правой и левой стенке картера главной передачи в верхней части. При вращении шестерни забрасывают масло в лотки, откуда оно стекает по каналам в полости подшипников. Такие каналы предусмотрены и в крышках подшипников ведущей цилиндрической шестерни. На правой стенке картера главной передачи ниже первого лотка выполнен еще один лоток, откуда масло по каналам подается к подшипникам ведущей конической шестерни и в полость правого гнезда подшипника вала ведущей цилиндрической шестерни. В центральной части балки моста в литье имеются два резьбовых отверстия для заливки и слива масла. Отверстия закрывают пробками. В сливной пробке установлен магнит, предназначенный для улавливания металлических продуктов износа.

Детали шарниров равных угловых скоростей смазываются маслом, заправленным в корпус шаровой опоры. Этим же маслом смазываются подшипники шкворней и опоры полуосей. Для подшипников ступиц колес предназначена консистентная смазка, заложенная в подшипники и внутреннюю полость ступицы при ее установке.

**Техническое обслуживание** заключается в регулярной проверке уровня масла, его доливке и смене согласно рекомендациям карты смазки. Надежная работа главной передачи обеспечивается состоянием зацепления шестерен и отсутствием люфта в подшипниках качения, поэтому периодически необходимо контролировать работу редуктора по шуму.

В процессе эксплуатации автомобиля вследствие износа трущихся поверхностей необходимо периодически устранять люфты в подшипниках шкворней переднего моста, подшипниках ступиц, при этом следует строго руководствоваться последовательностью выполнения регулировочных работ.

Последовательность регулировки главной передачи состоит в проверке и установлении необходимого предварительного натяга подшипников ведущей конической и ведущей цилиндрической шестерен и зацепления конической пары. Работы по регулировке главной передачи ведут на снятом с моста редукторе. Перед началом работ необходимо удалить с редуктора грязь и остатки масла.

Последовательность регулировки предварительного натяга подшипников ведущей конической шестерни следующая:

отсоединить и снять с редуктора корпус ведущей конической шестерни и закрепить его в приспособлении или в тисках;

расшлинтовать и затянуть гайку крепления фланца на валу шестерни (момент 400—600 Н·м);

замерить индикатором осевой люфт вала-шестерни; если люфта не будет, то проверить момент проворачивания шестерни в подшипниках; если люфт будет выявлен, то записать его величину; регулировать предварительный натяг подшипников следует во всех случаях, когда момент проворачивания шестерни (при отсоединенном от корпуса крышке с уплотнительной манжетой) будет менее 1 Н·м (0,1 кгс·м);

отвернуть корончатую гайку и болты крепления крышки корпуса и снять фланец вместе с крышкой и уплотнительной манжетой, снять внутреннее кольцо наружного подшипника и регулировочную шайбу;

определить толщину регулировочной шайбы и прошлифовать ее на величину осевого люфта плюс 0,05—0,08 мм для создания предварительного натяга;

установить снятые детали на место и затянуть гайку крепления фланца моментом 400—600 Н·м (40—60 кгс·м), при этом проворачивать вал для правильного размещения роликов подшипников; крышку корпуса не закреплять;

проконтролировать величину предварительного натяга подшипников по величине момента, необходимого для проворачивания шестерни; проверить величину момента проворачивания не менее 5 раз, он должен быть 1,5—3,0 Н·м (0,15—0,30 кгс·м);

закрепить крышку корпуса болтами и зашлинтовать корончатую гайку крепления фланца.

Последовательность регулировки предварительного натяга подшипников ведущей цилиндрической шестерни следующая:

снять дифференциал и корпус ведущей конической шестерни (если он до этого не был снят); затянуть гайки шпилек крепления гнезд подшипников шестерни моментом 80—90 Н·м (8—9 кгс·м);

замерить индикатором величину осевого люфта шестерни, а если его нет, то величину момента проворачивания шестерни; момент проворачивания должен быть не менее 1 Н·м (0,1 кгс·м);

отвернуть гайки и вынуть гнезда подшипников для регулировки предварительного натяга подшипников; снять часть прокладок из-под обеих гнезд общей толщиной, равной величине осевого люфта плюс 0,05—0,08 мм, для создания предварительного натяга;

установить на место гнезда и затянуть гайки, прокручивая шестерню; проверить момент проворачивания шестерни, он должен быть 2—4 Н·м (0,2—0,4 кгс·м).

Регулировка зацепления конических шестерен заключается в установлении контакта зубьев и бокового зазора. Последовательность проверки и регулировки следующая:

проверить зубья шестерен (они должны быть чистым) и насухо протереть обтирочным материалом;

нанести тонкий слой краски на поверхность трех-четырех смежных зубьев ведущей шестерни;

установить в картер главной передачи корпус подшипников ведущей конической шестерни не вводя в зацепление зубья шестерен с краской, закрепить его гайками;

провернуть в обе стороны за фланец ведущую шестерню, притормаживая рукой ведомую шестерню для получения четкого отпечатка контакта зубьев;

### 3. Регулировка зацепления конических шестерен редуктора ведущего моста



Правильное пятно контакта на ведомой конической шестерне

Пятно контакта на ведомой шестерне



Способ регулировки зацепления

Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом получится слишком малый боковой зазор между зубьями, то отодвинуть ведущую шестерню



Отодвинуть ведомую шестернию от ведущей. Если при этом получится слишком большой боковой зазор между зубьями, то приблизить ведущую шестерню

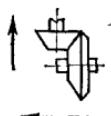
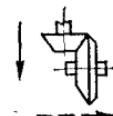
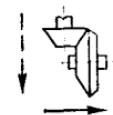
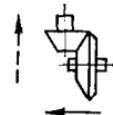


Приблизить ведущую шестернию к ведомой. Если боковой зазор будет слишком мал, то отодвинуть ведомую шестернию



Отодвинуть ведущую шестернию от ведомой. Если боковой зазор будет слишком велик, то приблизить ведомую шестернию

Схема перемещения шестерен



установить необходимость и способ регулировки по отпечаткам, сравнивая с изображениями, приведенными в табл. 3.

Пятно контакта по высоте должно быть не менее 50 % высоты зуба. Выход пятна контакта на вершину и торцы зуба ведущей конической шестерни не допускается. На неведущей стороне зуба пятно контакта может иметь отклонение по длине и высоте в пределах  $+20\%$  по сравнению с ведущей стороной. Зацепление зубьев цилиндрической пары шестерен также проверяют на краску.

Зацепление зубьев шестерен регулируют изменением числа прокладок под фланцем корпуса подшипников ведущей конической шестерни и перестановкой, без изменения общего числа прокладок справа налево, и наоборот, установленных под гнездами подшипников вала ведущей цилиндрической шестерни. При регулировке важно сохранить боковой зазор между зубьями шестерен, который замеряют щупом или индикатором у широкого торца зуба. Зазор должен составлять 0,24—0,52 мм при замере не менее чем на четырех зубьях, расположенных примерно на равных углах окружности.

По мере износа шестерен зазор увеличивается. При регулировке нужно прежде всего обеспечить правильное пятно контакта, даже если окажется необходимым несколько увеличить зазор в зацеплении.

Качество регулировочных работ нужно проверить на слух и по нагреву картера главной передачи.

**Демонтаж и монтаж ступиц колес** должны выполнять два человека в следующем порядке:

вывесить домкратом или подъемником колесо на подставку и снять его; отвернуть гайки крепления фланца полуоси, удалить конусные разрезные втулки со шпилек и, используя съемные болты, снять фланец на переднем мосту и фланец с полуосью на заднем;

снять детали крепления ступицы, для чего:

на переднем мосту отвернуть контргайку, снять замковую шайбу, отвернуть гайку крепления ступицы;

на заднем (промежуточном) мосту отогнуть концы стопорной пластины от головок болтов и вывернуть болты, снять уплотнитель и стопорную пластину, отвернуть гайку крепления ступицы, используя специальный ключ, прикладываемый в комплект инструмента; ключ выполнен таким образом, что, совместив его отверстия со шпильками ступицы и введя его шипы в отверстия гайки, гайку можно отворачивать, вращая ступицу; извлечь из полости ступицы переднюю уплотнительную манжету;

извлечь наружный подшипник ступицы и плавно снять ступицу с тормозным барабаном, не допуская перекосов, чтобы не повредить внутреннюю уплотнительную манжету.

Следует помнить о том, что стакан внутренней уплотнительной манжеты передней ступицы установлен с натягом, поэтому, в случае замены внутреннего подшипника, его необходимо выпрессовать вместе со стаканом манжеты, используя съемник или выколотку из цветного металла.

Перед установкой необходимо промыть внутреннюю полость ступицы, подшипники и манжеты уплотнительного устройства дизельным топливом или керосином и продуть детали и полость ступицы сжатым воздухом.

Заполнить подшипники и полость ступицы свежей смазкой, а кромки манжет смазать консистентной смазкой ЦИАТИМ-201. Монтаж ступицы на балку моста произвести в обратной последовательности.

**Регулировка подшипников ступицы.** Для выявления необходимости регулировки подшипников следует поднять колесо, отвернуть гайки крепления фланца полуоси и снять фланец. Провернуть колесо рукой и, покачивая его на подшипниках с усилием, установить есть ли люфт. Люфт не допускается. Для его устранения необходимо отрегулировать предварительный натяг подшипников в следующем порядке:

расконтрить гайку крепления ступицы;

завернуть гайку с усилием 400—500 Н (40—50 кгс), используя ключ и вороток длиной 500 мм, одновременно проворачивая ступицу (колесо) для равномерного размещения роликов подшипников в обоймах;

отвернуть гайку на 30—35° назад (на два отверстия в замковой шайбе передней ступицы) и застопорить ее в момент затяжки контргайки передней ступицы 250—600 Н (25—60 кгс·м);

проверить покачиванием колес степень затяжки подшипников; при правильно отрегулированных подшипниках колесо должно вращаться свободно от усилия руки и не иметь заметной качки;

установить фланец и закрепить его гайками.

При движении автомобиля проверить по степени нагрева ступиц регулировку подшипников. При чрезмерной затяжке подшипников появится повышенный нагрев ступиц.

**Проверка и регулировка подшипников шкворней поворотных кулаков.** Необходимость регулировки определяют наличием люфта. Для его определения необходимо:

снять ступицы, отсоединить рулевые тяги от рычагов, подтянуть гайки крышек подшипников шкворней моментом 210—260 Н·м (21—26 кгс·м);

определить, есть ли люфт в подшипниках, покачивая за цапфу усилием рук вверх-вниз, и если люфт обнаружен, отвернуть гайки крепления нижних крышек поворотных рычагов и слить масло из шаровых опор;

отвернуть болты и выдвинуть наружу уплотнения шаровых опор;

отрегулировать предварительный натяг подшипников шкворней изменением числа прокладок обязательно под нижней и верхней крышками для обеспечения совмещения центра диска шарнира равных угловых скоростей с точкой пересечения оси моста с осью шкворней.

Предварительный натяг подшипников шкворня должен соответствовать моменту 7—12 Н·м (0,7—1,2 кгс·м), необходимому для поворота корпуса кулака (без уплотнения шаровой опоры). Для обеспечения предварительного натяга при незначительном люфте извлечь из-под нижней крышки одну прокладку толщиной 0,2 мм. При необходимости снятия большего числа прокладок их следует снимать из-под нижней крышки и из-под верхней. Причем из-под нижней крышки нужно извлечь прокладок на 0,2 мм по толщине больше. Прокладки необходимо сохранить для последующих регулировок.

Закончив операцию регулировки, подсоединить все ранее отсоединенные детали и заполнить шаровую опору смазкой.

**Смену масла в шаровых опорах производят согласно рекомендациям, данным в карте смазки, в следующем порядке:**

установить передний мост на подставки;

снять колеса и ступицы;

сливать отработавшую смазку через нижние подшипники шкворней, предварительно ослабив их крепление;

отсоединить регулировочные рычаги переднего тормоза от штоков тормозных цилиндров, отвернуть гайки крепления рычагов и снять регулировочные рычаги с разжимных кулаков;

снять пружины тормозных колодок, развести колодки и, отогнув замковые шайбы, отвернуть гайки крепления передних суппортов и цапф;

снять суппорты тормозов с колодками и разжимными кулаками и осторожно снять цапфы, приняв меры для сохранения уплотнительной прокладки;

извлечь полусоси с кулаками и дисками, сохранив при этом их комплектность и взаимное положение;

промыть внутреннюю полость каждой шаровой опоры, подшипники шкворней и детали шарниров равных угловых скоростей в чистом дизельном топливе или керосине; подшипники лучше промывать при помощи шприца; продуть полость шаровой опоры сжатым воздухом;

затянуть гайки крепления нижних крышек подшипников шкворней;

собрать шарниры равных угловых скоростей, предварительно смазав детали свежей смазкой; установить на место цапфы суппортов тормозов и закрепить их гайками; законтрить гайки стопорными шайбами. Заполнить полости смазкой согласно рекомендациям карты смазки шприцем через отверстие в корпусе, а половину содержимого шприца через отверстие под сапун в верхней крышке. Контроль наличия смазки нужно осуществлять щупом через отверстие под болт крепления кронштейна тормозного цилиндра, предварительно вывернув болт.

## Глава 3. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

1. РАМА. Рама состоит из двух продольных лонжеронов, соединенных между собой пятью поперечинами. Лонжероны изготовлены из швеллера № 30В, прокатанного из низколегированной стали 15ХСНД. Верхние полки лонжеронов в передней части срезаны для размещения радиатора системы охлаждения двигателя. Такая конструкция обеспечивает достаточно прочную несущую систему, обладающую одновременно хорошей избирательностью к перекосам, возникающим при эксплуатации по неровностям лесовозных дорог.

Поперечины, штампованные из стального (09Г2) листа толщиной 7 мм, соединяют с лонжеронами при помощи болтов и заклепок диаметром 16 мм и электросварки. Поперечина № 1 является опорной для радиатора системы охлаждения и обеспечивает связь с буксирующей поперечиной, в центре которой крепят буксирующую вилку. Снизу к поперечине № 1 крепят предпусковой подогреватель. Поперечина № 2 является опорной для переднего кронштейна раздаточной коробки и рычагов управления. Ее крепят к вертикальным стенкам лонжеронов. Поперечина № 3 расположена перед лебедкой и обеспечивает жесткость рамы в ее центральной части. Наиболее нагруженная поперечина № 4 расположена над балансирной тележкой задней подвески тягача. Через эту поперечину на раму передаются толкающие усилия и усилия от реактивного и тормозного моментов, которые воспринимаются реактивными штангами. Поперечина состоит из двух частей, сваренных между собой. К лонжеронам поперечину крепят при помощи косынок и фланцев. Между балансирами задней тележки к лонжеронам приварены подрамники, изготовленные из гнутого профиля швеллерного типа сечением  $180 \times 70 \times 6$  мм (сталь 09Г2). В местах возможного упора ограничителей качания задних мостов внутрь подрамников вварены штампованные усилители.

Поперечина № 5 связывает задние концы лонжеронов, образуя вместе с поперечиной № 4 замкнутую жесткую систему, которая является основанием для лесовозного оборудования.

2. ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА. Передняя подвеска автомобиля (рис. 30) выполнена на двух продольных полуэллиптических рессорах 13, которые работают совместно с амортизаторами 3. Все листы рессор перед сборкой смазаны тонким слоем графитной смазки и соединены центровым болтом и двумя хомутами. Концы коренных листов установлены в резиновых подушках 11 опорных кронштейнов 1 и 10 и зажаты крышками 12 и 16. В средней части рессора опирается на специальную площадку картера переднего ведущего моста и закреплена к нему стремянками 14. Прогиб рессор ограничивают накладки 15 с резиновыми упорами, которые смягчают удары в раму.

Для придания листам рессор необходимой усталостной прочности их подвергают термической обработке до твердости

НВ 363—444. Кривизну листов обеспечивают закалкой в специальных штампах. После сборки рессоры сортируют на две группы. Рессоры со стрелой прогиба  $30^{+10}$  мм маркируют белой краской, а со стрелой прогиба 30—10 мм не маркируют. На автомобиль нужно устанавливать рессоры только одной группы.

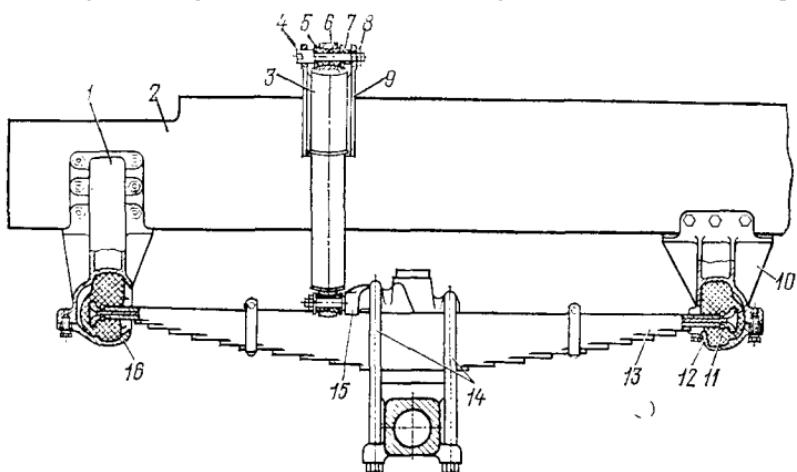


Рис. 30. Передняя подвеска:

1 — передний кронштейн рессоры; 2 — рама; 3 — амортизатор; 4 — палец верхней головки; 5 — шайба упорная; 6 — втулка резиновые головки амортизатора; 7 — втулка распорная; 8 — гайка; 9 — верхний кронштейн амортизатора; 10 — задний кронштейн рессоры; 11 — подушка рессоры; 12 — крышка заднего кронштейна; 13 — рессора; 14 — стремянки; 15 — накладка рессоры; 16 — крышка переднего кронштейна

#### Техническая характеристика передней рессоры

Жесткость, Н/см (кгс/см) . . . . .	<b>2450<math>\pm</math>200</b>
	(245 $\pm$ 20)

Стрела прогиба в свободном состоянии (на хорде 1381 мм), мм . . . . . **110 $\pm$ 10**

Стрела прогиба под нагрузкой 19 700 Н (1970 кгс) (на хорде 1400 мм), мм . . . . . **30 $\pm$ 10**

Усилие осадки после сборки пакета листов, Н (кгс) . . . . . **72 000 (7200)**

Статический прогиб, мм . . . . . **80**

Толщина пакета листов, мм . . . . . **137**

Число листов в пакете . . . . . **13**

Размер листа . . . . . **90 $\times$ 11**

Материал листов рессоры . . . . . сталь 60ХГС

Рессора имеет три коренных листа. Концы первого отогнуты вверх на 20 мм, концы третьего — вниз на эту же величину. К концам первого и третьего коренных листов приклепаны стальные штампованные чашки, которыми рессора опирается на резиновые подушки. Толщина листа чашек 3,5 мм.

Центровой болт изготовлен из стали 40Х и термообработан до твердости НВ 269—340. Длина рабочей зоны 155 мм, диаметр головки 22 мм, резьба М16 $\times$ 1,5.

Стремянки рессор изготовлены из стали 40ХН диаметром 22 мм и термообработаны до твердости НВ 321—373. Концы

стремянок на длине 45 мм имеют резьбу. Стремянки разделяют на передние и задние. Длина передней стремянки 435 мм, задней — 412 мм. Сверху рессоры под стремянки установлена накладка, отлитая из стали 35Л. В верхнее гнездо накладки устанавливают и закрепляют болтом резиновый упор, а в отверстие диаметром  $24^{+0,260}_{-0,420}$  мм устанавливают палец верхней головки амортизатора.

**Амортизаторы передней подвески** улучшают плавность хода автомобиля. Они предназначены для гашения колебаний, возникающих при движении по неровностям дороги. Амортизаторы гидравлические, телескопического типа, двустороннего действия. Принцип действия амортизаторов состоит в поглощении энергии колебательных движений подвески посредством перетекания жидкости через небольшие отверстия клапанов из одной полости в другую.

Амортизатор закреплен проушинами с резиновыми втулками верхним концом за кронштейн, установленный на раме, и нижним концом за палец, установленный в накладке передней рессоры.

#### Техническая характеристика амортизатора

Диаметр рабочего цилиндра, мм . . . . .	50
Диаметр штока, мм . . . . .	20
Длина по осям проушин в сдвинутом состоянии, мм . . . . .	437,5
Ход поршня, мм . . . . .	237,5
Усилие сжатия, Н (кгс) . . . . .	600—1800 (60—180)
Усилие отбоя, Н (кгс) . . . . .	5000—8600 (500—860)
Объем рабочей жидкости, см <sup>3</sup> . . . . .	750±10

Все детали амортизатора (рис. 31) помещены в стальной резервуар корпуса 13 с приваренной к нему в нижней части литой головкой. В верхней части резервуара нарезана внутренняя резьба под гайку 2. В резервуар свободно вставлен рабочий цилиндр 11 с основанием клапанов 12. Внутренняя поверхность цилиндра обработана до высокого класса чистоты. В верхней части цилиндр закрыт чугунной крышкой 8. В отверстие крышки запрессована бронзовая направляющая втулка. На ее поверхности выполнены сферические углубления диаметром 0,2 мм для удержания масляной пленки. Полость корпуса уплотнена резиновым уплотнительным кольцом 6 трапецидальной формы в сечении, которое поджато корпусом 5. Шток амортизатора уплотнен резиновой гребенчатой манжетой с пятью маслосъемными кромками, установленной в корпус 5. Манжета поджата пружиной 7 через шайбы 14. Сверху над корпусом манжеты установлены упорная шайба 3 и защитное кольцо 4. В гайке 2 выполнены отверстия для ключа.

Шток 9 изготовлен из стали 45 и термообработан ТВЧ на глубину 1,5—3 мм до твердости HRC 52, не менее. Перед окон-

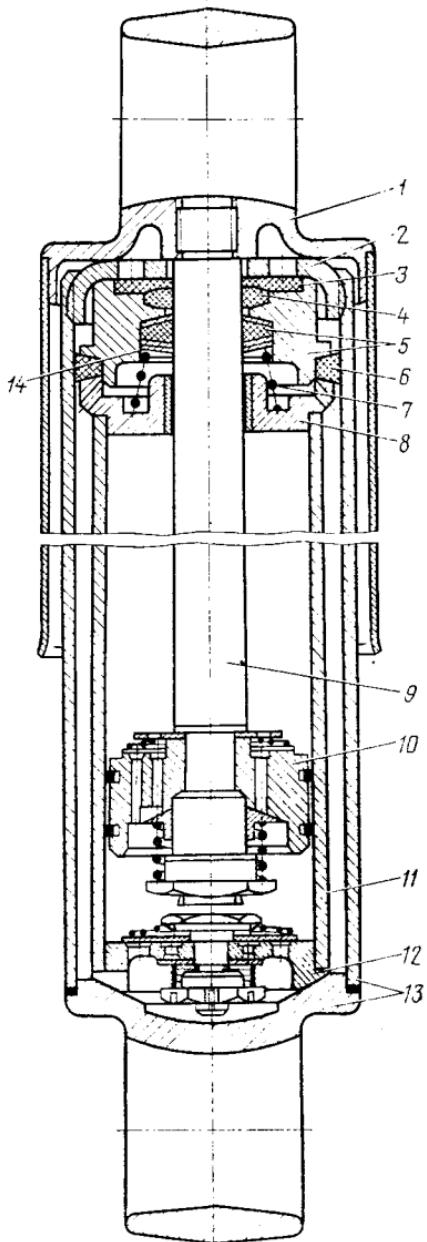
Рис. 31. Амортизатор:

1 — верхняя головка; 2 — гайка; 3 — упорная шайба; 4 — защитное кольцо штока; 5 — корпус с уплотнительной манжетой; 6 — уплотнительное кольцо; 7 — пружина манжеты; 8 — крышка цилиндра; 9 — шток поршня; 10 — поршень с клапанами в сборе; 11 — цилиндр; 12 — основание клапанов; 13 — корпус с нижней головкой; 14 — шайбы уплотнительной манжеты

чательной обработкой шток хромируют и полируют. На верхний резьбовой конец штока навернута литая головка 1. Для предотвращения от самоотворачивания шток приварен к головке дуговой сваркой. К головке приварен штампованный защитный кожух.

В нижней части штока установлен чугунный поршень с клапанами 10. В теле поршня выполнены отверстия. На радиусе 13 мм — пять отверстий и на радиусе 19 мм — 12 отверстий диаметром  $3,5^{+0,15}_{-0,08}$  мм, через которые дросселируется рабочая жидкость амортизатора. Отверстия на большем диаметре выходят на верхнюю плоскость. На внешней поверхности поршня выполнены канавки и установлены чугунные, разрезные уплотнительные кольца. На верхнем торце поршня закреплен перепускной клапан. Клапан изготовлен из стали 65Г толщиной 0,5 мм. Он перекрывает отверстие в поршне на радиусе 19 мм. На окружности диаметром 29 мм в клапане пробито 12 отверстий диаметром  $3^{+0,025}$  мм. К поверхности поршня клапан прижимает коническая пружина. Верхним концом пружина опирается в штампованныю стальную шайбу толщиной 2 мм. В шайбе пробиты такие же отверстия, как и в клапане. Снизу к поршню цилиндрической пружиной прижат клапан отдачи, перекрывающий отверстие поршня на радиусе 13 мм.

Он изготовлен из стали 45 и термообработан до твердости HRC 45. Поршень и клапан отдачи сопрягаются притертыми коническими поверхностями. Около одного из каналов поршня



сделан радиальный паз, образующий дроссель, через который постоянно сообщаются полости рабочего цилиндра. Пружина клапана изготовлена из стальной проволоки диаметром 2,6 мм.

Снизу цилиндр перекрыт литым основанием. В основании на окружности радиусом 10 мм просверлены два отверстия диаметром  $2,5^{+0,12}$  мм, а на окружности радиусом 18 мм — шесть отверстий диаметром  $5^{+0,16}$  мм. По верхней поверхности основания выполнены два кольцевых паза шириной 1,25 мм. Внутренняя кромка кольцевых пазов имеет радиальную канавку, соединяющую полость под поршнем с резервуаром. Канавка выполняет дросселирующую роль. Клапан изготовлен из стального (65Г) листа толщиной 0,5 мм. В клапане на радиусе 18 мм пробито 12 отверстий диаметром  $3^{+0,25}$  мм. На верхнем торце основания помещен дисковый перепускной клапан. Конической пружиной клапан прижат к кольцевым выступам основания.

Снизу, к центральной части основания, прижат пружиной дисковый клапан сжатия. Клапан перекрывает два отверстия. Он изготовлен из листовой стали 65Г толщиной 0,5 мм. Клапан прижат пружиной, изготовленной из пружинной проволоки диаметром 2 мм, ее длина в свободном состоянии 18,2 мм, под нагрузкой  $50\text{Н} (5_{-1,00}^{+2,35}\text{ кгс})$  — 12 мм. Вторым торцом пружина опирается на цилиндрическую часть гайки штока клапана сжатия. Гайку шплинтуют.

Амортизатор работает следующим образом. При сжатии и небольшой скорости перемещения поршня вниз жидкость перетекает через отверстия в поршне, расположенные на окружности большого диаметра и отверстия перепускного клапана поршня, нагруженного slabой пружиной. Но объем полости над поршнем меньше, чем под поршнем, ввиду расположения там штока амортизатора, поэтому рабочая жидкость через калиброванные отверстия основания перетекает в резервуар амортизатора.

Во время наезда автомобиля на препятствие скорость движения поршня резко возрастает, давление жидкости увеличивается, происходит открытие клапана сжатия, чем увеличивается пропускная способность отверстий в основании. Сопротивление жидкости падает. Таким образом, клапан сжатия разгружает подвеску и амортизатор от больших усилий во время движения по плохой дороге.

При отдаче шток амортизатора выводится из рабочего цилиндра и жидкость, находящаяся над поршнем, через ряд отверстий на малом диаметре поршня и калиброванные отверстия на кромке клапана отдачи перетекает в подпоршневую полость. Объем в подпоршневой полости больше, чем в надпоршневой, и жидкость не может его заполнить целиком, так как освобождаемый объем больше на величину объема штока. Жидкость из резервуара перетекает через отверстия перепускного клапана основания в рабочий цилиндр. При большой скорости отдачи давление жидкости преодолевает дополнительно

усиление пружины перепускного клапана и жидкость перетекает из резервуара в цилиндр более интенсивно.

**Техническое обслуживание** передней подвески заключается в периодическом контроле за состоянием деталей крепления и своевременной подтяжке ослабевших соединений. Следует помнить, что гайки стремянок передних рессор лучше подтягивать на груженом автомобиле.

В случае появления течи амортизатора его следует разобрать и устранить течь заменой соответствующей резиновой манжеты, при этом следует долить рабочую жидкость (масло), доведя ее до объема, указанного в технической характеристике, или полностью сменить. Исправный амортизатор при растяжении и сжатии в вертикальном положении должен оказывать равномерное сопротивление. Большее сопротивление он должен оказывать при растяжении и меньшее при сжатии. Отсутствие сопротивления или заклинивания штока свидетельствует о неисправности амортизатора, необходимости его разборки и замены пришедших в негодность деталей клапанной системы.

Если амортизатор находился до проверки в горизонтальном положении, то жидкость могла перетечь из рабочего цилиндра в резервуар, и тогда сопротивление растяжению резко упадет. Такой амортизатор нужно «прокачать», несколько раз вдвигая и растягивая его. При исправной клапанной системе работоспособность его восстановится. Для разборки амортизатора рабочее место должно быть удобным и чистым. Снятые детали должны последовательно раскладываться на чистую салфетку. Порядок разборки следующий:

закрепить амортизатор вертикально в тисках, затем шток поднять вверх до отказа; отвернуть специальным ключом гайку и вынуть шток с поршнем;

слить отработавшую рабочую жидкость, вынуть рабочий цилиндр с основанием клапанов и промыть детали в бензине;

осмотреть состояние резиновых манжет и при необходимости заменить их. При обнаружении трещин дисков или поломок пружин заменить их;

установить резервуар амортизатора в тиски вертикально, вставить рабочий цилиндр и залить в него 0,75 л свежей рабочей жидкости;

установить шток с поршнем в рабочий цилиндр, медленно погружая его и давая возможность перетечь рабочей жидкости и заполнить соответствующие полости. Затянуть гайку резервуара и проверить работу амортизатора.

Периодически необходимо контролировать и своевременно заменять резиновые конусные втулки головок амортизатора.

**3. ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА.** Задняя подвеска (рис. 32) балансирного типа на двух продольных полуэллиптических рессорах обеспечивает равномерное распределение нагрузки на колеса промежуточного и заднего мостов. К раме автомобиля подвеска присоединена при помощи двух литых (сталь 35Л) кронштей-

нов 12. Крепление каждого кронштейна осуществляется 12 болтами  $M16 \times 1,5$ , соединяющими верхнюю плоскость кронштейна с подрамником. Болты изготовлены из стали 40ХН и термообработаны. В центральном приливе кронштейна расточено отверстие диаметром  $100^{+0,234}_{-0,120}$  мм, в которое входит ось 17.

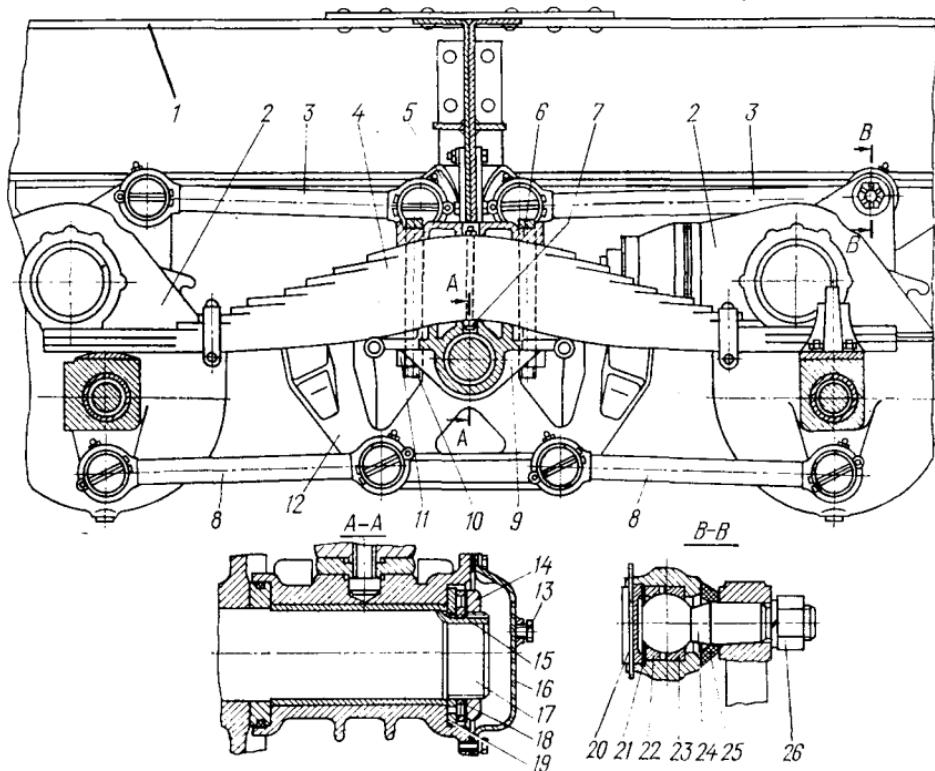


Рис. 32. Задняя подвеска:

1 — рама автомобиля; 2 — ведущий мост; 3 — верхние реактивные штанги; 4 — рессора; 5 — кронштейн реактивной штанги; 6 — накладка рессоры; 7 — центровой болт рессоры; 8 — нижние реактивные штанги; 9 — балансир; 10 — стремянка рессоры; 11 — гайка стремянки; 12 — кронштейн подвески; 13 — пробка маслозаливного отверстия крышки балансира; 14 — контргайка; 15, 18 — замковые шайбы; 16 — крышка балансира; 17 — ось; 19 — гайка крепления балансира; 20 — пробка наконечника реактивной штанги; 21 — амортизационная резиновая шайба; 22 и 23 — сухари шарового кольца реактивной штанги; 24 — шаровой палец; 25 — уплотнительная манжета; 26 — гайка шарового кольца

В нижней части кронштейна обработаны два конических (коночность 1 : 8) отверстия под пальцы реактивной штанги.

Ось подвески, кованная из стали 45, диаметром  $105^{+0,6}_{-3,7}$  мм. В средней части она имеет изгиб по радиусу 130 мм для прохода карданного вала. Сопрягаемые с отверстием кронштейнов шейки оси балансирной подвески обработаны до диаметра  $100,1_{-0,14}$  мм. Кронштейны приварены к оси через специальные окна. На концах оси обработаны шейки длиной 236 мм до диаметра  $90_{-0,023}$  мм под установку балансиров. Поверхность шеек обработана накаткой.

Балансир отлит из стали 35Л и представляет собой цилиндр с опорной площадкой для средней части рессоры. Для предохранения от бокового перемещения рессоры на концах площадки выполнены приливы. В основании приливов обработаны отверстия, в одном из них нарезана резьба. В отверстие заворачивается болт M20×1,5, стягивающий основание приливов, что обеспечивает поперечную устойчивость задней рессоры. В цилиндрической части балансира обработано отверстие диаметром  $96^{+0,07}$  мм под запрессовку двух бронзовых втулок. На торце, обращенном к раме автомобиля, отверстие балансира расточено до диаметра  $139 \pm 1,2$  мм под установку уплотнительного кольца. С противоположного торца просверлено шесть отверстий под болты M8 крепления крышки. Между штампованной крышкой и балансиром устанавливается картонная уплотнительная прокладка. В крышку вварена бобышка с резьбовым отверстием, через которое заливают и контролируют масло во внутренней полости балансира. Крышка установлена таким образом, чтобы отверстие было выше оси балансира. Отверстие бобышки закрывают резьбовой пробкой.

Втулки балансира изготовлены из бронзы. Длина втулки  $78 \pm 1,1$  мм, а внутренний диаметр  $90^{+0,140}$  мм обрабатывают после запрессовки в балансир. В каждый балансир запрессовывают по две втулки. Для улучшения условий смазки оси на внутренней поверхности втулок выполнены восемь винтовых канавок. В плотную к кронштейнам на ось напрессованы упорные кольца балансира, изготовленные из стали 40. Кольцо имеет наружный диаметр 139 мм, внутренний  $90_{-0,035}$  мм. Ширина кольца 20 мм. На наружной поверхности кольца сделана канавка шириной  $9_{-0,6}^{+0,2}$  мм до диаметра 127,7 $^{+0,53}$  мм, в которую устанавливают уплотнительное кольцо. Кольцо изготовлено из резины, имеет круглое сечение.

Балансир в сборе закреплен на оси гайкой 19, которая стопорится замковыми шайбами 15 и 18 и контргайкой 14. Гайку балансира затягивают так, чтобы была возможность провернуть балансир вокруг оси рукой. Конструкция деталей крепления балансира аналогична конструкции деталей крепления ступиц передних колес.

**Задняя рессора** представляет пакет из 14 листов, сжатый в центре центровым болтом и в средней части — двумя хомутами, стянутыми болтами M12 через распорные втулки. Рессора изготовлена из полосовой стали 60ХГС. Три коренных листа — из полосовой стали, остальные — Т-образного профиля.

Листы подвергнуты закалке в штампах до твердости НВ 363—444. Для разгрузки центрового болта и улучшения собираемости зона отверстия под центровой болт в каждом листе имеет кольцевую осадку. Верхний лист своим выступом входит в углубление нижнего листа.

### Техническая характеристика задней рессоры

Жесткость, Н/см (кгс/см) . . . . .	$9800 \pm 780$ ( $980 \pm 78$ )
Толщина пакета листов, мм . . . . .	220
Размер сечения листов, мм . . . . .	$100 \times 14$
Стрела прогиба в свободном состоянии, мм . . . . .	$120 \pm 10$
Стрела изгиба под нагрузкой 8500 Н (850 кгс), мм	$40 \pm 10$
Усилие осадки после сборки пакета, Н (кгс) . . .	160 000 (16 000)

Центровой болт (М14) изготовлен из стали 40Х. Рессоры после сборки подвергнуты осадке и рассортованы на две группы в зависимости от размера стрелы прогиба. К первой группе относят рессоры с контрольной стрелой прогиба  $40^{+10}$  мм. Их маркируют белой краской. Ко второй группе относят рессоры с контрольной стрелой прогиба  $40_{-10}$  мм. Рессоры второй группы не маркируют. На автомобиль устанавливают рессоры только одной группы. Рессоры своими концами опираются на специальные опорные площадки, приваренные к балке моста. Материал площадок сталь 45, а для обеспечения износостойкости они подвергнуты термообработке до твердости HRC 40—49. С целью снижения износа концов листов и самой площадки ее наружная поверхность имеет выпуклую форму, благодаря которой коренной лист перекатывается при деформации рессоры и качании моста. При зависании заднего и промежуточного мостов их перемещение ограничиваются специальными кронштейнами, отлитыми из стали 35Л и закрепленными четырьмя шпильками и гайками к балке моста.

Задние рессоры центральной частью устанавливают на специальные площадки балансиров и крепят к ним стремянками, опирающимися на литую стальную накладку рессоры. В центре накладки выполнено отверстие, в котором размещается гайка центрового болта. Стремянки изготовлены из стали 40Х диаметром 30 мм и затянуты высокими гайками с резьбой М30×2.

**Реактивные штанги.** Подвеску соединяют с задним и промежуточным мостами шестью реактивными штангами, воспринимающими и передающими усилия от тягового, реактивного и тормозного моментов ведущих мостов на раму. Четыре нижние реактивные штанги соединяют мосты с кронштейнами балансирной подвески. Две верхние реактивные штанги соединяют литые кронштейны, закрепленные на четвертой поперечине с приливами картеров редукторов. Длина и точки крепления штанг обеспечивают минимальное перемещение мостов относительно рессор. Нижние и передняя верхняя реактивные штанги имеют одинаковую длину, которая составляет 530 мм между осями шаровых пальцев. Верхняя задняя реактивная штанга имеет длину 680 мм. Кронштейны верхних реактивных штанг отлиты из стали 35Л и закреплены болтами к поперечине № 4.

Реактивные штанги изготовлены из трубы 48×6 мм, материал сталь 35. Наконечники реактивных штанг откованы из

стали 40, запрессованы в расточки труб и приварены к ним дуговой сваркой. Шарнир реактивной штанги представляет собой наконечник с вставленным в него шаровым пальцем 24. Головку шарового пальца охватывают два сухаря 22 и 23. Хвостовик пальца уплотнен манжетой 25. С торца головки пальца установлена резиновая амортизационная шайба 21. Шарнир закрыт пробкой 20, ввернутой в резьбовую часть наконечника. Пробка зафиксирована шплинтом.

Шаровой палец изготовлен из стали 55ПП. Головка пальца имеет диаметр  $60_{-0,2}$  мм. Поверхность головки закалена токами высокой частоты на глубину 2—4 мм до твердости HRC 56—62. Хвостовик пальца выполнен конусным (1:8), а на конце его нарезана резьба M33×1,5 мм. Переход от сферы пальца к конусу выполнен по радиусу 5 мм. Общая длина пальца 175 мм.

Сухари шарового пальца изготовлены из стали 45. Сферическая поверхность сухарей обработана диаметром  $60^{+0,30}$  мм и на глубину 1,2—3 мм закалена ТВЧ до твердости HRC 56—61. Внутренний сухарь шарового пальца имеет высоту  $19,5 \pm 1,05$  мм, а наружный  $14 \pm 0,9$  мм.

**Техническое обслуживание** задней подвески заключается в периодической проверке крепежных соединений (см. главу 11). Надежная работа шарнирных соединений реактивных штанг обеспечивается контролем за их состоянием. Нельзя допускать люфты в шарнирах. Их необходимо своевременно устранять путем затяжки пробок наконечников. Если этим способом люфт устранить не удается, то необходимо заменить резиновые амортизационные шайбы или детали шарнира. Смазка шарнирных соединений реактивных штанг и втулок осей балансиров осуществляется по рекомендациям карты смазки. Гайки стремянок следует подтягивать только на порожнем автомобиле.

4. КОЛЕСА. Колеса лесовозного тягача КрАЗ бездисковые, размером 440—533 мм. Шина камерная модели КяФ 24ВЛ 1300×530—533 мм имеет 14 слоев, протектор с универсальным рисунком. Рабочее давление воздуха в шинах передних колес 363 кПа (3,7 кгс/см<sup>2</sup>).

Колеса прицепа-роспуска дисковые, со съемными замочными бортовыми кольцами размером обода 8,5В—20". Шины камерные, 14-слойные, размером 320—508 (12.00—20"), рисунок протектора «универсальный».

На тягаче устанавливают шесть колес и одно запасное, на прицепе восемь колес и одно запасное. Запасные колеса тягача и прицепа устанавливают в специальном колесодержателе, расположенному за кабиной до ее ограждения. Колесодержатель имеет механический привод для подъема и опускания колеса и состоит из неподвижной части и откидного кронштейна.

**При снятии или установке запасного колеса запрещается находиться против держателя колеса, во избежание несчастного случая.** Монтаж и демонтаж колес производят на чистом полу или брезенте при помощи двух монтажных лопаток, входящих

в комплект инструмента и принадлежностей автомобиля. Монтажная лопатка имеет с одной стороны плоский клинообразный конец, используемый при установке и снятии замочного, посадочного и бортовых колец. Другой конец лопатки имеет форму крюка, который используют при снятии замочного и посадочного колец и бортов шины с посадочных полок обода.

Монтаж шины на обод ведут в следующем порядке:

1. Вложить камеру в шину, вставить ободную ленту и слегка накачать камеру воздухом.

2. Положить обод колеса на пол, при этом паз под вентиль должен быть расположен сверху.

3. Надеть шину, при этом вентиль камеры должен выйти наружу через паз обода и расположиться в центре отверстия защитного кожуха, приваренного к ободу.

4. Надеть бортовое кольцо.

5. Вставить посадочное кольцо так, чтобы фиксирующий выступ на посадочном кольце находился в уширенной части вентильного паза.

6. Вставить изогнутый конец монтажной лопатки в замочную канавку обода и осадить посадочное кольцо вниз, освобождая тем самым замочную канавку обода для посадки в нее замочного кольца.

7. Установить замочное кольцо. Для этого один конец кольца вставить в замочный паз обода и прямым концом монтажной лопатки, вставленным между ободом и замочным кольцом, отжимать его на себя до полной установки.

8. Накачать шину через вентиль до требуемого давления. При накачке шины в гаражных условиях собранное колесо должно быть помещено в специальную решетку, а при выполнении этой операции вне гаражей замочная часть колеса должна быть направлена в противоположную от водителя и находящихся вблизи людей сторону. Покрышки, камеры и ободные ленты перед монтажом должны быть чистыми и сухими. Шины, хранившиеся при температуре окружающего воздуха ниже нуля, перед монтажом следует отогреть до плюсовой температуры.

При монтаже необходимо следить за правильным положением вентиля и камеры, не допуская их перекосов. Ободы, диски, бортовые и замочные кольца должны быть правильной формы, без деформаций и повреждений, их надо своевременно очищать от ржавчины и окрашивать.

При монтаже на ободы шин с направленным рисунком протектора (повышенной проходимости) необходимо учитывать направленность рисунка протектора и места установки колес на автомобиле. Это позволит обеспечить совпадение указателей направления вращения шин (стрелки на боковинах покрышек) с направлением вращения колес при движении автомобиля вперед.

Демонтаж шины производят следующим образом:

1. Выпустить воздух из шины.

2. Вставить изогнутый конец монтажной лопатки в выштампованый паз посадочного кольца и осадить борт шины вместе с бортовым кольцом. Повторяя эту операцию на каждом пазу последовательно по окружности колеса, полностью снять борт шины с посадочной полки кольца.

3. Снять замочное кольцо, для чего необходимо: вставить прямой конец монтажной лопатки в паз замочного кольца и отжать посадочное кольцо вниз; вставить изогнутый конец второй монтажной лопатки в образовавшийся зазор между замочным и посадочным кольцами и, последовательно

отжимая ее по окружности колеса, осадить посадочное кольцо вниз; отжать замочное кольцо и вывести его из паза прямым концом монтажной лопатки, а изогнутым концом второй монтажной лопатки последовательно выводить замочное кольцо из паза до окончательного его снятия.

4. Снять посадочное кольцо. Для этого вставить изогнутый конец монтажной лопатки между бортовым кольцом и буртом посадочного кольца и отжимать посадочное кольцо последовательно по окружности колеса до окончательного его снятия.

5. Снять бортовое кольцо.

6. Перевернуть колесо и снять борт шины с посадочной полки приемами, указанными во втором пункте.

7. Поставить колесо наклонно к стене и, вставив изогнутый конец монтажной лопатки между бортовым кольцом и бортом обода, отжать обод по окружности на некоторую величину. Взявшись обеими руками за обод, полностью вынуть его, предварительно утопив вентиль в паз обода.

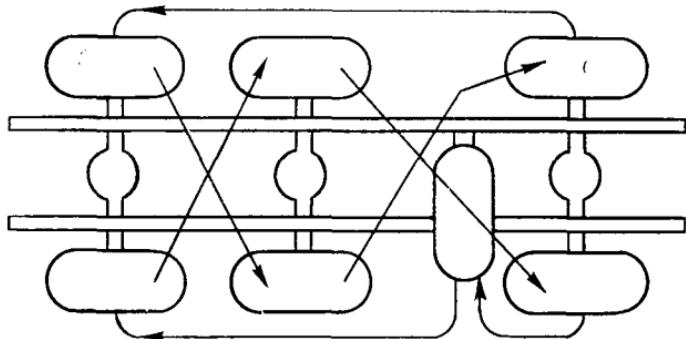


Рис. 33. Схема перестановки колес

В случае прилипания (пригорания) ободной ленты к ободу необходимо перевернуть колесо, вставить прямой конец монтажной лопатки между ободом и ободной лентой и, перемещая его по окружности, полностью освободить ободную ленту.

Перестановку шин рекомендуется производить только при необходимости, которую определяет технический руководитель автохозяйства или предприятия. Основанием для перестановки шин могут служить: повреждения шин, необходимость правильного подбора сдвоенных шин (для роспуска), обеспечение эксплуатации более надежных шин на переднем мосту автомобиля, неравномерный износ рисунка протектора и др. Перестановку шин автомобиля необходимо осуществлять таким образом, чтобы добиться наименьшего равномерного износа протектора всех шин (рис. 33).

## Глава 4. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Рулевое управление предназначено для обеспечения движения автомобиля в заданном направлении. В состав рулевого управления входят: рулевой механизм, вал рулевой колонки, сошка руля, продольная рулевая тяга, гидроусилитель, масля-

ный насос гидроусилителя, масляный бачок и маслопроводы. Рулевой механизм соединен с валом рулевой колонки карданным шарниром.

1. РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ (рис. 34) состоит из картера 16, закрытого крышками 4 и 12. В картере размещены винт 17 с гайкой-рейкой 20. Винт и гайка-рейка находятся постоянно

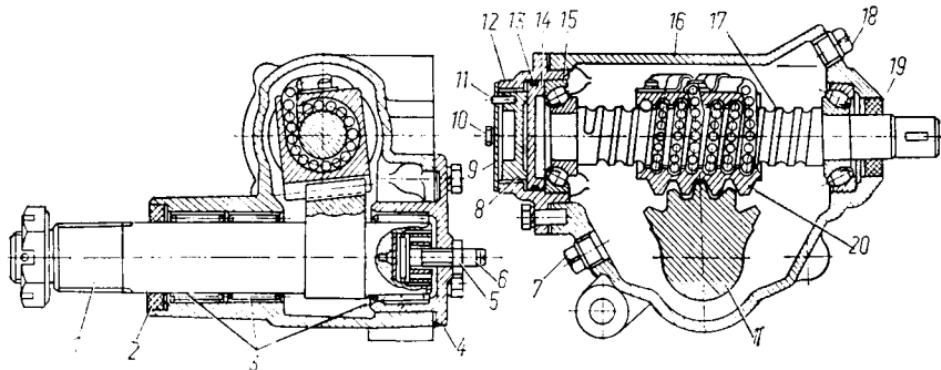


Рис. 34. Рулевой механизм:

1 — сектор; 2 — уплотнительная манжета сектора; 3 — подшипники; 4 — боковая крышка картера; 5 — контргайка; 6 — регулировочный винт; 7 — пробка маслосливного отверстия картера; 8 — регулировочная гайка; 9 — стопорная пластина; 10 — болт; 11 — штифт; 12 — нижняя крышка картера; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — шайба нижней крышки; 16 — картер; 17 — винт; 18 — пробка маслоналивного отверстия; 19 — уплотнительная манжета винта; 20 — гайка-рейка

в зацеплении через шарики, расположенные в специальных каналах. Гайка находится в зацеплении с зубчатым сектором 1, на шлицевом валу которого установлена сошка.

#### Техническая характеристика рулевого механизма

Передаточное число . . . . .	23,6
Угол полного поворота сошки, град . . . . .	80
Число оборотов рулевого колеса, соответствующее полному повороту сошки . . . . .	5

Винт рулевого механизма установлен на двух радиально-упорных сферических подшипниках 15. Верхний подшипник зафиксирован в расточку картера, а нижний — в крышку 12. В верхней части выход винта уплотнен резиноармированной манжетой. Между фланцем крышки 12 и картером установленна уплотнительная прокладка толщиной 0,8 мм. В крышку встроено устройство для регулировки предварительного натяга подшипников винта. Стальная шайба с резиновым уплотнительным кольцом 13 прижата к торцу нижнего подшипника регулировочной гайкой 8.

На внешнем торце гайки выполнены два диаметрально расположенных отверстия диаметром 6 мм для вращения гайки и запрессован штифт 11. Штифт входит в одно из отверстий стальной стопорной пластины 9. Пластина закреплена к крышке двумя болтами 10. На поверхности червячного винта выполнена спиральная полукруглая канавка. Такая же канавка выполнена

на внутренней поверхности гайки-рейки 20. Обе детали образуют спиральный канал с шагом 12 мм. При сборке в канал укладываются 102 шарика диаметром  $7,938^{+0,008}$  мм.

Винт и гайка-рейка подобраны из деталей одной размерной группы. Шарики, входящие в комплект винта в сборе, отличаются между собой по диаметру не более чем на 2 мк. Нарушать комплектность этих деталей не разрешается. Высокая точность изготовления деталей и подбор их при сборке обеспечивают плавное и легкое вращение винта в гайке-рейке.

Для обеспечения качения шариков при вращении винта и предотвращения их выпадания в отверстия гайки-рейки вставлены направляющие, состоящие из двух штампованных полувинок, образующих замкнутую систему для качания шариков. Направляющие закреплены к гайке-рейке прижимом и винтами.

Гайка-рейка изготовлена из стали 18ХГТ. Поверхность ее цементирована на глубину 1,0—1,7 мм и закалена до твердости HRC 58. Правильная установка сектора относительно гайки-рейки соответствует положению, когда средний зуб сектора входит в среднюю впадину гайки-рейки. При этом обеспечивается угол поворота вала сектора от среднего положения  $40^\circ$  в каждую сторону, что соответствует 2,5 поворота винта. При отсоединенной сошке не допускается поворачивать рулевое колесо до упора в крайнее положение. Это может привести к повреждению направляющих в гайке-рейке.

Зубчатый сектор 1 выполнен за одно целое с валом. Вал сектора установлен на трех игольчатых подшипниках 3. Сектор имеет пять зубьев. Выход вала сектора уплотнен двухкромочной резиноармированной манжетой 2. Между манжетой и подшипником установлена стальная опорная шайба. На конце вала выполнены шлицы для посадки сошки и резьба M33 × 1,5 под гайку крепления сошки. На торце вала сектора нанесена метка для правильной установки сошки; метки на сошке и конце вала сектора при сборке должны быть совмещены.

Зубья сектора имеют переменную толщину по длине зуба для возможности регулировки зацепления сектора с гайкой-рейкой, которую производят перемещением сектора вдоль оси. Положение сектора в зацеплении определяет регулировочный винт 6, ввернутый в боковую крышку картера. Винт упирается в вал сектора через опорную шайбу,ложенную в гнездо вала. Винт зафиксирован в гнезде приваркой регулировочной гайки к валу. Снаружи картера на регулировочный винт установлена контргайка 5, под контргайку — резиновое уплотнительное кольцо. Опорная шайба, винт и гайка цианированы и термообработаны до твердости HRC 56.

Рулевая колонка укреплена кронштейном с крышкой на штампованным усилителе кабины. Кронштейн отлит из ковкого чугуна. Вал рулевого управления вращается в кожухе, опираясь внизу на железнографитовую втулку и вверху на опорный подшипник. Диаметр шейки вала для установки верхнего под-

шипника составляет  $32_{-0,05}$  мм, а под установку втулки  $28_{-0,045}$  мм. В нижней части на валу при помощи сегментной шпонки и стяжного болта крепят откованную из стали 35 вилку карданного шарнира. Крестовина карданного шарнира (от автомобиля «Москвич») изготовлена из поковки, сталь 20Х, цементирована и закалена до твердости HRC 57—65.

Шарнир карданного сочленения представляет собой игольчатые подшипники с многокромочной резиновой манжетой. При сборке в подшипники закладывают смазку, которая обеспечивает их работу на весь срок эксплуатации.

На верхнюю конусную (конусность 1:15) шейку вала устанавливают ступицу рулевого колеса. От проворачивания она зафиксирована сегментной шпонкой и прижата к конусу гайкой с резьбой  $M21 \times 1$ . В центре рулевого колеса установлен кнопочный выключатель электрического звукового сигнала.

**Техническое обслуживание** рулевого механизма заключается в проведении крепежных, смазочных и регулировочных работ. Масло заливают через заливное отверстие до уровня на 40—50 мм ниже кромки отверстия.

Рулевой механизм регулируют сняв с автомобиля, при этом масло из картера нужно слить. Рекомендуется сначала отрегулировать предварительный натяг подшипников винта, а затем зацепление сектора с гайкой-рейкой.

Предварительный натяг подшипников регулируют в следующем порядке: отвернуть гайку крепления сошки и съемником спрессовать со шлицев сошку; отвернуть болты и снять боковую крышку 4 с прокладкой и сектор 1; отвернуть болты, крепящие стопорную пластину 9 и снять ее; вращая гайку 8, отрегулировать затяжку подшипников 15; сферические подшипники должны быть затянуты так, чтобы момент проворачивания винта составлял 1,2—2,5 Н·м (0,12—0,25 кгс·м) (осевое перемещение винта не допускается); установить на место стопорную пластину 9. Штифт 11 регулировочной гайки совместить с ближайшим отверстием в пластине, закрепить пластину болтами 10.

Для проведения дальнейших работ нужно проверить и установить осевой зазор регулировочного винта 6 в валу сектора 1 не более 0,1 мм. Если осевой зазор винта больше допустимого, то необходимо снять боковую крышку 4, вынуть сектор 1 и срубить сварочный валик,держивающий регулировочную гайку и сектор. Навернуть гайку до получения осевого зазора винта 0,06 мм и вновь приварить ее. Регулировочную гайку стопорят приваркой к сектору в одной точке диаметром 4 мм. Указанную регулировку зафиксировать контргайкой 5.

Отрегулировать зацепление гайки-рейки с сектором, для чего необходимо:

установить сектор 1 в картер рулевого механизма так, чтобы средний зуб сектора вошел в среднюю впадину гайки-рейки 20;  
установить и закрепить боковую крышку с прокладкой;  
установить по меткам и закрепить сошку на валу сектора;

довести зазор в зацеплении до нуля, вращая винт 6 по часовой стрелке до упора. Правильно отрегулированное зацепление обеспечит момент проворачивания винта 17 около среднего положения сектора, равный 1,5—3,5 Н·м (0,15—0,35 кгс·м), при этом свободный ход винта у неподвижной сошки не должен превышать 20°;

закончить регулировочный винт 6 после регулировки контргайкой 5. Установить рулевой механизм на автомобиль, залить свежее масло и проверить его работу в движении.

**Проверка свободного хода рулевого колеса.** Повышенный свободный ход рулевого колеса возможен в случае ослабления крепления колеса, кронштейна и картера рулевого механизма, вилок карданного шарнира, сошки на валу сектора, рычагов поворотных кулаков и появления зазоров в шарнирных соединениях рулевых тяг и гидроусилителя, подшипниках винта рулевого механизма или зацепления сектора с гайкой-рейкой. Ослабленные крепежные соединения необходимо подтянуть, а зазоры в шарнирах устраниить регулировкой или заменой изношенных деталей.

Свободный ход рулевого колеса следует проверять люфтомером при работающем двигателе и положении управляемых колес, соответствующих движению автомобиля по прямой.

Для этого необходимо: закрепить люфтомер на рулевой колонке и стрелку на рулевом колесе; повернуть рулевое колесо влево на величину свободного хода до увеличения сопротивления, но не нарушая положения передних колес, и установить стрелку люфтомера на 0 шкалы; переместить рулевое колесо в обратную сторону и выбрать свободный ход колеса. Угол поворота стрелки соответствует свободному ходу рулевого колеса. Его величина не должна превышать 25°.

**2. ГИДРОУСИЛИТЕЛЬ.** Гидроусилитель предназначен для снижения усилия на рулевом колесе и обеспечения поворота управляемых колес автомобиля. Он также смягчает удары, возникающие во время движения по неровной дороге и повышает безопасность эксплуатации. Гидроусилитель включен в кинематику рулевого привода параллельно рулевому механизму, поэтому управлять автомобилем можно и в случае отказа гидроусилителя, масляного насоса или повреждения гидропроводов.

Гидроусилитель (рис. 35) представляет собой силовой цилиндр с механизмом перераспределения потока рабочей жидкости (масла). В силовом цилиндре 4 расположен поршень 26 со штоком 2, на конце которого имеется шарнирная головка крепления гидроусилителя к раме автомобиля через специальный кронштейн.

#### Техническая характеристика гидроусилителя

Диаметр силового цилиндра, мм . . .	67,5
Максимальный ход поршня, мм . . .	297
Максимальное усилие, кН (кгс) . . .	24,5 (2500)

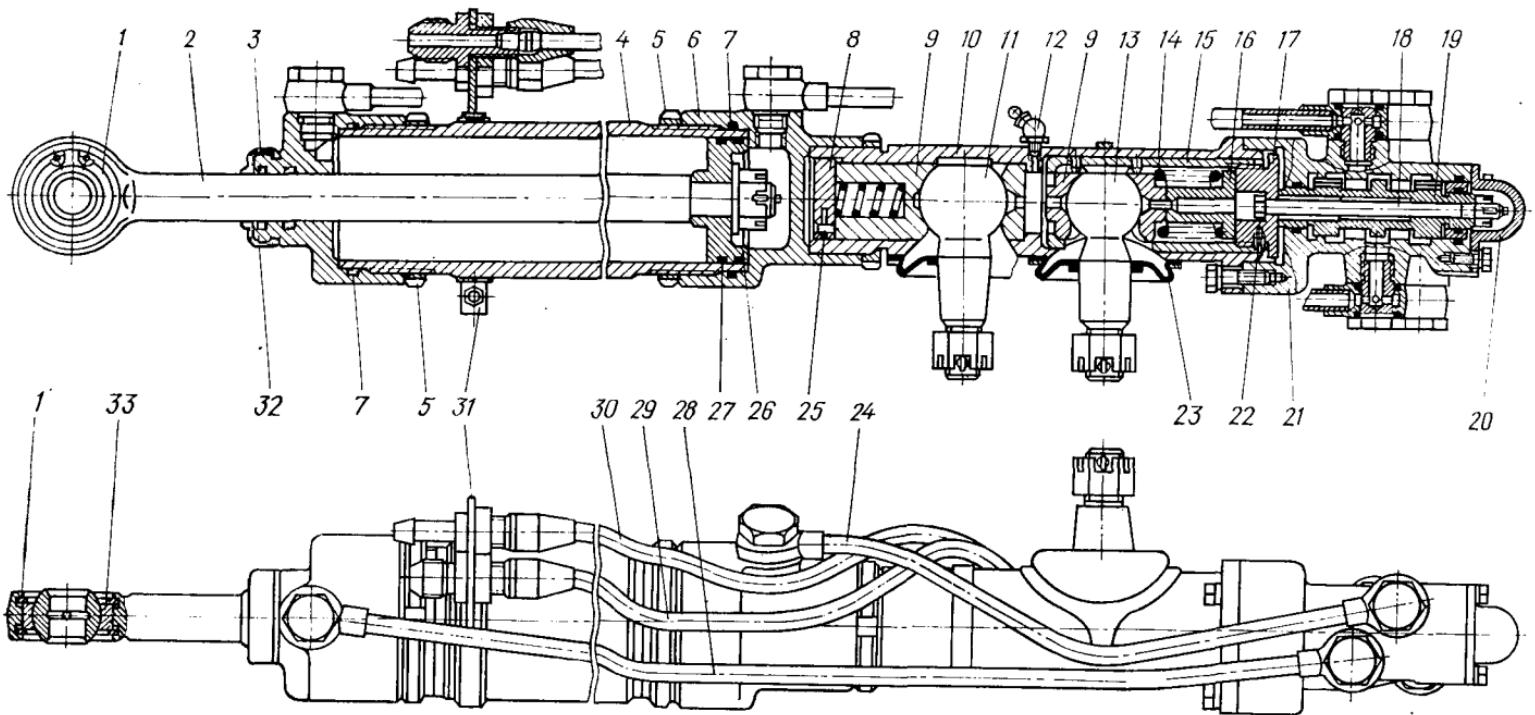


Рис. 35. Гидроусилитель:

1 — стопорное кольцо; 2 — шток поршня; 3 — защитный колпак; 4 — цилиндр; 5 — контргайка; 6 — задняя крышка цилиндра; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — гайка; 9 — сухари шарового пальца; 10 — корпус шарниров; 11, 13 — шаровые пальцы; 12 — пресс-масленка; 14 — пружина сухарей; 15 — стакан шарового пальца; 16 — ограничитель хода пружины; 17 — ограничительная пробка; 18 — болт золотника; 19 — золотник; 20 — крышка корпуса золотника; 21 — корпус золотника; 22 и 25 — стопорные винты; 23 — уплотнитель; 24 — трубка подвода и слива масла из задней полости цилиндра; 26 — поршень; 27 — кольцо поршневое; 28 — трубка подвода масла от насоса в корпус золотника; 30 — трубка слива масла в бачок; 31 — держатель трубок; 32 — передняя крышка цилиндра; 33 — подщипник

Силовой цилиндр изготовлен из стальной трубы диаметром 83 мм. Внутренняя поверхность обработана до диаметра  $67,5 \pm 0,06$  мм. Снаружи на концах с обеих сторон нарезана резьба  $M80 \times 2$ , на которой навернуты крышки 6 и 32, зафиксированные контргайками 5. Крышки изготовлены из серого чугуна. Резьбовое соединение уплотнено резиновыми кольцами 7. Масло в силовой цилиндр подведено по маслопроводам, которые закреплены к крышкам специальными болтами. Под болты маслопроводов в крышках обработаны отверстия и нарезана резьба  $M16 \times 1,5$ .

Задняя крышка со стороны противоположной цилиндру имеет цилиндрический стакан с внутренней резьбой  $M56 \times 1,5$ . В него ввернуты корпус шарниров 10. Надежность соединения обеспечивается стопорением корпуса контргайкой. В центре передней крышки 32 обработано отверстие диаметром  $25 \pm 0,045$  мм, в котором проходит шток 2. Его уплотнение обеспечивает два резиновых кольца и торцевая защитная муфта.

Поршень отлит из ковкого чугуна. На его внешней поверхности (диаметром  $67,5^{+0,095}_{-0,195}$  мм) сделаны две канавки шириной  $3^{+0,120}_{-0,060}$  мм. В канавки установлены чугунные кольца, стыки которых разведены в диаметрально противоположные стороны. Уплотнение поршня в цилиндре возможно одним пластмассовым кольцом, под которое устанавливают дополнительно резиновое уплотнительное кольцо. Поршень размещают на шейке хвостовика штока диаметром  $18_{-0,035}$  мм и крепят гайкой.

Шток поршня изготовлен из стали 40. Его рабочая поверхность подвергнута закалке токами высокой частоты на глубину 1,5—3,0 мм до твердости HRC 52, хромированию и полировке до диаметра  $25^{+0,025}_{-0,086}$  мм. Головка штока и хвостовик не термообрабатывают. Головка имеет форму кольца с внутренним диаметром  $47^{+0,018}_{-0,008}$  мм, в которое устанавливают подшипник 33. Подшипник уплотняют резиновыми кольцами и стопорят от осевых перемещений двумя стопорными кольцами 1.

Корпус шарниров 10 отлит из стали 35 и имеет твердость после термообработки HB 241—286. Во внутренней полости корпуса размещены шаровые пальцы, сферы которых вместе с сухарями и нажимными пружинами образуют шарниры. Внутренние сухари упираются в специальные выточки, которые служат опорами шарниров. Внешние сухари поджимаются пружинами к шаровым пальцам. Пробками 8 и 17 регулируют предварительное сжатие пружин. Между внутренними сухарями имеется полость, которая заполняется смазкой через пресс-масленку 12. В центрах сухарей выполнены отверстия диаметром 5 мм для прохода смазки к шаровым пальцам. Шарниры и внутренняя полость корпуса 10 защищены резиновым уплотнителем 23.

Шаровые пальцы изготовлены из стали 40ХН, подвергнуты закалке и отпуску до твердости HRC 23—28. Рабочая зона сферы

пальца подвергнута закалке ТВЧ на глубину 2 мм до твердости HRC 56-63. Палец фосфатируют с пропиткой дисульфитом молибдена. Диаметр сферы головки шарового пальца 13 составляет  $38_{-0,01}$  мм, диаметр головки шарового пальца 11 —  $44_{-0,01}$  мм. Переход от шаровой головки к конусной части осуществляется по радиусу 2,5 мм для уменьшения концентрации напряжений.

Сухари шаровых пальцев изготовлены из стали 20, подвергнуты цементации на глубину 0,9—1,2 мм, закалке и отпуску до твердости HRC 56—63. Диаметр сферы сухарей пальца 13 равен  $38_{-0,08}^{+0,25}$  мм, сухарей пальца 11 —  $44_{-0,08}^{+0,25}$  мм. На сухарях шарового пальца 13 прорезана канавка шириной  $8_{-0,05}^{+0,25}$  мм для размещения направляющих штифтов.

Пружины сухарей шаровых пальцев изготовлены из пружинной проволоки диаметром 8 мм. Длина пружины в свободном состоянии  $39,4 \pm 0,5$  мм, под нагрузкой  $1900 \pm 400$  Н ( $190 \pm 40$  кгс) —  $36 \pm 0,3$  мм.

Ограничитель 16 хода пружины изготовлен из стали 40 и поджат к пружине пробкой 17, которая ввернута в стакан 15 по резьбе M42×1,5. В стенку стакана вварены направляющие штифты сухарей пальца 13, не препятствующие проворачиванию сухарей вокруг своей оси. В стакане выполнен заплечик, в который упирается внутренний сухарь. Стакан изготовлен из стали 20 и подвергнут нитроцементации на глубину 0,5—1,1 мм, твердость после термообработки HRC 45, не менее. Внутренний диаметр стакана равен  $39,5 \pm 0,17$ , наружный  $48_{-0,160}^{+0,075}$  мм, ширина —  $107,5 \pm 0,5$  мм.

Пробка 17 изготовлена из стали 35 и термообработана до твердости HB 241—285. На резьбовой части пробки выполнены два радиальных отверстия с резьбой M5 под стопорный винт 22, который вворачивается через один из четырех пазов на торце стакана. Внутри пробки имеется ступенчатое отверстие, в нем помещается головка болта 18 крепления золотника. Гайка 8 изготовлена из стали 40 или 45. Ее торец, обращенный к пружине, закален ТВЧ на глубину 1,5 мм до твердости HRC 49. Гайка ввинчивается в корпус шарниров по резьбе M42×1,5 и стопорится винтом 25, сжимающим прорезь резьбовой части и обеспечивающим надежное стопорение пробки. Для заворачивания или выворачивания гайки в ее наружном торце выполнены два отверстия диаметром 7 мм и на расстоянии 24 мм под торцевой ключ.

Управление работой гидроусилителя осуществляется распределителем рабочей жидкости, который крепят к свободному торцу корпуса шарниров тремя болтами M8. Распределитель представляет собой золотниковое устройство, состоящее из золотника 19 и корпуса 21. Золотник изготовлен из стали 35. Рабочие шейки закалены ТВЧ на глубину 1—2 мм до твердости HRC 48. Поверхности крайних шеек хромированы. Диаметр поверхности рабочих шеек составляет  $30_{-0,021}^{+0,006}$  мм. Золот-

ник и корпус после обработки рассортируют на пять размерных групп и подбирают по минимальным зазорам сопрягаемых поверхностей. Золотник выполнен полым для возможности прохода через него болта 18. В теле двух крайних шеек сделаны два отверстия диаметром 2,5 мм на радиусе 12 мм для возможности пропуска рабочей жидкости.

Корпус золотника отлит из серого чугуна. Уплотнение подвижных соединений обеспечено резиновыми кольцами, помещаемыми в канавках корпуса. Торец корпуса закрыт крышкой 20.

Трубопроводы гидроусилителя изготовлены из трубы диаметром 10 мм. К концам трубок припаяны наконечники, через отверстия которых трубы соединяются пустотелыми болтами с распределительной головкой. Наконечники уплотняют резиновыми кольцами размером 22×18×2 мм. Концы питающего и отводящего трубопроводов соединены ниппелями. Ниппели закреплены в держателе 31, установленном при помощи хомута на силовом цилиндре.

Распределитель гидроусилителя регулирует поток рабочей жидкости, поступающей из масляного насоса в силовой цилиндр гидроусилителя.

Крайние пазы корпуса золотника распределителя сообщаются с нагнетательной полостью насоса, средний паз — со сливной магистралью, левый паз — с левой полостью силового цилиндра, правый — с правой полостью силового цилиндра. Имеющиеся на торцах золотника реактивные камеры удерживают золотник в нейтральном положении, при этом зазор между кромками пазов на золотнике и корпусе находится в пределах от 0,3 до 0,4 мм.

При нейтральном положении золотника вся жидкость, поступающая из насоса, отводится через зазоры из нагнетательной полости в сливную. Перемещения поршня в силовом цилиндре, а следовательно, и управляемых колес автомобиля в этом случае не происходит.

При повороте рулевого колеса сошка на валу сектора рулевого механизма через шаровой палец перемещает золотник в сторону от нейтрального положения, при этом нагнетательная и сливная полость в корпусе золотника разобщаются и жидкость начинает поступать в соответствующую полость силового цилиндра, перемещая тем самым цилиндр относительно поршня. Движение цилиндра передается управляемым колесам через шаровой палец и связанную с ним продольную рулевую тягу.

Если прекратить вращение рулевого колеса, золотник остановится, а корпус его надвинется на золотник и установится в нейтральное положение. Поворот управляемых колес автомобиля прекращается.

Давление в рабочей полости силового цилиндра увеличивается с повышением сопротивления повороту колес. Одновре-

менно увеличивается давление и в реактивной камере золотника. Под давлением золотник постоянно стремится вернуться в нейтральное положение. Чем больше сопротивление повороту колес, тем больше усилие, с которым золотник стремится вернуться в нейтральное положение, тем больше и усилие на рулевом колесе.

Для возможности кратковременного управления автомобилем при неработающем усилителе в корпусе распределителя установлен обратный клапан, перепускающий жидкость из одной полости силового цилиндра в другую.

**Проверка и устранение зазоров в шарнирах гидроусилителя.** В процессе эксплуатации автомобиля возможно увеличение свободного хода рулевого колеса (свыше 25°), что свидетельствует о появлении зазоров в шарнирных соединениях гидроусилителя и рулевых тяг. Проверку зазоров в шарнирах гидроусилителя следует проводить при неработающем двигателе поворотом рулевого колеса в обе стороны с одновременным осмотром соединения шаровых пальцев с сухарями.

В соединении шарового пальца 11 (см. рис. 35), к которому присоединена продольная рулевая тяга, зазора не должно быть. Перемещение шарового пальца относительно корпуса 10 шарниров свидетельствует о наличии зазора между сухарями 9. Для устранения этого зазора необходимо: вывернуть из гайки 8 стопорный винт 25, завернуть ее до упора, а затем отвернуть на  $1/12$  оборота и законтрить стопорным винтом.

Шаровой палец 13, к которому присоединена сошка рулевого механизма, должен иметь свободное (суммарное) перемещение относительно корпуса 10 шарниров не более 3—5 мм при неработающем двигателе и 0,8—1,6 мм — при работающем двигателе. Если перемещение шарового пальца 13 превышает указанные величины, то необходимо: вывернуть из пробки 17 стопорный винт 22, завернуть пробку 17 до упора, а затем отвернуть до совпадения резьбового отверстия в пробке с ближайшей прорезью стакана 15 и законтрить пробку стопорным винтом 22, завернув его до упора.

Для доступа к гайке 8 и пробке 17 необходимо снять гидроусилитель и частично его разобрать. При последующей после регулировки сборке гидроусилителя следует обеспечить первоначальное положение бобышек под трубку.

**3. НАСОС ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ.** Насос предназначен для нагнетания рабочей жидкости в цилиндр гидроусилителя и обеспечения циркуляции ее в гидросистеме рулевого управления. Насос установлен на крышке распределительных шестерен двигателя и приводится в действие клиновременной передачей от коленчатого вала.

Насос (рис. 36) лопастного типа двойного действия, состоит из следующих основных деталей: корпуса 3, статора 16, крышки 9, ротора 4 с валом 18. Корпус и крышка насоса отлиты из серого чугуна и после обработки соединены со статором

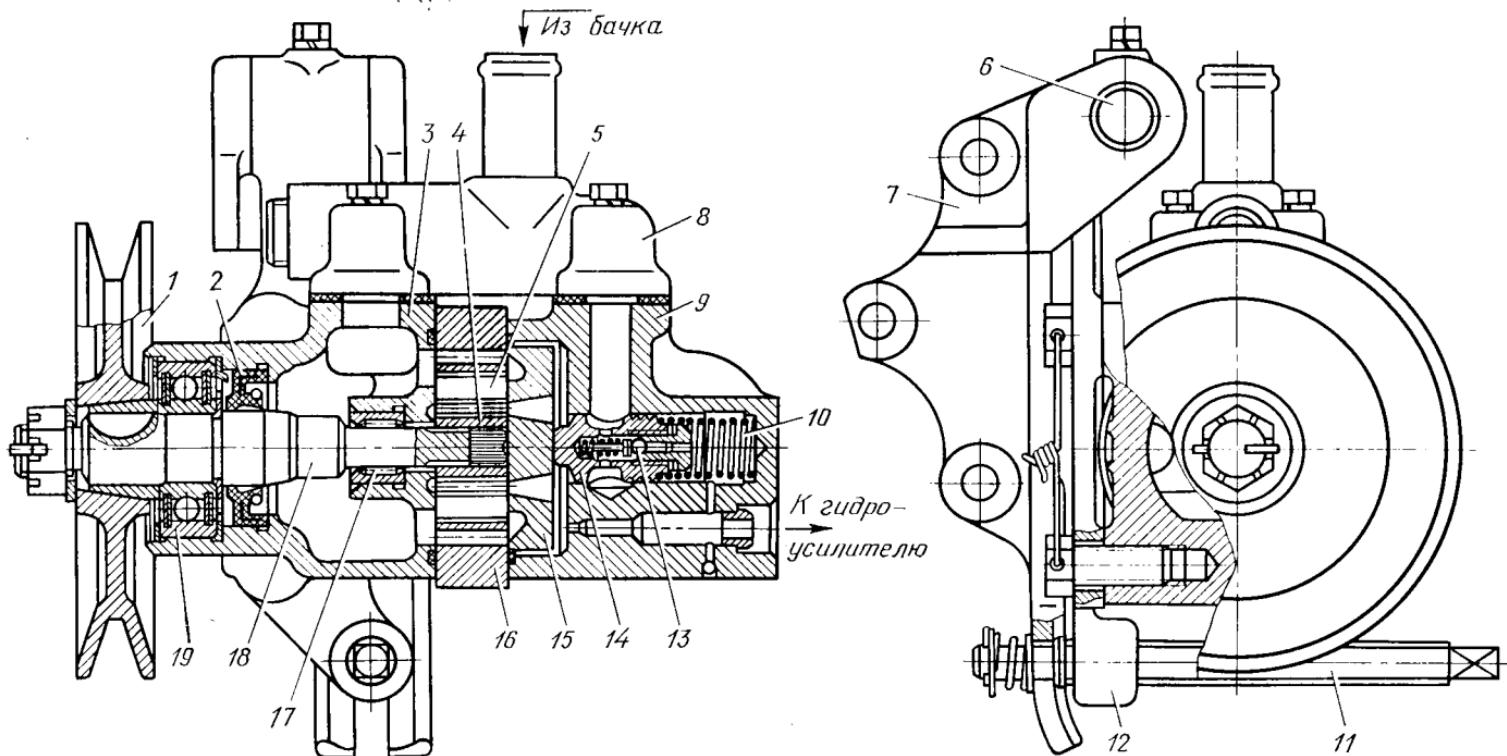


Рис. 36. Насос гидроусилителя:

1 — шкив; 2 — уплотнительная манжета вала; 3 — корпус; 4 — ротор; 5 — лопасти; 6 — ось кронштейнов; 7 — неподвижный кронштейн; 8 — коллектор; 9 — крышка; 10 — пружина перепускного клапана; 11 — регулировочный винт; 12 — подвижный кронштейн; 13 — предохранительный клапан; 14 — перепускной клапан; 15 — распределительный диск; 16 — статор; 17 и 19 — подшипники; 18 — вал

## Техническая характеристика насоса гидроусилителя

Производительность, л/мин:

при 600 об/мин и давлении 5390 кПа (55 кгс/см<sup>2</sup>) 9,5

при 2000 об/мин и давлении 5390 кПа (55 кгс/см<sup>2</sup>) 16,5

Максимальное давление, развиваемое насосом при закрытом выходном отверстии, кПа (кгс/см<sup>2</sup>) . . . 6370—6860  
(65—70)

четырьмя стяжными болтами. Соединения уплотнены резиновыми кольцами.

Вал ротора вращается на двух подшипниках. Игольчатый подшипник 17 имеет только наружную обойму. Его иглы перекатываются непосредственно по шейке вала диаметром 12 мм. Подшипник установлен в расточку корпуса диаметром  $22^{+0,006}_{-0,017}$  мм.

Шариковый подшипник 19 установлен в отверстие корпуса диаметром  $62^{+0,008}_{-0,023}$  мм до упора в опорную шайбу и зафиксирован стопорным кольцом. Внутренняя полость насоса отделена от подшипника резиноармированной уплотнительной манжетой 2, кромки которой работают по поверхности вала ротора. На внутреннем шлицевом конце вала установлен ротор 4. Он выполнен в виде диска, в котором прорезано 10 пазов шириной  $2^{+0,022}_{-0,008}$  мм, равномерно расположенных по периметру ротора. В пазы установлены лопасти 5, изготовленные из инструментальной стали Р 18 и темообработанные до твердости HRC 62—65. Высота лопасти 8,8 мм, длина —  $22_{-0,12}$  и толщина —  $2^{+0,003}_{-0,09}$  мм. Кромки лопасти, прилегающие к статору, закруглены радиусом 1,8 мм. Ротор изготовлен из стали 12ХН3А, подвергнут цианированию на глубину 0,3—0,5 мм и термообработан до твердости HRC 58—62. Ее наружный диаметр 40,5—0,1 мм, длина  $22_{-0,12}$  мм.

Статор 16 изготовлен из подшипниковой стали ШХ-15 и термообработан до твердости HRC 61—65. Отверстие статора имеет сложную криволинейную форму. При вращении вала насоса лопасти ротора прижимаются к криволинейной поверхности статора и образуют замкнутые полости, объемы которых изменяются в зависимости от положения лопастей к образующей криволинейной поверхности статора. Такая конструкция насоса обеспечивает его высокую производительность и позволяет за один оборот вала совершить два полных цикла всасывания и два нагнетания. Когда лопасти выдвинуты из ротора, происходит заполнение пространства между ними рабочей жидкостью (всасывание), а по мере их перемещения в полость ротора объем между ними уменьшается и рабочая жидкость под давлением устремляется в полость нагнетания насоса.

Плотное прилегание лопастей к поверхности статора обеспечивает давление жидкости, подводимой в пазы ротора под лопасти через каналы распределительного диска 15 и действием центробежной силы. Статор, ротор и лопасти рассортиро-

зывают по длине на три группы с интервалом 0,004 мм и при сборке в насос устанавливают эти детали только одной группы, что обеспечивает минимальные торцевые зазоры, а следовательно, наименьшую утечку жидкости из зоны высокого давления.

При сборке статора с корпусом насоса правильное положение его с распределительным диском обеспечивают два установочных штифта. При этом направление стрелки на статоре должно совпадать с направлением вращения вала насоса.

Распределительный диск 15 отлит из серого чугуна. В теле диска выполнены каналы, соединяющие зону высокого давления статора с зоной высокого давления насоса.

В крышке 9 насоса расположены два клапана: перепускной и предохранительный. Перепускной клапан 14 ограничивает производительность насоса при повышении оборотов двигателя, предохранительный клапан 13, помещенный внутри перепускного клапана, ограничивает давление рабочей жидкости, когда оно достигает 6370—6860 кПа (65—70 кгс/см<sup>2</sup>). Перепускной клапан работает на основе разности давлений рабочей жидкости в полости нагнетания насоса и в канале подачи жидкости к гидроусилителю.

Полость нагнетания соединена калиброванным каналом диаметром  $4,1^{+0,048}$  мм с каналом подачи жидкости к гидроусилителю. С увеличением частоты работы двигателя, а соответственно и частоты вращения ротора насоса разность давлений в полости нагнетания и канале подачи жидкости к гидроусилителю увеличивается. Соответственно увеличивается разность давлений на торцах плунжера клапана. При разности давлений 120—180 кПа (1,2—1,8 кгс/см<sup>2</sup>) клапан перемещается вправо и сжимает пружину 10. Дальнейшее увеличение подачи жидкости в систему почти прекращается, так как полость нагнетания сообщается с полостью всасывания через канал в коллекторе 8. Пружина навита из пружинной проволоки диаметром 1,4 мм. Ее наружный диаметр  $19_{-0,26}$  мм. Она имеет 13 витков и длину в свободном состоянии 82 мм. При нагрузке  $39 \pm 3$  Н ( $3,9 \pm 0,3$  кгс) ее длина равна 30,5 мм. Сверху насос закрыт коллектором 8, к трубке которого подсоединен питающий шланг от бачка гидроусилителя.

Шкив насоса отлит из чугуна и отбалансирован. Дисбаланс допускается 15 г·см, не более. Натяжение ремня привода насоса регулируют специальным винтом 11. При вращении регулировочного винта по часовой стрелке увеличивается расстояние между шкивами и тем самым достигается натяжение ремня.

**Техническое обслуживание** насоса заключается в проверке крепления приводного шкива в начальный период эксплуатации нового автомобиля или после снятия и разборки насоса. Периодически необходимо проверять и при необходимости регулировать натяжение приводного ремня. Правильно натяну-

тый ремень при нажатии на середину ветви усилием 40 Н (4 кгс) должен прогнуться на 10—15 мм.

**4. ГИДРОСИСТЕМА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ.** Гидравлическая система рулевого управления соединяет насос, гидроусилитель и масляный бачок между собой питающим нагнетательным и сливным гидропроводами. Рабочая жидкость, которой заполнена гидросистема усилителя рулевого управления, постоянно циркулирует от насоса к гидроусилителю, масляному бачку и снова возвращается в насос, обеспечивая работу гидроусилителя.

Питающий шланг имеет диаметр внутреннего отверстия 22 мм и длину 1470 мм. К патрубку коллектора насоса гидроусилителя и бачку шланг присоединен при помощи стяжных хомутиков. Нагнетательный шланг внутренним диаметром 10 мм и длиной 1250 мм подсоединен к насосу и гидроусилителю при помощи стального ниппеля с накидной гайкой. Ниппель в шланге удерживает специальная муфта. Соединение шланга с ниппелем после сборки испытывают на давление 8330 кПа ( $85 \text{ кг}/\text{см}^2$ ), которое превышает давление, развиваемое насосом.

Сливной шланг соединяет сливную магистраль гидроусилителя с фильтром сливной магистрали, размещенным в масляном бачке. Внутренний диаметр этого шланга 10 мм, длина — 880 мм.

Фильтрация рабочей жидкости при сливе ее в масляный бачок производится через специальный фильтр, изготовленный из латунной сетки № 063 (ГОСТ 6613—73). На новом автомобиле при выпуске с завода на фильтр намотан слой отбеленного батиста. Ткань необходимо снять после первых 1000 км пробега автомобиля, а сетчатый фильтр промыть. Фильтр из такой же сетки, спаянной в виде стаканчика, установлен и в маслозаливной горловине бачка.

Бачок для рабочей жидкости имеет цилиндрическую форму и закреплен на переднем щите кабины в моторном отсеке. Для удобства обслуживания гидросистемы он имеет съемную верхнюю крышку. В случае засорения фильтра в сливной магистрали масло будет сливаться в бачок через перепускной клапан, расположенный в фильтре, но без фильтрации. До такого состояния гидросистему доводить запрещается.

**Техническое обслуживание** гидросистемы заключается в промывке фильтров и внутренней полости бачка (см. главу 11) и смене рабочей жидкости в сроки, предусмотренные картой смазки.

Для смены масла в системе гидроусилителя необходимо:  
поднять передний мост автомобиля так, чтобы колеса не касались земли; отвернуть пробки заливной горловины бачка насоса гидроусилителя, отсоединить от распределителя трубопроводы нагнетательной и сливной магистрали и слить через них масло из бачка и насоса. Медленно поворачивая рулевое колесо влево и вправо до отказа при неработающем двигателе, слить масло из силового цилиндра;

промыть бачок гидроусилителя 1 л свежего масла. Фильтр заливной горловины масляного бачка и фильтр принудительной очистки масла сливной магистрали промывают отдельно бензином или растворителем;

подсоединить трубопроводы к распределителю;

заливать в бачок свежее масло до уровня на 40—50 мм ниже верхнего края заливной горловины и дать выдержку в течение 2—3 мин;

пустить двигатель и при его работе на минимальных оборотах медленно поворачивать рулевое колесо до упора вправо и влево (4—5 раз в каждую сторону) для заполнения системы и удаления из нее воздуха;

остановить двигатель и, при необходимости, долить масло в бачок до требуемого уровня;

опустить передние колеса автомобиля и проверить легкость управления в движении.

Категорически запрещается производить пуск двигателя (при подключенном масляном насосе), когда система гидроусилителя не заполнена рабочей жидкостью, так как это приведет к немедленному выходу из строя масляного насоса. Эксплуатация автомобиля с неисправным (неработающим) гидроусилителем не допускается. Однако в случае отказа гидроусилителя или его насоса на линии допускается кратковременное управление автомобилем с неисправным гидроусилителем при следовании до гаража или ближайшего пункта технической помощи.

В случае разрыва шлангов насоса гидроусилителя следует:

соединить нагнетательное отверстие насоса с патрубком бачка сливного шланга;

закрыть нагнетательное и сливное отверстия на гидроусилителе деревянными пробками или другим способом, обеспечивающим защиту от попадания грязи или инородных тел;

долить масло в бачок до требуемого уровня.

Как исключение разрешается доливать масло, применяемое для двигателя, с обязательной заменой на базе после устранения отказа в системе гидроусилителя.

В случае отказа масляного насоса гидроусилителя необходимо обязательно снять его приводной ремень. Насос необходимо разобрать. При разборке нельзя разукомплектовывать статор, ротор и лопасти насоса, клапан и крышку перепускного клапана. Перед сборкой все детали насоса тщательно промыть дизельным топливом или керосином, проверить затяжку седла предохранительного клапана.

5. РУЛЕВЫЕ ТЯГИ. Связь рулевого механизма с рычагами поворотных кулаков переднего моста осуществлена двумя тягами. Продольная рулевая тяга соединяет гидроусилитель с верхним рычагом поворотного кулака левого колеса, а тяга рулевой трапеции — нижние рычаги поворотных кулаков.

Продольная рулевая тяга изготовлена из стальной трубы 48×8 мм. С обеих концов в трубу вставлены, обжаты и приварены наконечники, откованные из стали 40. Наконечник со стороны шарового пальца гидроусилителя имеет конусное отверстие (1:8). Наконечник тяги со стороны шарнира выполнен с расточкой диаметром  $52^{+0,074}$  мм и отверстием для установки

шарового пальца и сухарей. Сверху шарнир закрыт штампованной крышкой и прижат пружиной. Стык крышки и наконечника уплотнен резиновым кольцом. Крышку фиксирует стопорное кольцо.

Сухари шарового пальца могут быть изготовлены из стали или пластмассы. Стальной сухарь штампуют из стали 20 и после механической обработки подвергают нитроцементации на глубину 0,6—0,8 мм и термообработке до твердости HRC 56—63.

Его наружный диаметр  $52_{-0,074}$  мм, диаметр сферы  $44_{-0,050}^{+0,112}$  мм. Пластмассовый сухарь изготавливают из полиамида 6/0 (ГОСТ 10589—73) и до механической обработки подвергают термообработке в масляной ванне. Сфера неметаллического сухаря имеет диаметр  $44^{+0,16}$  мм, наружный диаметр составляет  $52_{-0,12}$  мм.

Шаровой палец унифицирован с шаровым пальцем тяги рулевой трапеции и гидроусилителя. Пружина изготовлена из пружинной проволоки диаметром 5 мм. Ее длина в свободном состоянии равна  $21^{+1,5}$  мм, под нагрузкой  $850 \pm 100$  Н ( $85 \pm 10$  кгс) — 15 мм.

Тяга рулевой трапеции представляет собой изогнутую штангу, на концы которой навернуты наконечники с шарнирами. Наконечник изготовлен из стали 45. Для соединения наконечника с тягой внутри отверстия нарезана резьба М39 × 1,5, а для предупреждения самопроизвольного поворота тяги относительно наконечника и предупреждения ослабления резьбового соединения вдоль наконечника прорезан паз и предусмотрены приливы, в отверстия которых ввернуты стяжные болты.

В торец отверстия наконечника установлен малый сухарь, а после установки пальца — большой сухарь. Сухари изготовлены из стали 20, цементированы на глубину 0,75—1,25 мм и закалены до твердости HRC 56—63.

Пружина изготовлена из пружинной проволоки диаметром 6,5 мм. Длина пружины в свободном состоянии  $40^{+0,5}$  мм, а под нагрузкой  $1860 \pm 75$  Н ( $190 \pm 40$  кгс) — 36,5 мм. Опорная пята ввернута в резьбовое отверстие наконечника при сборке до отказа, а затем отвернута на  $1/2$  — 1 оборот, т. е. до такого положения, при котором возможно установить в отверстие наконечника стопорный болт опорной пяты. Образующийся при этом зазор между торцом большого сухаря и опорной пятой служит для демпфирования ударных нагрузок и ограничивает ход сухаря.

Отверстие в наконечнике для выхода шарового пальца уплотнено резиновым сальником, поджатым к плоскости наконечника обоймой и пружиной.

Техническое обслуживание рулевых тяг заключается в периодическом контроле состояния крепежных деталей, наличия шплинтов, пополнении шарниров смазкой и проверке люфтов в шарнирах.

Люфт в шарнирах рулевых тяг следует проверять при не работающем двигателе резкими<sup>1</sup> поворотами рулевого колеса влево и вправо с одновременным осмотром соединения. В соединении не должно быть люфта. Гайки шаровых пальцев должны быть зашплинтованы. Если будет обнаружено перемещение тяг относительно шаровых пальцев и рычагов, то необходимо регулировать шарнирное соединение или заменить изношенные детали.

Шарнирное соединение продольной рулевой тяги не регулируют и люфт устраниют заменой изношенных сухарей и шаровых пальцев.

Люфт в шарнирах тяги рулевой трапеции следует устранить в следующем порядке:

отсоединить тягу в сборе от нижних поворотных рычагов рулевой трапеции;

отвернуть наконечник, предварительно ослабив стяжные болты;

вынуть стопорный болт, крепящий опорную тягу;

завернуть опорную тягу до отказа специальным ключом, после чего отвернуть ее до первого положения, при котором возможен вход болта в прорезь пятки через отверстие в наконечнике. Шаровой палец при этом должен покачиваться от усилия руки;

поставить на место болт опорной пятки, навернуть наконечник на тягу и затянуть стяжные болты.

После установки и закрепления тяги рулевой трапеции проверить величину схождения передних колес. Схождение передних колес проверяют при нормальном давлении воздуха в шинах, замеряя разности расстояний по торцам тормозных барабанов спереди и сзади на уровне оси переднего моста. Для проверки необходимо:

установить автомобиль на равной горизонтальной площадке с твердым покрытием так, чтобы положение передних колес соответствовало движению по прямой;

произвести замер специальной раздвижной линейкой, при этом разность между размерами должна быть не менее 2 мм. Расхождение колес не допускается.

Если разность расстояний не соответствует этим значениям, то необходимо отрегулировать схождение колес изменением длины тяги рулевой трапеции. Для этого отсоединить один конец тяги от поворотного рычага, ослабить зажимы наконечника и, вращая его, установить необходимую длину тяги. После этого подсоединить тягу к рычагу и закрепить наконечник. При регулировке необходимо обратить внимание на равномерное навинчивание обоих наконечников на тягу.

## Глава 5. ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Пневматическое оборудование предназначено прежде всего для создания определенного запаса сжатого воздуха и приведения в действие рабочей тормозной системы тягача и при-

<sup>1</sup> Люфт в шарнире продольной рулевой тяги проверяют при легком (не резком) покачивании рулевого колеса.

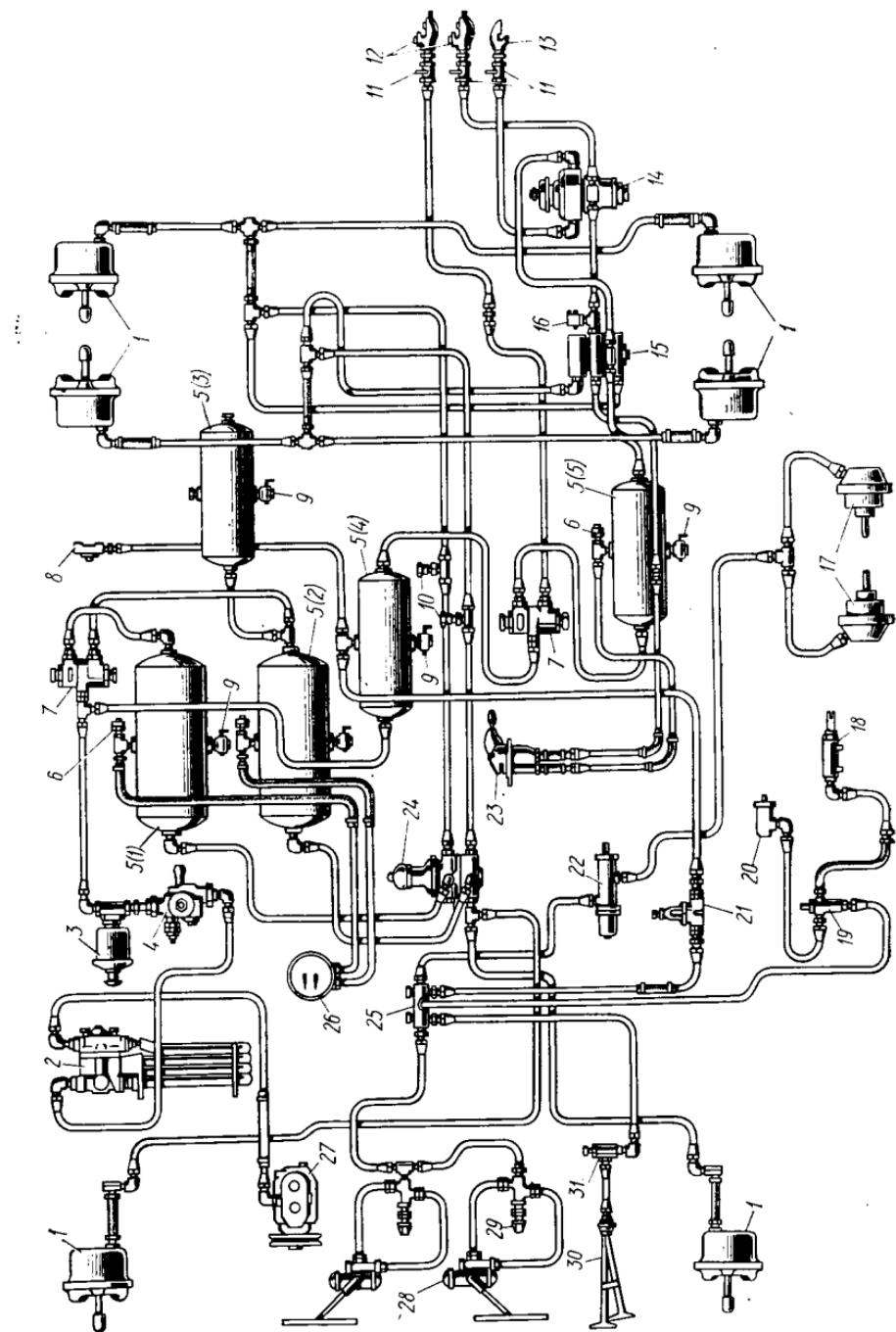


Рис. 37. Схема пневмооборудования:

1 — тормозной цилиндр; 2 — водоотделитель; 3 — противозамерзатель; 4 — регулятор давления с предохранительным клапаном; 5(1) — воздушный баллон контура рабочих тормозов заднего моста; 5(2) и 5(3) — воздушные баллоны контура рабочих тормозов переднего и промежуточного мостов; 5(4) — воздушный баллон потребителей; 5(5) — воздушный баллон тормозов прицепа; 6 — датчик аварийного давления воздуха; 7 — двойной защитный клапан; 8 — кран отбора воздуха; 9 — спускной кран; 10 — клапан контрольного вывода; 11 — разобщительные краны магистралей к прицепу; 12 — соединительные головки типа «Палм» двухпроводного привода; 13 — соединительная головка типа «Аэ»; 14 — клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом; 15 — клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом; 16 — датчик сигнала торможения; 17 — пневмокамера запорного устройства дышла; 18 — цилиндр включения заслонки вспомогательного тормоза; 19 — пневмоклапан педали вспомогательного тормоза; 20 — цилиндр привода вспомогательного тормоза; 21 — одинарный защитный клапан; 22 — кран управления запорным устройством дышла; 23 — кран ручного управления тормозами прицепа; 24 — тормозной кран; 25 — блок разбора воздуха; 26 — воздушный манометр; 27 — компрессор; 28 — стеклоочиститель; 29 — кран включения стеклоочистителя; 30 — пневмосигнал; 31 — включатель пневмосигнала

цепа-роспуска. Кроме того, узлы и агрегаты пневмооборудования позволяют использовать сжатый воздух для приведения в действие стеклоочистителей, вспомогательного тормоза, управления запорным механизмом дышла, работы пневмосигнала, для накачки шин, приема или передачи сжатого воздуха другому потребителю (рис. 37). Аппараты пневматического оборудования между собой соединены воздухопроводами диаметром от 5 до 16 мм и резинотканевыми шлангами. Воздухопроводы изготавливают из стальной оцинкованной трубы, соединяют при помощи накидных гаек и конусных муфт.

1. КОМПРЕССОР. Компрессор (рис. 38) поршневой двухцилиндровый с одной степенью сжатия установлен в развале блока двигателя на площадке верхней крышки шестерен распределения и приводится в действие клиновременной передачей от шкива вентилятора двигателя. Натяжение ремня регулируется специальным приспособлением с роликом, установленным на кронштейне передней опоры двигателя с правой стороны.

#### Техническая характеристика компрессора

Объем цилиндров, см <sup>3</sup>	214
Диаметр цилиндров, мм	60
Ход поршня, мм	38
Производительность при 2000 об/мин и противодавлении 686 кПа (7 кгс/см <sup>2</sup> ), л/мин	220
Система охлаждения	жидкостная от системы охлаждения двигателя
Система смазки	комбинированная от си- стемы смазки двигателя
Система очистки воздуха	воздушным фильтром двигателя

Основные детали компрессора следующие: картер 13, блок 10, головка 9, крышка 16, ступица 1 и шкив 3 отлиты из серого чугуна, крышка 11 — из алюминиевого сплава. Для крепления компрессора к двигателю на нижней плоскости картера отлиты четыре бобышки с отверстиями диаметром

10,5 мм. Картер соединен с блоком шестью шпильками М10. Плоскость стыка уплотнена картонной прокладкой. В вертикальных торцах картера выполнены в линию два отверстия диаметром  $72^{+0,03}$  мм, в которые установлены подшипники коленчатого вала.

Коленчатый вал откован из стали 45. Диаметр шатунных шеек  $28,5_{-0,21}$  мм, длина  $27^{+0,084}$  мм. Диаметр шеек под под-

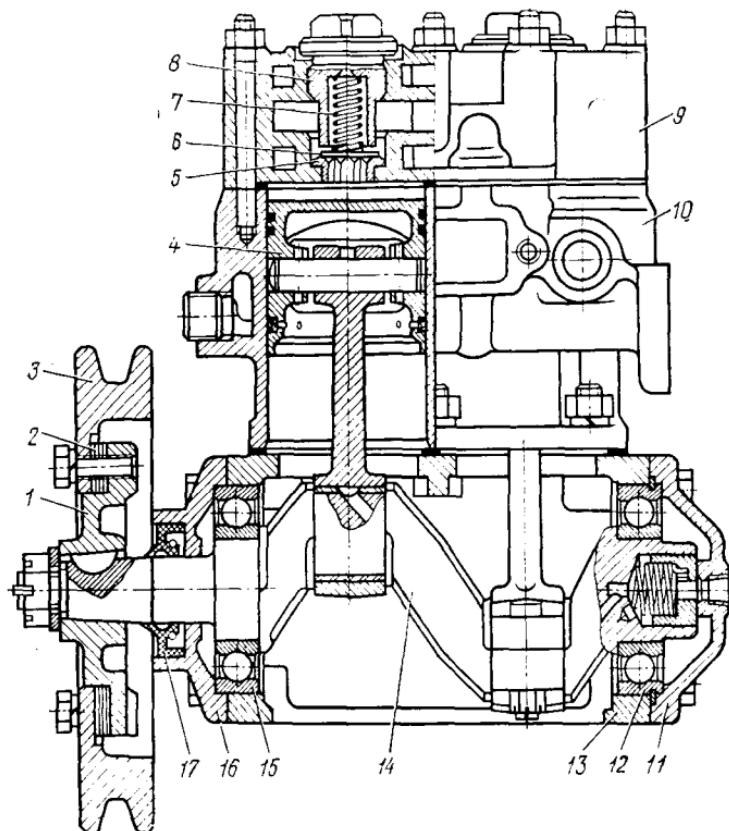


Рис. 38. Компрессор:

1 — ступица шкива; 2 — регулировочные прокладки; 3 — шкив; 4 — поршень с шатуном в сборе; 5 — седло нагнетательного клапана; 6 — нагнетательный клапан; 7 — пружина нагнетательного клапана; 8 — пробка нагнетательного клапана; 9 — головка блока; 10 — блок цилиндров; 11 — задняя крышка картера; 12 и 15 — подшипники; 13 — картер; 14 — коленчатый вал; 16 — передняя крышка картера; 17 — уплотнительная манжета

шипники  $35^{+0,020}_{-0,030}$  мм. Шатунные шейки подвергнуты закалке ТВЧ на глубину 1,5—3,0 мм до твердости HRC 52—62. Для подвода масла к шатунным подшипникам в теле вала выполнены масляные каналы, выходящие на задний торец.

Передний и задний подшипники закрыты крышками. Крышки закреплены четырьмя болтами М8 каждая. Места стыка с картером уплотнены прокладками из паронита. В выточке передней крышки установлена резиноармированная уплот-

нительная манжета, рабочие кромки которой уплотняют передний конец коленчатого вала. Манжета отделена от внутренней полости картера вертикальной стенкой. В центре задней крышки просверлено отверстие с резьбой К 1/8" для подсоединения маслопровода от системы смазки двигателя. Внутренний торец крышки имеет прилив, к которому прижимается уплотнитель заднего торца коленчатого вала. Уплотнитель установлен в расточке вала диаметром  $25^{+0,033}$  мм. Он поджимается в крышке пружиной, имеющей правую нарезку. Пружина изготовлена из пружинной проволоки диаметром 1,4 мм и отогнутыми концами входит в специальные отверстия коленчатого вала и уплотнителя. Уплотнитель отлит из серого чугуна и имеет форму полого цилиндра диаметром  $25^{-0,02}_{-0,04}$  мм с отверстием в центре диаметром 6 мм для пропуска масла в каналы коленчатого вала. Рабочий торец уплотнителя наклонен под углом 2—4° к образующей цилиндра для улучшения прилегания торца задней крышки. При вращении вала пружина увлекает за ним уплотнитель, одновременно прижимая его к торцу крышки.

На конусном носке коленчатого вала установлена ступица 1 шкива, которая фиксируется сегментной шпонкой и корончатой гайкой со шплинтом. К ступице тремя болтами M8 закреплен шкив 3. Между ступицей и шкивом установлены регулировочные прокладки 2. Цилиндры блока расточены и хонингованы до диаметра  $60^{+0,03}$  мм. В верхней части блока выполнена водяная рубашка и каналы для подвода воздуха.

Поршень отлит из алюминиевого сплава, структура металла мелкозернистая, плотная, без посторонних включений, твердость HB 90, не менее. В двух верхних канавках шириной  $2,5^{+0,060}_{-0,035}$  мм устанавливают компрессионные кольца, в нижней — шириной  $4,755^{+0,060}_{-0,035}$  мм — маслосъемное кольцо. Поршни перед сборкой сортируют по диаметру отверстия под поршневой палец (см. табл. 5). Группу селекции маркируют краской на бобышках под пальцы. Поршни выпускают трех размерных групп: номинальной и двух ремонтных (табл. 4). Клейма размерных групп наносят ударным способом на донышке поршня.

Кольца изготовлены из отливок специального чугуна. Заготовки до механической обработки подвергают старению. Высота компрессионных колец  $2,5_{-0,012}$  мм, маслосъемного  $4,755_{-0,02}$  мм. Компрессионные кольца имеют: проточку на внутреннем торце, которая при установке кольца на поршень должна располагаться кверху; наклон наружного торца и спиральную канавку по наружному торцу. Глубина канавки составляет 0,03—0,05 мм, шаг 0,15 мм. Маслосъемное кольцо имеет по наружному торцу масляную канавку шириной 2,755 и глубиной 0,75 мм, в которой профрезеровано шесть радиальных прорезей шириной 1 мм для удаления масла из масляной канавки. Кольца выпускают трех размерных групп: 1-я

#### 4. Размеры поршней компрессора

Наименование размера	Диаметр, мм				Знак маркировки
	головки поршня	юбки поршня	канавки компрессионных колец	канавки маслосъемных колец	
Номинальный	59,8 <sub>-0,095</sub> 0,105	59,9 <sub>-0,03</sub> 0,06	53,8 <sub>-0,2</sub>	53,5 <sub>-0,2</sub>	Нет
1-й ремонтный	60,2 <sub>-0,095</sub> 0,105	60,3 <sub>-0,03</sub> 0,06	54,2 <sub>-0,2</sub>	53,9 <sub>-0,2</sub>	+0,4
2-й ремонтный	60,6 <sub>-0,095</sub> 0,105	60,7 <sub>-0,03</sub> 0,06	54,6 <sub>-0,2</sub>	54,3 <sub>-0,2</sub>	+0,8

группа — номинальные, 2-я и 3-я — ремонтные. Кольца ремонтных групп имеют увеличенный наружный диаметр на 0,4 мм для 1-го ремонтного размера и 0,8 мм для 2-го ремонтного размера. Маркировки колец ремонтных размеров производят по наружному торцу краской зеленого цвета одной полосой (для 1-го ремонтного размера) или двумя полосами (для 2-го ремонтного размера) шириной 10 мм. Кольца номинального размера не маркируют.

Поршневой палец изготавливают из стали 20, подвергают цементации на глубину 0,7—1,0 мм и закалке до твердости HRC 56—62. Наружный диаметр пальца 12,5<sub>-0,012</sub> мм. Пальцы сортируют на четыре группы (табл. 5). Каждую группу маркируют краской соответствующего цвета, которую наносят на торец пальца. Палец устанавливают в поршень и верхнюю головку шатуна, при этом поршень предварительно должен быть подогрет до 55 °С. Запрессовка пальца не допускается. От осевых перемещений палец фиксируют стопорными кольцами, которые устанавливают в специальные канавки в отверстиях бобышек.

#### 5. Маркировка поршней, шатунов и поршневых пальцев компрессора

Номер группы	Цвет маркировки	Диаметры, мм		
		поршневого пальца	отверстия в бобышке поршня	отверстия во втулке верхней головки шатуна
I	Белый	12,500—12,497	12,500—12,497	12,507—12,504
II	Зеленый	12,497—12,494	12,497—12,494	12,504—12,501
III	Синий	12,494—12,491	12,494—12,491	12,501—12,498
IV	Красный	12,491—12,488	12,491—12,488	12,498—12,495

Шатун и его крышка отштампованы из стали 40. В отверстие верхней головки запрессована втулка, изготовленная из бронзовой ленты ОЦС 4-4-2,5 толщиной 1,03 мм. Втулку об-

рабатывают в шатуне до диаметра  $12,5^{+0,067}_{-0,005}$  мм, а шатуны перед сборкой сортируют на четыре группы (см. табл. 5) с интервалом 0,003 мм. Каждую группу маркируют краской соответствующего цвета, которую наносят на верхней головке. Крышку нижней головки шатуна крепят двумя болтами, изготовленными из стали 40Х и закаленными до твердости НВ 255—285. Каждый болт затягивают корончатой гайкой и стопорят шплинтом. Шатун и крышку обрабатывают совместно до диаметра отверстия под вкладыши  $32^{+0,015}$  мм. На теле шатуна и крышке выбивают метки спаренности, которые при сборке шатуна следует располагать с одной стороны.

#### Раскомплектация шатунов и крышек не допускается.

При сборке компрессора шатуны подбирают по массе. Разница между комплектами не должна превышать 15 г.

Вкладыши шатунов — сменные, тонкостенные, имеют стальное основание и рабочий слой на свинцовой основе. Оба вкладыши нижней и верхней головки взаимозаменяемы. Для возможности ремонта коленчатого вала компрессора предусмотрено два ремонтных размера вкладышей (табл. 6), клейма которых наносят ударным способом на стальной стороне поверхности. Вкладыши фиксируют от проворачивания в головке шатуна специальными выступами, которые входят в соответствующие гнезда.

#### 6. Размеры шеек коленчатого вала и вкладышей компрессора

Наименование размера	Диаметр шатунной шейки вала, мм	Толщины, мм		Нагрузка $P$ , кгс	Марка клейма
		стальной ленты	вкладыша		
Номинальный	28,5 <sub>-0,021</sub>	1,5 <sub>-0,11</sub>	1,75 <sub>-0,020</sub> <sup>+0,013</sup>	300	Нет
1-й ремонтный	28,3 <sub>-0,021</sub>	1,65 <sub>-0,11</sub>	1,9 <sub>-0,020</sub> <sup>+0,013</sup>	330	—0,3
2-й ремонтный	27,9 <sub>-0,021</sub>	1,8 <sub>-0,3</sub>	2,05 <sub>-0,020</sub> <sup>+0,013</sup>	360	—0,6

Головку цилиндров компрессора крепят к блоку шпильками и гайками. Неплоскость ее рабочей поверхности допускается не более 0,05 мм. Стык уплотнен прокладкой из паронита толщиной 0,8 мм. Внутреннее пространство головки имеет две полости, разделенные перегородками — полость водяной рубашки и полость нагнетательных клапанов. Полость нагнетательных клапанов в центральной части закрыта пробками 8 с резьбой М30×1,5. Внутри пробок расположены пружины 7 нагнетательных клапанов. Пружина изготовлена из пружинной проволоки диаметром 1,1 мм. Ее наружный диаметр — 12,4 мм, длина в свободном состоянии после шлифовки

торцов — 36 мм, под нагрузкой  $5,7 \pm 0,7$  Н ( $0,57 \pm 0,07$  кгс) — 26,5 мм. Нагнетательный клапан 6 пластинчатый, квадратный размером  $23,8 \times 23,8$  мм, изготовлен из стали 85, термообработан до твердости HRC 50—55 и прошлифован с обеих сторон до толщины  $1,4_{-0,12}$  мм. Величину подъема клапана ограничивает торец пробки 8. Клапан под действием пружины опирается на седло 5. Седло изготовлено из стали 35 и ввернуто в отверстие головки с резьбой M20×1,5. Под фланец седла 5 и пробки 8 устанавливают уплотнительные прокладки из мягкой меди толщиной 0,5 мм.

Впускные клапаны размещают в своих направляющих, которые установлены в гнездах блока цилиндров. Клапаны изготовлены из стали 85, термообработаны до твердости HRC 50—55 и прошлифованы с обеих сторон до толщины 1 мм. Клапаны имеют диаметр  $18,4_{-0,14}$  мм. Направляющие клапанов изготовлены из стали 65Г и термообработаны до твердости HRC 42—48. Направляющие ограничивают боковое смещение клапанов. Впускные клапаны прижимаются к седлам пружинами, изготовленными из пружинной проволоки диаметром 0,6 мм. Длина пружины в свободном состоянии 15 мм, под нагрузкой 35—53 г — 13 мм. Внутренний диаметр пружины 7,5 мм. Пружины нагнетательного и выпускных клапанов подвергают цинкованию.

Воздух к компрессору подводят по трубопроводу от патрубка выпускных коллекторов двигателя профильтрованным воздушным фильтром двигателя.

**Техническое обслуживание компрессора** заключается в периодической проверке и регулировке натяжения приводного ремня. Натяжение необходимо регулировать, если величина его прогиба при нажатии на середину короткой ветви усилием 30 Н (3 кгс) превышает 5—8 мм. Для этого необходимо:

ослабить гайки крепления оси шкива натяжного устройства и гайку болта натяжителя;

отрегулировать натяжение ремня вращением болта натяжителя, после чего затянуть гайки оси и болта-натяжителя;

проверить величину прогиба ремня.

Если в процессе эксплуатации будет выявлено повышенное содержание масла в воздухе, нагнетаемом компрессором, то необходимо проверить плотность прилегания уплотнителя к торцу задней крышки подшипника коленчатого вала и целостность пружины уплотнителя. Необходимо снять головку, разобрать ее, очистить от нагара клапаны, седла, воздушные каналы, промыть детали в керосине и продуть сжатым воздухом. Проверить, нет ли залегания компрессионных и маслосъемного колец. Затяжку гаек крепления головки необходимо осуществлять моментом 12—17 Н·м ( $1,2\text{--}1,7$  кгс·м) в два приема в последовательности, указанной на рис. 39.

**2. ВОДООТДЕЛИТЕЛЬ.** Водоотделитель предназначен для выделения из сжатого воздуха, нагнетаемого в пневмосистему автомобиля, капельной влаги. Водоотделитель (рис. 40) со-

стоит из двух основных элементов: охладителя 1, представляющего собой змеевик, изготовленный из оребренной трубы и корпуса 2, внутри которого помещены направляющий аппарат 5 потока воздуха, отстойник эмульсии с устройством автоматического сброса и предохранительный клапан 3.

Работа водоотделителя осуществляется следующим образом. Сжатый воздух от компрессора поступает в приемный канал водоотделителя и устремляется по змеевику охладителя во внутреннюю полость корпуса. Проходя по охладителю, воздух охлаждается, а содержащаяся в нем влага конденсируется. Происходит термодинамическая очистка сжатого воздуха — первая ступень отделения влаги. Попадая во внутреннюю полость корпуса, поток воздуха и частички влаги получают вихревое движение при помощи направляющего аппарата 5, в результате чего происходит динамическая очистка

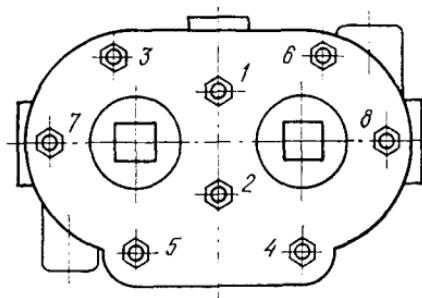


Рис. 39. Последовательность затяжки гаек головки блока компрессора

сжатого воздуха за счет отделения капель влаги, которые стекают по стенке корпуса в отстойник крышки, а очищенный воздух через отверстие в полом винте 6 крепления направляющего аппарата проходит к выходному отверстию водоотделителя и далее по воздухопроводу поступает в воздушные баллоны через регулятор давления.

Одновременно сжатый воздух через зазоры между мембраной 9, поршнем 11 и стержнем золотника 10 поступает в подпоршневое пространство отстойника крышки 8. В момент, когда регулятор давления срабатывает, клапан золотника открывается за счет того, что давление воздуха под поршнем и диафрагмой превысит давление воздуха над диафрагмой и скопившийся в отстойнике крышки конденсат вместе с остатками воздуха выбрасывается в атмосферу.

В случае замерзания конденсата в охладителе и отстойнике сжатый воздух будет поступать к регулятору давления, минуя охладитель и полость динамической очистки через вертикальный канал А и предохранительный клапан 3. Клапан отрегулирован так, чтобы открытие его наступало при давлении воздуха 395 кПа (4 кгс/см<sup>2</sup>). В этом случае воздух очистку не проходит. Длительная эксплуатация с неисправным сбросом конденсата не разрешается.

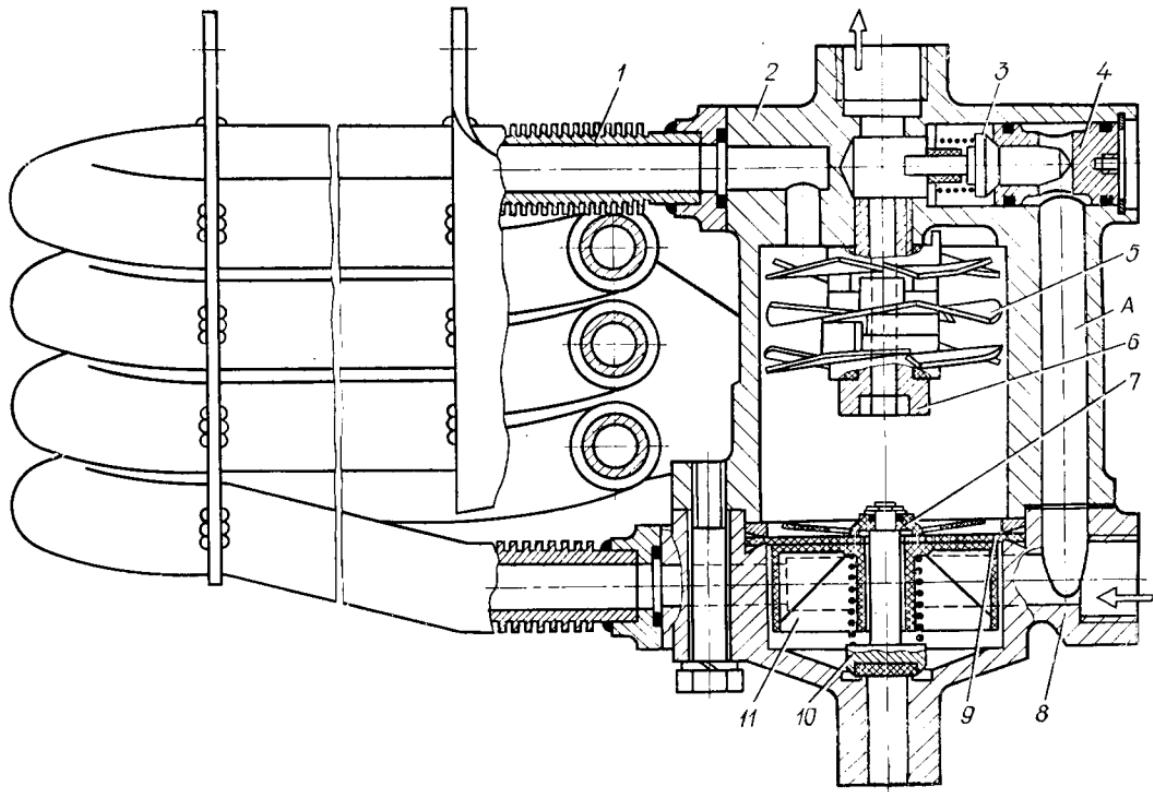


Рис. 40. Водоотделитель:

1 — охладитель; 2 — корпус; 3 — предохранительный клапан; 4 — седло клапана; 5 — направляющий аппарат потока воздуха;  
6 — винт крепления направляющего аппарата; 7 — мембранный диск; 8 — крышка корпуса; 9 — мембрана; 10 — золотник;  
11 — поршень

**Техническое обслуживание** водоотделителя заключается в периодической проверке его работы, герметичности и промывке. Промывку рекомендуется производить 2 раза в год при сезонном обслуживании. На водоотделителях, которые были установлены на автомобилях КрАЗ до 1982 г., перед диафрагмой располагался сетчатый фильтр. При обслуживании таких автомобилей фильтр не рекомендуется устанавливать.

**3. РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ.** Регулятор давления с предохранительным клапаном предназначен для поддержания

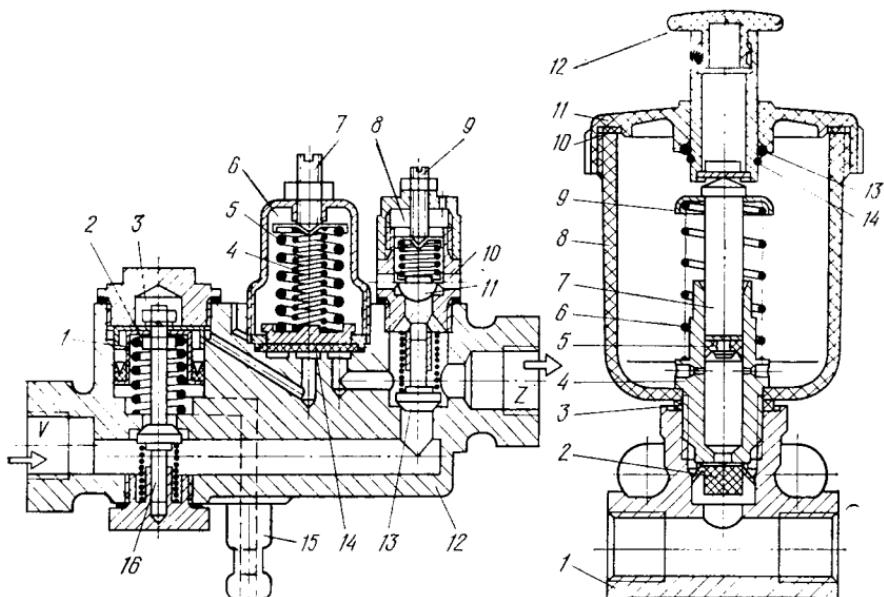


Рис. 41. Регулятор давления:

1 — дроссельное отверстие; 2 — поршень; 3 — разгрузочное устройство; 4 и 5 — пружины разгрузочного устройства; 6 — регулировочное устройство; 7 и 9 — регулировочные винты; 8 — предохранительный клапан; 10 — отверстие для выпуска воздуха из пневмосистемы в атмосферу; 11, 13 и 16 — клапаны; 12 — корпус регулятора; 14 — мембрана; 15 — штуцер

Рис. 42. Противозамерзатель:

1 — корпус; 2 — клапан; 3 и 10 — уплотнительные прокладки; 4 — цилиндр; 5 — манжета штока; 6 — возвратная пружина; 7 — шток; 8 — резервуар; 9 — шайба тарельчатая; 11 — крышка; 12 — кнопка толкателя; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — стопорное кольцо

В пневмосистеме автобуса давление сжатого воздуха в пределах 640—785 кПа (6,5—8,0 кгс/см<sup>2</sup>). Регулятор давления (рис. 41) состоит из трех клапанных систем: разгрузочного устройства 3, регулировочного устройства 6 и предохранительного клапана 8, объединенных в одном корпусе 12.

Работа регулятора давления осуществляется следующим образом. Сжатый воздух от водоотделителя поступает в полость V, открывает обратный клапан 13 и попадает в полость Z, которая соединяется с воздушными баллонами.

При повышении давления воздуха в полости Z выше 640—785 кПа (6,5—8,0 кгс/см<sup>2</sup>) сжатый воздух, преодолевая сопро-

тивление пружин 5 и 4 регулировочного устройства 6, отжимает мембрану 14 от седла и поступает через каналы в корпусе регулятора в надпоршневую полость поршня 2 разгрузочного устройства 3. Действуя на поршень 2, сжатый воздух перемещает поршень вместе со стержнем вниз и открывает клапан 16. Подведенный от компрессора воздух проходит через образовавшуюся кольцевую щель клапана в подпоршневое пространство поршня 2, а оттуда выходит в атмосферу через канал в корпусе и штуцер 15. При падении давления в полости V клапан 13 не дает возможности сжатому воздуху из полости Z выйти в атмосферу.

Как только давление воздуха в полости Z снизится до величины 608 кПа ( $6,2 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ), мембрана 14 под действием пружин опустится на седло и подача воздуха в надпоршневую полость поршня 2 прекратится. Воздух, оставшийся в надпоршневой полости, через дроссельное отверстие 1 в поршне выйдет в атмосферу по каналу и штуцеру 15. Поршень 2 под действием пружины возвратится в исходное положение, клапан 16 упрется в седло и выход сжатого воздуха в атмосферу прекратится. Компрессор будет продолжать нагнетать воздух в пневмосистему.

Предохранительный клапан срабатывает, когда давление воздуха достигает 880—1029 кПа ( $9,0$ — $10,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ). При этом клапан 11 открывается и выпускает избыток воздуха в атмосферу через отверстие 10 в корпусе клапана.

**Техническое обслуживание** регулятора давления заключается в контроле за четкостью его работы в процессе эксплуатации автомобиля и промывке деталей в случае засорения влагомаслоотделителя и попадания конденсата в клапаны регулятора. Если в процессе эксплуатации автомобиля будет выявлено, что давление воздуха в пневмосистеме не находится в пределах 608—720 кПа ( $6,2$ — $7,35 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ), то необходимо прежде всего проверить чистоту внутренних полостей и отрегулировать давление при помощи регулировочного винта 7. По окончании регулировки следует затянуть контргайку винта. Если регулятор не работает или работает с перебоями, то его необходимо заменить или отправить в ремонт.

Предохранительный клапан должен срабатывать при указанном давлении воздуха в пневмосистеме. Если этого не происходит, то клапан необходимо отрегулировать регулировочным винтом 9. По окончании регулировки затянуть контргайку винта.

**4. ПРОТИВОЗАМЕРЗАТЕЛЬ.** Противозамерзатель (рис. 42) предназначен для впрыска в нагнетательный трубопровод спирта с целью предотвращения замерзания конденсата в трубопроводах и аппаратах пневмосистемы в зимний период эксплуатации. Противозамерзатель состоит из корпуса 1, на нем установлен резервуар 8 с клапаном 2 и насосным устройством, в которое входят шток 7 с манжетой 5 и цилиндр 4

с двумя радиальными отверстиями, сообщающими внутреннюю полость цилиндра с резервуаром, заполненным спиртом. При нажатии на кнопку 12 столбик спирта, отсекаемый манжетой от радиальных отверстий и заключенный внутри цилиндра, впрыскивается в нагнетательный трубопровод пневмосистемы и уносится воздушным потоком в воздушные баллоны, образуя с конденсатом морозостойкий осадок.

В зимний период эксплуатации следует постоянно следить, чтобы бачок противозамерзателя был заполнен спиртом. Ежедневно перед выездом на линию и 2—3 раза за смену впрыскивать спирт в пневмосистему, делая 7—10 качков кнопкой толкателя. Категорически запрещается применять другие жидкости, так как это может привести к отказу тормозной системы.

**Техническое обслуживание** противозамерзателя заключается в промывке его перед началом зимней эксплуатации и после ее окончания. Чтобы в летний период детали насоса не подвергались коррозированию, рекомендуется на этот период заполнить цилиндр 4 моторным маслом.

**5. ВОЗДУШНЫЕ БАЛЛОНЫ.** Воздушные баллоны предназначены для создания запаса сжатого воздуха. На тягаче установлено пять воздушных баллонов, на прицепе-роспуске — два. Баллоны штампованные, сварные, вместимостью 40 и 20 л. Баллоны испытаны жидкостью под давлением 1372 кПа (14 кгс/см<sup>2</sup>). В процессе эксплуатации необходимо периодически спускать конденсат из воздушных баллонов и не допускать их коррозирования.

**6. ДВОЙНОЙ ЗАЩИТНЫЙ КЛАПАН.** Двойной защитный клапан предназначен для разделения питающей магистрали на два независимых пневматических контура и для автоматического отключения одного из контуров в случае его повреждения или нарушения герметичности, что сохраняет запас сжатого воздуха в неповрежденном контуре с давлением 550—590 кПа (5,6—6,0 кгс/см<sup>2</sup>). На тягаче установлено два двойных защитных клапана: один в питающей магистрали контуров рабочих тормозов, второй — в питающей магистрали тормозов прицепа и потребителей воздуха на тягаче.

Двойной защитный клапан (рис. 43) состоит из корпуса 1, во внутренней полости которого установлен поршень 2 с двумя симметрично расположенными клапанами 3. Поршень выполняет назначение золотника. Клапаны прижимаются к седлам поршня пружинами 4. Сжатие пружин 11, обеспечивающих регулировку необходимого давления воздуха в исправном контуре, регулируют шайбами 7 толщиной 0,5 и 1 мм.

Работа клапана происходит следующим образом. Сжатый воздух подводится к полости V. Пройдя через отверстия в поршне 2, он открывает клапаны 3 и через полости Z<sub>1</sub> и Z<sub>2</sub> поступает в воздушные баллоны соответствующих пневмоконтуров. По достижении равенства давления воздуха в полостях Z<sub>1</sub> и Z<sub>2</sub> с давлением в полости V клапаны 3 закрываются.

В случае нарушения герметичности в одном из контуров, давление в этом контуре (например, со стороны полости  $Z_2$ ) падает, поршень 2 совместно с клапаном 3, вследствие разности давления в контурах, перемещается в сторону этой полости и прижимается к поршню 5, отсекая тем самым поврежденный контур. Клапан исправного контура при этом может открываться, обеспечивая подачу воздуха от компрессора в исправный контур. Как только давление в исправном контуре достигнет 550—590 кПа (5,6—6,0 кгс/см<sup>2</sup>) и более, клапан 3 поврежденного контура откроется, перемещая поршень 5, и сжатый воздух начнет поступать в поврежденный контур.

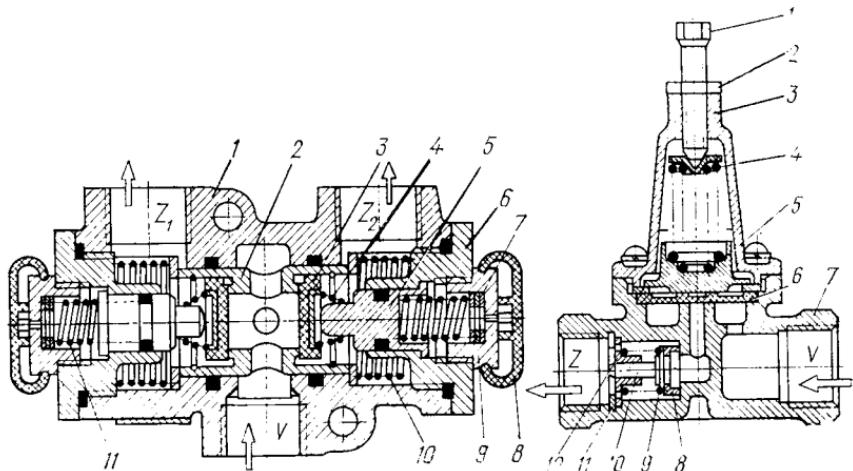


Рис. 43. Двойной защитный клапан:

1 — корпус; 2 — поршень большой; 3 — клапан; 4, 10 и 11 — пружины; 5 — поршень малый; 6 — крышка; 7 — регулировочные шайбы; 8 — защитный колпачок; 9 — пробка

Рис. 44. Одинарный защитный клапан:

1 — регулировочный винт; 2 — гайка; 3 — крышка; 4 и 9 — пружины; 5 — поршень; 6 — диафрагма; 7 — корпус; 8 — кольцо клапана; 10 — клапан; 11 — кольцо упорное; 12 — втулка

После устранения негерметичности поврежденного контура его воздушные баллоны постепенно наполняются воздухом, давление воздуха в контурах выравнивается, поршень 2 занимает среднее положение, обеспечивая равномерную подачу воздуха в оба контура по мере его расходования.

**7. ОДИНАРНЫЙ ЗАЩИТНЫЙ КЛАПАН.** Одинарный защитный клапан предназначен для изолирования тормозных контуров от дополнительных потребителей при падении давления воздуха в магистралях этих потребителей. Клапан (рис. 44) состоит из корпуса 7 и крышки 3 соединенных винтами, диафрагмы 6 поджатой пружинами 4 через поршень 5. В крышку ввернут винт 1 для регулировки натяжения пружин, а следовательно и величины давления, при котором происходит срабатывание клапана. В корпусе размещен обратный клапан 10 с пружиной 9.

Сжатый воздух через полость *V* поступает под диафрагму *b* и при давлении 530—550 кПа (5,4—5,6 кгс/см<sup>2</sup>) диафрагма прогибается, пропуская сжатый воздух через перепускной канал в поршне в полость *Z*, отжимая обратный клапан *10*. В случае повреждения линии потребителей (полость *Z*) давление в полости *V* начнет падать и при давлении 530 кПа (5,4 кгс/см<sup>2</sup>) и ниже поршень *5* под действием пружин *4* переместится вниз и прижмет диафрагму *b* к своему седлу. Поступление воздуха в полость *Z* прекратится.

8. КЛАПАН КОНТРОЛЬНОГО ВЫВОДА. Клапаны контрольного вывода установлены в контурах рабочих тормозов тягача и предназначены для проверки давления в контурах тормозов в момент торможения. Для проверки давления необходимо отвернуть гайку-барашек и навернуть на корпус клапана накидную гайку шланга или трубки контрольного манометра. При наворачивании гайка воздействует на толкатель и отжимает клапан от седла, сообщая контур с воздушным манометром. После отсоединения шланга клапан под действием пружины прижимается к седлу, закрывая выход сжатому воздуху.

9. КРАНЫ. Разобщительные краны установлены в воздушных магистралях питания и управления тормозами прицепа-роспуска. Кран пробкового типа устанавливают перед каждой соединительной головкой. Он служит для разъединения магистралей при отсоединении прицепа-роспуска. Кран открыт, когда его рукоятка расположена параллельно корпусу, и закрыт, когда она повернута на 90°. На рукоятке и корпусе крана выполнены выступ и направляющая, ограничивающие поворот рукоятки.

Кран отбора воздуха предназначен для отбора сжатого воздуха при накачке шин, подкраске автомобиля, использовании пневмоинструмента и в других целях. Он установлен на правом лонжероне рамы за кабиной. Выходное отверстие крана постоянно закрыто, если не производится отбор сжатого воздуха. Рукоятка крана занимает два положения: параллельно корпусу — кран закрыт, перпендикулярно к корпусу — кран открыт.

10. СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ГОЛОВКИ. Соединительные головки предназначены для соединения пневмосистем тягача и прицепа-роспуска. На тягаче устанавливают головки двух типов: типа А ГОСТ 4365—67 и типа «Палм». Головку типа А устанавливают в магистрали однопроводного привода тормозов прицепа и окрашивают в черный цвет. Головку типа «Палм» устанавливают в магистралях двухпроводного привода (отличается от головки типа А отсутствием клапана). В питающей магистрали головка типа «Палм» окрашена в красный цвет, в управляющей магистрали — в голубой. Для соединения головок тягача и роспуска необходимо отвести в сторону защитные крышки, соединить головки и повернуть относительно друга до тех пор пока выступ одной головки

не войдет в паз другой. Перед соединением головок рекомендуется продуть места их контакта кратковременным открытием разобщительного крана (на головке типа А при этом следует прижать обратный клапан). После соединения головок необходимо открыть разобщительные краны пневмомагистралей.

## Глава 6. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ

Автопоезд оборудован рабочей тормозной системой, действующей на все колеса тягача и прицепа-роппуска, запасной тормозной системой, функции которой выполняет каждый контур рабочей тормозной системы, стояночным тормозом, действующим на трансмиссию, и вспомогательным (моторным) тормозом, установленным в системе выпуска отработавших газов двигателя.

Пневмопривод рабочих тормозов тягача — раздельный, состоит из двух контуров: один контур — на передний и промежуточный мосты, второй контур — на задний мост. Привод тормозов прицепа-роппуска — одновременный. Однако тягач в соответствии с ГОСТ 4364—81 оборудован как однопроводным, так и двухпроводным независимыми приводами тормозов прицепа-роппуска.

1. РАБОЧАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА. Рабочая тормозная система состоит из десяти колесных тормозных механизмов: шести на тягаче и четырех на прицепе-роппуске. Колесные тормозные механизмы барабанного типа с внутренними колодками. Механизмы передних колес тягача отличаются от механизмов задних колес площадью тормозных накладок и шириной тормозных барабанов.

### Характеристика колесных тормозов

Диаметр тормозных барабанов, мм . . . . .  $440^{+0,25}$

Ширина тормозной накладки колес, мм:

передних . . . . .  $90 \pm 1,5$

задних и роппуска . . . . .  $140 \pm 1,5$

Общая площадь тормозных накладок

тормозов, см<sup>2</sup>:

передних . . . . . 1660

задних . . . . . 5160

прицепа-роппуска . . . . . 5160

Колесный тормозной механизм (рис. 45) состоит из тормозного барабана 20, двух тормозных колодок 1 и 8, разжимного кулака 4, регулировочного рычага, тормозного цилиндра 6 (на прицепах-роппушках тормозной камеры) и суппорта 31. Тормозной барабан отлит из специального чугуна. Внутреннюю поверхность его подвергают механической обработке и упрочнению методом раскатки. Барабан крепят к заднему торцу

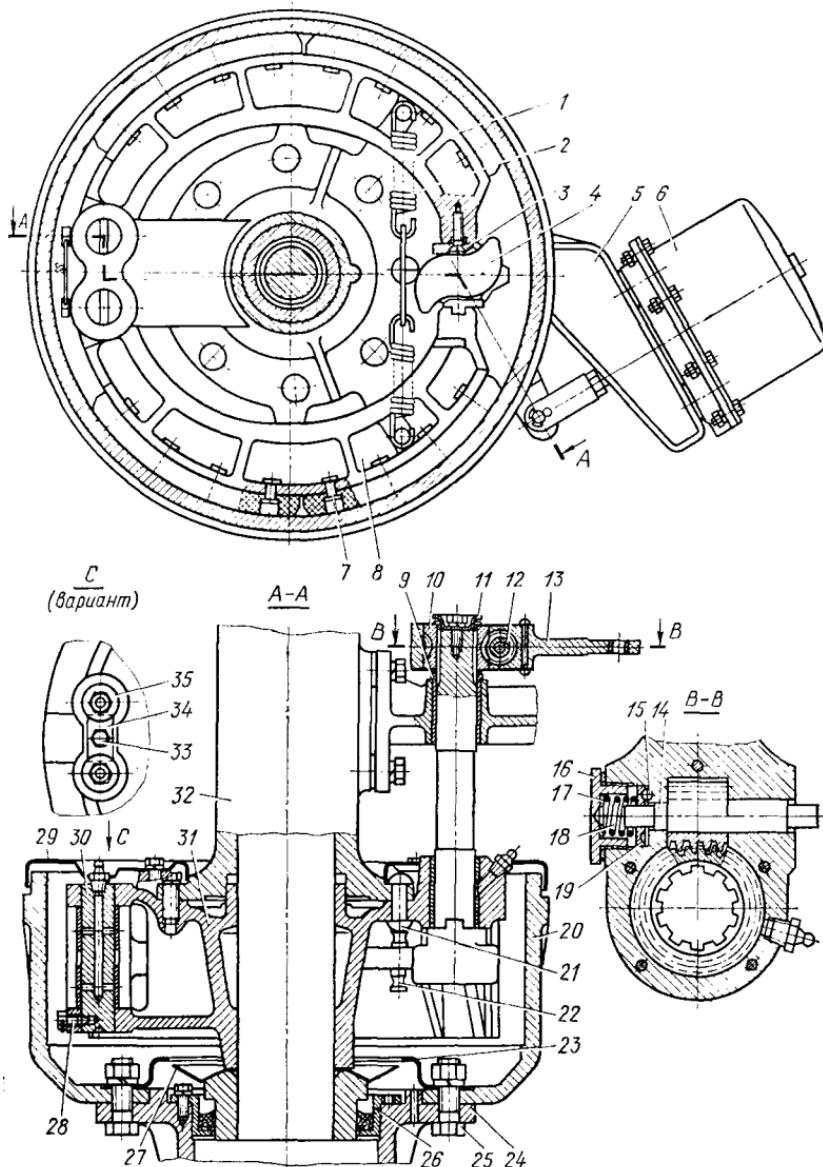


Рис. 45. Колесный тормоз:

1 — тормозная колодка верхняя; 2 — стяжная пружина колодки; 3 — сухарь колодки; 4 — разжимной кулак; 5 — кронштейн тормозного цилиндра; 6 — тормозной цилиндр; 7 — заклепка; 8 — тормозная колодка нижняя; 9 — регулировочная шайба; 10 — шестерня; 11 — упорная шайба; 12 — червяк; 13 — корпус регулировочного рычага; 14 — ось червяка; 15 — шарик фиксатора; 16 — пробка; 17 — шайба; 18 — пружина фиксатора; 19 — фиксатор; 20 — тормозной барабан; 21 — заклепка; 22 — палец оттяжных пружин; 23 — маслоуловитель; 24 — ступица колеса; 25 — болт; 26 — стакан уплотнительной манжеты ступицы; 27 — маслоотражатель; 28 — болт-стопор оси; 29 — защитный диск; 30 и 35 — оси колодок; 31 — суппорт; 32 — картер моста; 33 — болт крепления стопорной пластины; 34 — стопорная пластина осей

ступицы колеса шестью болтами 25 и центрируют на специальном выступе ступицы 24.

Тормозные колодки отлиты из серого чугуна. Наружную цилиндрическую поверхность колодок подвергают механической обработке под установку тормозных накладок, внутренняя часть колодки усиlena ребрами жесткости. Концы тормозных колодок имеют приливы. В одном из них выполнено отверстие диаметром  $35^{+0,05}$  мм под втулки, на другом — фрезеруют паз и торец, на котором винтом крепят сухарь 3 колодки. Сухарь изготовлен из стали 20Х, подвергнут нитроцементации на глубину не менее 0,6 мм и закалке до твердости HRC 58—64. Тормозные накладки изготовлены из асбестовой массы и крепят к колодке восемью алюминиевыми заклепками каждая. Заклепки имеют плоскую головку и диаметр 8 мм. Колодки устанавливают в суппорт на осях 30 и от осевых перемещений фиксируют попарно: оси колодок передних тормозов и роспуска — стопорной пластиной 34, которая закреплена к суппорту болтом 33; оси колодок заднего и промежуточного мостов — болтами 28, застопоренными проволокой. Втулки колодки изготовлены из бронзовой ленты, запрессованы в головки колодки и после этого обработаны в линию до диаметра  $32^{+0,125}_{-0,075}$  мм. Колодка через сухарь опирается на головку разжимного кулака. Колодки стянуты между собой пружинами. Каждая пружина состоит из двух отдельных пружин, соединенных в средней части стальным звеном. Концы пружин захватывают колодки за специальные пальцы 22, запрессованные в отверстие их на вертикальном ребре.

Разжимной кулак откован из стали 45 и представляет собой стержень, с одной стороны которого высажена головка со специальным эвольвентным профилем, с другой стороны нарезано 10 прямоугольных шлиц. Размеры головки подобраны так, что при повороте разжимного кулака происходит раздвигание колодок до срабатывания тормоза, даже при максимальном износе тормозных накладок. Разжимной кулак имеет две опорные шейки диаметром  $38^{+0,075}_{-0,125}$  мм. Передней он опирается на втулку, запрессованную в отверстие суппорта и обработанную с ним до диаметра  $38^{+0,05}$  мм, задней — на такую же втулку, запрессованную в кронштейн тормозного цилиндра. Кронштейн отлит из стали 35Л и закреплен к балке моста четырьмя болтами. Выпуклые поверхности профиля разжимного кулака и его опорные шейки подвергнуты закалке ТВЧ на глубину 2—4 мм до твердости HRC 48, не менее. Твердость остальной части кулака находится в пределах HRC 23—30. На шлицевой конец кулака надет регулировочный рычаг, соединенный пальцем с вилкой штока тормозного цилиндра 6 (камеры на прицепе-роспуске). Вилка штока закончена гайкой, палец вилки зашплинтован. Осевому перемещению разжимного кулака и регулировочного рычага препятствует шайба 9, установленная между крышкой

регулировочного рычага и кронштейном тормозного цилиндра, и упорная шайба 11, прижатая к торцу кулака болтом. Рычаг должен перемещаться по шлицам в пределах 0,1—1,0 мм.

Регулировочный рычаг, воспринимая усилие от тормозного цилиндра (камеры), обеспечивает врачающий момент разжимному кулаку в момент торможения. Одновременно им можно выполнять регулировку зазора между тормозными накладками и рабочей поверхностью тормозного барабана. Регулировку зазора обеспечивает червячная передача. Шестерня 10 червячной передачи соединена шлицами с разжимным кулаком и находится в зацеплении с червяком 12 регулировочного рычага. Червяк напрессован на ось 14 и удерживается треугольными шлицами. Ось установлена в отверстиях корпуса 13 рычага. Червячная передача закрыта стальными штампованными крышками, которые прижимают к корпусу заклепки. Червячная передача однозаходная, передаточное отношение 1 : 24, осевой модуль 2,25 мм. Червяк изготовлен из стали 40Х и термообработан до твердости HRC 35—45. Ось изготовлена из стали 40Х и имеет наружный диаметр 14,7<sub>-0,07</sub> мм. Положение червяка в корпусе фиксируют три шарика 15 диаметром 5,556 мм и фиксатор 19, который надет на скосы шейки оси диаметром 12<sub>-0,06</sub><sup>0,06</sup> мм и прижат к шарикам пружиной 18. Шарики помещают в лунки корпуса рычага. Вращение червяка, а следовательно и изменение углового положения разжимного кулака тормоза, обеспечивает выступающая из корпуса часть оси с лысками под ключ 10 мм.

Основной базовой деталью колесного тормоза является суппорт. Он отлит из стали 35Л и имеет сложную конфигурацию. Суппорт крепят к балке ведущего моста заклепками. Суппорт переднего тормоза крепят к корпусу шаровой опоры вместе с цапфой шпильками и гайками. В суппорте выполнены специальные приливы, в них обработаны отверстия для установки осей тормозных колодок и разжимного кулака.

Для защиты колесных тормозов от попадания смазки из ступиц колес установлена резиноармированная манжета, маслоотражатель 27 и маслоуловитель 23. От попадания грязи тормозные колодки и барабан защищены двумя штампованными дисками 29, которые огибают торец тормозного барабана, создавая лабиринтную защиту тормоза. Каждый диск крепят к суппорту тремя болтами.

**Техническое обслуживание** рабочей тормозной системы заключается в периодической смазке труящихся поверхностей в соответствии с рекомендациями карты смазки, проведении крепежных и регулировочных работ. Необходимо постоянно следить за эффективностью торможения колес, состоянием тормозных накладок, не допуская их чрезмерного износа. Зазор между тормозным барабаном и накладками колодок должен быть 0,2—0,9 мм. Для его регулировки необходимо: прижать

колодки к барабану, вращением оси червяка регулировочного рычага по часовой стрелке, что будет заметно по возросшему усилию на ключе; повернуть ось червяка в обратном направлении на два-три щелчка фиксатора, это будет соответствовать требуемому зазору; проверить зазор между накладками колодок и тормозным барабаном.

Правильность регулировки тормозов и одновременность торможения колес рекомендуется окончательно проверить контрольным пробегом. Повышенный нагрев тормозных барабанов не допускается и должен быть устранен повторной регулировкой.

Одновременно с проверкой зазора необходимо проверять величину выхода штоков тормозных цилиндров, которая не должна превышать 40 мм при зазоре 0,2—0,9 мм и давлении воздуха в пневмосистеме 490—685 кПа (5—7 кгс/см<sup>2</sup>). Если величина выхода штоков превышает 40 мм, то необходимо проверить степень износа накладок тормозных колодок. Изношенные накладки заменить.

**2. ТОРМОЗНЫЕ ЦИЛИНДРЫ И КАМЕРЫ.** Тормозные цилиндры и тормозные камеры, используя энергию сжатого воздуха, обеспечивают работу рабочих тормозов, развивая усилие до 12,7 кН (1300 кгс) в зависимости от давления воздуха в пневмосистеме автопоезда.

**Тормозной цилиндр** состоит из стального штампованного корпуса с внутренним диаметром  $150^{+0,66}_{+0,1}$  мм, крышки и поршня, отлитых из серого чугуна. В центральной части поршня со стороны крышки выполнено резьбовое отверстие М39 × 1,5, в него ввернута направляющая. В отверстии ее стопорят специальной стопорной шайбой, служащей одновременно опорой штока, сферическая головка которого упирается в сферу донышка отверстия поршня. Сфера имеет диаметр 24 мм. Шайба изготовлена из стали 65Г с последующей термообработкой до твердости HRC 40—45.

Шток изготовлен из стали 45 и имеет резьбовой конец М12 × 1,25 для наворачивания вилки. От проворачивания, при изменении положения вилки, шток удерживает ключ, под который на теле штока выполнены лыски размером 12 мм. Длина штока передних и задних тормозных цилиндров  $225 \pm 2$  мм (до 1984 г. длина штока передних тормозных цилиндров отличалась от длины штока задних и была равна  $242 \pm 2$  мм). Полный ход штока 60 мм.

Уплотнение поршня тормозного цилиндра осуществляется резиновой манжетой, которую крепят к поршню шестью болтами М6 через стальное штампанное кольцо, и сальником, изготовленным из войлочного кольца, сечением 6×6 мм. Резиновая манжета поршня равномерно прижата к зеркалу цилиндра пружиной.

Возврат поршня в исходное положение после рабочего хода обеспечивается пружиной. Пружина изготовлена из стальной

проводки 65Г диаметром 5 мм и развивает усилие 215—275 Н (21,5—27,6 кгс).

Крышка корпуса соединена с корпусом восемью болтами М8. Со стороны корпуса крышка имеет прилив для ограничения хода поршня и углубление под возвратную пружину. С внешней стороны выполнена опорная площадка со шпильками для крепления тормозного цилиндра и прилив, образующий полость для хранения смазки направляющей поршня. Эта полость закрыта сальником, который удерживается от осевого перемещения пружинным кольцом. По периметру прилива проточена канавка под манжету защитной муфты штока. Для повышения надежности соединения защитной муфты с крышкой ее манжета обвязана проволокой.

В торце крышки выполнено гнездо для установки фильтра. Внутренняя полость гнезда соединена каналом с подпоршиневой полостью цилиндра, что обеспечивает прохождение воздуха при движении поршня. Фильтр состоит из шести сеток, которые предотвращают попадание грязи во внутреннюю полость цилиндра. От выпадания фильтр удерживается стопорным пружинным кольцом.

**Тормозная камера** установлена на рабочих тормозах прицепа-роспуска. Она состоит из штампованного корпуса и крышки, между которыми расположены опорные плоскости диафрагмы.

Крышка, корпус и диафрагма соединены хомутом. Шток камеры состоит из стержня, на винтовой конец которого навернута вилка, и опорной шайбы. Шайба опирается на диафрагму и прижимается к ней пружиной. Вилка через палец соединена с регулировочным рычагом.

**Техническое обслуживание** тормозных цилиндров заключается в периодическом добавлении смазки во внутреннюю полость согласно рекомендациям карты смазки, проверке загрязненности фильтра при каждом ТО-1 и промывке его сеток по мере необходимости. Во время подготовки автомобиля к зимнему периоду эксплуатации тормозные цилиндры рекомендуется снять, разобрать, промыть детали в чистом дизельном топливе или керосине, смазать внутренние трещищиеся поверхности тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 или ЦИАТИМ-201, заполнить этой смазкой внутреннюю полость и пропитать уплотняющую набивку поршня и сальник направляющей индустриальным маслом И20А или И12А (ГОСТ 20799—75).

При сборке тормозных цилиндров шток должен свободно поворачиваться в сферическом гнезде. Осевой люфт штока не должен превышать 1,5 мм, регулируют, заворачивая направляющую поршня. Направляющая поршня должна свободно, без заеданий, перемещаться в крышке. С обеих сторон набивки фильтра должны быть установлены шайбы; с внутренней стороны — сетчатая, с внешней — сплошная. Расстояние между опорным торцом крышки и осью вилки должно быть 134—

136 мм. В случае повреждения защитной муфты ее следует обязательно заменить новой.

После сборки тормозной цилиндр необходимо испытать на герметичность под давлением воздуха 640—785 кПа (6,5—8,0 кгс/см<sup>2</sup>). При полностью выдвинутом положении штока падение давления воздуха в объеме цилиндра не должно превышать 20 кПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>) за 5 мин. Перемещение штока должно быть легким, без заеданий при рабочем ходе и возвращении в исходное положение.

При установке тормозных цилиндров на автомобиль нужно фильтр располагать так, чтобы он занимал нижнее положение для обеспечения стока воды в случае попадания ее в цилиндр. Тормозные камеры в процессе эксплуатации в техническом обслуживании не нуждаются.

**3. ТОРМОЗНОЙ КРАН.** Тормозной кран предназначен для управления исполнительными механизмами рабочей тормозной системы автопоезда. Тормозной кран двухсекционный (рис. 46). Он состоит из трех основных элементов:

корпуса рычага управления 4, включающего рычаг 1 с роликом 5 и регулировочным винтом 2, толкатель 6, имеющий возможность свободного перемещения в пластмассовой втулке, опору регулировочного винта и защитную резиновую оболочку 3;

секции управления первым контуром, включающей верхний корпус 16, поршень 8 в сборе с тарелкой 7, уравновешивающим элементом 18 и регулировочным винтом 19 с внутренним шестигранником шириной 3 мм и клапан 17 в сборе с резиновой манжетой и стальным колпаком; клапан уплотнен сальниковым узлом в виде обоймы с двумя резиновыми кольцами; обойма опирается на стопорное кольцо, а сверху прижимается пружиной клапана через опорное пластмассовое кольцо 9;

секции управления вторым контуром, включающей нижний корпус 11, большой поршень 15 и малый поршень 14, клапан 13 в сборе с резиновой манжетой, аналогичной клапану первой секции, и корпус выпускного окна 12, который одновременно является направляющей клапана 13; клапан уплотнен резиновыми кольцами, унифицированными с уплотнением клапана 17.

Следящее действие, регулирующее давление воздуха, подводимого к тормозным цилиндрам в зависимости от усилия, приложенного к рычагу управления, обеспечивает резиновый уравновешивающий элемент 18. Все поршни имеют резиновые уплотнители в виде колец. Кольца изготовлены из маслостойкой резины марки 7-В-14. Манжеты клапанов изготовлены из резины марки 7-4326 (ТУ 38-005-204—71).

Полости  $V_1$  и  $V_2$  соединены с воздушными баллонами, полость  $Z_1$  — с тормозными цилиндрами первого контура, полость  $Z_2$  — с тормозными цилиндрами второго контура. Полости  $Z_1$  и  $Z_2$  соединены также с клапаном управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом.

Работа тормозного крана осуществляется следующим образом. При нажатии на педаль тормоза рычаг 1 крана поворачивается на своей оси и роликом перемещает толкатель 6, кото-

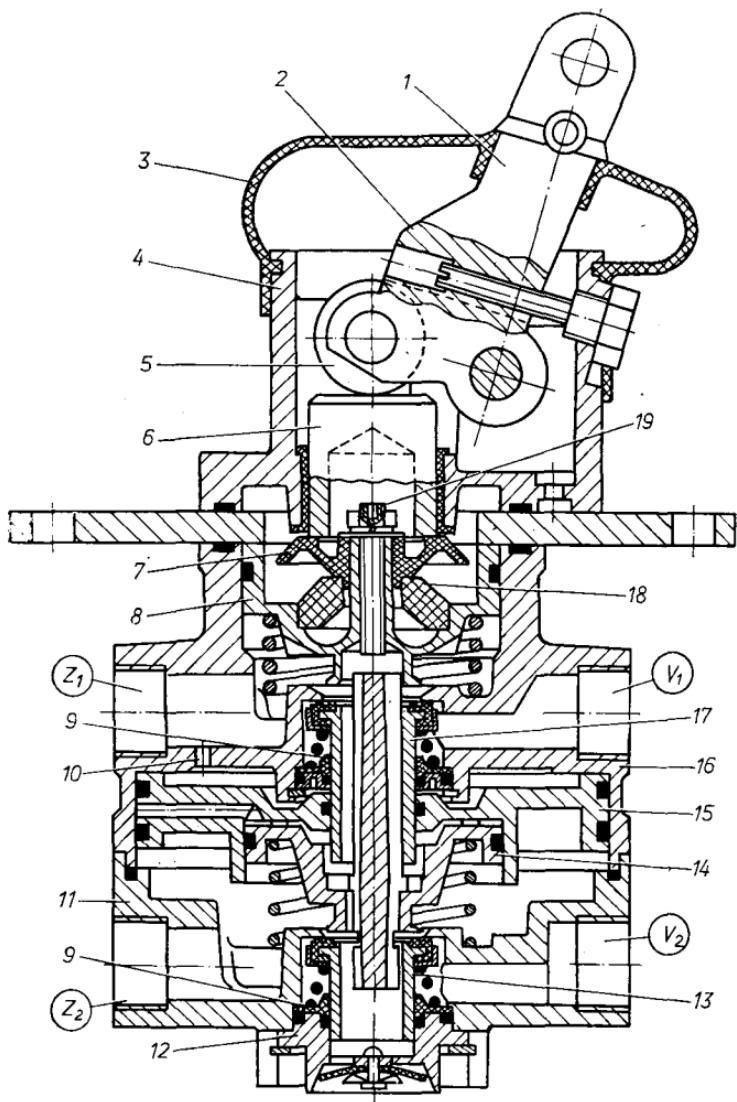


Рис. 46. Тормозной кран (в кружочках — метки на деталях крана)

рый через тарелку 7 и уравновешивающий элемент 18 перемещает поршень 8 вниз. Поршень своим нижним выступом упирается в манжету клапана 17 и закрывает, таким образом, выпускное отверстие, а затем отжимает клапан от его седла в корпусе. В образовавшийся зазор поступает сжатый воздух из полости  $V_1$ , проходит в полости  $Z_1$  и далее к тормозным цилиндрам первого контура.

Управление нижней секцией осуществляется энергией сжа-

того воздуха, который переходит из полости  $Z_1$  через канал 10 в надпоршневое пространство поршня 15 и перемещает его вниз вместе с малым поршнем 14. Малый поршень своим нижним выступом упирается в манжету клапана 13 и прекращает сообщение полости  $Z_2$  с атмосферой, а затем отжимает клапан, обеспечивая подачу воздуха из полости  $V_2$  в полость  $Z_2$  и далее к тормозным цилиндрам второго контура. Размеры большого и малого поршней подобраны так, что давление на выходах  $Z_1$  и  $Z_2$  в зависимости от усилия на рычаге 1 практически одинаково.

При отказе в работе верхней секции тормозного крана, нижняя секция будет управляться воздействием торца винта 19 на стойку малого поршня 14 и, таким образом, полностью сохранять свою работоспособность. Если в процессе эксплуатации произошел отказ нижней секции, то верхняя секция будет работать как описано выше.

При отпускании педали тормоза, поршни 8, 15 и 14 и клапаны 17 и 13 под действием пружин возвращаются в первоначальное положение. Полости  $Z_1$  и  $Z_2$  разобщаются от полостей  $V_1$  и  $V_2$  и сообщаются с атмосферой через внутренние каналы клапанов 17 и 13, малого поршня 14 и отверстие выпускного окна 12, закрытого от попадания грязи резиновой пластиной. Происходит растормаживание автопоезда.

Ролик 5 должен упираться в толкатель 6 и при этом не должно быть зазора между торцом винта 2 и опорной пробкой. В процессе эксплуатации зазор необходимо устраниить только изменением длины тяги, соединяющей рычаг 1 с тормозной педалью.

Положение регулировочного винта 19 определяют следующим образом. Замерить расстояние между торцом стойки верхнего поршня 8 и уплотнительной кромкой манжеты клапана 17 (условно величина  $M$ ). Установить такое положение винта 19, при котором его нижний торец будет углублен относительно нижнего (упирающегося в манжету клапана 17) торца поршня 8 на величину  $M+0,8$  мм. После регулировки винт 19 законтрить, подвести сжатый воздух в нижнюю секцию и нажать на рычаг 1. При полном ходе рычага давление в полости  $Z_2$  должно быть равно давлению воздуха в полости  $V_2$ . Максимальный ход рычага 1 по хорде оси отверстия под палец тяги должен быть  $34,2 \pm 3,5$  мм.

При плавном нажатии на рычаг давление (после начального скачка) в каждом контуре должно плавно повышаться; а при отпускании — плавно снижаться. Перепад давлений между полостями  $Z_1$  и  $Z_2$  должен быть не более 25 кПА ( $0,25$  кгс/см $^2$ ).

4. КРАН РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ ПРИЦЕПА. Кран ручного управления тормозами прицепа (рис. 47) предназначен для управления тормозами прицепа независимо от управления тормозами автомобиля-тягача. Кран имеет руч-

ной привод и установлен на каркасе сиденья водителя с правой стороны.

Кран обратного действия работает на принципе выпуска воздуха. Он состоит из корпуса 9, который отлит из алюминиевого сплава, пластмассового поршня 10, клапана 8, резиновая манжета 7 которого прижата постоянно к нижнему торцу штока 6. Резиновую манжету охватывает стальная шайба, в нее

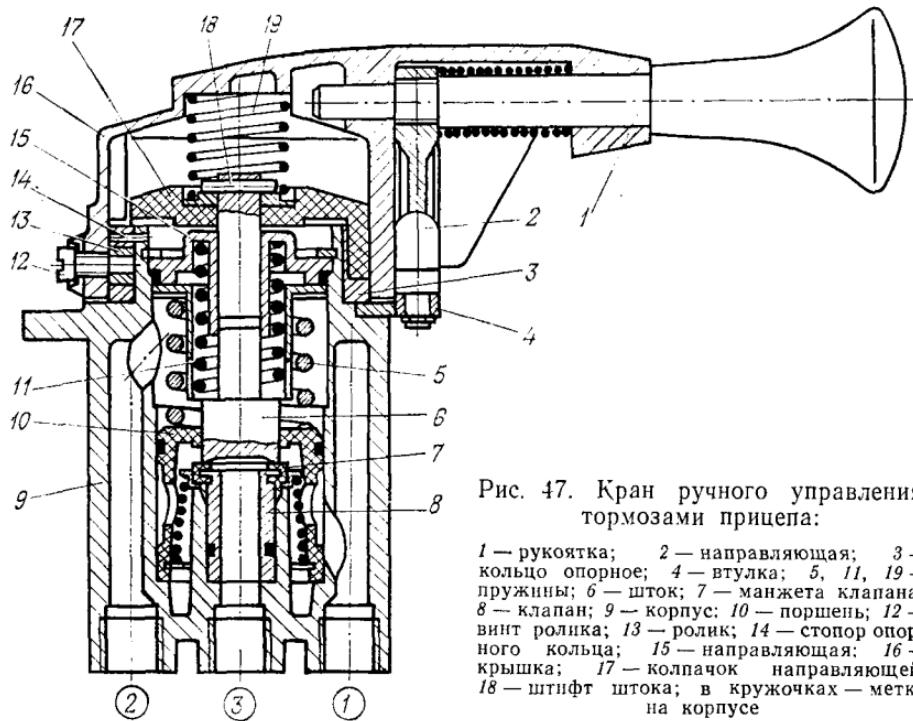


Рис. 47. Кран ручного управления тормозами прицепа:

1 — рукоятка; 2 — направляющая; 3 — кольцо опорное; 4 — втулка; 5, 11, 19 — пружины; 6 — шток; 7 — манжета клапана; 8 — клапан; 9 — корпус; 10 — поршень; 12 — винт ролика; 13 — ролик; 14 — стопор опорного кольца; 15 — направляющая; 16 — крышка; 17 — колпачок направляющей; 18 — штифт штока; в кружочках — метки на корпусе

упирается пружина клапана, прижимая его к штоку. Шток может свободно перемещаться в направляющей 15, которую фиксирует в корпусе стопорное кольцо. На верхний конец штока надет направляющий колпачок 17, изготовленный из сополимера, и латунная шайба, зафиксированная штифтом 18.

Между корпусом крана и направляющим колпачком установлено кольцо 3, отлитое из цинкового сплава. На верхнем торце кольца сделано два диаметрально расположенных паза (глубиной  $12^{+0,1}$  мм) со скосами в одну сторону. В эти пазы входят винтовые выступы направляющего колпачка, обеспечивающие при повороте осевое перемещение колпачка вместе со штоком 6. Кольцо по наружному периметру имеет две канавки диаметром  $8^{+0,036}$  мм, в которых могут перемещаться ролики 13. Кольцо стопорят относительно корпуса два стопора 14 диаметром 3 мм.

Крышку 16 в сборе с рукояткой и фиксатором устанавливают так, чтобы два внутренних прилива шириной 3,7 мм входили в пазы направляющего колпачка шириной 4 мм, обеспе-

чивая зацепление деталей между собой. Между крышкой и колпачком установлена пружина 19. Два ролика 13, перекатываясь на винтах 12 в канавках кольца 3 при повороте крышки, облегчают пользование краном. Рычаг крана должен легко поворачиваться на угол 70° и возвращаться самостоятельно в исходное положение. При плавном повороте рычага также плавно должно изменяться и давление.

Работу крана управления необходимо рассматривать во взаимодействии с клапанами 14 и 15 (см. рис. 37) управления тормозами прицепа на тягаче и воздухораспределительного клапана на прицепе-роспуске. При верхнем, исходном положении рукоятки крана сжатый воздух поступает в полость 1 (рис. 47) из воздушного баллона тягача. Далее, через отверстия в полости и поршне 10 и через кольцевой зазор между штоком 6 и поршнем воздух проходит в надпоршневое пространство, а из него поступает в полость 2\* (полости обозначены в кружочке), которая соединена с клапаном 15 (см. рис. 37) управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом (с полостью 6\*, см. рис. 48).

Поворачивая рукоятку 1 (см. рис. 47) крана вниз от исходного положения, шток поднимается над клапаном, и когда манжета клапана 7 упрется во внутренний торец поршня, полости 1\* и 2\* разобщаются, а полость 2\* сообщается с атмосферой через кольцевой зазор между штоком и поршнем и выходной канал 3\*. Воздух выходит из питающей магистрали прицепа-роспуска (плавно или быстро в зависимости от скорости и угла поворота рукоятки крана) и происходит его торможение.

**5. КЛАПАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ ПРИЦЕПА.** Клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом предназначен для управления тормозами прицепа при двухпроводном приводе и для включения клапана управления тормозами прицепа с однопроводным приводом.

Клапан (рис. 48) состоит из трех корпусов — верхнего 1, среднего 16 и нижнего 15, которые соединены между собой болтами, большого верхнего поршня 2 с пружиной 7, малого верхнего поршня 3 с пружиной 4, среднего поршня 9, нижнего поршня 14 с диафрагмой 10, закрепленной гайкой 11, и клапана 18 с пружиной 17. К верхнему торцу клапана навулканизирована резиновая манжета.

Воздушные полости клапана (обозначены в кружочках) соединены: полость 4\* — с верхней секцией тормозного крана автомобиля; полость 2\* — с управляющей магистралью двухпроводного привода и клапаном управления тормозами прицепа с однопроводным приводом; полость 1\* — с воздушным баллоном; полость 5\* — с нижней секцией тормозного крана, по-

\* Здесь и далее на рисунках и пневмоаппаратах полости обозначены цифрами в кружочках.

лость  $6^*$  — с краном ручного управления тормозами прицепа. Таким образом, в полостях 1 и 6 воздух находится под рабочим давлением пневмосистемы постоянно. Остальные полости сообщаются с атмосферой.

Работа клапана осуществляется следующим образом. При нажатии на педаль тормоза сжатый воздух из соответствующей

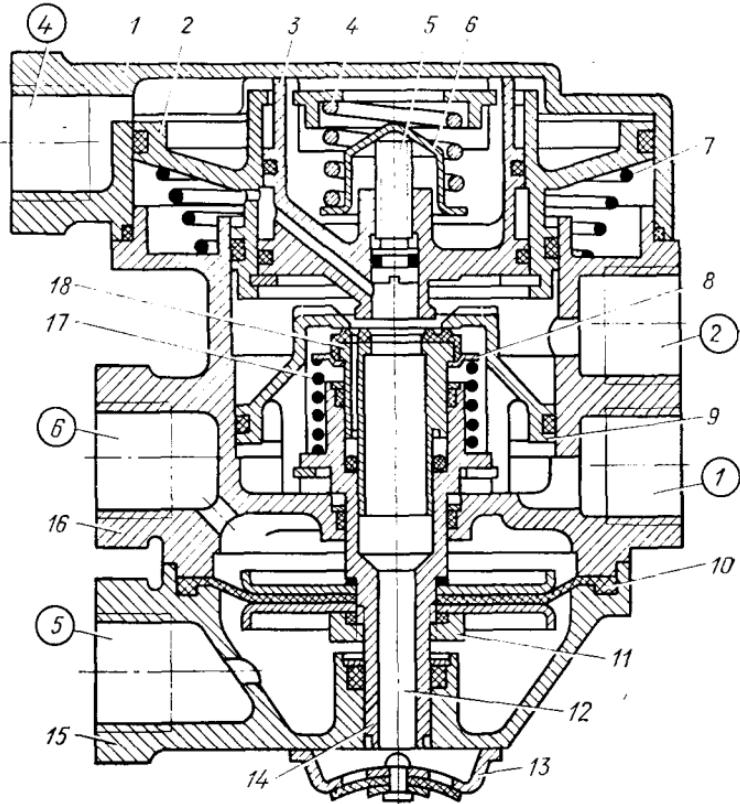


Рис. 48. Клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом:

1 — верхний корпус; 2 — поршень верхний большой; 3 — поршень верхний малый; 4, 7 и 17 — пружины; 5 — винт; 6 и 8 — тарелки пружин; 9 — поршень средний; 10 — диафрагма; 11 — гайка крепления диафрагмы; 12 — канал для выпуска воздуха в атмосферу; 13 — выпускное окно; 14 — поршень нижний; 15 — нижний корпус; 16 — средний корпус; 18 — клапан; в кружочках — метки на деталях клапана

секции крана поступает в полости  $4^*$  и  $5^*$  клапана. Из полости  $4^*$  через сверление в корпусе он проходит в надпоршневое пространство большого 2 и малого 3 поршней верхней секции и перемещает их вниз. При этом малый поршень своим торцом упирается в седло клапана 18 и разобщает полость  $2^*$  с атмосферой, а затем отрывается клапан 18 от среднего поршня 9 и сообщает полости  $1^*$  и  $2^*$  между собой. Сжатый воздух из полости  $1^*$  проходит в управляющую магистраль тормозов прицепа, обеспечивая их срабатывание. Если в результате неисправности воздух в полость  $4^*$  не поступит, то воздух, поступивший в полость  $5^*$  из нижней секции тормозного крана, будет

воздействовать на диафрагму 10 и заставит нижний поршень 14\* перемещаться вверх до упора клапана в малый поршень 3. Происходит закрытие воздушного канала 12 и сообщение полостей 1\* и 2\*, как описано выше. Таким образом, торможение прицепа происходит даже в том случае, если одна из секций тормозного крана не будет работать.

При торможении прицепа краном ручного управления сжатый воздух из полости 6\* выходит в атмосферу через отверстие в кране управления. В результате разности давлений в полостях (в полости  $6^* = 0$ , в полости 1\* равно давлению в пневмосистеме) поршень 9 перемещается вверх вместе с клапаном 18. Клапан упирается в седло малого поршня и, при дальнейшем перемещении поршня 9, полости 1\* и 2\* сообщаются между собой. Происходит торможение прицепа.

Конструкцией клапана предусмотрена регулировка опережения торможения прицепа по отношению к моменту начала торможения автомобиля. Регулировка осуществляется винтом 5. Для опережения срабатывания тормозов прицепа винт 5 необходимо ввернуть (поджать пружину 4).

**Клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом** предназначен для управления тормозами прицепа при однопроводном приводе, а также для ограничения давления сжатого воздуха, поступающего в систему пневмопривода тормозов прицепа до заданной величины с целью предотвращения саморастормаживания прицепа при колебаниях давления в пневмосистеме автомобиля-тягача.

Клапан (рис. 49) состоит из корпуса 11, верхней 12 и нижней 7 крышек. Верхняя крышка образует с корпусом полость, внутри которой перемещается пустотелый толкатель 14 с диафрагмой 3. Полость над диафрагмой соединена с атмосферой, полость под диафрагмой — с выводом Z. Поршень 2 ступенчатый, его подпоршневое пространство соединено отверстием с выводом A.

Вывод Z соединен с клапаном управления тормозами прицепа двухпроводного привода; вывод V — с воздушным баллоном; вывод A — с однопроводной магистралью прицепа. Клапан должен быть отрегулирован так, чтобы давление сжатого воздуха на выводе A было равно  $490^{+20}$  кПа ( $5^{+0,2}$  кгс/см $^2$ ) при давлении воздуха на вводе V 686 кПа (7 кгс/см $^2$ ). Регулировку производят винтом 6.

Работа клапана осуществляется следующим образом. Когда тормоз находится в состоянии покоя, сжатый воздух подводится в полость V и через кольцевой зазор клапана проходит в полость A и далее в магистраль прицепа с однопроводным приводным приводом. Полость Z при этом соединена с атмосферой через клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом. Когда давление в полости A достигнет 490—510 кПа ( $5^{+0,2}$  кгс/см $^2$ ), поршень 9 под действием сжатого воздуха переместится вниз, сжимая пружину 8, упрется резиновым седлом 4

в клапан 10 и подача сжатого воздуха в тормозную магистраль прицепа прекратится. Если давление воздуха в магистрали прицепа снизится ниже указанной величины, то поршень 9 под дей-

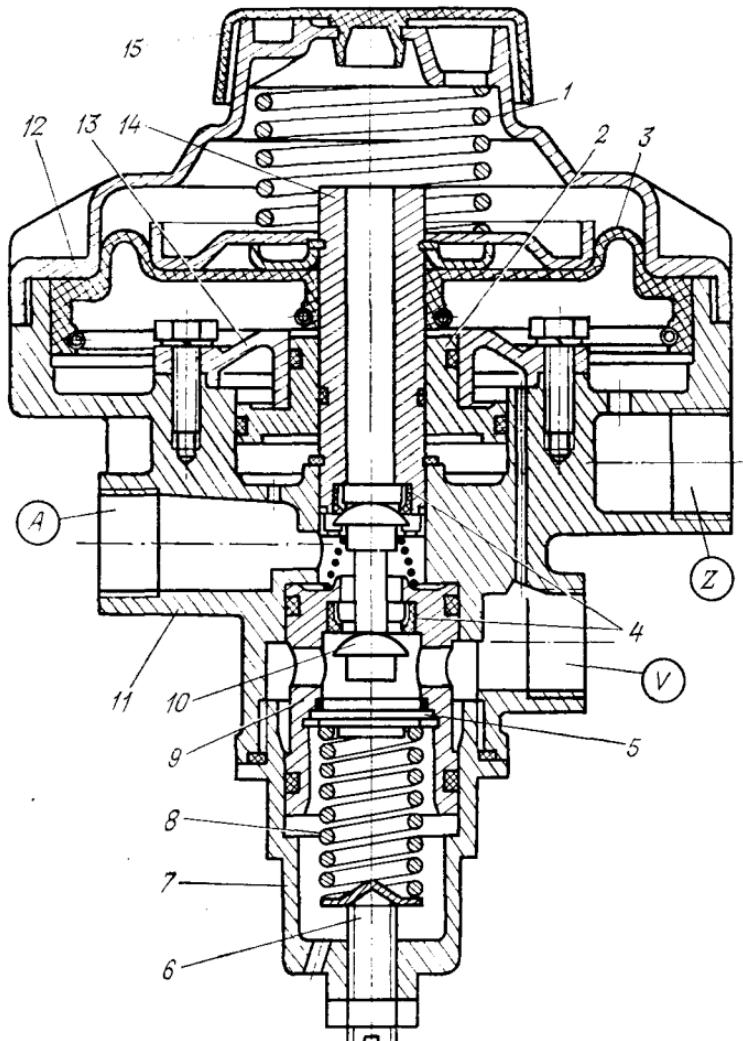


Рис. 49. Клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом:

1 и 8 — пружины; 2 — поршень; 3 — диафрагма; 4 — седло клапана; 5 — крышка клапана; 6 — регулировочный винт; 7 — крышка нижняя; 9 — поршень клапана; 10 — клапан; 11 — корпус; 12 — крышка верхняя; 13 — опора; 14 — толкатель; 15 — колпак; в кружочках — метки на корпусе

ствием пружины 8 переместится вверх и вновь откроет кольцевое окно.

При нажатии на педаль тормоза или при торможении прицепа краном ручного управления сжатый воздух проводится в полость Z из клапана управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом. Проходя далее через отверстие в корпусе 11 в полость под диафрагмой 3, сжатый воздух поднимает

диафрагму, а вместе с ней и толкатель 14. Между клапаном 10 и седлом 4 в торце толкателя образуется зазор, через который воздух из полости A выходит в атмосферу через внутренний канал толкателя и отверстие в крышке 12. Происходит торможение прицепа.

При растормаживании воздух из полости Z выпускается в атмосферу через клапан управления с двухпроводным приводом. Толкатель 14 под действием пружины 1 и ступенчатого

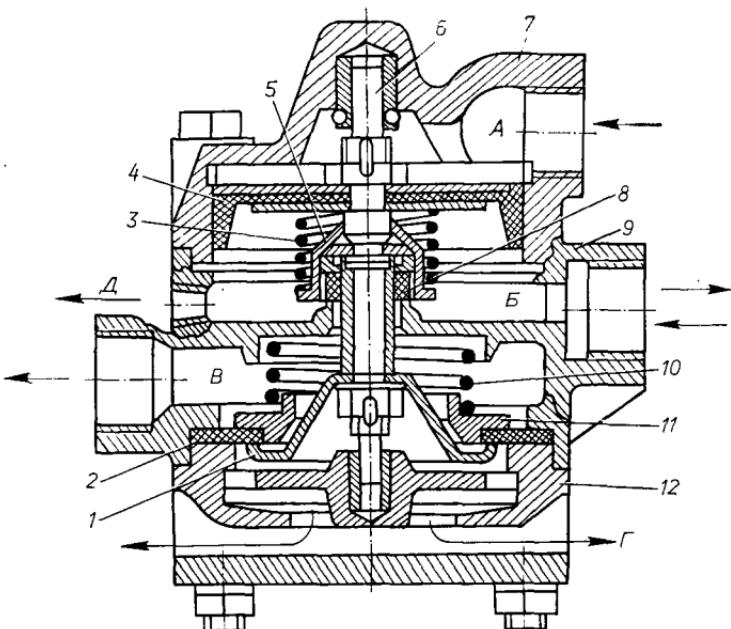


Рис. 50. Воздухораспределительный клапан

поршня 2, на который действует сжатый воздух в надпоршневом пространстве, перемещается вниз, садится на клапан 10 седлом 4 в торце и отрывает его от резинового седла в нижнем поршне 9. Сообщение полости A с атмосферой прекращается, а сжатый воздух из полости V устремляется в полость A.

**Воздухораспределительный клапан** предназначен для управления тормозами прицепа-роспуска. При понижении давления воздуха в соединительной магистрали тягача с прицепом клапан соединяет воздушные баллоны прицепа с его тормозными камерами — происходит торможение прицепа-роспуска. С повышением давления воздуха воздухораспределительный клапан соединяет магистраль с воздушными баллонами прицепа, а тормозные камеры с атмосферой — происходит растормаживание прицепа-роспуска.

Воздухораспределительный клапан (рис. 50) состоит из корпуса 9, верхней 7 и нижней 12 крышек, которые закреплены четырьмя стяжными болтами. Шток 6 может перемещаться

вверх и вниз в направляющих втулках, запрессованных в крышки. На штоке гайкой закреплен поршень 4, состоящий из манжеты, зажатой между штампованными шайбами. На средней части штока расположен впускной клапан 5 со вставленной в его выточку резиновой шайбой 8. Этот клапан под действием пружины 3 прижат к седлу.

На нижней части штока закреплен выпускной клапан 1, который в закрытом положении прижат к резиновой диафрагме 2. Наружные края диафрагмы зажаты между корпусом и нижней крышкой, а внутренние края обжаты стальным кольцом 11, в него упирается пружина 10.

Расположенные на штоке поршень и два клапана делят внутреннюю часть корпуса на три полости *A*, *B*, *V*. Полость *A* (над поршнем) в верхней крышке соединена с пневмосистемой тягача через клапаны 14 и 15 (см. рис. 37) управления тормозами прицепа-роспуска на тягаче. Полость *B* (см. рис. 50) под поршнем соединена с воздушными баллонами прицепа-роспуска и с краном ручного управления (на прицепе) через отверстие *D*, когда последний отсоединен от тягача. Полость *V* (над выпускным клапаном 1) соединена с тормозными камерами прицепа. Воздух в атмосферу выходит через отверстие *G*.

Воздухораспределительный клапан работает следующим образом. Когда тормозная педаль не нажата, сжатый воздух из пневмосистемы тягача через клапаны управления 14 и 15, соединительные головки тягача 13 (см. рис. 37) и прицепа проходит в кран ручного управления тормозной системы прицепа, а оттуда поступает в полость *A* (см. рис. 50) воздухораспределительного клапана. При этом сжатый воздух давит на поршень 4 и перемещает его вместе со штоком 6 вниз. Отжимая края манжеты поршня от внутренних стенок верхней крышки, воздух проникает в полость *B* и далее в воздушные баллоны прицепа-роспуска. Заполнение воздушных баллонов сжатым воздухом продолжается до тех пор, пока его давление не станет одинаковым с давлением в питающей магистрали. Когда поршень 4 находится в нижнем положении, выпускной клапан 5 закрыт, а выпускной 1 — открыт. Тормозные камеры прицепа-роспуска сообщаются с атмосферой.

При нажатии на тормозную педаль срабатывают колесные тормоза тягача. Полость *A* через клапан 14 (см. рис. 37) сообщается с атмосферой, давление воздуха в ней падает. Одновременно сжатый воздух из воздушных баллонов прицепа-роспуска давит на поршень 4 (см. рис. 50) со стороны полости *B* и, разжимая края манжеты поршня, заставляет ее плотно прилегать к внутренним стенкам крышки. Ввиду того, что давление воздуха в полости *B* больше, чем в полости *A*, поршень вместе со штоком поднимается вверх. При этом выпускной клапан 5 открывается, а выпускной клапан 1 — закрывается. В результате сжатый воздух из воздушных баллонов прицепа-роспуска поступает в полость *V* и далее тормозные камеры прицепа. Про-

диафрагму, а вместе с ней и толкатель 14. Между клапаном 10 и седлом 4 в торце толкателя образуется зазор, через который воздух из полости A выходит в атмосферу через внутренний канал толкателя и отверстие в крышке 12. Происходит торможение прицепа.

При растормаживании воздух из полости Z выпускается в атмосферу через клапан управления с двухпроводным приводом. Толкатель 14 под действием пружины 1 и ступенчатого

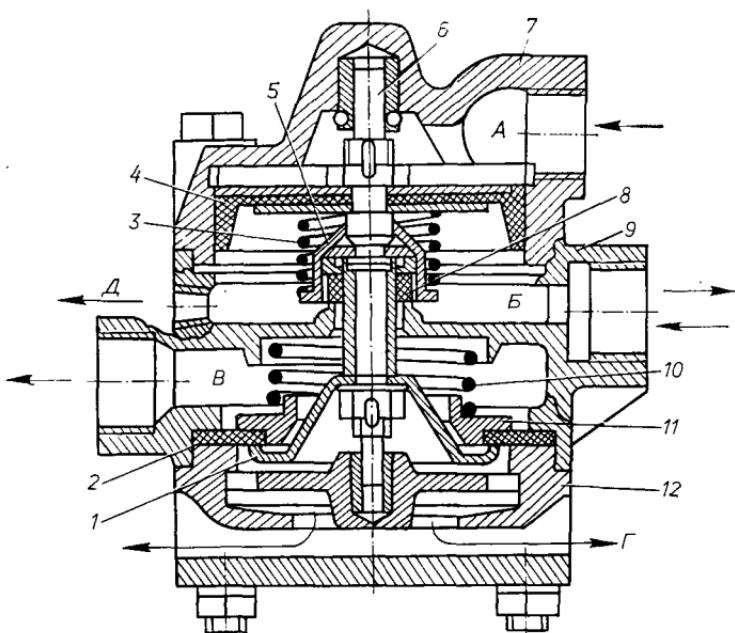


Рис. 50. Воздухораспределительный клапан

поршня 2, на который действует сжатый воздух в надпоршневом пространстве, перемещается вниз, садится на клапан 10 седлом 4 в торце и отрывает его от резинового седла в нижнем поршне 9. Сообщение полости A с атмосферой прекращается, а сжатый воздух из полости V устремляется в полость A.

**Воздухораспределительный клапан** предназначен для управления тормозами прицепа-роспуска. При понижении давления воздуха в соединительной магистрали тягача с прицепом клапан соединяет воздушные баллоны прицепа с его тормозными камерами — происходит торможение прицепа-роспуска. С повышением давления воздуха воздухораспределительный клапан соединяет магистраль с воздушными баллонами прицепа, а тормозные камеры с атмосферой — происходит растормаживание прицепа-роспуска.

Воздухораспределительный клапан (рис. 50) состоит из корпуса 9, верхней 7 и нижней 12 крышек, которые закреплены четырьмя стяжными болтами. Шток 6 может перемещаться

вверх и вниз в направляющих втулках, запрессованных в крышки. На штоке гайкой закреплен поршень 4, состоящий из манжеты, зажатой между штампованными шайбами. На средней части штока расположен впускной клапан 5 со вставленной в его выточку резиновой шайбой 8. Этот клапан под действием пружины 3 прижат к седлу.

На нижней части штока закреплен выпускной клапан 1, который в закрытом положении прижат к резиновой диафрагме 2. Наружные края диафрагмы зажаты между корпусом и нижней крышкой, а внутренние края обжаты стальным кольцом 11, в него упирается пружина 10.

Расположенные на штоке поршень и два клапана делят внутреннюю часть корпуса на три полости *A*, *B*, *V*. Полость *A* (над поршнем) в верхней крышке соединена с пневмосистемой тягача через клапаны 14 и 15 (см. рис. 37) управления тормозами прицепа-роспуска на тягаче. Полость *B* (см. рис. 50) под поршнем соединена с воздушными баллонами прицепа-роспуска и с краном ручного управления (на прицепе) через отверстие *D*, когда последний отсоединен от тягача. Полость *V* (над выпускным клапаном 1) соединена с тормозными камерами прицепа. Воздух в атмосферу выходит через отверстие *G*.

Воздухораспределительный клапан работает следующим образом. Когда тормозная педаль не нажата, сжатый воздух из пневмосистемы тягача через клапаны управления 14 и 15, соединительные головки тягача 13 (см. рис. 37) и прицепа проходит в кран ручного управления тормозной системы прицепа, а оттуда поступает в полость *A* (см. рис. 50) воздухораспределительного клапана. При этом сжатый воздух давит на поршень 4 и перемещает его вместе со штоком 6 вниз. Отжимая края манжеты поршня от внутренних стенок верхней крышки, воздух проникает в полость *B* и далее в воздушные баллоны прицепа-роспуска. Заполнение воздушных баллонов сжатым воздухом продолжается до тех пор, пока его давление не станет одинаковым с давлением в питающей магистрали. Когда поршень 4 находится в нижнем положении, впускной клапан 5 закрыт, а выпускной 1 — открыт. Тормозные камеры прицепа-роспуска сообщаются с атмосферой.

При нажатии на тормозную педаль срабатывают колесные тормоза тягача. Полость *A* через клапан 14 (см. рис. 37) сообщается с атмосферой, давление воздуха в ней падает. Одновременно сжатый воздух из воздушных баллонов прицепа-роспуска давит на поршень 4 (см. рис. 50) со стороны полости *B* и, разжимая края манжеты поршня, заставляет ее плотно прилегать к внутренним стенкам крышки. Ввиду того, что давление воздуха в полости *B* больше, чем в полости *A*, поршень вместе со штоком поднимается вверх. При этом впускной клапан 5 открывается, а выпускной клапан 1 — закрывается. В результате сжатый воздух из воздушных баллонов прицепа-роспуска поступает в полость *V* и далее тормозные камеры прицепа. Про-

исходит его торможение. Воздухораспределительный клапан срабатывает аналогично, если торможение осуществляется краем ручного управления 23 (см. рис. 37), установленным на тягаче.

В случае повреждения (обрыва) питающей магистрали давление воздуха в полости *A* (см. рис. 50) падает и прицеп-ролл-пуск тормозится автоматически. Для растормаживания прицепа в этом случае необходимо рычаг крана ручного управления, установленного на прицепе, повернуть на 90°. При этом входная магистраль закрывается, а полость *A* соединяется через трубопровод с полостью *B* клапана. Поршень опускается вниз, открывая выпускной клапан 1. Происходит растормаживание прицепа.

**Техническое обслуживание** воздухораспределительного клапана заключается в проверке его герметичности. Причинами нарушения герметичности могут быть: повреждение манжет и уплотнений клапанов, усадка пружин или износ втулок штока поршня. Для устранения указанных неисправностей необходимо снять воздухораспределительный клапан, разобрать и заменить поврежденные детали новыми.

При проверке технического состояния деталей необходимо иметь в виду следующее: все поврежденные резиновые уплотнители необходимо заменить новыми; пружина 3 в свободном состоянии должна иметь длину  $42 \pm 0,5$  мм, а под нагрузкой 9—13 Н (0,9—1,4 кгс) — 32 мм; пружина 10 —  $30 \pm 0,5$  мм в свободном состоянии и 20 мм — под нагрузкой 83—118 Н (8,5—12 кгс); износ поверхности бронзовой втулки в верхней крышке допускается до диаметра не менее 8,2 мм, а втулки в нижней крышке — до диаметра не менее 6,15 мм; выпускной клапан 1 должен выступать над нижней стыковочной плоскостью корпуса на  $2,9 \pm 0,5$  мм. Для проверки этого размера необходимо верхний торец штока 6, вставленного в корпус 9 вместе с поршнем, упереть в поверхность стола и слегка нажать на корпус, чтобы резиновое кольцо впускного клапана плотно прижалось к его седлу.

Перед сборкой воздухораспределительного клапана все обработанные поверхности деталей следует покрыть тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221.

**6. СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ.** Стояночный тормоз (рис. 51) трансмиссионный, барабанного типа, с внутренними колодками и механическим приводом. Тормоз установлен на раздаточной коробке в линии карданных валов привода заднего моста. Он состоит из тормозного барабана 10, двух тормозных колодок 13, разжимного кулака 9 и механического привода.

Тормозной барабан отлит из серого чугуна. После механической обработки барабан подвергают статической балансировке предварительно приваркой пластин массой 150, 100, 50 или 25 г (не более 4 шт.) и окончательно сверлением отверстий на вертикальной стенке с внутренней стороны до 15—20 отвер-

стий диаметром 10 мм на глубину не более 4 мм с расстоянием между осями не менее 15 мм. Барабан крепят к фланцу вала

#### Характеристика стояночного тормоза

Диаметр тормозного барабана, мм . . . . .	380
Ширина тормозных накладок, мм . . . . .	80
Толщина тормозных накладок, мм . . . . .	8,5
Общая площадь поверхности тормозных на- кладок, см <sup>2</sup> . . . . .	620

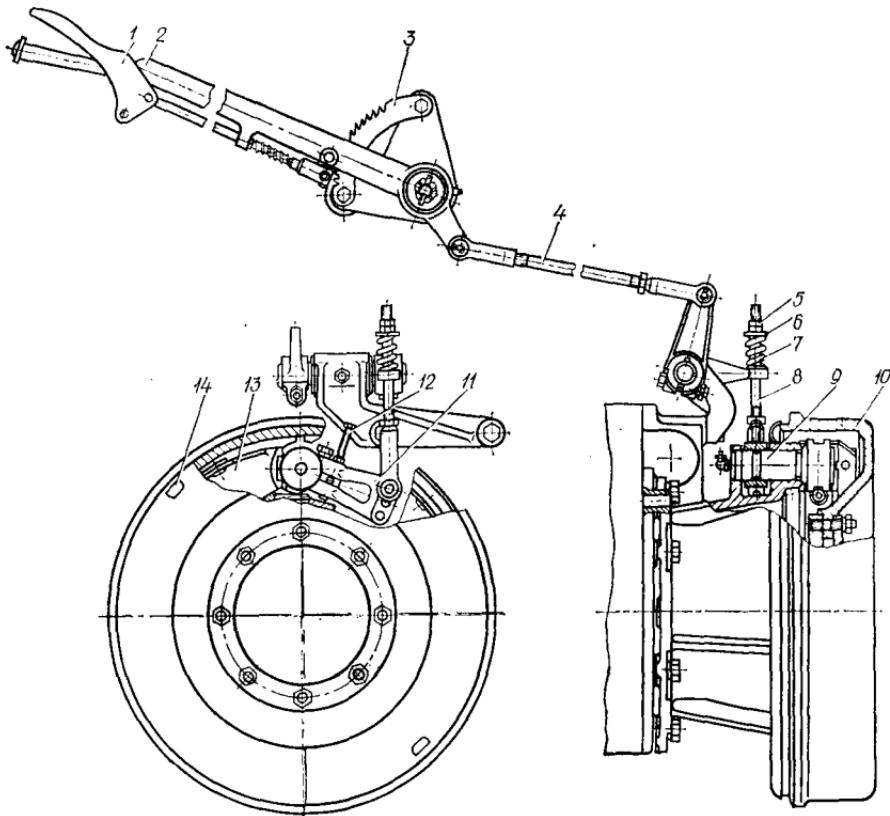


Рис. 51. Стояночный тормоз:

1 — рукоятка тяги замка; 2 — рычаг; 3 — сектор; 4 — тяга привода; 5 — гайка; 6 — опорная шайба; 7 — пружина; 8 — тяга; 9 — разжимной кулак; 10 — тормозной барабан; 11 — регулировочный рычаг; 12 — установочный винт; 13 — колодка; 14 — отверстие для щупа

привода заднего моста раздаточной коробки восемью шпильками диаметром 10 мм вместе с фланцем-вилкой карданного вала.

Тормозные колодки П-образного сечения отлиты из алюминиевого сплава. Наружная цилиндрическая поверхность, торцы и площадки головок колодки подвергаются механической обработке. Тормозную накладку, изготовленную из асбестовой массы, крепят к колодке 15 алюминиевыми заклепками диамет-

ром 5 мм. Головки заклепок углублены в тело накладки. Обе колодки с одной стороны опирают на общую ось, с другой — на головку разжимного кулака и стягивают с обоих концов стяжными пружинами. От осевого перемещения их удерживает стопорное кольцо, установленное в паз оси.

Со стороны раздаточной коробки тормоз закрыт двумя штампованными защитными дисками, которые огибают тормозной барабан, создавая лабиринтное уплотнение. Каждый диск крепят тремя болтами к кронштейну центрального тормоза.

Привод тормоза осуществляется системой тяг и рычагов из кабины автомобиля путем поднятия рычага 2 в верхнее положение, при этом, перемещением тяг и промежуточных рычагов, регулировочный рычаг 11 разворачивается и головка разжимного кулака разводит колодки 13, прижимая их к тормозному барабану.

Колодки тормоза в заторможенном состоянии удерживает фиксатор, который фиксирует рычаг 2 в верхнем положении, заклинивая фиксатор в зубьях сектора 3. Для растормаживания тормоза необходимо нажать на рукоятку 1, что обеспечивает вывод фиксатора из зацепления с сектором, и опустить рычаг.

**Техническое обслуживание** стояночного тормоза заключается в смазке опор рычага, валика промежуточных рычагов и разжимного кулака согласно рекомендациям карты смазки. Эффективная работа стояночного тормоза будет обеспечена в случае поддержания рекомендуемых зазоров между накладками и тормозным барабаном. Проверка и регулировка осуществляется следующим образом:

вставить щуп толщиной 0,2 мм в отверстие 14 в тормозном барабане так, чтобы он расположился между барабаном и накладкой;

прижать колодки к щупу поворотом установочного винта по часовой стрелке при предварительно отпущеной контргайке так, чтобы его можно было вынуть с усилием 20—30 Н (2—3 кгс);

устранить образовавшийся зазор между пружиной 7 и шайбой 6 застяжкой гаек 5 на тяге 8. Если длина резьбы не позволяет устранить зазор вследствие большого износа накладок, то вилку тяги необходимо переставить на следующее отверстие в регулировочном рычаге 11, а затем отрегулировать зазор.

После регулировки тормоза его рычаг должен находиться в крайнем нижнем положении. Если рычаг не устанавливается в это положение, то необходимо изменить длину тяги 4. Если указанным способом невозможно отрегулировать тормоз, то необходимо разжимной кулак 9 переставить в рычаге 11 на один-два шлица в сторону разжатия колодок, для чего следует: снять тормозной барабан и упорную шайбу колодок; разжать колодки рычагом 11 и вставить упор между ними; опустить стяжной болт регулировочного рычага, вынуть разжимной кулак 9 и переставить его в рычаге; собрать тормоз и отрегулировать зазор между накладками колодок и тормозным барабаном в описанной выше последовательности.

При сборке тормоза необходимо обеспечить свободное вращение тормозного барабана. Конструкцией тормоза предусмотрена установка регулировочных прокладок под кронштейн крепления тормоза. Минимальный зазор между барабаном и одной из колодок должен быть 0,2 мм.

Если по каким-либо причинам при эксплуатации автомобиля снимались тяги привода, то устанавливать их на место необходимо при крайнем нижнем положении рычага 2 тормоза (зуб фиксатора должен находиться на первой впадине сектора).

**7. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ ТОРМОЗ.** Вспомогательный (моторный) тормоз предназначен для торможения автопоезда неработающим двигателем за счет повышения противодавления в выпускном тракте. Моторный тормоз дроссельного типа, компрессионный с пневматическим приводом, установлен в системе выпуска отработавших газов на специальном кронштейне, закрепленном к левому лонжерону рамы. Он состоит из корпуса с поворотной заслонкой, перекрывающей выпускной тракт при помощи пневмоцилиндра.

Корпус тормоза отлит из серого чугуна и представляет собой тройник, фланцы которого соединены с гибкими металлическими рукавами и задней приемной трубой глушителя. Угол между осями входных газоходов составляет  $35^{\circ}$ . Проходные сечения (диаметры) отверстий входных фланцев равны 70, выходного — 90 мм. Заслонка выходного отверстия может занимать два положения: параллельно газовому потоку (тормоз выключен) и перпендикулярно проходному сечению газовыпускного канала (тормоз включен). Эту работу выполняет пневмоцилиндр, шток-поршень которого вилкой соединен с рычагом заслонки. Положение вилки регулируют вращением ее на штоке-поршне и фиксируют контргайкой при открытой заслонке и крайнем левом положении поршня.

Управление вспомогательным тормозом осуществляется педалью 25 (см. рис. 18) воздухораспределительного клапана 23, установленного на наклонном полу кабины. При нажатии на педаль клапан открывается и пропускает воздух в силовой пневмоцилиндр 9 останова двигателя, обеспечивая тем самым выключение подачи топлива, и в пневмоцилиндр вспомогательного тормоза, что приводит к перекрытию выпускного тракта. Причем выключение подачи топлива наступает раньше закрытия заслонки тормоза, что является обязательным условием его эффективной работы, так как предотвращает прорыв отработавших газов через фланцевые соединения деталей выпускного тракта и обеспечивает герметичность гибких металлических рукавов.

**Техническое обслуживание** вспомогательного тормоза в процессе эксплуатации заключается в проверке герметичности соединений воздухопроводов, смазке внутренней полости пневмоцилиндра тормозной заслонки согласно рекомендациям карты смазки, проверке крепежных соединений и четкости работы тормоза.

Особое внимание при эксплуатации автомобиля необходимо обращать на опережение выключения подачи топлива силовым цилиндром останова двигателя по отношению к включению моторного тормоза. Регулировка опережения осуществляется только изменением длины тросика останова двигателя между скобой регулятора и силовым цилиндром, не допуская в то же время перетяжки тросика.

## Глава 7. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Система электрооборудования однопроводная. С массой автомобиля соединены отрицательные полюса источников и потребителей тока. Отрицательная клемма аккумуляторной батареи соединена с массой через выключатель, установленный в кабине слева от сиденья водителя. Для обеспечения надежного контакта между кабиной-рамой и рамой-двигателем используют дополнительные плетеные провода массы. Номинальное напряжение — 24 В. Источниками электроэнергии служат две аккумуляторные батареи, соединенные между собой последовательно, и генератор, работающий совместно с регулятором напряжения.

Потребителями электроэнергии являются стартер, система освещения и сигнализации, приборы, электродвигатели вентиляторов, электродвигатель насосного агрегата, электромагнитный клапан, нагреватель топлива и свеча накаливания пускового подогревателя.

Соединение агрегатов и приборов в системе электрооборудования осуществляется проводами марки ПГВА с полиэтиленовой изоляцией, объединенными в пучки (рис. 52). Сечение проводов различно.

1. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ. Аккумуляторные батареи кислотного типа, предназначены для питания потребителей при неработающем двигателе и для пуска двигателя.

### Характеристика аккумуляторной батареи

Тип . . . . .	6СТ-182 ЭМС
Номинальное напряжение, В . . . . .	12
Емкость при 20-часовом режиме разряда и температуре электролита плюс 30 °С, А·ч . . .	182
Зарядный ток, А . . . . .	18,0
Разрядный ток при 10-часовом режиме, А . . .	16,5
Объем электролита, л . . . . .	11,5

Батарея состоит из шести последовательно соединенных аккумуляторов и исполнена в моноблоке из эбонита с двойными сепараторами из мицелла и стекловолокна. Минимальный гарантируемый срок службы составляет 24 месяца, или 75 тыс. км пробега автомобиля.

Батареи устанавливают в ящике, который крепят болтами к правой подножке и правому лонжерону рамы под кабиной. Ящик закрывают крышкой, запираемой специальными защелками. Ящик и крышка утеплены изнутри пенопластом. Для предотвращения разрушения моноблоков батарей и повреждения внутренней изоляции ящика батареи закрепляют в ящике прижимной планкой.

**Техническое обслуживание** аккумуляторных батарей в процессе эксплуатации сводится к выполнению следующих работ. При каждом ТО-1, но не реже 1 раза в 2 недели производят:

очистку батарей, окислившихся выводов и наконечников проводов от пыли и грязи. Для этого поверхность батареи протирают чистой ветошью, смоченной в 10 %-ном растворе гидрата окиси аммония (водный раствор аммиака) или соды; смазку деталей крепления наконечников и зажимов тонким слоем технического вазелина;

проверку плотности крепления батареи в ящике и плотности контакта наконечников проводов с выводами батареи. Особое внимание при этом обращать на недопустимость натяжения проводов и перемычки, так как это может привести к порче батареи;

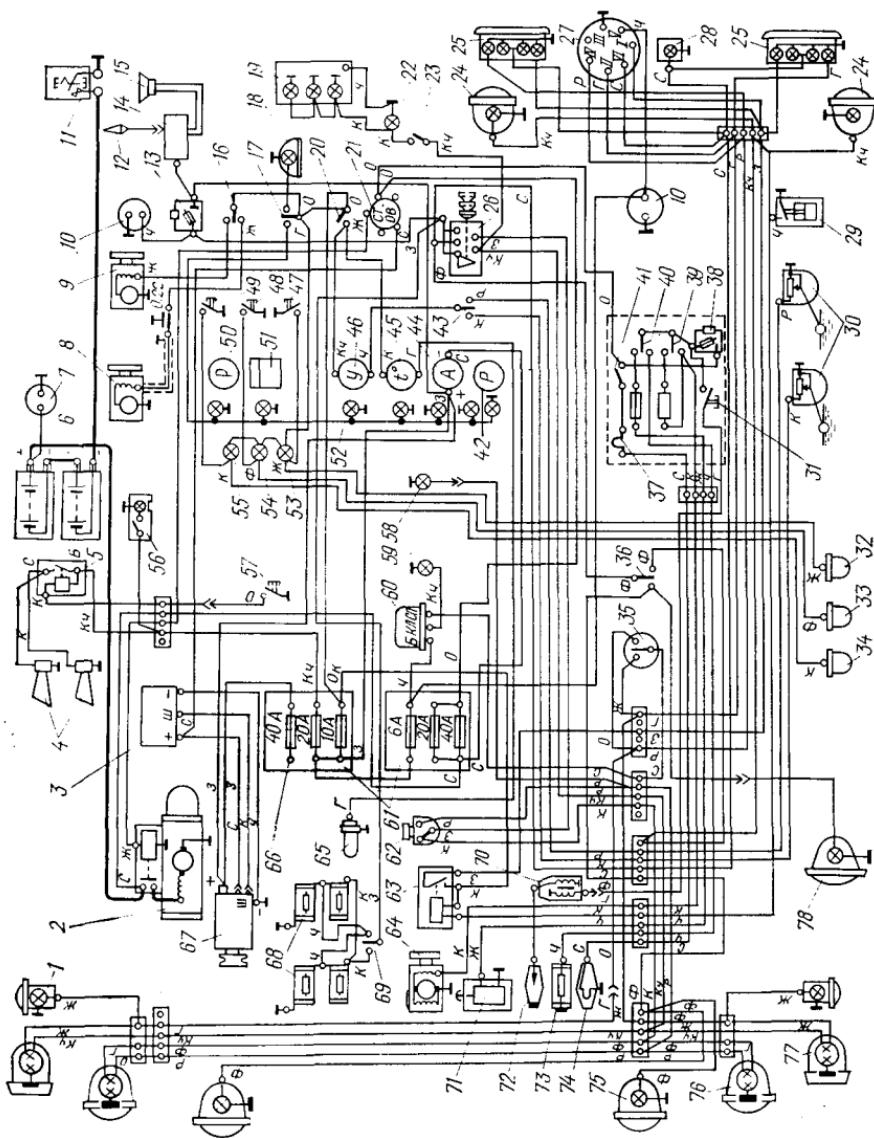
проверку уровня электролита во всех аккумуляторах батареи и, при необходимости, доливку дистиллированной воды. В холодное время года во избежание замерзания воды ее следует доливать непосредственно перед пуском двигателя, что обеспечит быстрое перемешивание воды с электролитом. Доливать электролит в аккумулятор запрещается, за исключением тех случаев, когда установлено, что понижение уровня электролита произошло в результате его утечки, при этом плотность доливаемого электролита должна соответствовать плотности электролита в аккумуляторе.

Уровень электролита должен быть на 10—15 мм выше предохранительного щитка, что соответствует касанию поверхности электролита нижнего торца тубуса заливной горловины.

При каждом техническом обслуживании № 2, но не реже 1 раза в квартал, а также при участившихся случаях ненадежного пуска двигателя необходимо:

проверить степень заряженности батарей замером плотности электролита, одновременно замеряя температуру электролита для внесения температурной поправки в соответствии с рекомендациями табл. 7. Плотность электролита, в зависимости от температуры окружающего воздуха, должна соответствовать данным табл. 8.

Батарею, разряженную более чем на 25 % зимой и более чем на 50 % летом, необходимо снять с автомобиля и направить на подзарядку. Для обеспечения долговечной работы аккумуляторных батарей необходимо в процессе эксплуатации автомобиля пуск двигателя производить короткими включениями стартера, не допускать движения автомобиля при помощи стартера,



## 7. Значения температурных поправок плотности электролита

Температура электролита, °C	Поправка к показанию денсиметра, г/см³	Температура электролита, °C	Поправка к показанию денсиметра, г/см³
+60	+0,03	0	-0,01
+45	+0,02	-15	-0,02
+30	+0,01	-30	-0,03
+15	0,00	-40	-0,04

постоянно контролировать зарядный режим батарей. Излишний перезаряд батареи сокращает срок ее службы.

При установке на автомобиль новой батареи следует помнить, что их поставляют в сухозаряженном состоянии, поэтому после заливки электролита, но не ранее, чем через 20 мин и не позже, чем через 2 ч, следует проверить плотность электролита. Если плотность электролита понижается до 0,03 г/см³ против плотности залитого электролита, то батарея может быть сдана в эксплуатацию. Если же плотность электролита понижается более чем на 0,03 г/см³, батарею следует зарядить.

Рис. 52. Схема электрооборудования:

1 — боковой повторитель поворота; 2 — стартер; 3 — регулятор напряжения; 4 — звуковые сигналы; 5 — реле звуковых сигналов; 6 — аккумуляторная батарея; 7 — розетка для подключения внешнего источника тока; 8 — электродвигатель вентилятора отопителя; 9 — электродвигатель вентилятора кабиной; 10 — розетки переносной лампы; 11 — выключатель массы; 12 — антenna радиоприемника; 13 — биметаллический предохранитель; 14 — радиоприемник; 15 — громкоговоритель; 16 — переключатель электродвигателей вентиляторов; 17 — переключатель освещения приборов и плафонов кабин; 18 — плафон кабин; 19 — фонари знака «Автопоезд»; 20 — выключатель приборов; 21 — замок выключателя стартера; 22 — сигнальная лампа включения фонарей знака «Автопоезд»; 23 — выключатель знака «Автопоезд»; 24 — задние поворотные фары; 25 — задние фонари; 26 — центральный переключатель света; 27 — розетка прицепа; 28 — фонарь освещения номерного знака; 29 — выключатель сигнала торможения; 30 — датчики указателя уровня топлива левого и правого баков; 31 — кнопка-выключатель электронискрового зажигания топлива подогревателя; 32 — датчик аварийного давления воздуха в контуре рабочих тормозов заднего моста; 33 — датчик аварийного давления воздуха в контуре рабочих тормозов переднего и промежуточного мостов; 34 — датчик аварийного давления воздуха в контуре тормозов прицепа; 35 — переключатель указателей поворотов; 36 — переключатель задних поворотных фар, противотуманных и фары прожектора; 37 — контрольная спираль свечи накаливания подогревателя; 38 — биметаллический предохранитель подогревателя; 39 — переключатель электродвигателя насосного агрегата подогревателя; 40 — переключатель электромагнитного клапана и нагревателя топлива подогревателя; 41 — выключатель свечи накаливания подогревателя; 42 — манометр пневмосистемы; 43 — переключатель датчиков указателя уровня топлива; 44 — амперметр; 45 — указатель температуры охлаждающей жидкости; 46 — указатель уровня топлива в баках; 47, 48 и 49 — кнопки-выключатели для проверки исправности сигнальных ламп 53, 54, 55; 50 — манометр системы смазки двигателя; 51 — спидометр; 52 — гирлянда ламп освещения приборов; 53, 54 и 55 — сигнальные лампы аварийного давления воздуха в контурах рабочих тормозов заднего, промежуточного и переднего мостов и прицепа соответственно; 56 — подкапотная лампа; 57 — кнопка-выключатель звуковых сигналов; 58, 59 — сигнальные лампы дальнего света фар и поворотов; 60 — реле указателей поворотов; 61 — блоки плавких предохранителей; 62 — ножной переключатель света фар; 63 — реле выключателя сигнала торможения; 64 — электродвигатель насосного агрегата подогревателя; 65 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 66 — резервная клемма; 67 — генератор; 68 — нагревательные элементы ветровых стекол; 69 — переключатель режимов нагревательных элементов ветровых стекол; 70 — индукционная катушка зажигания подогревателя; 71 — электромагнитный клапан; 72 — свеча зажигания электронская; 73 — нагреватель топлива; 74 — свеча накаливания; 75 — противотуманная фара; 76 — фара головного света; 77 — передний фонарь; 78 — фара-прожектор.

Расцветка проводов: К — красный; Кч — коричневый; Ч — черный; З — зеленый; Б — белый; Ж — желтый; Р — розовый; Ф — фиолетовый; С — серый; Г — голубой.

Поз. 7, 31, 68, 69, 70, 72 и 78 устанавливаются только на лесовозы в северном исполнении

## 8. Величины плотности электролита

Климатический район	Время года	Плотность электролита, г/см <sup>3</sup> , приведенная к 15 °C		Степень разряженности батареи, %, приведенная к 15 °C	
		заливаемого перед зарядкой	заряженной батареи	25	50
Районы с резко континентальным климатом и температурой зимой минус 40 °C	Зима лето	1,290 1,250	1,310 1,270	1,270 1,230	1,230 1,190
Северные районы с температурой зимой до минус 40 °C	Круглый год	1,270	1,290	1,250	1,210
Центральные районы с температурой зимой до минус 30 °C	То же	1,250	1,270	1,230	1,190
Южные районы	"	1,230	1,250	1,210	1,170

Приложение. Допускается отклонение плотности электролита от приведенных значений на ±0,01 г/см<sup>3</sup>.

По окончании работы автомобиля в целях уменьшения саморазряда батареи необходимо отключать выключателем массы.

2. ГЕНЕРАТОР. На автомобилях КрАЗ всех модификаций устанавливают генератор модели Г-288. Это трехфазная синхронная электрическая машина переменного тока электромагнитного возбуждения со встроенным выпрямительным блоком.

### Техническая характеристика генератора

Номинальное напряжение, В . . . . .	28
Номинальная мощность, Вт . . . . .	1000
Номинальный выпрямленный ток, А . . . . .	47
Начальная частота возбуждения при температуре окружающей среды и генератора плюс 25—35 °C и напряжении 28 В, об/мин:	
без нагрузки . . . . .	1180
при токе нагрузки 30 А . . . . .	1900
Максимальная частота вращения ротора, об/мин . . . . .	8000
Ток возбуждения, А . . . . .	1,5—1,7
Давление щеточных пружин на щетку при сжатии пружины до 17,5 мм, Н (кгс) . . .	2—2,4 (0,2—0,24)

В системе электрооборудования автомобиля генератор работает совместно с регулятором напряжения модели 11.3702, являясь вместе с аккумуляторными батареями главным источником электроэнергии. В схему электрооборудования автомобиля генератор и аккумуляторные батареи включены параллельно. Электрическая схема генераторной установки показана на рис. 53.

Привод генератора осуществляется двумя клиновидными ремнями от вентилятора двигателя. Генератор состоит из статора, ротора, выпрямительного блока, крышек со стороны привода и со стороны щеточного узла, вентилятора и шкива. Обмотка статора трехфазная, соединена по схеме «треугольник». Каждая фаза имеет по шесть непрерывно намотанных катушек. В каждой катушке 22 витка провода марки ПЭВ-2 диаметром 1,25 мм. Обмотка фаз соединена с выпрямительным блоком, расположенным в крышке.

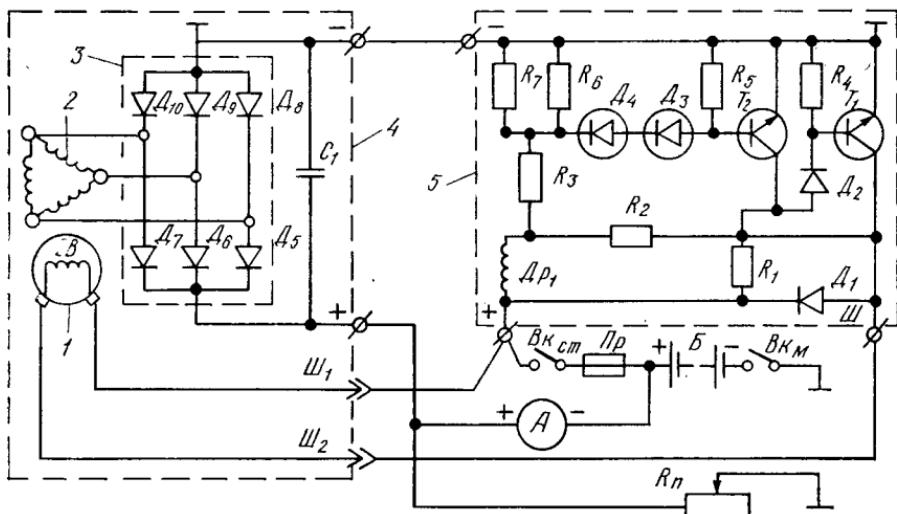


Рис. 53. Схема генераторной установки:

1 — якорь генератора с обмоткой возбуждения; 2 — фазная обмотка; 3 — выпрямительный блок; 4 — генератор; 5 — регулятор напряжения

Выпрямительный блок типа БПВ7-100 или ВБГ-7Г состоит из трех моноблоков. Каждый моноблок включает два выпрямительных *p-n* перехода, состоящих из кремниевых диодов (выпрямителей). Диоды выпрямительного блока соединены в трехфазную двухполупериодную мостовую схему выпрямления. В выпрямительный блок вмонтирован конденсатор емкостью 4,7 мкФ для уменьшения уровня радиопомех.

Обмотка возбуждения состоит из 1200 витков провода марки ПЭТВ-2 диаметром 0,5 мм. Сопротивление обмотки при температуре плюс 20 °C не превышает  $16,7 \pm 0,5$  Ом. Концы обмотки припаяны к контактным кольцам, которые своими основаниями напрессованы на вал. Выводы «+», «Ш» и «—» на крышке служат для присоединения: «+» — к клемме «+» амперметра и потребителям; «Ш<sub>1</sub>» — к клемме «+» регулятора напряжения; «Ш<sub>2</sub>» к клемме «Ш» регулятора напряжения; «—» — к корпусу регулятора напряжения и массе автомобиля.

В процессе эксплуатации генератора необходимо выполнять следующие рекомендации:

1. Строго соблюдать полярность при подключении аккумуляторной батареи на автомобиле или при ее проверке на стенде. Неправильное подключение батареи приведет к выходу из строя диодов выпрямительного блока генератора, а при плохом контакте массы регулятора происходит перезарядка аккумуляторных батарей.

2. Проверять исправности генераторной установки путем замыкания клемм «Ш», «+» и «—» перемычками запрещается.

3. Выполнять какие-либо работы с генератором (проверять натяжение приводных ремней, надежность подключения проводов) необходимо с отключенной аккумуляторной батареей, используя для этого выключатель массы.

4. Заменить оба ремня, если хотя бы один из них вышел из строя.

**Техническое обслуживание генератора.** Ежедневно необходимо проверять работу генератора по показанию амперметра.

При каждом ТО-2 очистить поверхность генератора от грязи, проверить его крепление, соединение проводов и натяжение ремней. Для регулировки натяжения ремней необходимо ослабить болты крепления передней и задней лап генератора к кронштейну и болт крепления генератора к натяжной планке. Нажимом руки или при помощи рычага отклонить генератор в сторону натяжения ремней до требуемой величины, после чего болты надежно затянуть. По окончании регулировки проверить натяжение ремней. Правильно натянутый ремень при нажатии на середину его ветви с усилием 30 Н (3 кгс) должен иметь прогиб 10—15 мм. Слишком сильное натяжение ремня приведет к увеличению нагрузки на подшипники генератора и преждевременному выходу их из строя. Оси ручьев шкива генератора и оси ручьев приводного шкива должны совпадать. Регулируют их, перемещая кронштейн генератора.

После первых 150 тыс. км пробега автомобиля, а в дальнейшем при необходимости, отключив массу автомобиля выключателем массы, снять генератор с двигателя, очистить от пыли и грязи, продуть сжатым воздухом и направить в электромастерскую, где провести техническое обслуживание в следующем объеме:

1. Разобрать генератор, для чего необходимо: отвернуть два винта крепления щеткодержателя к крышке и вынуть щеткодержатель;

отвернуть три стяжных винта и снять крышку со стороны контактных колец вместе со статором (при необходимости воспользоваться съемником); отсоединить фазные выводы обмотки статора от выпрямительного блока и отделить статор от крышки;

отвернуть гайку крепления шкива, снять шкив, вентилятор, упорную втулку и вынуть шпонку;

снять с вала крышку со стороны привода обязательно съемником с использованием резьбовых отверстий М6 на крышке.

2. Проверить высоту щеток. Высота щеток должна быть не менее 7 мм от пружины до основания щетки. Изношенные щетки заменить новыми. При замене щеток проверить состояние контактных колец. Если износ их пре-

вышает 0,5 мм по диаметру, то кольца следует проточить. Минимально допустимый диаметр колец после проточки составляет 29,3 мм.

3. Осмотреть внимательно шарикоподшипники и, при наличии повышенного износа или заедания, заменить их.

4. Проверить состояние выпрямительного блока постоянным током напряжением 12—24 В согласно схеме (рис. 54) и исправность его моноблоков. Категорически запрещается проверка состояния выпрямительного блока переменным током. Проверять необходимо каждый переход. Переход  $p-n$  исправен, если контрольная лампа  $L$  горит в одном из положений I или II переключателя  $BK$  (в зависимости от полярности подключения). Если переход пробит, то лампочка будет гореть в обоих положениях.

5. Собрать генератор в порядке обратном разборке и проверить его техническую характеристику на стенде модели 532М (рис. 55).

Рис. 54. Схема проверки диодов выпрямителя:

1, 2 и 3 — клеммы подключения фазной обмотки; 4 и 5 — клеммы выпрямительного блока;  $L$  — контрольная лампа;  $BK$  — переключатель полярности;  $B$  — источник питания

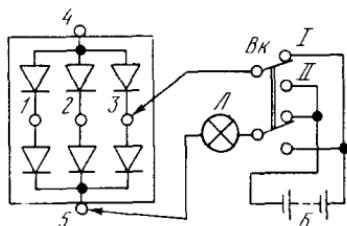
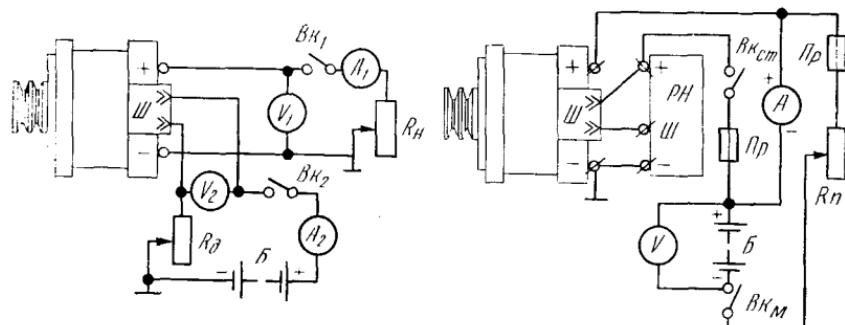


Рис. 55. Схема подключения генератора для проверки на стенде

Рис. 56. Схема подключения генератора для проверки на автомобиле



Проверять начальные обороты возбуждения генератора рекомендуется с приводом, изменяющим частоту вращения от 0 до 5000 об/мин. Обороты нужно увеличивать постепенно, чтобы напряжение, развиваемое генератором, не превысило 28 В. Генератор должен возбуждаться при частоте вращения ротора не более 1180 об/мин без нагрузки и не более 1900 об/мин при токе до 30 А. Подведенное к обмотке возбуждения испытываемого генератора напряжение от внешнего источника постоянного тока должно быть 25 В, температура окружающего воздуха и генератора до  $+20^{\circ}\text{C}$ .

После проверки на стенде генератор установить на двигатель, отрегулировать совпадение плоскостей ручьев шкивов, натянуть приводной ремень и подсоединить провода. В процессе эксплуатации проверять генератор можно непосредственно на автомобиле вольтметром класса 1,5, не ниже. Вольтметр подключают по схеме рис. 56 при включенном аккумуляторе.

ляторной батареи. Для этого необходимо пустить двигатель и установить среднюю частоту вращения ротора генератора (около 2000 об/мин). После 10 мин работы двигателя подключить нагрузку и зафиксировать показание вольтметра. Регулируемое напряжение должно быть 27,6—29,2 В.

Проверить работу генератора можно также по амперметру на панели приборов автомобиля. Если стрелка амперметра при номинальных оборотах двигателя и включенных потребителях стоит на нуле или указывает незначительный ток разряда, то следует проверить натяжение приводных ремней. Затем включить потребители при неработающем двигателе и убедиться в исправности системы электрооборудования по амперметру, который должен показывать разряд. Повторно пустить двигатель, амперметр должен показать заряд при средней частоте вращения ротора генератора, если генераторная установка исправна.

**3. РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ.** Регулятор напряжения предназначен для поддержания постоянного напряжения в электрической сети автомобиля при совместной работе с генератором Г-288. Он представляет собой бесконтактный электронный прибор. Схема регулятора напряжения и его подключение в составе генераторной установки показаны на рис. 53.

#### Техническая характеристика регулятора напряжения

Тип регулятора . . . . .	11.3702
Напряжение, поддерживаемое при температуре окружающей среды плюс 15—25 °С, В . . . . .	27,6—29,2
Частота вращения ротора генератора, при которой проверяется регулируемое напряжение, об/мин . . . . .	3500
Ток нагрузки, при котором проверяется регулируемое напряжение, А . . . . .	18

В процессе эксплуатации, обслуживания и ремонта регулятора напряжения необходимо строго следить за правильностью его подсоединения. Запрещается замыкать клеммы регулятора друг с другом или на корпус. Несоблюдение этих рекомендаций приведет к выходу из строя регулятора напряжения.

**Техническое обслуживание** регулятора заключается в проверке регулируемого напряжения 1 раз в год при проведении сезонного обслуживания. Проверка может осуществляться как на стенде модели 532М, так и на автомобиле. Для этого необходимы следующие приборы: вольтметр постоянного тока класса 1,0, не ниже, со шкалой 0—30 В (для проверки на автомобиле и стенде); амперметр постоянного тока класса 1,5, не ниже, со шкалой 0—50 А (для проверки на стенде); тахометр для замера частоты вращения ротора генератора от 0 до 5000 об/мин (для проверки на стенде); нагрузочный реостат, рассчитанный на ток до 50 А (для проверки на стенде).

Контрольно-испытательный стенд для проверки регулируемого напряжения регулятора должен быть оборудован приводом для генератора, обеспечивающим бесступенчатое регулирование частоты вращения ротора в пределах 0—5000 об/мин.

Проверять регулятор напряжения на автомобиле необходимо в следующем порядке: подключить вольтметр между клеммой «+» регулятора и его корпусом; включить дальний свет фар в качестве дополнительной нагрузки; пустить двигатель автомобиля и установить по тахометру 3500 об/мин ротора генератора; зафиксировать регулируемое напряжение по показанию вольтметра.

Для проверки регулятора напряжения на стенде соединить регулятор с генератором и аккумуляторной батареей по схеме

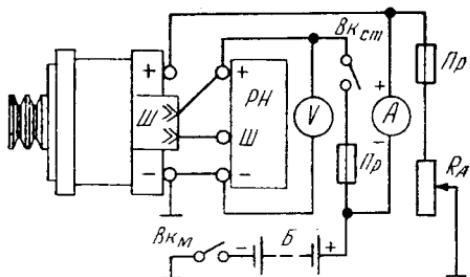


Рис. 57. Схема подключения регулятора напряжения для проверки на стенде

(рис. 57); установить частоту вращения ротора генератора 3500 об/мин и ток нагрузки 18 А; зафиксировать регулируемое напряжение по показанию вольтметра.

Если при проверке будет установлено, что регулируемое напряжение выходит за пределы, указанные в технической характеристике, то регулятор напряжения подлежит замене. Ремонт регулятора разрешается только на ремонтных заводах или в специализированных мастерских.

4. СТАРТЕР. Стартер предназначен для пуска двигателя и рассчитан на кратковременную работу от аккумуляторных батарей. Он установлен на постели блока цилиндров с правой стороны двигателя и закреплен к нему двумя стяжными стальными лентами. Для предохранения от проворачивания стартер стопорят установочным штифтом, запрессованным в постель блока. С «массой» автомобиля стартер соединен гибкой токопроводящей перемычкой.

Стартер представляет собой 4-полюсный электродвигатель герметичного исполнения постоянного тока, последовательного возбуждения с электромагнитным тяговым реле на корпусе и жестким рычажным приводом. Включение стартера дистанционное, включателем на панели приборов. Продолжительность включения стартера при пуске двигателя не должна превышать 20 с. Повторный пуск можно производить спустя 1—2 мин. Допускается не более трех повторных пусков. Если двигатель при этом не пускается, то необходимо найти

и устранить неисправность. В зимнее время при температуре окружающего воздуха ниже минус 5 °С двигатель перед пуском необходимо прогреть подогревателем. Несоблюдение этого требования может привести к выходу из строя стартера и аккумуляторных батарей.

### Техническая характеристика стартера

Тип стартера . . . . .	СТ 103А-01
Номинальное напряжение, В . . . . .	24
Номинальная мощность, Вт (л. с.) . . . . .	8090 (11)
Ток холостого хода при номинальном напряжении, А . . . . .	110, не более
Ток при тормозном моменте 59 Н·м (6 кгс·м), А . . . . .	825, не более
Напряжение включения реле стартера, В . . . . .	20, не более
Давление щеточных пружин, Н (кгс) . . . . .	12,5—17,5 (1,25—1,75)
Направление вращения (со стороны привода) правое	

**Техническое обслуживание** стартера заключается в проверке затяжки стяжных хомутов стартера при каждом ТО-1. Невыполнение этой рекомендации может привести к образованию трещин картера маховика.

Проверку и регулировку стартера следует выполнять только в электромастерской, располагающей необходимым оборудованием, инструментами и приборами. В качестве основного рекомендуется стенд модели 532М или аналогичный по конструкции.

Порядок проведения технического обслуживания стартера следующий:

1. Снять стартер с автомобиля, для чего выключателем массы отключить аккумуляторные батареи от массы автомобиля;

отсоединить провода от реле стартера и провод массы;

застропить стартер надежной расчалкой, исключающей его самопроизвольное падение вниз и отвернуть болты стяжных хомутов, предварительно расконтрив их;

одному человеку, находящемуся на крыле автомобиля, удерживать стартер расчалкой, а второму — под автомобилем, извлечь стартер из картера маховика. Подавая стартер вперед с одновременным покачиванием, опустить его вниз после выхода крышки из картера маховика.

2. Очистить стартер от грязи и масла, снять защитную ленту и проверить состояние щеточно-коллекторного узла:

рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой и не иметь подгоревших мест. В случае загрязнения или значительного подгорания коллектора его необходимо протереть чистой тканью, смоченной в бензине, а при необходимости зачистить мелкой стеклянной шкуркой. Если при этом подгар не будет удален, стартер необходимо разобрать, а коллектор проточить на станке и прошлифовать до чистоты  $R_a = 1,25$ ; минимально допустимый диаметр коллектора 56,05 мм;

щетки должны свободно, без заеданий, перемещаться в щеткодержателях и не иметь чрезмерного износа (допустимая высота щеток не менее 14 мм). Давление щеток на коллектор (прижимное усилие щеточных пружин) измеряют пружинным динамометром; оно должно быть в пределах, указанных в технической характеристике;

винты, крепящие наконечники щеточных канатиков к щеткодержателям, должны быть затянуты.

3. Осмотреть привод стартера. Механизм привода должен свободно, без заеданий перемещаться на винтовом валу ротора, а в нерабочем положении — запираться фиксатором. При включении реле стартера палец рычага не должен срываться с барабана привода. При затруднительном перемещении привода необходимо очистить от грязи шлицы вала и смазать их смазкой ЦИАТИМ-203.

4. Проверить состояние контактной системы реле стартера. Очистить внутреннюю поверхность коробки реле стартера от пыли и грязи и убедиться в свободной (с качкой) посадке контактного диска на штоке якоря реле. Осмотреть рабочую поверхность контактных болтов и диска. При значительном подгорании их следует зачистить, сняв неровности, вызванные подгаром, но не нарушая параллельности контактной поверхности, при значительном износе — повернуть контактные болты на  $180^\circ$ , а контактный диск перевернуть на другую сторону.

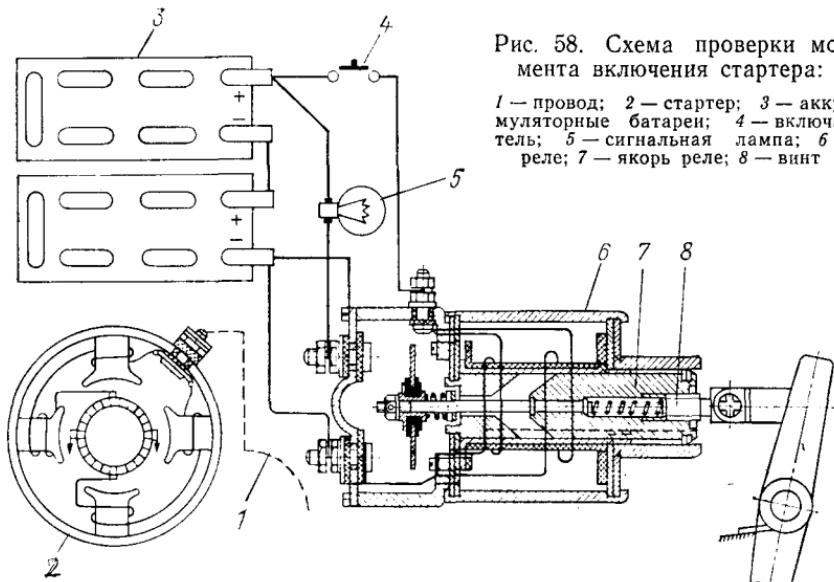


Рис. 58. Схема проверки момента включения стартера:

1 — провод; 2 — стартер; 3 — аккумуляторные батареи; 4 — включатель; 5 — сигнальная лампа; 6 — реле; 7 — якорь реле; 8 — винт

5. Проверить осмотром состояние подшипников в крышках. Если их внутренний диаметр достигнет 19,615 мм в крышке со стороны привода и 18,105 мм в крышке со стороны коллектора, то подшипники следует заменить. После запрессовки и расточки внутренние диаметры вкладышей должны быть со стороны привода  $19,5^{+0,045}$  мм, в крышке со стороны коллектора  $18^{+0,35}$  мм.

6. Проверить надежность крепления реле к корпусу стартера и при необходимости подтянуть болты.

7. Продуть стартер сжатым воздухом.

8. Вывернуть пробки из масляных каналов и закапать по 8—10 капель моторного масла в каждый канал. Завернуть пробки, предварительно смазав резьбу kleem БФ-4.

9. Проверить регулировку реле и момент включения стартера по схеме (рис. 58), для чего необходимо:

отсоединить провод 1, идущий от стартера к реле;

подсоединить к выводным болтам реле лампу 5 для контроля момента замыкания контактов;

установить между шестерней стартера и упорным кольцом шестерни прокладку толщиной 16 мм;

включить стартер на рабочее напряжение 24 В; при этом шестерня должна переместиться вдоль вала и прижать прокладку к упорному кольцу,

а контакты реле не должны замкнуться — лампа 5 не должна загореться; установить вместо прокладки толщиной 16 мм прокладку толщиной 11,7 мм и снова включить стартер. В этом случае контакты реле должны замкнуться, а лампа 5 загореться.

При слишком позднем замыкании контактов реле (лампа не загорается с прокладкой 11,7 мм) необходимо несколько вывернуть из якоря 7 регулировочный винт 8, а при слишком раннем замыкании контактов реле (лампа загорается с прокладкой толщиной 16 мм) ввернуть его в якорь.

**5. Фары.** На тягаче установлены головные фары марки ФГ 122-ВВ, противотуманные фары ФГ 119-В и поворотные фары ФГ 16-К.

#### Техническая характеристика фар

Тип фары . . . . .	ФГ 122-ВВ	ФГ 119-В	ФГ 16-К
Номинальное напряжение, В . . .	24	24	24
Тип лампы . . . . .	A24-55+50	A24-60+40	A24-60+40
Диаметр светового отверстия фары, мм . . . . .	170	135	135
Максимальная сила света оптического момента, свт:			
не менее . . . . .	—	3000	10 000
дальний свет . . . . .	20000	—	—
ближний свет . . . . .	7000	—	—

Правильность установки фар головного света рекомендуется проверять на контрольном экране при давлении воздуха в шинах 3,5 кгс/см<sup>2</sup>, для чего рекомендуется:

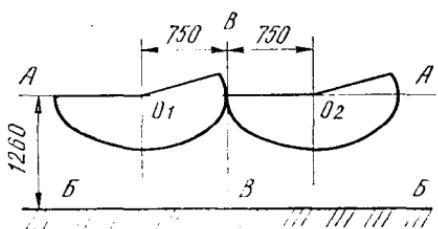


Рис. 59. Разметка экрана для регулировки световых потоков фар головного света:

$O_1$  и  $O_2$  — центры световых пятен левой и правой фар;  $AA$  — линия центров световых пятен;  $BB$  — ось автомобиля;  $BB$  — уровень пола

установить автомобиль без груза на ровной горизонтальной площадке строго перпендикулярно к экрану на расстоянии 5 м до рассеивателей фар;

разметить экран, как показано на рис. 59;

включить ближний свет фар и, поочередно закрывая фары светонепроницаемой тканью, проверить на экране положение световых пятен от правой и левой фар. Центры пересечения верхних границ горизонтальных и наклонных участков световых пятен должны располагаться в точках  $O_1$  и  $O_2$  соответственно левой и правой фар, а верхние границы левых частей световых пятен должны совпадать с линией  $BB$ ;

снять для регулировки положения световых пятен фар декоративные ободки с обеих фар и, вращая верхний или боковой регулировочный винт и поочередно закрывая одну из фар, отрегулировать правильное положение световых пятен.

Направление света противотуманных фар регулируют изменением положения корпусов фар и их кронштейнов. Противотуманные фары установлены правильно, когда их оптические оси света пересекаются на поверхности дороги с продольной осью автомобиля на расстоянии 15 м от переднего бампера. В процессе эксплуатации автопоезда не рекомендуется постоянно пользоваться головными и противотуманными фарами для предотвращения разрядки аккумуляторных батарей.

**6. ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЫ.** Электрический звуковой сигнал состоит из двух рупорных электромагнитных сигналов низкого С-306Г и высокого С-307Г тонов, которые включают в цепь питания одновременно через реле РС512 кнопочным включателем в центре рулевого колеса. Сигналы комплекта настроены в гармонический аккорд и действуют одновременно, образуя закономерное сочетание тонов, воспринимаемое слухом, как звуковое единство. Оба сигнала однопроводны, смонтированы на общем кронштейне и при помощи рессорной подвески закреплены на переднем щите кабины в моторном отсеке. Сигналы рассчитаны на кратковременный режим работы.

#### Техническая характеристика звукового сигнала

Номинальное напряжение, В . . . . .	24
Потребляемый ток, А . . . . .	5
Уровень громкости, дБ . . . . .	110—125

Каждый сигнал комплекта имеет стальное основание с расположенным на нем электромагнитом, прерывателем, контактной группой и мембранны с якорем. Мембрана укреплена шестью болтами между основанием и конической частью рупора-резонатора. Сигнал закрыт стальной сферической крышкой. Литой резонирующий рупор улиточного типа заканчивается раструбом, постепенно расширяющимся по экспоненциальной кривой. Экспоненциальная часть рупора способствует передаче колебаний воздушного столба окружающей среде с наименьшими потерями.

Катушка электромагнита сигнала намотана проводом ПЭЛБО диаметром 0,5 мм, 240 витков. Сопротивление обмотки 2,3 Ома. Сигналы следует проверить и в случае неудовлетворительного звучания отрегулировать. Порядок регулировки следующий:

снять комплект сигналов вместе с кронштейном с автомобиля и закрепить кронштейн с сигналами в тисках; включая поочередно каждый сигнал, установить, какой из них не работает или звучит слабо;

снять защитный колпак с неисправного сигнала, осмотреть контакты и зачистить их при необходимости надфелем;

включить проверяемый сигнал и прослушать его работу; если звук слабый, то отрегулировать силу звучания перемещением пластины неподвижного контакта вверх или вниз по

стойке при помощи гаек, после регулировки гайки надежно затянуть;

установить и закрепить колпак, включить сигнал и вновь прослушать его работу; затем включить оба сигнала и прослушать их совместную работу; при необходимости произвести проверку и регулировку второго сигнала, используя данные рекомендации. Регулировка считается правильной, если каждый сигнал потребляет при звучании ток не более 2,5 А.

**Пневматический звуковой сигнал.** С40В состоит из двух сигналов — низкого и высокого тона. Комплект установлен на левой боковой стенке кабины на общем кронштейне и подсоединен к магистрали сжатого воздуха через пневматический включатель ВК 40. При подаче воздуха в вибрационные камеры сигналов они начинают звучать одновременно, образуя гармоническое звучание. Сигналы надежно работают при давлении воздуха в пневмосистеме не ниже 540 кПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>) и выдерживают давление воздуха без растройства звука до 980 кПа (10 кгс/см<sup>2</sup>).

В условиях эксплуатации возможен временный отказ сигнала в работе по причине замерзания вибраторов, попадания в сигнал снега и воды, конденсации влаги, а также засорения вибраторов (песчинки, насекомые, пыль). Для устранения этих неисправностей и восстановления звука сигнала необходимо прочистить и продуть его воздухом, а в зимнее время подвергнуть оттаиванию. Сигналы по тону звучания регулируют на заводе подбором регулировочных прокладок толщиной 0,4 мм, которые устанавливают между торцом корпуса и упорным торцом рупора. В процессе эксплуатации регулировка сигналов не требуется.

**7. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ.** В системе электрооборудования тягача применяют два типа электродвигателей: МЭ 205 для привода вентилятора отопителя кабины или обдува ветровых стекол кабины теплым воздухом и вентилятора водителя; МБП-ЗН для привода нагнетателя воздуха, водяного насоса и топливного насоса в насосном агрегате пускового подогревателя.

#### Техническая характеристика двигателей

Направление вращения . . . . .	МЭ 205	МБП-ЗН
	правое	левое
Номинальное напряжение, В . . . . .	24	24
Номинальная мощность, Вт . . . . .	4	300
Крутящий момент, кгс·см . . . . .	0,002	1,5
Частота вращения, об/мин . . . . .	2100	6500—7150
Потребляемый ток, А . . . . .	2	7
Режим работы . . . . .		продолжительный

Техническое обслуживание электродвигателя МЭ 205 заключается в смазке подшипников при подготовке автомобиля к зимнему или летнему периоду эксплуатации. Для этого дви-

гатели необходимо снять, разобрать и в войлочные накопители смазки подшипников закапать по 10—15 капель чистого моторного масла. Одновременно необходимо проверить состояние щеток и коллектора. Изношенные щетки заменить новыми.

В процессе эксплуатации двигатель МБП-ЗН в техническом обслуживании не нуждается. Его разборка в эксплуатационных условиях не разрешается. В нижней части крышки со стороны коллектора установлен дренажный капсюль с сетчатым фильтром, который необходимо периодически выкручивать и промывать для удаления грязи.

**8. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ.** Предохранители служат для предохранения электропроводов, агрегатов и приборов электрообо-

### 9. Параметры предохранителей электроцепей

Наименование потребителя	Вид предохранителя	Место расположения	Ток, А	Диаметр проволоки, мм
Сигнальные лампы задних фонарей, приборы, электродвигатели вентиляторов обдува водителя и ветровых стекол, плафон освещения кабины, лампы освещения приборов, лампы сигнализации снижения давления воздуха в контурах тормозов, сигнализация торможения	Плавкий	Блок ПР-13А В кабине на переднем щите	10	0,26
Электрический звуковой сигнал и фонарь подкапотной подсветки	То же	Там же	20	0,36
Реле и лампы указателей поворота и розетка переносной лампы на задней поперечине	„	Блок ПР-107 В кабине на переднем щите	6	0,18
Реле стартера, обмотка возбуждения генератора и питание предпускового подогревателя	„	Там же	20 + 40	0,36 + 0,51
Электродвигатель насосного агрегата предпускового подогревателя и нагреватель топлива	Биметаллический кнопочный	ПР-2Б Щиток приборов подогревателя	20	—
Лампы фар, лампы габаритного света передних и задних фонарей, розетка переносной лампы в кабине	То же	ПР-2Б Нижняя полка панели приборов	20	—
Электромагнитный клапан предпускового подогревателя	Плавкий	Щиток приборов подогревателя	2	0,04
Резерв	То же	Блок ПР-13А В кабине на переднем щите	40	0,51

рудования автопоезда (табл. 9) от резкого увеличения токов в случае короткого замыкания. На автомобиле установлено два блока предохранителей с плавкими вставками ПР 13-А (на 10, 20, 40 А) и ПР 107 (на 6, 20, 40 А), два кнопочных биметаллических предохранителя ПР-2Б и один предохранитель с плавкой вставкой на 2 А, помещенный в стеклянную трубку.

Сгоревшую вставку можно перезарядить закреплением в лапках держателя отрезка медной проволоки, взятой из запасной намотки на текстолитовой части ручки держателя плавкой вставки. Диаметр проволоки для каждой вставки указан в таблице на внутренней стороне крышки блока предохранителей.

В случае размыкания цепи биметаллическим предохранителем необходимо вначале найти и устранить неисправность в цепи и только после этого включить предохранитель кратковременным нажатием на кнопку до появления щелчка. Запрещается нажимать на кнопку предохранителя при неисправной цепи.

## Глава 8. КАБИНА

**1. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ.** Кабина каркасного типа с облицовкой штампованными тонколистовыми панелями. Каркас кабины изготовлен из деревянных балок, соединенных между собой при помощи шипов. Сопрягаемые поверхности соединений предварительно покрывают kleem МФ-17, К-17 или казеиновым. Наиболее нагруженные места соединений балок каркаса усилены штампованными стальными угольниками, косынками и связями. Нижние продольные балки основания изготовлены из фанероплиты, проклеенной синтетическими смолами. Сечение балок 50×150 мм. Продольные балки связаны между собой тремя поперечинами. Соединения первых двух поперечин с балками усилены накладками. Задняя балка выполнена стальной, в виде швеллера высотой 130 мм. Передняя стойка дверного проема и передняя стойка каркаса двери выполнены из фанероплиты. Остальные деревянные детали каркаса задка, двери, дверного проема и крыши изготовлены из березы, лиственницы или сосны. Крепление усиливающих косынок и угольников, а также крепление деревянных деталей к задней балке осуществлено болтами.

Облицовочные детали изготовлены из стального листа, закреплены на каркасе при помощи шурупов и в некоторых местах гвоздями. Для обеспечения качественного лакокрасочного покрытия детали облицовки перед их установкой на каркас со стороны, прилегающей к каркасу, грунтуют. Окраска кабины произведена высококачественной синтетической эмалью МЛ-12 после сборки.

Изнутри кабина обита водостойким картоном. Промежуток между деталями наружной облицовки дверей, крыши, задней стенки, передка заполнен утеплительным материалом. Внутренние панели дверей дополнительно утеплены съемной теплоизоляцией. Остекление двойное — основными и дополнительными стеклами. Дополнительные стекла дверей в летнее время можно снимать. Взамен двойных ветровых стекол можно устанавливать ветровые стекла с электрообогревом.

Стекла ветровых окон вмонтированы в металлические рамки специального профиля, по периметру которых проложен резиновый уплотнитель. Благодаря шарнирному креплению ветровые окна можно открывать для дополнительной вентиляции кабины при движении. В закрытом положении и в двух фиксируемых положениях ветровые окна удерживает кулисный механизм. Необходимо следить, чтобы в закрытом положении окон уплотнитель плотно прилегал к опорной плоскости проема окна, что достигают смещением кронштейна кулисы назад.

Стекла дверей кабины при снятых дополнительных стеклах можно поднимать и опускать стеклоподъемником рычажного типа. Стекло должно перемещаться в направляющих желобках свободно и легко.

Пол кабины состоит из четырех панелей и покрыт ковриком с утеплением. Панели можно снять для доступа к коробке передач и другим узлам автомобиля при проведении ремонтных работ.

Кабина закреплена к раме автомобиля в трех точках (две спереди и одна сзади). Такое крепление обеспечивает возможность независимого качания кабины при скручивании рамы во время движения и предохраняет ее детали от перенапряжения и разрушения.

2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГАЧА. Органы управления и приборы (рис. 60) расположены с учетом важности и частоты пользования.

1 — выключатель массы аккумуляторных батарей.

Включение осуществляется нажатием на верхнюю кнопку 1 выключателя «массы» аккумуляторных батарей. Для отключения батарей от «массы» автомобиля следует нажать на боковую кнопку до возврата верхней кнопки в исходное положение.

2 — выключатель пневматического звукового сигнала.

3 — педаль моторного тормоза.

4 — педаль сцепления.

5 — ножной переключатель света фар. Нажатием на кнопку при включенных фарах можно переходить на ближний или дальний свет.

6 и 35 — краны включения левого и правого стеклоочистителей. Частота перемещения щеток зависит от величины открытия крана.

7 — цепочка привода шторки радиатора. При вытянутой до отказа цепочке радиатор закрыт полотном шторки. Шторку можно фиксировать в различных положениях установкой звена цепочки в прорези направляющей трубы.

8 — переключатель режимов электрообогрева ветровых стекол кабины. Рычажок переключателя может занимать три положения: левое — стекла вклю-

чены на «слабый нагрев», правое — на «нормальный нагрев» и среднее — электрообогрев стекол выключен.

9 — рукоятка переключения указателя поворота может занимать три положения: верхнее — включены указатели правого поворота, нижнее — ле-

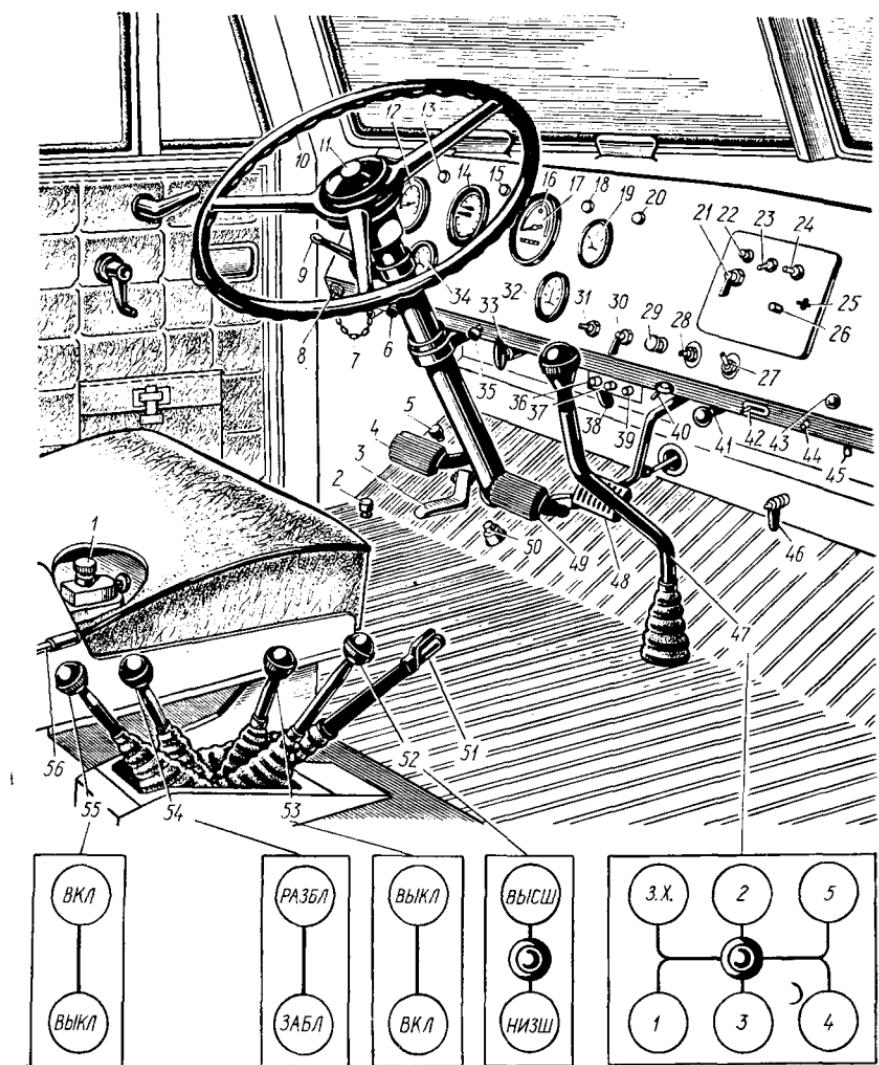


Рис. 60. Органы управления и приборы

вого поворота, среднее — нейтральное. В нейтральное положение рукоятка возвращается автоматически при вращении рулевого колеса в обратную сторону (при выходе автомобиля на прямую).

10 — рулевое колесо.

11 — кнопка электрического звукового сигнала.

12 — манометр давления масла в системе смазки двигателя.

13 — контрольная лампа указателей поворота.

14 — манометр контроля давления воздуха в системе пневматического привода тормозов. Верхняя стрелка показывает давление воздуха в баллонах

контура рабочих тормозов переднего и промежуточного мостов, нижняя — в баллоне контура рабочих тормозов заднего моста.

15, 18 и 20 — сигнальные лампы падения давления воздуха в баллонах контуров рабочих тормозов:<sup>1</sup> прицепа-роллера, переднего и промежуточного моста и заднего моста.

16 — контрольная лампа дальнего света фар.

17 — спидометр, показывает скорость движения автомобиля в км/ч, а установленный в нем счетчик — общий пробег автомобиля в километрах.

19 — указатель температуры охлаждающей жидкости двигателя.

21 — включатель свечи зажигания предпускового подогревателя двигателя.

22 — включатель нагрева топлива системы питания предпускового подогревателя.

23 — выключатель электромагнитного клапана предпускового подогревателя.

24 — переключатель электродвигателя насосного агрегата предпускового подогревателя.

25 — контрольная спираль работы свечи накаливания подогревателя.

26 — кнопка биметаллического предохранителя в цепи электродвигателя предпускового подогревателя.

27 — переключатель вентиляторов обдува ветровых стекол и обдува водителя.

28 — переключатель освещения приборов и плафона кабины.

29 — центральный переключатель света фар. Имеет три фиксируемых положения: рукоятка вдвинута до отказа — все освещение выключено; среднее положение рукоятки — включены подфарники и задние фонари; рукоятка выдвинута до отказа — включены фары и задние фонари.

30 — замок — включатель стартера. Когда ключ вставлен в замок до упора, четко зафиксирован и надежно удерживается в гнезде — включена обмотка возбуждения генератора. При повороте ключа по часовой стрелке на 90° происходит включение стартера двигателя. Возврат ключа в исходное положение происходит под действием пружины замка-включателя. Во время работы двигателя ключ должен быть в замке. При неработавшем двигателе ключ обязательно вынуть.

31 — включатель приборов.

32 — амперметр, показывает зарядный (+) или разрядный (—) ток аккумуляторных батарей.

33 — кран запорного устройства дышла прицепа-роллера. При вытягивании рукоятки крана до отказа происходит выпуск воздуха из пневмокамер. Рукоятка крана вдвинута до отказа — сжатый воздух подается в пневмокамеры запорного устройства, фиксаторы камер втягиваются и освобождают дышло от фиксации в ложементе ограждения. Среднее положение рукоятки — нейтральное. Все положения фиксируются.

34 — указатель уровня топлива в баках. Переключение указателя на левый или правый бак производят переключателем 40.

36, 37, 39 — кнопки включателя проверки исправности сигнальных ламп соответственно 15, 18 и 20.

38 — рукоятка ручного управления подачей топлива и остановом двигателя. Подача топлива включена, когда рукоятка занимает вертикальное положение. При повороте рукоятки на себя происходит увеличение частоты вращения двигателя. Для останова двигателя рукоятку следует повернуть вперед до отказа, что соответствует выключенной подаче топлива.

41 — рукоятка крышки люка вентиляции и отопления кабины. Крышка люка открывается подачей рукоятки на себя.

<sup>1</sup> При падении давления ниже 440—490 кПа (4,5—5,0 кгс/см<sup>2</sup>) в одном из контуров после длительной стоянки, когда в системе отсутствует давление воздуха, контрольные лампы горят до тех пор, пока система не заполнится воздухом до указанного давления. Изменение давления воздуха в пневмосистеме контролируется манометром 14.

42 — переключатель противотуманных и задних фар.  
43 и 45 — сигнальная лампа и включатель фонарей «Знак автопоезда».  
44 — кнопка биметаллического предохранителя в цепи освещения.  
46 — запорный топливный кран предпускового подогревателя. Имеет три положения: «Закрыто» — рычажок установлен вертикально вниз, «Работа» — правое горизонтальное положение рычажка, «Прокачка» — левое горизонтальное положение рычажка.

47 — рычаг переключения передач.

48 — педаль управления подачей топлива.

49 — педаль рабочих тормозов.

50 — педаль насоса омывателя ветровых стекол.

51 — рычаг стояночного тормоза.

52 — рычаг управления раздаточной коробкой, может занимать три положения: нижнее — включена повышающая передача; верхнее — включена понижающая передача; среднее — нейтральное, используется при работе лебедки.

53 — рычаг включения переднего ведущего моста. Передний ведущий мост включен, когда рычаг занимает верхнее положение. Нижнее положение рычага соответствует выключенному мосту.

54 — рычаг управления межосевым дифференциалом. Дифференциал включен (разблокирован), когда рычаг занимает переднее положение: заднее положение рычага соответствует выключенному (заблокированному) дифференциалу.

55 — рычаг включения коробки отбора мощности. Отбор мощности на лебедку включен, когда рычаг занимает переднее положение и выключен, когда рычаг находится в заднем положении.

56 — кран ручного управления тормозами прицепа. Для затормаживания прицепа на стоянке рукоятку крана необходимо переместить в нижнее фиксированное положение, а для растормаживания установить в исходное (верхнее) положение. Притормаживание прицепа осуществляется незначительным поворотом рукоятки крана вниз.

**3. КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ.** Амперметр АП 110 закрытого исполнения с механизмом, встроенным в металлический кожух, закрытый стеклом. Пределы измерений — 50—0—50 А. Механизм прибора электромагнитного типа. В схему электрооборудования автомобиля амперметр включен последовательно с аккумуляторными батареями. Через него проходит зарядный и разрядный ток батарей, за исключением тока стартера и звуковых сигналов.

**Указатель температуры воды УК 143** логометрический с термосопротивлением не имеет размыкающихся контактных пар, что исключает создание радиопомех. Предел измерений 40—120°С. Его механизм магнитоэлектрический с тремя неподвижными катушками и подвижным магнитом.

Обмотка логометрического механизма указателя рассчитана на напряжение 12 В, поэтому внутри кожуха установлено дополнительное гасящее сопротивление. Указатель работает совместно с датчиком температуры ТМ 100.

**Указатель уровня топлива УБ 125** магнитоэлектрического типа (логометр), закрытого исполнения, с механизмом прибора, встроенным в металлический кожух, закрытый стеклом. Устройство и принцип работы указателя уровня топлива аналогичны устройству и принципу работы указателя температуры воды УК 143.

Указатель уровня работает совместно с датчиком БМ 146А, установленным в каждом топливном баке и соединенным с ним по однопроводной схеме.

**Спидометр СП 135** предназначен для измерения скорости движения автомобиля от 0 до 120 км/ч и отсчета пройденного пути. Спидометр состоит из скоростного узла, показывающего скорость движения автомобиля в данный момент и счетного узла, отчитывающего пройденный путь. Оба эти узла имеют общее основание, отлитое из цинкового сплава, и работают от одного приводного валика. Валик вращается в отверстии хвостовика основания, как в подшипнике.

В наружном торце приводного валика выполнено отверстие квадратного сечения размером  $2,67 \times 2,67$  мм, в которое входит квадратный конец гибкого вала ГВ 143 привода спидометра. Длина гибкого вала  $3150 \pm 5$  мм, сечение квадрата наконечников —  $2,7 \begin{smallmatrix} -0,06 \\ -0,18 \end{smallmatrix}$  мм.

Для привода спидометра на переднем конце промежуточного вала раздаточной коробки установлена ведущая шестерня, входящая в зацепление с ведомой шестерней привода. Шестерни изготовлены из стали 20, подвергнуты цианированию на глубину 0,2—0,4 мм и имеют твердость зубьев НRC 56—63. Модуль шестерни 1,25, число зубьев ведущей — 4, ведомой — 20.

Приводной валик спидометра смазывают чистым дизельным маслом, которым пропитывают фитиль, заложенный в отверстие прилива хвостовика спидометра. Сверху фитиль закрыт пробкой, имеющей отверстие, через которое при помощи масленки закапывают масло. При проведении сезонного обслуживания 1 раз в год в отверстие пробки рекомендуется закапать 2—3 капли масла.

Гибкий вал в процессе эксплуатации обслуживания не требует. Необходимо только следить, чтобы радиус перегиба гибкого вала был не менее 150 мм.

**Манометры.** Двухстрелочный манометр МД 213 предназначен для контроля давления воздуха в пневмосистеме автомобиля. Однострелочный манометр МД 103 предназначен для контроля давления масла в системе смазки двигателя. Манометры имеют пределы измерения от 0 до  $10 \text{ кгс}/\text{см}^2$ .

**4. СИДЕНЬЕ ВОДИТЕЛЯ.** Сиденье водителя подрессоренное, имеет рычажно-пружинную подвеску с гидравлическим амортизатором, которая эффективно поглощает колебания, возникающие при движении автомобиля.

Конструкцией сиденья предусмотрена регулировка его положения по высоте и жесткости в зависимости от роста и массы водителя, продольное перемещение (вперед-назад) относительно рулевого колеса и изменение наклона спинки.

Регулировка сиденья в продольном направлении осуществляется при помощи фиксатора. При перемещении ручки вниз

фиксатор выходит из зацепления с прорезью гребенки, что обеспечивает перемещение стойки каркаса с подушкой и спинкой по направляющим назад и вперед от среднего положения на 60 мм.

Регулировка сиденья по высоте осуществляется литой гайкой. Для регулировки необходимо приподнять основание сиденья и вращать гайку слева направо при необходимости поднять сиденье и наоборот — при необходимости опустить его. По окончании регулировки гайку необходимо установить за плечиками в пазы соединительной планки верхнего рычага.

Регулировка жесткости подвески сиденья в зависимости от массы водителя осуществляется установкой заплечиков регулировочной гайки в пазы соединительной планки. Чем больше расстояние от оси верхнего рычага до гайки, тем на большую массу отрегулирована подвеска сиденья.

**Техническое обслуживание сиденья** заключается в доливке и смене масла в амортизаторе. При появлении течи масла следует подтянуть гайку корпуса сальников.

Для доливки и смены масла необходимо: снять амортизатор и закрепить его в тисках за верхнюю серьгу, предварительно затянув ее контргайку; отвернуть корпус сальника и вынуть шток вместе с поршнем из цилиндра; слить отработавшее масло из цилиндра; залить в рабочую полость цилиндра 0,017 л свежего масла (см. карту смазки), вставить поршень со штоком и завернуть корпус сальника. Излишки масла вытекут через резьбовое соединение при завертывании корпуса сальника. Таким образом воздух удаляют из полости цилиндра.

**5. ОБОРУДОВАНИЕ КАБИНЫ.** Кабина оборудована отопителем, вентиляционным люком, пневматическими стеклоочистителями и омывателем ветровых стекол, вентилятором обдува ветровых стекол теплым воздухом, вентилятором обдува водителя, двумя зеркалами заднего вида, вещевым ящиком, пепельницей, карманом для документов, съемным спальным местом, ковриками пола и противосолнечным козырьком.

**Отопление и вентиляция.** Передок кабины имеет вентиляционный люк, под которым установлен отопитель с вентилятором обдува ветровых стекол теплым воздухом. Радиатор отопителя включен в систему охлаждения двигателя через кранник, установленный на водосборной трубе правой головки блока. При открытом краннике и работающем двигателе по радиатору отопителя постоянно циркулирует горячая охлаждающая жидкость. Для эффективной работы отопителя необходимо, чтобы температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения была не ниже +75 °С. Установка отопителя показана на рис. 61.

Воздух к радиатору отопителя может поступать снаружи через люк 4 и из кабины — через люк на задней стенке воздухопровода. Управляют люками при помощи рычага 12.

При перемещении рычага на себя открывается люк 4 и к радиатору отопителя поступает только наружный воздух. При перемещении рычага вперед до упора — воздух поступает в отопитель только из кабины. В промежуточных положениях рычага воздух поступает снаружи и из кабины.

Теплый воздух к ногам водителя и пассажиров подается через лючки 11 на корпусе вентилятора. Если лючки закрыты, то теплый воздух подается на обдув ветровых стекол.

Интенсивность потока теплового воздуха может быть повышена вентилятором отопителя 9, который приводит в действие

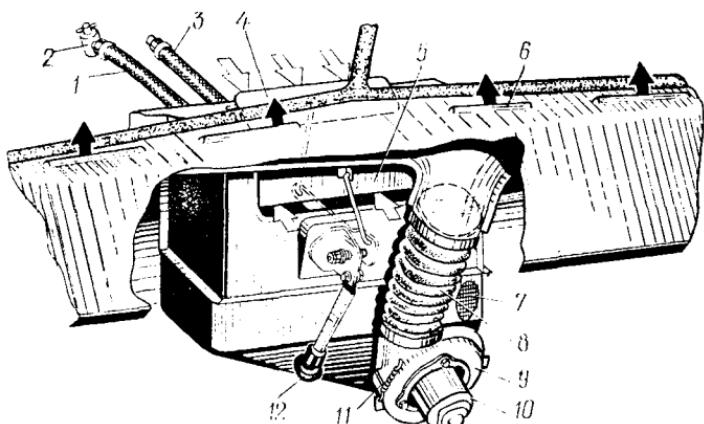


Рис. 61. Схема отопления кабины:

1 — трубка подвода воды; 2 — кранник; 3 — трубка отвода воды; 4 — наружный люк; 5 — внутренний люк; 6 — направляющие потока воздуха на ветровые стекла; 7 — радиатор отопителя; 8 — шланг подачи теплого воздуха на ветровые стекла; 9 — вентилятор; 10 — электродвигатель; 11 — лючок для подачи воздуха в кабину; 12 — рычаг

электродвигатель 10. При включении вентилятора нагретый воздух отсасывается из кожуха отопителя и по воздуховоду 8 подается к ветровым стеклам через четыре растрuba на панели приборов. Вентилятор можно использовать для обогрева кабины как в движении, так и на стоянке.

**Омыватель ветровых стекол** предназначен для обмыва от загрязнений и ускорения очистки стекла стеклоочистителем. Омыватель состоит из диафрагменного насоса с ножным приводом, установленным на наклонной части левого переднего полика, съемного бачка для жидкости — на переднем щите кабины в моторном отсеке, двух жиклеров с клапанами и соединительных шлангов. В качестве рабочей жидкости рекомендуется применять профильтрованную воду.

При нажатии на педаль насоса вода через оба жиклера подается на ветровые стекла и размачивает грязь, которую удаляют щетки стеклоочистителей. Промывать стекла следует одновременно включая стеклоочистители. Направление струи воды регулируют поворотом головки жиклера.

Следует периодически прочищать и продувать сжатым воздухом жиклеры, бачок и соединительные шланги, не доводя до засорения клапанов. При наступлении заморозков воду из бачка удалить.

**Электрообогрев ветровых стекол** предназначен для борьбы с обледенением и запотеванием стекол при эксплуатации в условиях отрицательных температур окружающего воздуха.

Панель остекления представляет собой плоский электрообогревный силикатный триплекс, состоящий из двух закаленных стекол, склеенных между собой поливинилбутиральной пленкой и по торцу обрамленных пластическим материалом. Температуру и интенсивность нагрева стекол регулируют переключателем 8 (см. рис. 60), которым осуществляют различные варианты соединений нагревателей и тем самым обеспечивают требуемую степень нагрева стекол. Переключателем осуществляют нагрев стекол в двух режимах: «Слабый подогрев» и «Нормальный нагрев».

Включать электрообогрев рекомендуется только при появлении инея или запотевания на поверхности ветровых стекол. Вначале следует включить «Слабый подогрев», а через некоторое время — «Нормальный нагрев». Режим «Слабый подогрев» используют при эксплуатации с незначительным теплосъемом в весенне-летний период. Режим «Нормальный нагрев» применяют при эксплуатации в условиях значительного теплосъема в осенне-зимний период.

Для обеспечения длительной и надежной работы панелей остекления с электрообогревом не рекомендуется включать их в режим «Нормальный нагрев» при плюсовых температурах окружающего воздуха на длительный период, так как это приведет к перегреву и разрушению силикатных пластин.

Работу электрообогрева ветровых стекол проверяют при неработающем двигателе установкой рычажка переключателя в один из режимов нагрева, при этом амперметр должен показывать разрядный ток (меньший при слабом подогреве и больший при нормальном нагреве).

В процессе эксплуатации автомобиля необходимо следить за чистотой панелей остекления, периодически протирая их чистой ветошью, смоченной в спирте или ацетоне.

**Стеклоочистители ветровых стекол СЛ440.** Стеклоочистители представляют собой пневматические двигатели двустороннего действия с золотниковым распределением сжатого воздуха между рабочими полостями. Угол очистки щетки около 100°, частота 30—50 качков в минуту. Частота перемещения зависит от степени открытия крана управления. Каждый механизм включают отдельным краном. Краны установлены на панели приборов.

Нельзя включать стеклоочистители, если поверхность ветрового стекла покрыта грязью, инеем или льдом. Стекло должно быть предварительно очищено. Стеклоочистители пред-

назначены только для очистки ветровых стекол от атмосферных осадков при работе автомобиля. Допускается использовать их совместно с омывателем для удаления грязи.

В зимнее время при безгаражном хранении автомобиля необходимо снимать щетки стеклоочистителей для предохранения от примерзания и разрушения резины. В жаркую погоду при длительном пребывании на солнце также рекомендуется снимать щетки. При этом на концы рычагов следует надеть кусочек резиновой или пластмассовой трубки для предохранения поверхности стекол от случайных царапин.

**Спальное место.** Для отдыха водителя в кабине предусмотрено спальное место, которым он может пользоваться при стоянках автомобиля.

Спальное место представляет собой гамак, подвешиваемый на четыре крючка, приваренные в верхних углах кабины. Полотно спального места изготовлено из брезента, усиленного по кромкам ременной хлопчатобумажной тесьмой. Концы полотна прикреплены к стальным трубчатым штангам диаметром 25 мм. Штанги оканчиваются ушками, за которые спальное место подвешивают на крючки.

**Радиооборудование.** В кабине лесовозного тягача устанавливают автомобильный радиовещательный приемник 3 класса А-327 в комплекте с громкоговорителем ГРА-24 и штыревой антенной АР105. Радиоприемник обеспечивает прием радиовещательных передач в трех диапазонах частот: длинных, средних и коротких волн.

#### Техническая характеристика радиоприемника

Диапазон принимаемых частот:

длинные волны (ДВ), кГц	150—405
средние волны (СВ), кГц	525—1605
короткие волны (КВ), МГц	9,5—9,8

Чувствительность при выходной мощности

50 мВт:

в диапазоне ДВ, мкВ	220
в диапазоне СВ, мкВ	60
в диапазоне КВ, мкВ	60

Номинальная выходная мощность, Вт . . . . . 3, не менее

Номинальный диапазон воспроизводимых частот по тракту низкой частоты, Гц . . . . . 125—3550

Номинальное напряжение питания, В . . . . . 28,8

Потребляемая мощность, Вт . . . . . 20, не менее

**6. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ КАБИНЫ И ОПЕРЕНЬЯ.** Повреждения покрытия, не доходящие до металла, необходимо зашлифовать водостойкой шкуркой № 6—8 с водой, насухо вытереть и просушить при температуре 15—20 °С в течение часа. Затем окрасить синтетической эмалью МЛ-12, соответствующей цвету окраски автомобиля в один или два слоя в зависимости от характера

повреждения. Красить следует распылителем или мягкой кистью. Вязкость эмали для распыления должна быть 24—32 с по вискозиметру ВЗ-4 при температуре 18—22 °С. Растворитель — сольвент или 647. Первый слой земли сушат рефлекторными лампами (500 Вт) на расстоянии 200—300 мм от окрашенной поверхности в течение 30 мин.

В случае повреждения покрытия до металла поверхность зашлифовать водостойкой шкуркой, подгрунтовать грунтом ГФ-107 или ПФ-033П. Вязкость грунта 20—22 с по вискозиметру ВЗ-4 при температуре 20 °С. Просушить рефлекторными лампами в течение часа (при естественной сушке — 24 ч). Окрасить синтетической эмалью соответствующего цвета и просушить.

При необходимости перекраски всей кабины и оперенья допускается применять нитроглифталевую эмаль, соответствующую цвету окраски автомобиля. Для этого необходимо зашлифовать всю окрашиваемую поверхность шкуркой, промыть поверхность водой, насухо вытереть и красить в два слоя. Вязкость эмали должна быть 26—28 с по вискозиметру ВЗ-4, растворитель — 646, сушка естественная в течение 15 мин.

Все окрасочные работы следует проводить при температуре не ниже 15 °С в помещении, защищенном от пыли.

## Глава 9. ЛЕСОВОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. КОРОБКА ОТБОРА МОЩНОСТИ. Коробка отбора мощности предназначена для отбора крутящего момента и передачи его через карданный вал на лебедку. Отбор крутящего момента осуществляется от специальной шестерни первичного вала раздаточной коробки. Коробка отбора мощности установлена на верхнем торце переднего картера раздаточной коробки. Техническая характеристика коробки отбора мощности дана в разделе «Раздаточная коробка» (см. главу 2).

В картере коробки отбора мощности, отлитом из специального чугуна, на оси диаметром 32<sub>-0,017</sub> мм и двух роликовых подшипниках вращается промежуточная шестерня, находящаяся в постоянном зацеплении с шестерней отбора мощности первичного вала раздаточной коробки. Ось удерживает от смешения стопорный винт с замковой шайбой, изготовленной из листовой стали. Один усик шайбы загнут на грань 6-гранной головки винта, второй — на грань прилива картера.

С промежуточной шестерней может входить в зацепление ведомая шестерня, которая установлена на шлицах ведомого вала коробки отбора мощности, и перемещаться вдоль шлиц для включения и выключения коробки. Ведомый вал изготовлен из стали 45, а его щелицы для повышения износостойкости закалены ТВЧ на глубину 1—3 мм до твердости не менее

HRC 52. Шейки вала под установку шариковых подшипников прошлифованы до диаметра  $40^{+0,020}_{-0,003}$  мм под передний подшипник и диаметра  $40^{-0,010}_{-0,027}$  мм со стороны резьбового конца вала. Подшипники закрыты крышками, отлитыми из серого чугуна.

В резьбовое отверстие К  $\frac{1}{8}$  крышки переднего подшипника ввернут сапун. В крышке заднего подшипника установлена двуххромочная резиноармированная манжета. Между крышками и картером установлены картонные уплотняющие прокладки толщиной 0,3 мм.

На шлицах вала установлена вилка карданного вала лебедки. Вилка на валу закреплена корончатой гайкой. Гайку от отворачивания предохраняет шплинт.

Шестерни коробки отбора мощности и ось изготовлены из стали 15 ХГНТА, цементированы на глубину 0,9—1,2 мм и закалены до твердости HRC 58—64. Ведомая шестерня вдоль шлиц вала при включении коробки перемещается при помощи вилки, закрепленной на штоке стопорным винтом с конусным концом. Винт ввертывают в резьбовое отверстие и привязывают шплинт проволокой к отверстию в вилке для предотвращения самоотворачивания. Шток и вилка изготовлены из стали 45. Щеки вилки, перемещающие шестерню, и участки штока, перемещающиеся в отверстиях картера диаметром  $19^{+0,13}_{-0,06}$  мм, закалены ТВЧ на глубину 1—3 мм до твердости HRC 52—63.

Для фиксации штока вилки в двух положениях служит шарик, прижимаемый к штоку пружиной. На штоке в соответствующих местах имеются два цилиндрических паза глубиной 3,6 мм. Выход штока уплотнен войлочным сальником, помещенным в крышку. Крышку крепят к картеру два винта М6 с пружинными шайбами. Во второе отверстие в картере, в котором перемещается шток, запрессована заглушка.

Управление коробкой отбора мощности производится из кабины рычагом, соединенным тягой со штоком.

**2. ЛЕБЕДКА.** Лебедка установлена на верхних полках лонжеронов рамы за кабиной и закреплена восемью болтами.

#### Техническая характеристика лебедки

Наибольшее тяговое усилие на нижнем слое навивки троса на барабан, кН (тс)	118 (12)
Рабочая длина каната, м	10
Диаметр каната, мм	17,5
Передаточное число редуктора	30

Привод лебедки осуществляется карданным валом открытого типа от коробки отбора мощности. Крестовины карданного вала унифицированы с крестовинами карданного вала автомобиля ГАЗ-53. Вилка карданного вала закреплена на червяке редуктора лебедки специальным предохранительным болтом,

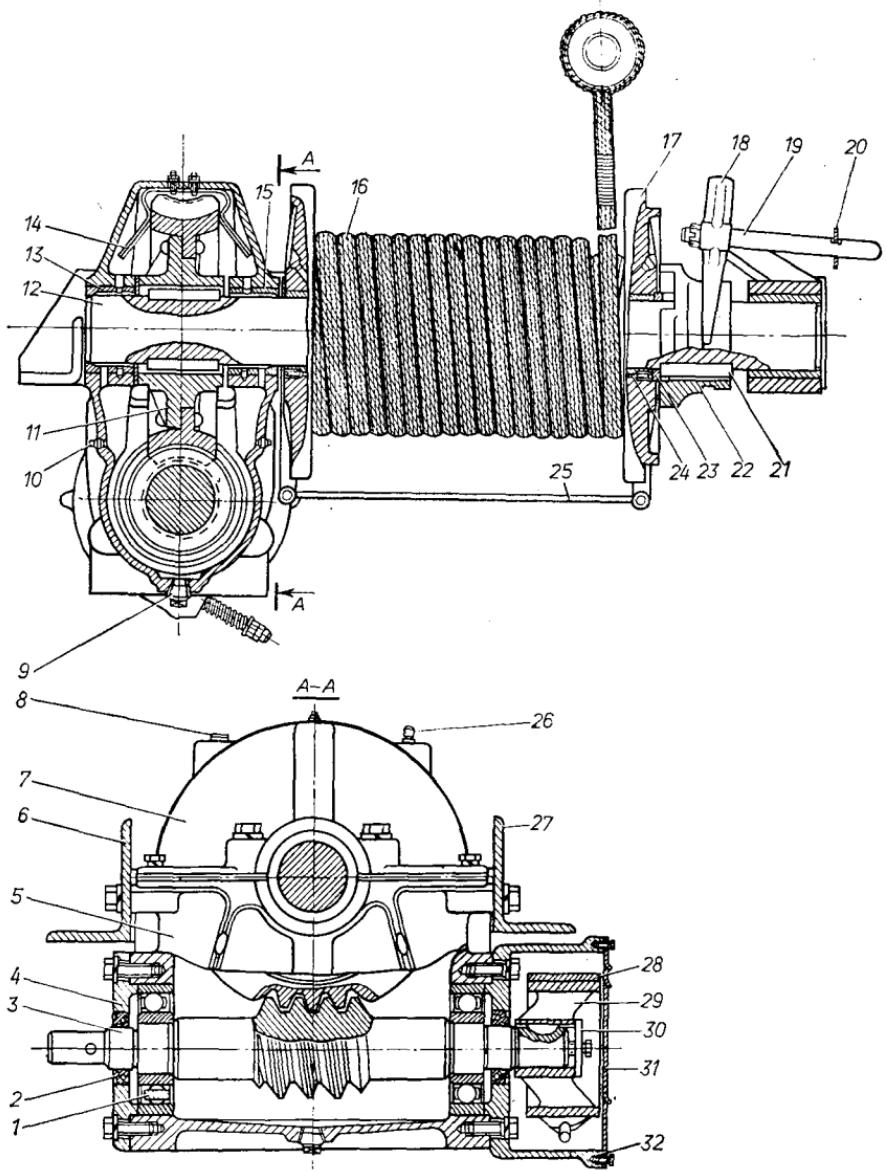


Рис. 62. Лебедка:

1 — подшипники; 2 — уплотнительная манжета; 3 — червяк; 4 — крышка подшипника; 5 — картер; 6 и 27 — угольники крепления редуктора; 7 — крышка; 8 — пробка маслозаливного отверстия; 9 и 10 — пробки; 11 — шестерня; 12 — вал лебедки; 13, 15 и 24 — втулки вала; 14 — маслосъемник; 16 — канат; 17 — барабан; 18 — вилка включения; 19 — рычаг включения муфты; 20 — запорная скоба; 21 — шпонка; 22 — кулачковая муфта; 23 — упорное кольцо; 25 — ограничитель навивки каната; 26 — сапун; 28 — лента тормоза червяка; 29 — тормозной барабан; 30 — шайба; 31 — крышка картера тормоза; 32 — картер тормоза

срезающимся, когда усилие на канате превысит допустимые значения. Предохранительный болт изготовлен из стали 40 и имеет диаметр 8-0,1 мм. Такое конструктивное решение обеспечивает предохранение механизмов лебедки от повреждения.

Канат имеет органический сердечник, что придает ему более высокую эластичность. Свободный конец каната с петлей выведен через блок на стойках ограждения кабины и установлен в передний или задний паз балки дышла прицепа-роспуска (в зависимости от длины перевозимых лесоматериалов).

Лебедка (рис. 62) состоит из червячного редуктора, барабана, кулачковой муфты, опоры вала лебедки и угольников крепления. Механизмы лебедки прикреплены к вертикальным полкам переднего и заднего угольников размером 140×90×10 мм.

Червячный редуктор размещен в картере 5, закрытом крышкой 7. Картер и крышка отлиты из серого чугуна, зафиксированы двумя установочными штифтами диаметром 14 мм и соединены между собой болтами. Между крышкой и картером установлена картонная уплотнительная прокладка. Отверстия под втулки вала лебедки расточены на картере в сборе с крышкой, поэтому их нельзя разукомплектовать. В нижней части картера предусмотрено отверстие с резьбой К 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub>" для пробки 9 маслосливного отверстия, а сбоку — для контрольной пробки 10. В отверстия приливов крышки ввернуты сапун 26 и пробка 8 маслозаливного отверстия.

Крутящий момент привода лебедки передается на однозаходный червяк 3 редуктора, изготовленный из стали 40Х. Осевой модуль червяка равен 10 мм, направление витков — правое, угол подъема витка 6°20'25". Червяк установлен на двух шариковых подшипниках 1. Гнезда подшипников в картере обработаны в линию до диаметра 150<sup>+0,04</sup> мм. Со стороны карданного вала подшипник закрыт крышкой 4. Между крышкой и картером установлены стальные штампованные регулировочные прокладки толщиной 0,5 и 0,1 мм. Крышка крепится к картеру шестью болтами М16. Выход вала червяка уплотнен двуххромочной резиноармированной манжетой 2.

Второй шариковый радиально-упорный подшипник, воспринимающий осевую нагрузку при работе лебедки, закрыт картером 32 тормоза. Крепление картера тормоза и уплотнение вала аналогичны описанным выше. Между картерами установлена картонная уплотнительная прокладка, которая имеет толщину 0,5 мм. Картер тормоза 32 и крышка 31 отлиты из серого чугуна.

Шестерня 11 червяка передает крутящий момент на вал лебедки через две призматические стальные шпонки. Шестерня собрана из стальной кованой ступицы, изготовленной из стали 40Х, и бронзового венца, отлитого из бронзы ОФ 10—1 с твердостью НВ 90—120. Ступица и венец соединены между

собой двенадцатью заклепками диаметром 13 мм. После этого венец обработан по наружному диаметру и на нем нарезаны зубья.

Вал 12 выполнен из стали 40Х твердостью после термообработки HRC 33—38. Шейки вала прошлифованы до диаметра 82<sub>-0,07</sub> мм. Вал вращается в двух втулках 13 и 15 картера редуктора и во втулке опоры лебедки. Втулки отлиты из бронзы ОЦС 5-5-5. Внутренний диаметр всех втулок одинаков и равен 82<sup>+0,140</sup><sub>-0,050</sub> мм. Для размещения смазки на внутренних поверхностях втулок предусмотрены канавки. Втулки картера редуктора фиксируют от смещения установочные штифты. Втулку опоры запрессовывают в отверстие опоры диаметром 95<sup>+0,07</sup> мм и дополнительно стопорят винтом М5, ввернутым в отверстие, нарезанное после запрессовки втулки, со стороны наружного торца одновременно в теле втулки и опоры. Опора представляет собой литую балку из ковкого чугуна.

На валу лебедки свободно вращается на втулках 24, отлитых из ковкого чугуна, барабан 17. Барабан отлит из стали 40Л. Втулки запрессованы в барабан и дополнительно застопорены с торцов винтами М8. Осевые смещения барабана ограничиваются со стороны картера редуктора упорной шайбой, а со стороны муфты — упорным кольцом. Кольцо упирается в торцы двух призматических шпонок. На торце барабана со стороны муфты отлиты четыре кулачка, через которые крутящий момент передается от вала лебедки к барабану при включении кулачковой муфты 22. Муфта изготовлена из стали 15 ХГНТА, цементирована на глубину 1,5—1,9 мм и закалена до твердости HRC 52—63. Управление муфтой осуществляется литой стальной вилкой включения 18, качающейся на оси. Ось соединяет вилку и кронштейн, отлитый заодно с опорой. В отверстии прилива вилки крепят рычаг включения муфты 19. Рычаг управления лебедкой должен постоянно находиться в положении «Включен» и фиксироваться запорной скобой 20.

При перемещении муфты вдоль вала торцевые кулачки ее входят в зацепление с торцевыми кулачками барабана и вращаются с ним как одно целое. Кулачковая муфта должна постоянно находиться в зацеплении с барабаном. Для удержания барабана от свободного вращения при разматывании каната предусмотрен предохранительный тормоз ленточного типа, который крепят к угольникам лебедки (на рис. 62 не показан).

Лента предохранительного тормоза изготовлена из стали 65Г толщиной 1 мм. Один конец ленты завит в ушко диаметром 10,5 мм и закреплен с помощью пальца к угольнику. К ленте четырьмя заклепками размером 4×9 мм приклепана фрикционная лента. Ко второму концу ленты предохранительного тормоза приклепан наконечник, изготовленный из стали

35, с резьбой М10. Фрикционная накладка прижимается к шейке барабана лебедки диаметром  $296_{-0,68}$  мм сжатием пружины, натягивающей ленту тормоза. Пружина изготовлена из проволоки 65 Г диаметром 2,3 мм. Длина пружины в свободном состоянии 55 мм, под нагрузкой  $200^{+20}_{-15}$  Н ( $20^{+2}_{-1,5}$  кгс) — 40 мм. Поджатие пружины, следовательно и тормозной момент, регулируют гайками, навернутыми на резьбу наконечника ленты.

Тормоз должен быть отрегулирован так, чтобы при выключенном положении кулачковой муфты не было свободного вращения барабана на валу, а канат разматывался от руки без особых усилий, но не распускался.

Лебедка оборудована автоматическим тормозом, предназначенный для дополнительного торможения червяка редуктора при выключении сцепления, а также при срезе предохранительного болта фланца вилки карданного вала при перегрузках. Барабан 29 автоматического тормоза диаметром 152 мм отлит из серого чугуна и установлен на сегментной шпонке на заднем конце вала червяка 3. От осевого смещения барабан предохранен стопорной шайбой 30. Торможение барабана осуществляется лентой 28 с фрикционными накладками. Один конец ленты жестко закреплен в картере тормоза, а другой — подвижно в отверстии картера пружиной, которая затягивает ленту в направлении, противоположном вращению вала червяка при наматывании каната лебедки. Лента, увлекаемая силой трения, сжимает пружину, что приводит к ослаблению нажатия ленты на барабан, т. е. прекращению торможения. При обратном вращении вала червяка под действием силы трения происходит самозатягивание ленты, что вызывает притормаживание барабана и препятствует его вращению вследствие жесткого крепления второго конца тормозной ленты.

Лента изготовлена из стали 08 толщиной 2 мм. Фрикционные накладки приклепаны к ленте 12 заклепками диаметром 4 мм. Пружина изготовлена из пружинной проволоки диаметром 3,5 мм. Длина ее в свободном состоянии 56 мм, под нагрузкой 260—320 Н (26—32 кгс) — 43 мм.

**3. ОГРАЖДЕНИЕ КАБИНЫ И ЗАПОРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЫШЛА.** Ограждение кабины предназначено для предохранения от случайных задеваний ее комлями стволов во время погрузки и транспортировки или сдвига пакета лесоматериалов в сторону кабины при резком торможении автомашины.

Ограждение кабины сварено из уголка размером  $60 \times 60 \times 4$  и усилено подкосами. Крайние и средние подкосы выполнены из швеллера. Для обеспечения жесткости средние подкосы соединены между собой накладками. Балки среднего подкоса приварены к щекам, в отверстиях которых на пальце установлен направляющий блок для троса лебедки при погрузке и разгрузке прицепа-роспуска.

В средней верхней части вертикальной стенки ограждения имеется специальный ложемент с двумя резиновыми амортизаторами и запорным устройством, предназначенные для установки и фиксации дышла прицепа-роспуска при перевозке его на шасси автомобиля.

Основание ограждения имеет стальной настил с ромбическим рифлением, облегчающий водителю производить периодический осмотр и обслуживание лебедки.

Для фиксации дышла на тягаче при перевозке прицепа-роспуска на шасси в верхней части ограждения кабины установлено запорное устройство (рис. 63). Дышло в сложенном

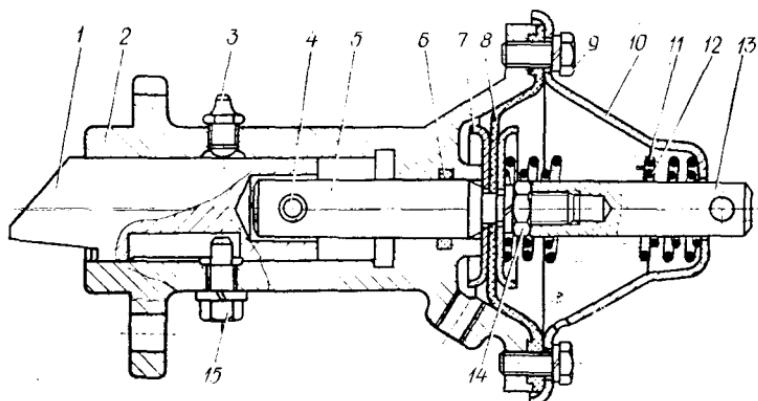


Рис. 63. Запорное устройство дышла:

1 — фиксатор; 2 — корпус; 3 — пресс-масленка; 4 — штифт; 5 — шток; 6 — резиновое кольцо; 7 — шайба упорная; 8 — диафрагма; 9 — болт; 10 — крышка; 11 и 12 — пружины; 13 — наконечник; 14 — гайка; 15 — установочный винт

состоянии устанавливается в ложемент ограждения кабины на два амортизатора и автоматически запирается в ложементе двумя выдвижными фиксаторами 1 запорного устройства. Фиксаторы выдвинуты под действием пружин 11 и 12 пневмокамер. При разгрузке прицепа-роспуска они отжимаются энергией сжатого воздуха, подводимого в пневмокамеры, и дышло освобождается от фиксации в ложементе.

Корпус 2 запорного устройства имеет два фланца: один — для крепления запорного устройства к ограждению кабины и второй — для установки пневмокамеры. В корпусе перемещается фиксатор 1. Положение фиксатора относительно корпуса определяют установочным винтом 15, конец которого входит в паз фиксатора. Фиксатор смазывается через пресс-масленку 3. Фиксатор соединен со штоком 5 запорного устройства штифтом 4 диаметром 8 мм. Шток перемещается в отверстии корпуса. Зазор между корпусом и штоком уплотнен резиновым кольцом 6.

На шейке между двух стальных упорных шайб 7 зажата гайкой 14 диафрагма 8. Диафрагма изготовлена формовым

способом и армирована одним слоем ткани «чефер». По наружному диаметру диафрагма зажата между фланцами корпуса и крышки 10 восемью болтами M8×20. На резьбовой хвостовик штока 5 после гайки навернут наконечник 13. Длина пружины 11 в свободном состоянии 80 мм, под нагрузкой 430—350 Н ( $39 \pm 4$  кгс) — 42 мм. Длина пружины 12 без нагрузки 76 мм, под нагрузкой 440—560 Н ( $50 \pm 6$  кгс) — 42 мм. Обе пружины и крышка оцинкованы для предохранения от коррозии.

Воздух из крана управления подводится к отверстию корпуса и отжимает диафрагму 8, преодолевая сопротивление пружин и перемещая фиксатор. В аварийных случаях, когда нет сжатого воздуха в баллонах и возникла необходимость освободить дышло распуска от фиксации, рекомендуется в отверстия наконечников 13 со стороны пневмокамер вставить бородок и втянуть фиксаторы 1.

Управление запорным устройством осуществляется сжатым воздухом, поступающим через кран управления, установленный в кабине водителя.

4. КОНИК, ПОДКОНИКОВАЯ РАМА И НАКАТНЫЕ ПЛОЩАДКИ. Коник тягача представляет собой опорно-поворотное устройство, через которое нагрузка от размещаемых на нем лесоматериалов передается на подкониковую раму и раму тягача. Конструкция коника обеспечивает размещение и удержание бревен при транспортировке лесоматериалов и их разгрузку.

Основание коника сварено из двух гнутых швеллеров высотой 180 мм, изготовленных из стали 09Г2. В средней части балки вварена втулка с отверстием диаметром  $71^{+0,2}$  мм для установки основания на шкворень. Средняя часть основания коника усиlena приваренными накладками.

На концах основания вварены втулки для шарнирного соединения со стойками. К верхней плоскости основания ребрами вверх приварены два уголка  $50 \times 50 \times 5$  мм. Эти ребра врезаются в древесину погруженных хлыстов и тем самым препятствуют самопроизвольному смещению их в осевом направлении при транспортировке. Между уголками, расположенными в средней части коника, имеется специальный просвет, в который вкладывают канат лебедки при погрузке хлыстов или деревьев.

Стойки коника шарнирно установлены на пальцах. Сами стойки сварены из листового проката. В отверстие щек стойки вварены стальные втулки. В отверстия этих втулок входят пальцы. Для смазки шарнирного соединения стоек с основанием коника предусмотрены масленки. Каждую из стоек удерживает в вертикальном положении канат, продетый через окна в стойке и закрепленный с одного конца неподвижно на основании коника. Другой конец каната связан со специальным натяжным замком, который при разгрузке хлыстов откидывается.

ется после перевода его через мертвую точку, освобождая затяжку каната.

Коник с подконниковой рамой соединен шкворнем. Нижним концом шкворень приварен к подконниковой раме. Шкворневое соединение смазывают при снятии и установке коника. Конструкцией коника предусмотрена разгрузка бревен на обе стороны. При этом замки тросов стоек коника расположены так, что для разгрузки лесоматериалов вправо замок открывается с левой стороны и наоборот.

Подконниковая рама с наклонными площадками (рис. 64) предназначена для передачи нагрузки на раму автомобиля,

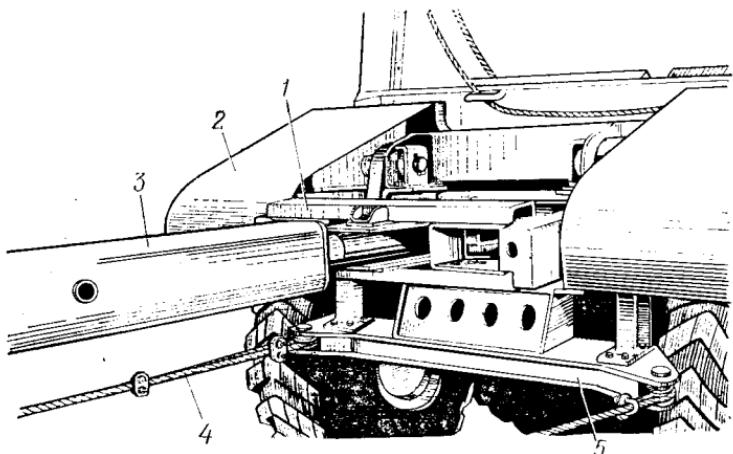


Рис. 64. Подконниковая рама и тяговое устройство:

1 — буксирная рамка; 2 — подконниковая рама с наклонными площадками; 3 — дышло прицепа-ропуска; 4 — канаты крестообразной сцепки; 5 — тяговая балка

удержания коника и одновременно является опорой для колес прицепа-ропуска во время транспортировки его на шасси автомобиля. Подконниковая рама представляет собой сварной узел, закрепленный к раме автомобиля болтами. Подконниковая рама состоит из двух продольных лонжеронов, связанных по перечинами. Между поперечинами вварено гнездо шкворня, к которому приварен шкворень коника.

Средние поперечины усилены раскосами из швеллера. Соединения поперечин и раскосов с продольными лонжеронами усилены накладками. К задней поперечине подконниковой рамы приварены наклонные наклонные площадки, изготовленные из листовой стали. Прочность наклонных площадок обеспечивают ребра, сваренные с площадкой, балкой и между собой.

Наклонные площадки расположены наклонно относительно горизонтальной плоскости и имеют на конце специальные загругления, что обеспечивает колесам ропуска свободное вкатывание на шасси тягача и скатывание.

Сверху подконниковую раму закрывают легкосъемным настилом, служащим рабочей площадкой при техническом обслуживании лесовозного оборудования и одновременно брызговиком.

5. ТЯГОВО-СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО. Тягово-цепное устройство автопоезда включает специальное тяговое оборудование на тягаче, крестообразную сцепку и дышло, соединяющее тягач с прицепом-роспуском.

Тягово-цепное устройство тягача выполнено в виде буксирной рамки 1 (см. рис. 64), через которую осуществляется сцепка дышла прицепа-роспуска с тягачом. Поперечная балка буксирной рамки сварена из двух швеллеров. К ним приварены щеки с отверстиями для установки заднего соединительного шкворня и двух стопорных пальцев. Поперечные балки сварены с двумя Г-образными продольными балками, изготовленными из швеллера, усиленного накладками и ребрами. В верхней части продольных балок приварены щеки с втулками.

Буксирная рамка 1 шарнирно прикреплена к накатному устройству при помощи осей, вокруг которых она поворачивается вместе с дышлом 3 при погрузке прицепа-роспуска на шасси тягача и при его разгрузке. Во избежание произвольного отклонения дышла в стороны во время погрузки и разгрузки прицепа-роспуска, наконечник передней балки дышла должен быть зафиксирован пальцами в буксирной раме (при погрузке древесины фиксирующие пальцы переставляются в другие отверстия на буксирной рамке). Задняя балка дышла должна быть также закреплена фиксатором на передней балке прицепа-роспуска.

В процессе погрузки прицепа-роспуска на шасси тягача буксирная рамка, поворачиваясь вокруг своих осей, входит боковыми щеками между внутренних поверхностей колес прицепа-роспуска и в транспортном положении удерживает их от боковых перемещений.

Тяговая балка 5 предназначена для соединения крестообразной сцепки прицепа-роспуска с тягачом. Она сварена из швеллера № 18 (сталь 15ХСНД). По концам балки приварены кронштейны с отверстиями под пальцы роликов крепления петли тросов сцепки. В средней части балки приварена поперечина с двумя кронштейнами. Поперечина и кронштейны закреплены болтами М16 к полкам лонжеронов и полке поперечины № 5 рамы тягача. Дополнительно тяговая балка закреплена к накатным площадкам двумя вертикальными опорными стойками.

6. ПРИЦЕП-РОСПУСК. Лесовозный прицеп-роспуск модели 9383—010 представляет собой транспортную тележку, основными конструктивными элементами которой являются: рама, ходовая часть, дышло, крестообразная сцепка и коник. Прицеп-роспуск оборудован рабочей тормозной системой с пневмоприводом от тягача и приборами световой сигнализации.

ции и освещения, получающими питание от аналогичных систем тягача.

**Рама** (рис. 65) сварная, состоит из двух щек 1, которые соединены между собой сверху поперечными брусьями 3 и 6 и подкониковым бруском 4, а в нижней части — поперечными балками 8, 9 и 11. Сверху на щеки и подконниковый брус приварены скользуны 14 коника (лист толщиной 10 мм, сталь 3). Снизу щеки опираются и свариваются с опорами 10 балансирной оси, которые вместе со щеками, усиливающими пластинами и поперечной балкой 9 образуют жесткие опорные элементы рамы.

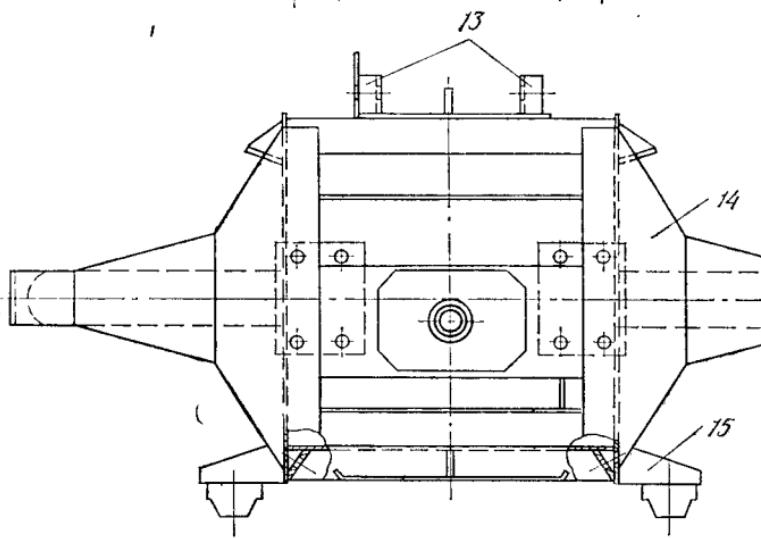
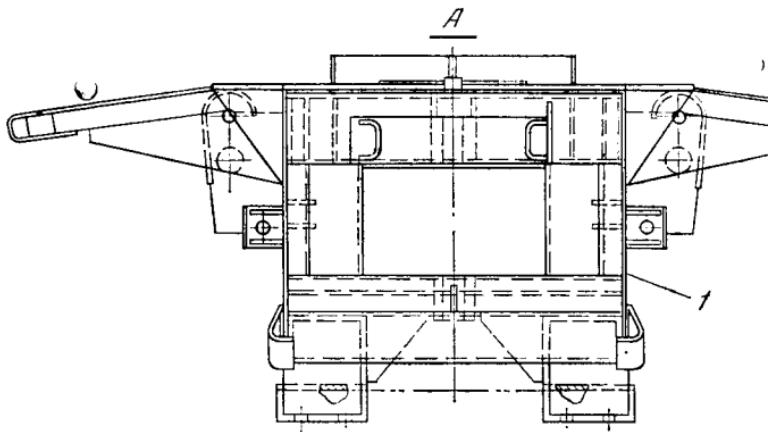
К боковым плоскостям щек в верхней части в виде продолжения скользунов приварены кронштейны 2 тяговой балки, представляющие собой сварную конструкцию из швеллера № 12, усиленного раскосами и подкосами. Щеки рамы изготовлены из стали 09Г2 (лист толщиной 6 мм), на которые с внутренней стороны приварены распорная балка 12, буксирные петли и детали крепления навесного оборудования.

Подконниковый брус 4 сварен из двух гнутых швеллеров, соединенных сверху и снизу накладками, между которыми вварено гнездо 5 втулки шкворня. В центральной части подконниковый брус усилен продольными вкладышами. Гнездо втулки шкворня изготовлено из стального бруса размером  $100 \times 100$  мм в сечении, в центре которого выполнено ступенчатое отверстие диаметром  $53^{+0,62}$  и  $81^{+0,2}$  мм.

Поперечная балка 9 коробчатого сечения сварена из швеллера № 16 и усилительной планки. В центральной части балки выполнено отверстие и вварено нижнее гнездо втулки шкворня. Поперечный брус 6 выполнен из гнутого швеллера № 16, усиленного вставкой. Брус 3 согнут из листовой стали и имеет форму швеллера высотой 160 мм. Нижние поперечные балки 8 и 11 представляют собой сварное соединение трубы диаметром  $168 \times 8$  мм с гнутым швеллером № 16. Концы труб закрыты крышками. Полученные емкости используют в качестве воздушных баллонов пневмосистемы тормозов прицепа-роспуска. На стыках бруса 6 со щеками рамы приварены под углом опорные пластины рым-болтов крестообразной скрепки.

**Подвеска** представляет собой безрессорную балансирную тележку, которая состоит из двух колесных осей, соединенных с балансирами стремянками через резиновые вкладыши и накладки. Балансиры установлены на оси и могут качаться на ней. От осевых перемещений они зафиксированы гайками и гонтргайками. Ось соединена с рамой прицепа-роспуска жестко стяжными болтами и накладками.

Ось балансиров изготовлена из стального круга диаметром 120 мм. Концы оси обработаны до диаметра  $114^{-0,350}^{+0,120}$  мм под установку балансиров. На расстоянии 202 мм от торца по-



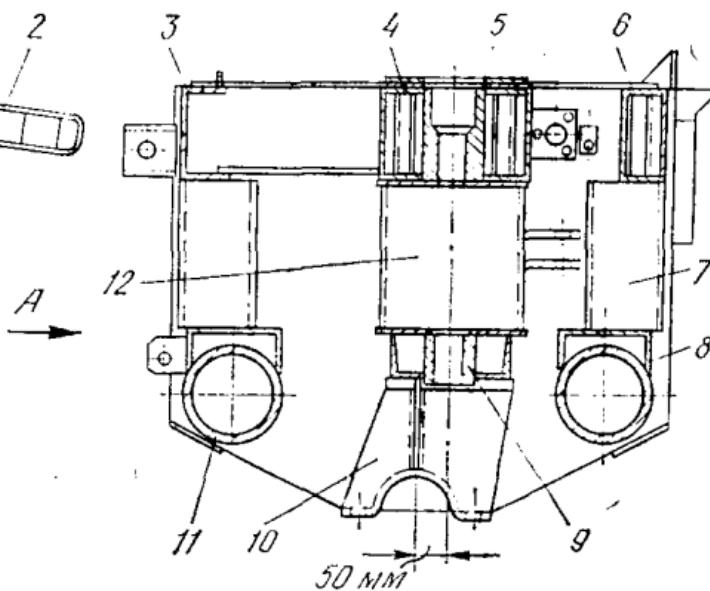


Рис. 65. Рама прицепа-роспуска:

1 — щека; 2 — кронштейн; 3 и 6 — верхние поперечные брусы; 4 — подконниковый брус; 5 — гнездо втулки шкворня; 7 — ограничитель дышла; 8 и 11 — нижние поперечные балки с воздушными баллонами пневмосистемы; 9 — нижняя поперечная балка; 10 — опора балансирной оси; 12 — распорная балка; 13 — кронштейны фиксатора дышла; 14 — скользун; 15 — кронштейн задних фонарей

верхности под балансиры на оси приварены упорные кольца. Для предотвращения проворачивания оси после соединения с рамой прицепа-роспуска на оси приварены две специальные шпонки, расположенные ниже ее центра на 15 мм напротив друг друга на расстоянии 42 мм от торца упорного кольца.

Колесные оси составные. Центральную часть изготавливают из стальной трубы диаметром  $152 \times 32$  мм (сталь 35 или 10ХСНД). Цапфы оси изготовлены из стального круга диаметром 103 мм (сталь 40ХН) и после механической обработки подвергнуты термической обработке до твердости НВ 223—262. Цапфы запрессовывают в отверстия оси диаметром  $100^{+0,07}$  мм посадочными шейками диаметром  $100^{+0,16}_{-0,09}$  мм. На цапфах прошлифованы посадочные поверхности под подшипники ступиц колес и нарезана резьба  $M85 \times 2$  для их крепления. Цапфу от проворачивания после запрессовки в ось удерживают установкой двух штифтов диаметром  $18,75^{+0,035}$  мм. Отверстия под штифты сверлят после запрессовки цапфы. Суппорты тормозных механизмов колес крепят заклепками к фланцам, приваренным к балке оси. В центральной зоне балки оси приварены: кронштейны тормозных камер, опоры кронштейнов разжимных кулаков и кронштейны реактивной штанги.

Балансиры сварные, выполнены из листовой стали 09Г2, имеют коробчатое сечение. В средней части балансира вварен цилиндрический корпус, в который запрессовывают втулки и уплотнительную манжету. Втулка со стороны фланца имеет бурт, торец которого выступает над стенкой балансира на 12 мм. В зоне приварки корпусов втулок щеки балансиров усилены ромбовидными накладками. На нижней полке балансира на равном расстоянии от отверстия под балансирующую ось выполнены углубления, в которых располагают колесные оси. На верхней полке приварен кронштейн реактивной штанги. После установки балансиры на оси закрепляются гайкой через опорную шайбу. Гайку стопорят стопорной шайбой и контратянут гайкой. Затем корпус втулок балансира закрывают крышкой, а во внутреннюю полость заливают трансмиссионное масло. Балансир крепят на оси так, чтобы было обеспечено его свободное вращение.

**Коник** (рис. 66) состоит из основания 1 и двух стоек 4, соединенных с основанием болтами 6, изготовленными из стали 35. В вертикальном положении стойки удерживают канаты 3. Один конец каждого каната крепят при помощи коуша на основании неподвижно пальцем 2, другой — запирают рычагом 7. Для предотвращения самопроизвольного раскрытия стоек рычаг 7 стопорят фиксатором. Верхние концы стоек дополнительно соединяют между собой страховочной цепью 5 ( $2-14 \times 77$  ГОСТ 7070—75).

Основание коника сварено из листовой стали и имеет коробчатое сечение размером  $240 \times 284$  мм. В средней части основа-

ния вварена втулка шкворня. Место соединения с основанием усилено накладками. Нижняя, выступающая часть втулки входит в гнездо подконниковой балки рамы, когда коник установлен

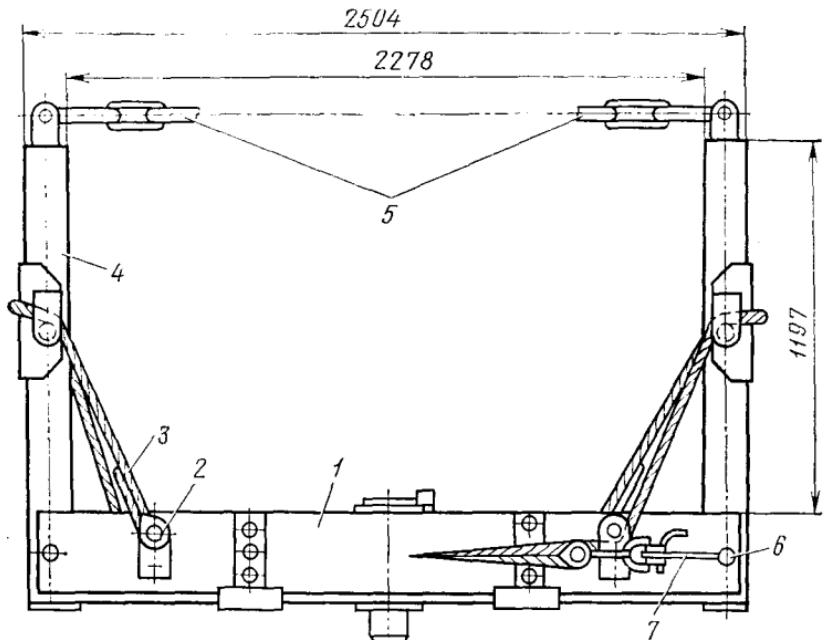


Рис. 66. Коник

на прицепе-роспуске. Зона основания коника, которая опирается на скользуны рамы, имеет поперечные усилители и специальные опорные пластины.

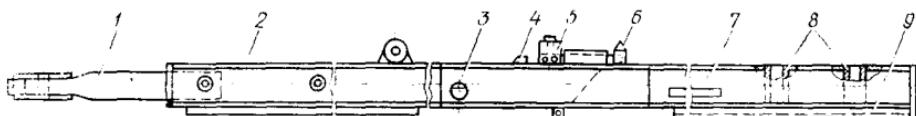


Рис. 67. Дышло:

1 — наконечник; 2 — передняя балка; 3 — ось шарнира; 4 — упор замка; 5 — замок; 6 — гнездо замка; 7 — задняя балка; 8 — втулки шкворня; 9 — опорная балка

Стойки коника сварены из швеллеров № 16, усиленных дополнительными пластинами. В центральной части каждой стойки на расстоянии 660 мм (от оси болта 6 до оси направляющей втулки каната) приварена направляющая каната стойки коника, которая одновременно усиливает сечение стойки.

Дышло (рис. 67) металлическое складывающееся, коробчатого сечения, сварное, состоит из двух балок — передней 2 и задней 7, соединенных в центральной части шарниром. Передняя балка сварена из двух гнутых швеллеров, которые соединены сверху и снизу накладками. Передний торец балки закрыт фланцем с отверстием, в него входит телескопический

наконечник 1. В задний торец под углом 45° вварен упор, которым передняя балка упирается в заднюю в собранном дышле. На верхней полке балки сзади установлен замок дышла. В средней части приварены кронштейны для роликов троса управления замком дышла. Снизу к балке приварен короб, защищающий пневмопроводы и электропроводку прицепа-роспуска, идущих к тягачу. Для соединения передней балки с задней в ее боковые стенки вварена втулка оси, в центральной части которой имеется резьбовое отверстие под пресс-масленку для смазки шарнира дышла. Стенки балки в месте приварки втулки усилены накладками.

Телескопический наконечник представляет собой трубу, передний конец которой сплюснут и на расстоянии 240 мм от переднего торца в него вварена втулка под палец тяговой балки тягача. Сверху и снизу на втулку наварены усилители из листовой стали. В задний конец телескопического наконечника вварена втулка с резьбой. Во втулку завернута проушина соединяющая телескопический наконечник через палец с передней балкой дышла. Для этого в боковых стенках балки вварены две пары втулок, расстояние между которыми равно 600 мм. Это сделано для того, чтобы можно было изменять расстояние между кониками тягача и прицепа-роспуска.

Задняя балка конструктивно выполнена так же, как и передняя. В ее передней части приварены проушины шарнира дышла, имеющие коробчатое сечение. Через втулки проушин проходит ось 3, соединяющая переднюю и заднюю балки дышла. Ось изготовлена из стали 45 и имеет диаметр рабочих поверхностей  $52_{-0,50}^{+0,17}$  мм. С одной стороны ось имеет бурт со срезом для фиксации от проворачивания, а с другой — нарезана резьба М36×2 и просверлено отверстие диаметром 6,3 мм под шплинт. На верхней полке задней балки приварено гнездо замка дышла. Передний торец балки имеет скос, задний торец — закрыт заглушкой. На расстоянии 500 мм от заднего торца с шагом 600 мм в верхней и нижней полках вварены две пары втулок шкворня, предназначенные для соединения дышла с рамой прицепа-роспуска. Перестанавливая шкворень во втулках, можно менять расстояние между кониками тягача и прицепа-роспуска. На заднюю нижнюю полку балки наварен опорный брус дышла длиной 2500 мм. Для защиты пневмоприводов и электропроводов на левой стенке задней балки приварен защитный короб.

Замок дышла представляет собой прямоугольный полый стержень, внутри которого помещают две пружины. Каждая пружина имеет по 32,5 витка. Диаметр проволоки 6 мм, наружный диаметр пружины 30 мм, длина в свободном состоянии  $270_{-1,5}^{+5}$  мм, под нагрузкой 1,5 кН (150 кгс) — 217 мм, под нагрузкой 1,8 кН (180 кгс) — 192 мм. Торцы пружины шлифуют. Одним концом пружины упираются в головку замка, другим —

в специальный упор, приваренный на верхней полке передней балки. Замок помещен в закрытом корпусе, который приварен к передней балке. К заднему концу замка четырьмя болтами крепят наконечник с пальцем управляющего каната. Головка замка входит в захват на задней балке и фиксирует обе половины дышла в его выпрямленном положении. При складывании дышла замок перемещается канатом управления под действием лебедки тягача до упора 4, обеспечивая тем самым складывание дышла при наматывании каната на барабан лебедки.

**Крестообразная сцепка** обеспечивает совмещение колеи тягача с колеей прицепа-роспуска при поворотах автопоезда. Сцепка состоит из двух натянутых накрест канатов, концы которых соединены с тяговой балкой тягача и с рым-болтами прицепа-роспуска. Канаты сцепки проходят через специальные тяговые балки прицепа, что обеспечивает снижение усилий, необходимых для поворота прицепа-роспуска. Натяжение канатов регулируют гайкой рым-болтов, которую стопорят контргайкой. Канаты типа Г-1-Н-1372(140) ГОСТ 3079—80 имеют диаметр 19,5 мм и длину 13,5 м каждый. Концы каната соединяют с коушами и стягивают специальными стремянками и прижимами. В зоне шарнира дышла канаты пересекаются и страхуются цепью, натянутой между щеками шарнира на задней балке снизу.

Необходимо периодически проверять и регулировать крестообразную сцепку. Для регулировки прицеп-роспуск следует установить на горизонтальной площадке в одну линию с тягачом. В случае смещения колеи прицепа-роспуска влево нужно подтянуть гайки рым-болта каната с левой стороны рам, при смещении вправо — с правой стороны рамы. Совпадение колеи проверять необходимо при движении автопоезда.

**Техническое обслуживание** прицепа-роспуска заключается в строгом выполнении регламентных работ, предусмотренных рекомендациями главы 11, с учетом технического состояния прицепа.

## Глава 10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОПОЕЗДА

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.** Лесовозный автопоезд КрАЗ по своим конструктивным особенностям требует соблюдения следующих требований.

1. Поддерживать температуру охлаждающей жидкости работающего двигателя в пределах 75—98 °С. Работа автомобиля с непрогретым двигателем под нагрузкой не рекомендуется, так как это ухудшает экономичность двигателя и снижает его срок службы.

2. Увеличивать резко частоту вращения коленчатого вала двигателя, особенно в холодное время года, сразу после его

пуска не рекомендуется, так как загустевшее масло медленно доходит до подшипников коленчатого вала и шатунов и при повышенной частоте вращения могут выйти из строя.

3. Следить за давлением масла в смазочной системе двигателя по показаниям манометра на панели приборов. Падение давления масла ниже 350 кПа ( $3,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) при номинальной частоте свидетельствует о повышенных износах трущихся поверхностей или неисправностях в системе смазки. В зимний период эксплуатации рекомендуется отключать масляные радиаторы для предотвращения их разрыва, а в летний — включать в систему для обеспечения стабильной температуры масла.

4. Вынимать ключ из замка-включателя стартера после каждой остановки двигателя во избежание разрядки аккумуляторных батарей через обмотку возбуждения генератора.

5. Отключать аккумуляторные батареи выключателем «массы» с целью уменьшения их саморазряда при постановке автомобиля на длительную стоянку.

6. Возвращать передние колеса в положение, соответствующее движению по прямой, принудительным поворотом рулевого колеса в процессе управления автопоездом на поворотах.

7. Использовать вспомогательный (моторный) тормоз рекомендуется кратковременно на крутых и затяжных спусках, при вынужденном торможении на мокрой и скользкой дороге, при этом отключение трансмиссии не допускается. Не рекомендуется использовать вспомогательный тормоз для остановки двигателя.

8. Начинать движение автопоезда разрешается при давлении воздуха 490 кПа ( $5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ), т. е. после того, как погаснут лампы аварийной сигнализации давления в контурах тормозной системы. Давление воздуха в пневмосистеме должно быть в пределах 650—800 кПа ( $6,5—8,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ).

9. Отключить трансмиссию, поставив рычаг управления дополнительной коробкой раздаточной коробки в нейтральное положение при буксировке тягача или автопоезда с целью предотвращения преждевременного выхода из строя коробки передач.

2. ПУСК И ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ. Порядок подготовки к пуску двигателя зависит от температуры окружающего воздуха. До минус  $5^\circ\text{C}$  двигатель запускают без предварительного подогрева в следующем порядке: включить «массу» автомобиля выключателем «массы»; включить приборы; установить рычаг коробки передач в нейтральное положение; установить рукоятку ручного управления подачей топлива в положение, соответствующее минимальной подаче; вставить ключ в замок-включатель стартера, утопить и повернуть его по часовой стрелке на  $90^\circ$  и запустить двигатель. После пуска двигателя ключ отпустить. Продолжительность непрерывной работы стартера в случае плохого пуска не должна превышать

20 с. Если за это время двигатель не начнет устойчиво работать, то нужно выключить стартер. Повторный пуск разрешается через 1—2 мин. Допускается производить не более трех попыток пуска двигателя. Если они не удачны, то необходимо найти и устранить неисправность.

Ниже минус 5 °С пуск двигателя осуществляется с предварительным прогревом предпусковым подогревателем или горячей водой. Рекомендации по использованию подогревателем описаны в разделе «Предпусковой подогреватель» (см. главу 1).

Перед остановкой двигатель должен поработать в течение 3—5 мин при средней частоте вращения коленчатого вала. После этого частоту вращения уменьшают до минимальной и выключают подачу топлива поворотом рукоятки ручного управления подачей вперед до упора. Двигатель остановится. **Включать подачу топлива следует только перед пуском двигателя.**

**3. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ. Начало движения.** До начала движения следует убедиться в том, что двигатель прогрет до температуры охлаждающей жидкости 40—50 °С, а давление воздуха в шинах соответствует установленным рекомендациям.

Трогание с места должно быть плавным. Это достигается четким и последовательным включением передач. Движение следует начинать с первой передачи в коробке передач. Понижающая передача раздаточной коробки включается, как правило, в тяжелых дорожных условиях. В остальных случаях следует пользоваться повышающей передачей.

Несмотря на наличие в коробке передач синхронизаторов, рекомендуется при переходе с высшей на низшую передачу применять двойное выключение сцепления с перегазовкой двигателя. Это повышает долговечность синхронизаторов. В процессе разгона автомобиля переключать с низшей на более высокую передачу рекомендуется после достижения автомобилем максимальной скорости на данной передаче.

Включение повышающей или понижающей передачи в раздаточной коробке аналогично переключению передач в коробке передач. Переход с понижающей передачи на повышающую можно производить в процессе движения автомобиля. Переключение на понижающую передачу лучше производить, когда автопоезд почти или полностью остановился.

Включение или выключение переднего ведущего моста, блокировку межосевого дифференциала в раздаточной коробке можно производить при движении автопоезда, но ни в коем случае не в момент пробуксовки колес. Лучше всего это делать до преодоления тяжелого участка дороги.

На спусках скорость движения не должна превышать рекомендаций, данных табл. 10, и зависит от состояния дороги, интенсивности движения, условий видимости, крутизны и протяженности спуска. Запрещается на спуске выключать двига-

тель, так как это влечет за собой быстрое использование запасов сжатого воздуха из пневмосистемы и прекращение работы гидроусилителя рулевого управления.

#### 10. Допустимые скорости движения на спусках

Передача в коробке передач	Скорость движения, км/ч, на передачах раздаточной коробки		Передача в коробке передач	Скорость движения, км/ч, на передачах раздаточной коробки	
	понижающей	повышающей		понижающей	повышающей
Вторая	8	14	Четвертая	25	40
Третья	16	27	Пятая	38	62

Для снижения скорости движения на спусках необходимо пользоваться вспомогательным (моторным) тормозом и притормаживать колесными тормозами при необходимости.

Превышение скорости движения на спусках выше значений, рекомендуемых в таблице, может привести к раскрутке двигателя и следующего за этим «рассухаривания» клапанов механизма газораспределения.

При движении «накатом» запрещается останавливать двигатель, так как в этом случае прекращается работа насоса гидроусилителя и компрессора.

**4. ПЕРЕВОЗКА ПРИЦЕПА-РОСПУСКА.** Погрузку (вкатывание) прицепа-роспуска на шасси тягача и его разгрузку (скатывание) выполняют при помощи лебедки и канатно-блочного оборудования тягача. Точность вкатывания и скатывания прицепа получают при помощи неподвижного блока, установленного на вертикальной стенке ограждения, центровки дышла в буксирной рамке съемными пальцами и фиксацией задней балки дышла замком прицепа.

При перевозке прицепа на шасси тягача дышло должно плотно прилегать к поверхности резиновых амортизаторов в ложементе ограждения. Неплотное прилегание дышла не допускается и должно быть устранено подкладкой металлических пластин под основание подушек. Толщина пластин должна быть равна величине зазора. Несоблюдение этого требования может привести к серьезным поломкам рамы тягача и механизма фиксации.

Вкатывание прицепа-роспуска на шасси выполняют в следующем порядке:

1. Выровнять в линию автомобиль с дышлом прицепа-роспуска и зафиксировать наконечник передней балки дышла пальцами в буксирной рамке автомобиля после его разгрузки. Повернуть пальцы в положение, препятствующее их перемещению.

2. Зафиксировать заднюю балку дышла замком прицепа-роспуска.

3. Установить рукоятку крана управления запорным устройством дышла в положение «Выпуск».

4. Выключить сцепление, установить рычаг управления раздаточной коробкой в положение «Нейтральное», включить коробку отбора мощности, включить задний ход коробки передач и, установив средние обороты двигателя, плавно отпустить сцепление. При этом трос лебедки, наматываясь на барабан, поднимает дышло прицепа-роспуска, которое в средней части, благодаря наличию шарнира, складывается, обеспечивая вкатывание прицепа-роспуска на шасси тягача.

В начальный момент складывания дышла его фиксатор должен выйти из зацепления со скобой. При необходимости проследить и произвести регулировку выступающей части фиксатора. Необходимо также следить, чтобы передние колеса прицепа-роспуска при вкатывании его на автомобиль устанавливались на накатные площадки.

Дышло прицепа-роспуска, при укладке в ложемент ограждения, должно быть зафиксировано фиксаторами запорного устройства, а соприкосновение фиксаторов с сухарями передней части дышла должно быть посередине сухарей. При необходимости отрегулировать длину наконечником дышла.

5. Выключить сцепление сразу же в момент защелкивания дышла фиксаторами запорного устройства, установить в нейтральное положение рычаг коробки передач и в положение «Выключено» рычаг коробки отбора мощности, включить раздаточную коробку. Несвоевременное выключение лебедки может привести к срезу предохранительного болта фланца вилки карданного вала или к повреждению каната лебедки.

6. Ослабить канат лебедки после погрузки прицепа-роспуска и убедиться в надежном креплении роспуска на автомобиле. Слегка ослабленный канат лебедки служит дополнительной гарантией от случайного выхода дышла из ложемента ограждения.

**Скатывание прицепа-роспуска с шасси тягача** делят на два этапа: самостоятельное скатывание роспуска до момента соприкосновения его задних колес с землей под действием собственной массы и дальнейшее продвижение роспуска назад и выпрямление его дышла от движения автомобиля вперед.

Скатывание прицепа-роспуска рекомендуют выполнять на ровной горизонтальной площадке следующим образом:

1. Установить рычаг управления раздаточной коробки в нейтральное положение при выключенном сцеплении, включить коробку отбора мощности.

2. Установить рукоятку крана управления запорным устройством дышла в положение «Впуск», не включая сцепления.

3. Включить вторую передачу в коробке передач и, отпуская педаль сцепления, установить обороты двигателя чуть ниже средних. Прицеп-роспуск должен скатываться с тягача.

4. Включить понижающую передачу в раздаточной коробке и на средних оборотах двигателя отъехать автомобилем вперед до момента полного выпрямления дышла, если после соприкосновения задних колес прицепа-роспуска с дорогой не произойдет дальнейшего его раскладывания.

5. Установить рукоятку крана управления запорным устройством дышла в положение «Выпуск», рычаг коробки отбора мощности перевести в положение «Выключено», рычаг коробки передач — в нейтральное положение после скатывания роспуска. Установить пальцы, фиксирующие дышло в буксирной рамке, в запасные отверстия и открыть замок задней балки дышла на роспуске. Канат лебедки ослабить и уложить в просвет между уголками на основании коника.

**5. СОБЛЮДЕНИЕ РАЗВЕСОВКИ.** Практика эксплуатации лесовозных автопоездов КрАЗ показала, что правильной развесовке массы груза между коником тягача и коником прицепа не уделяется должного внимания. Это вызвано тем, что автопоезд используют не только для вывозки лесоматериалов

длиной, оговоренной в технической характеристике. Значительная часть перевозимых лесоматериалов имеет длину менее 27 м, поэтому нагрузка на коник тягача превышает допустимую, снижая долговечность основных деталей ходовой части. Опыт организации перевозок лесоматериалов в передовых леспромхозах страны показал, что этот недостаток может быть успешно преодолен. Для перевозки лесоматериалов от 15 до 26 м рекомендуется изменять расстояние между кониками, при этом стандартное дышло может быть заменено самодельным, деревянным дышлом. В этом случае прицеп-роспуск не будут перевозить на тягаче при негрузовых пробегах.

**Рекомендуемые межкониковые расстояния, в метрах, для обеспечения нагрузки на тягач 8 тс:**

Длина перевозимых лесоматериалов, м . . . . .	15—16	17—18	19—20
<b>Межкониковые расстояния, м:</b>			
для деревьев . . . . .	6,5—7,0	7,6—8,0	8,7—9,3
для хлыстов . . . . .	5,5—6,0	6,5—7,0	7,5—8,0
<b>Длина перевозимых лесоматериалов, м . . . . .</b>			
21—22	23—24	25—26	
<b>Межкониковые расстояния, м:</b>			
для деревьев . . . . .	9,8—10,4	11,0—11,5	12,1—12,6
для хлыстов . . . . .	8,5—9,0	9,5—10,0	10,6—11,1

Правильное выполнение погрузочно-разгрузочных работ значительно влияет на производительность лесовозного автопоезда и его техническое состояние. Выбор способа погрузки зависит от местных условий и технологии производства лесозаготовительных работ. К наиболее удачным способам погрузки следует отнести пакетную погрузку с использованием кабель-кранов, стреловых и мачтовых погрузочных установок, челюстных погрузчиков. Метод натачивания или накатывания пакета хлыстов по наклонным, горизонтальным эстакадам, накатом хлыстов тягой трелевочного трактора или лебедкой на автопоезд категорически запрещается, так как это неизбежно приводит к поломке рамы автомобиля, рессор, коников и является нарушением правил техники безопасности.

Разгрузку автопоезда следует производить такими разгрузочными средствами, которые исключили бы повреждение или деформацию его деталей. Категорически запрещается разгрузка стаскивания пакета лесоматериалов.

**6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР.** Успешная эксплуатация автопоезда при низких температурах, особенно в районах Крайнего Севера и Восточной Сибири, требует тщательной предварительной подготовки. Исключение составляет северная модификация — лесовоз КрАЗ-255Л1С. Однако учитывая, что значительный парк автопоездов, работающий в суровых условиях Севера, изготовлен

не в северном исполнении, целесообразно утеплить отдельные системы и узлы тягача.

Обогрев топлива можно осуществлять, используя отработавшие газы или охлаждающую жидкость системы охлаждения двигателя. Обогрев топлива в топливных баках может быть обеспечен изготовлением специального поддона с пропуском через него отработавших газов. Во многих автохозяйствах в топливную систему включают специально изготовленный змеевик, через который циркулирует жидкость системы охлаждения двигателя.

Кабину утепляют войлоком или поропластом, обкладывают им изнутри все панели, пол, крышу кабины и ее двери. Дополнительно утепляют рычаги управления. Остекление кабины следует продублировать. Двойные стекла обязательно уплотнить для исключения сообщения внутренних полостей с атмосферой. Хорошо оборудовать ветровые стекла электроподогревом. Для повышения эффективности отопления можно установить дополнительный отопитель. **Оборудовать кабину устройством с использованием энергии отработавших газов двигателя категорически запрещается.**

Утепление моторного отсека обязательно как со стороны капотной части автомобиля, так и со стороны поддона двигателя. Капотную часть лучше всего утеплять специально пошитыми утеплительными чехлами, которые при необходимости могут быть легко сняты для обеспечения доступа в моторный отсек автомобиля. Со стороны поддона двигателя в передней части достаточно дополнительных устройств, уменьшающих попадание холодного воздуха, особенно в ветреную погоду, в подкапотное пространство. В задней части нужно устроить съемные защитные приспособления для обеспечения работы предпускового подогревателя. При проведении работ по утеплению моторного отсека необходимо тщательно отрегулировать работу шторки радиатора.

Оборудовать автомобиль дополнительным баком небольшой вместимости (20—30 л) для керосина и подключить его через кранник к топливной системе автомобиля, обеспечив при этом герметичность в соединениях. Керосин необходим для облегчения пуска двигателя при температуре окружающей среды ниже минус 40 °С.

Обогрев аккумуляторной батареи лучше всего осуществить, используя часть выхлопных газов по аналогии конструкции обогревателя, принято на северных модификациях автомобилей КрАЗ.

Перед началом эксплуатации дополнительно к работам технического обслуживания необходимо:

проверить состояние приводных ремней компрессора, насосов гидроусилителя, системы охлаждения и генератора; если будут обнаружены трещины — ремни заменить новыми;

заправить систему охлаждения двигателя антифризом или тосолом;

заполнить бачок противозамерзателя спиртом;  
слить отстой из топливных баков и ресиверов пневмосистемы;  
заполнить топливные баки зимними или арктическими сортами топлива;  
промыть внутренние полости корпусов топливных фильтров грубой и тонкой очистки и заменить фильтрующие элементы;  
проводить работы по герметизации системы выпуска отработавших газов;  
поврежденные гибкие металлорукава (сильфоны) заменить новыми;  
укомплектовать автомобиль дополнительным ЗИПом, включающим: цепи противоскольжения, буксирный трос или жесткий буксир, упоры под колеса.

В процессе эксплуатации рекомендуется:

для пуска двигателя при температуре окружающей среды минус 40 °С применять керосин или топливо ТС-1 ГОСТ 10227—62;

в течение смены 5—6 раз сливать конденсат из пневмосистемы и делать после этого 7—10 качков рукояткой противозамерзателя, тем самым впрыскивая в систему спирт во избежание замерзания остатков конденсата в системе;

переключить двигатель на дополнительный бак с керосином перед постановкой автомобиля на стоянку и дать проработать в течение 3—5 мин для заполнения топливной системы керосином;

снять аккумуляторные батареи и поставить на хранение в отапливаемое помещение в случае стоянки автомобиля с неработающим двигателем более 12 ч на открытой площадке при температуре окружающего воздуха ниже минус 50 °С;

категорически запрещается пользоваться обогревателем аккумуляторных батарей при температурах воздуха выше минус 20 °С;

осуществлять по возможности пуск двигателя после длительной стоянки автомобиля от внешних источников тока;

не затормаживать автомобиль стояночным тормозом при длительной стоянке, а использовать для этого упорные колодки под колеса.

## Глава 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОПОЕЗДА

**1. РЕЖИМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.** Государственным стандартом СССР 21624—81 установлены следующие виды технического обслуживания автомобилей и автопоездов: ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2), сезонное (СО), проводимое при подготовке к зимней или летней эксплуатации. Нормативные показатели технического обслуживания лесовозного автопоезда КрАЗ, установленные заводами-изготовителями применительно к IV категории условий эксплуатации, предусмотренные ГОСТ 21624—81, приведены в табл. 11.

Для повышения безотказности автопоезда и снижения материальных затрат на его эксплуатацию приведенные в табл. 11 нормативы оперативной трудоемкости ТО должны корректироваться с учетом размера автотранспортного предприятия.

Значения коэффициента  $K_5^*$  корректирования оперативной

\* Коэффициенты корректирования установлены «Положением о техническом обслуживании и текущем ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». М., Транспорт, 1974.

**11. Нормативные показатели технического обслуживания одиночного лесовозного автопоезда КрАЗ-255Л1-9383**

Транспортная единица	Периодичность ТО, тыс. км		Оперативная трудоемкость ТО, чел.-ч				Удельная оперативная трудоемкость ТО, чел.-ч 1000 км
	ТО-1	ТО-2	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО	
Автопоезд КрАЗ-255Л1-9383	1,75	8,75	1,55	4,21	14,24	3,26	4,2
Тягач КрАЗ-255Л1	1,75	8,75	1,20	3,54	12,13	3,26	3,5
Прицеп-роспуск ТМЗ 9383-10	1,75	8,75	0,35	0,67	2,11	—	0,6

Приложение. Удельная оперативная трудоемкость ТО рассчитана в соответствии с ГОСТ 21624-81.

трудоемкости ТО с учетом размеров автотранспортного предприятия следующие:

Число дизельных автомобилей до 75	75—150	150—300	300—600	более 600
Значение $K_5$ . . . . .	1,3	1,1	1,0	0,9
				0,8

Значение коэффициента корректировки оперативной трудоемкости ТО с учетом состава автопоезда (коэффициент  $K_2^*$ ) равно 1, так как в нормативные показатели уже вошла трудоемкость ТО прицепа-роспуска (см. табл. 11). Для получения скорректированного значения оперативной трудоемкости ТО необходимо умножить нормативное значение на коэффициент  $K_5$ .

При организации и проведении технического обслуживания автопоезда рекомендуется выполнять следующие требования:

1. Автопоезд должен поступать в зону технического обслуживания только после мойки и уборки в кабине. Агрегаты и узлы должны быть чистыми, особенно в зоне точек смазки.

2. Перечень регламентных операций приведен в табл. 12—17, однако допускается корректирование отдельных операций с учетом диагностирования автопоезда, особенностей его эксплуатации и технического состояния.

3. Карты регламентных операций технического обслуживания построены по пробегу, кратному ТО-1 и ТО-2, поэтому при определении фактического объема ТО необходимо установить перечень операций, исходя из достигнутого автопоездом пробега. Например: пробег автопоезда достиг 52 500 км. Если этот пробег разделить на периодичность ТО-1 и ТО-2, то нужно будет выполнить регламентные операции, предусмотренные ТО-1, 2 ТО-1, ТО-2, 2 ТО-2 и 6 ТО-2.

4. Сезонное обслуживание обязательно совмещают с очередным ТО.

5. При проведении смазочно-заправочных работ рекомендуется:

снижать вдвое периодичность смены масла в коробке передач в случае применения масла МТ-16п;

использовать в качестве заменителей основных марок масел и смазок только масла и смазки, рекомендуемые в приложении 2;

проводить смену всесезонных марок масел при проведении сезонного обслуживания только в случае отработки этими маслами установленного пробега (срока);

\* То же, что на с. 240.

## 12. Карта регламентных работ ЕО

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
	<i>1. По лесовозному тягачу</i>	
1.1.1	Внешним осмотром проверить: состояние шин, рессор, коника, зеркал заднего вида; шплинтовку гаек шаровых пальцев и пробок рулевых тяг, гидроусилителя, штоков тормозных цилиндров, шкворня и пальцев коника; отсутствие подтекания топлива, масла и охлаждающей жидкости; действие замков дверей кабины	10
1.1.2	Проверить надежность крепления каната лебедки в передней балке дышла, работу фиксаторов запорного устройства дышла	3
1.1.3	Проверить уровень: масла в картере двигателя; охлаждающей жидкости в радиаторе или расширительном бачке (если он установлен). При необходимости долить масло и охлаждающую жидкость	6
1.1.4	Пустить двигатель и дать ему поработать несколько минут до заполнения воздухом пневмосистемы. За это время проверить: работу приборов освещения, сигнализации, стеклоочистителей и омывателя; работу двигателя на слух и по приборам при разной частоте вращения коленчатого вала, убедиться в отсутствии звуков, не характерных для нормальной работы двигателя	6
1.1.5	После заполнения пневмосистемы воздухом выключить двигатель и проверить: работу сигнализации падения давления воздуха в рабочих контурах тормозной системы нажатием на кнопки каждого контура; отсутствие утечки воздуха из пневмосистемы и в соединениях головок, питающих тормоза приставки на слух; работу тормозов	4
1.1.6	<p>В зимнее время эксплуатации:</p> <p>слить воду из системы охлаждения двигателя, предпускового подогревателя и бачка омывателя ветровых стекол при безгаражном хранении; проверить уровень спирта в противозамерзателе и при необходимости долить</p> <p>впрыскивать в пневмосистему спирт из противозамерзателя, делая при работающем двигателе 7—10 нагнетаний рукояткой штока перед выездом из парка и 2—3 раза за смену</p> <p>слить отстой из топливных фильтров тонкой и грубой очистки (по 100—150 см<sup>3</sup> из каждого фильтра) по окончании работы тягача и дать проработать двигателю 3—4 мин для удаления воздушных пробок</p> <p>переключить двигатель после окончания работы на керосин из дополнительного бака и дать проработать ему 3—5 мин для заполнения топливной системы керосином при эксплуатации лесовоза в северном исполнении, отключать бак с керосином следует после пуска и начала устойчивости работы двигателя</p>	2 3 4  Не нормируется

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
1.1.7	После окончания работы автопоезда и возвращения в парк: заправить баки топливом вымыть автомобиль и убрать в кабине	8 24
	<i>2. По прицепу-расспуску</i>	
1.2.1	Внешним осмотром проверить: состояние коника, балансиров, шин, дышла, надежность сцепки с тягачом, крепление колес, надежность подсоединения магистралей тормозов и электрооборудования	6
1.2.2	Проверить действие тормозов прицепа и герметичность магистралей на слух	3
1.2.3	По окончании работы вымыть прицеп	12

**13. Карта регламентных работ ТО-1**

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
<i>1. После каждого 1750 км пробега (ТО-1)</i>		
По двигателю		
2.1.1	Проверить и при необходимости отрегулировать натяжение приводных ремней: водяного насоса, компрессора, генератора, гидроусилителя руля	30
2.1.2	Подтянуть детали крепления кронштейнов и хомутов приемных труб глушителей и вспомогательного тормоза	12
2.1.3	Слить отстой из топливных фильтров тонкой и грубой очистки (по 0,1 л с каждого фильтра) и дать проработать двигателю 3—4 мин для удаления воздушных пробок	6
По раздаточной коробке		
2.1.4	Проверить уровень масла в картере и, при необходимости, долить масло до уровня контрольного отверстия	4
2.1.5	Проверить уровень масла в картере привода переднего ведущего моста и при необходимости, долить или слить масло до уровня нижней кромки заливного отверстия	3
По карданной передаче		
2.1.6	Проверить уровень масла в промежуточной опоре и при необходимости долить масло	4

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
	По ведущим мостам	
2.1.7	Проверить уровень масла в картерах, и при необходимости долить масло	9
2.1.8	Подтянуть гайки крепления рычагов поворотных кулаков и крышки подшипников шкворней переднего ведущего моста	8
	По рулевому управлению	
2.1.9	Проверить угловой люфт рулевого колеса при работающем двигателе	3
2.1.10	Проверить отсутствие люфта в соединениях шаровых пальцев рулевых тяг и гидроусилителя	4
2.1.11	Заполнить свежей смазкой шарниры рулевых тяг и гидроусилителя	5
2.1.12	Проверить уровень масла в бачке гидроусилителя и при необходимости долить масло	4
2.1.13	Проверить уровень масла в картере рулевого механизма и при необходимости долить масло	4
	По тормозам и пневмосистеме	
2.1.14	Отрегулировать зазоры между накладками и тормозными барабанами рабочих тормозов	12
2.1.15	Спустить конденсат из воздушных баллонов	2
2.1.16	Смазать подшипники валов разжимных кулаков	6
	По ходовой части	
2.1.17	Подтянуть ослабленные гайки крепления колес	10
2.1.18	Проверить давление воздуха в шинах	4
2.1.19	Проверить состояние шарниров реактивных штанг задней подвески тягача	5
	По электрооборудованию	
2.1.20	Очистить аккумуляторные батареи от грязи, прочистить вентиляционные отверстия в пробках элементов	10
2.1.21	Проверить уровень электролита в аккумуляторных батареях и при необходимости долить дистиллиированную воду	8
2.1.22	Проверить крепление аккумуляторных батарей и выводных клемм	2
	По лесовозному оборудованию тягача	
2.1.23	Осмотреть узлы лесовозного оборудования, проверить отсутствие трещин	10
2.1.24	При погруженном на тягач прицепе-роспуске проверить зазор между дышлом и резиновыми подушками в ложементе ограждения кабины. Зазор не допускается	2
2.1.25	Смазать пальцы буксирующей рамки и стоек коника	2

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
По прицепу - роспуску		
2.1.26	Проверить: состояние рамы, балансиров, коника и дышла, шин, давление воздуха в них	10
2.1.27	Отрегулировать зазоры между накладками и тормозными барабанами	8
2.1.28	Подтянуть ослабленные гайки крепления колес	31
2.1.29	Спустить конденсат из воздушных баллонов	1
2. После каждого 3500 км пробега (2 ТО-1)		
По двигателю		
2.2.1	Промыть фильтр грубой очистки масла	30
2.2.2	Промыть детали центробежного очистителя масла	25
2.2.3	Промыть ванну и фильтрующий элемент воздушного фильтра, сменить масло в ванне	10
По коробке передач		
2.2.4	Проверить уровень масла в картере и при необходимости долить масло	13
По лесовозному оборудованию тягача		
2.2.5	Проверить уровень масла в картере лебедки и при необходимости долить масло	4
По прицепу - роспуску		
2.2.6	Смазать скользун рамы прицепа, ось шарнира дышла и подшипники разжимных кулаков тормозов	5

## 14. Карта регламентных работ ТО-2

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
1. После каждого 8750 км пробега (ТО-2)		
3.1.1	Проверить внешним осмотром техническое состояние: рамы, кабины, крыльев, кронштейнов подножек, стеклоподъемников, состояние резиновых подушек и защитных муфт, стопорение болтов крепления крышек подшипников карданных шарниров	10
По двигателю		
3.1.2	Проверить надежность крепления двигателя. Подтянуть ослабленные болты и гайки	18

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
3.1.3	Проверить состояние деталей крепления радиаторов систем охлаждения и смазки	4
3.1.4	Промыть внутренние полости корпусов фильтров грубой и тонкой очистки топлива и заменить фильтрующие элементы	20
3.1.5	Заменить масло в системе смазки двигателя	35
3.1.6	Наполнить свежей смазкой полость подшипников водяного насоса	1
3.1.7	Покрыть тонким слоем смазки тросы и смазать трещущиеся поверхности осей роликов привода шторки радиатора	6
3.1.8	Смазать ось педали подачи топлива	1
<b>По сцеплению</b>		
3.1.9	Проверить свободный и полный ход педали сцепления, при необходимости отрегулировать	15
3.1.10	Смазать подшипники осей педалей сцепления и тормоза	1
<b>По раздаточной коробке</b>		
3.1.11	Добавить смазку в точки опор рычагов управления коробкой	4
3.1.12	Добавить смазку в точки опор промежуточных рычагов управления коробкой	1
3.1.13	Проверить и при необходимости подтянуть болты крепления передней опоры коробки к поперечине рамы	28
<b>По карданной передаче</b>		
3.1.14	Подтянуть гайки крепления промежуточной опоры карданной передачи к картеру промежуточного моста	6
<b>По ведущим мостам</b>		
3.1.15	Проверить отсутствие люфта в подшипниках шкворней поворотных кулаков переднего ведущего моста. Люфт устранить регулировкой предварительного натяга подшипников	15
<b>По тормозам и пневмооборудованию</b>		
3.1.16	Проверить действие стояночного тормоза и при необходимости отрегулировать зазоры	12
3.1.17	Проверить надежность крепления аппаратов пневматического привода тормозов и подтянуть ослабленные детали крепления	10
3.1.18	Смазать шарниры привода стояночного тормоза	1
<b>По рулевому управлению</b>		
3.1.19	Подтянуть гайку крепления сошки	6

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
3.1.20	Подтянуть гайки болтов крепления рулевого механизма и рулевой колонки	8
3.1.21	Проверить схождение передних колес, при необходимости отрегулировать схождение	25
3.1.22	Снять и промыть фильтры заливной горловины и сливной магистрали бачка гидроусилителя	6
	<b>По ходовой части</b>	
3.1.23	Подтянуть гайки стремянок передних и задних рессор	20
3.1.24	Проверить надежность крепления амортизаторов подвески и их кронштейнов. Подтянуть ослабленные гайки	18
3.1.25	Заполнить смазкой шарниры реактивных штанг	6
	<b>По электрооборудованию</b>	
3.1.26	Проверить степень заряженности аккумуляторных батарей путем замера плотности электролита и напряжения в элементах под нагрузкой	16
	<b>По лесовозному оборудованию тягача</b>	
3.1.27	Подтянуть ослабленные болты и гайки крепления лебедки	6
3.1.28	Заполнить свежей смазкой подшипники опоры вала и барабана лебедки и направляющего ролика каната	3
3.1.29	Очистить канат лебедки и протереть свежим маслом	10
3.1.30	Смазать места трения направляющего блока каната лебедки, шкворня коника и фиксатора запорного устройства	9
	<b>По прицепу - роспуску</b>	
3.1.31	Подтянуть гайки крепления тормозных камер	8
3.1.32	Проверить наличие масла в балансирах и при необходимости долить масло	6
3.1.33	Проверить состояние крепления осей колес к балансирям и подтянуть ослабленные гайки	10
3.1.34	Проверить работу клапана тормоза прицепа	3
	<b>2. После каждого 17 500 км пробега (2 ТО-2)</b>	
	<b>По двигателю</b>	
3.2.1	Проверить надежность крепления кронштейнов и стяжных хомутов крепления топливных баков. Подтянуть ослабленные болты и гайки	12
3.2.2	Проверить и при необходимости отрегулировать угол опережения впрыска топлива	25
3.2.3	Добавить свежей смазки в подшипники ролика натяжения ремня привода компрессора	1

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
По сцеплению		
3.2.4	Добавить свежей смазки в муфту выключения сцепления	1
3.2.5	Смазать подшипники вилки выключения сцепления	1
По раздаточной коробке		
3.2.6	Проверить надежность крепления задних опор коробки. Подтянуть ослабленные болты и гайки	4
3.2.7	Сменить масло в картере коробки	13
3.2.8	Сменить масло в картере привода переднего ведущего моста	5
По карданной передаче		
3.2.9	Подтянуть гайки болтов крепления фланцев карданных валов к фланцам валов агрегатов	50
3.2.10	Сменить масло в промежуточной опоре	5
3.2.11	Смазать подшипники крестовин карданных валов	25
3.2.12	Смазать шлицевые соединения карданных валов	4
По ведущим мостам		
3.2.13	Сменить масло в картерах мостов	24
3.2.14	Сменить смазку в шаровых опорах переднего моста (выполнять совместно с операциями 3.2.15 и 3.2.16)	50
3.2.15	Сменить смазку в ступицах колес и отрегулировать предварительный натяг подшипников. (Выполнять совместно с операциями 3.2.16 и 3.2.14)	184
По тормозам и пневмосистеме		
3.2.16	Проверить состояние тормозных колодок, тормозных барабанов, надежность стопорения осей колодок. Удалить продукты износа и очистить детали, заменить колодки с изношенными накладками, подтянуть болты крепления тормозных барабанов. Смазать оси колодок. (Выполнять совместно с операциями 3.2.15 и 3.2.14)	58
3.2.17	Проверить полный ход педали тормоза. При необходимости отрегулировать	10
3.2.18	Добавить свежей смазки в регулировочные рычаги привода рабочих тормозов	6
3.2.19	Добавить свежей смазки в цилиндр заслонки тормоза-замедлителя (моторного тормоза)	1
По рулевому управлению		
3.2.20	Проверить надежность крепления шкива насоса гидроусилителя	3
3.2.21	Сменить масло в рулевом механизме	5

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
<b>По ходовой части</b>		
3.2.22	Подтянуть гайки и болты крепления кронштейнов передних рессор и крышек подушек	18
3.2.23	Подтянуть гайки болтов крепления кронштейнов балансира задней подвески	12
3.2.24	Снять крышки балансиров, слить отработавшее масло, затянуть гайки и контргайки, установить крышки и залить свежее масло	20
3.2.25	Подтянуть гайки болтов крепления кронштейнов реактивных штанг	5
3.2.26	Проверить затяжку пробок реактивных штанг	38
3.2.27	Проверить затяжку гаек шаровых пальцев	12
<b>По кабине</b>		
3.2.28	Проверить состояние деталей крепления кабины	9
<b>По лесовозному оборудованию тягача</b>		
3.2.29	Заменить масло в картере редуктора лебедки	10
3.2.30	Смазать шлицевое соединение карданного вала привода лебедки	3
3.2.31	Проверить износ штоков запорного устройства дышла	2
3.2.32	Подтянуть ослабленные болты и гайки крепления держателя запасных колес	12
<b>По прицепу - роспуску</b>		
3.2.33	Заменить масло в балансирах подвески	12
3.2.34	Снять колеса и ступицы. Удалить старую смазку, промыть подшипники, очистить тормозные колодки и барабаны от отложений и грязи. Проверить состояние барабанов, колодок, стопорение осей. Заменить колодки с изношенными накладками. Подтянуть гайки крепления барабанов. Смазать оси колодок, смазать подшипники и наполнить смазкой ступицы на $\frac{2}{3}$ емкости. Установить ступицы и отрегулировать подшипники. Установить колеса	184
3.2.35	Заполнить свежей смазкой регулировочные рычаги привода рабочих тормозов	4
<b>3. После каждого 35 000 км пробега (4 ТО-2)</b>		
<b>По двигателю</b>		
3.3.1	Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме газораспределения	60
3.3.2	Снять форсунки. Проверить их работу на стенде. Провести техническое обслуживание и отрегулировать давление подъема иглы. Установить форсунки на двигатель	92

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
	По коробке передач	
3.3.3	Слить масло из коробки, промыть картер сетку заборника насоса и магнит. Залить свежее масло  По ведущим мостам	24
3.3.4	Подтянуть гайки крепления шаровых опор к картеру переднего ведущего моста  По пневмооборудованию	12
3.3.5	Снять головку цилиндров компрессора. Очистить от нагара поршни, клапаны, седла клапанов, пружины, воздушные каналы и головку. Проверить герметичность клапанов. Установить и закрепить головку  <i>4. После каждого 43 750 км пробега (5 ТО-2)</i>	28
3.4.1	Подтянуть гайки шпилек крепления редукторов к балкам ведущих мостов	16
3.4.2	Подтянуть гайки шпилек крепления крышек подшипников ведущей цилиндрической шестерни к картеру редуктора	15
3.4.3	Подтянуть гайки шпилек крепления корпуса ведущей конической шестерни к картеру редуктора ведущего моста  <i>5. После каждого 52 500 км пробега (6 ТО-2)</i>	7
3.5.1	Снять стартер, провести его ТО и установить на место  <i>6. После каждого 105 000 км пробега (12 ТО-2)</i>	118
3.6.1	Снять с двигателя топливный насос высокого давления. Проверить его работу на стенде вместе с форсунками, отрегулировать, провести ТО, сменить масло и установить на место	198
3.6.2	Снять генератор и провести ТО. Установить на место	60

**15. Кarta регламентных работ СО**

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
	<i>1. При подготовке к эксплуатации в летний период</i>	
	По двигателю	
4.1.1	Подключить масляные радиаторы к системе смазки двигателя	1
4.1.2	Снять и промыть поддон блока и сетку заборника масляного насоса	32

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
4.1.3	Очистить от загрязнений наружную поверхность радиаторов системы охлаждения и системы смазки	20
4.1.4	Слив из топливных баков по 3—5 л отстоя	6
4.1.5	Проверить надежность крепления предпускового подогревателя и принять меры защиты	8
4.1.6	Сменить масло в муфте опережения впрыска топлива. Выполняется только при использовании сезонных масел	15
	<b>По рулевому управлению</b>	
4.1.7	Снять бачок гидроусилителя и промыть внутреннюю полость и фильтры	16
4.1.8	Сменить рабочую жидкость в гидросистеме усилителя руля на сорт, соответствующий сезону	20
	<b>По тормозам и пневмооборудованию</b>	
4.1.9	Вынуть и промыть сетки фильтров тормозных цилиндров	24
4.1.10	Снять водоотделитель, разобрать, удалить отложения, промыть, продуть сжатым воздухом, собрать и установить на место	12
	<b>По ходовой части</b>	
4.1.11	Сменить рабочую жидкость в амортизаторах передней подвески	40
	<b>По электрооборудованию</b>	
4.1.12	Снять и отправить на перезарядку аккумуляторные батареи. Установить и подключить их после перезарядки	22
4.1.13	Проверить и подрегулировать световые потоки фар головного света	10
4.1.14	Проверить состояние электроприводов и контактных соединений. Удалить грязь и окислы с контактов, затянуть винты, заизолировать повреждения проводов	16
4.1.15	Выполнить обслуживание спидометра	
4.1.16	Выполнить обслуживание электродвигателя вентилятора обдува водителя	32
	<b>По кабине</b>	
4.1.17	Отключить отопитель кабины	1
	<i>2. При подготовке к эксплуатации в зимний период</i>	
	<b>По двигателю</b>	
4.2.1	Отключить масляные радиаторы от системы смазки двигателя	1
4.2.2	Выполнить операции 4.1.2, 4.1.4 и 4.1.5	46
4.2.3	Удалить накипь из системы охлаждения <sup>1</sup>	—

Номер операции	Содержание операции	Время, мин
4.2.4	Привести в состояние готовности предпусковой подогреватель	26
4.2.5	Сменить масло в муфте опережения впрыска топлива. Выполняется только при использовании сезонных масел	15
	По рулевому управлению	
4.2.6	Выполнить операции 4.1.7 и 4.1.8	36
	По тормозам и пневмооборудованию	
4.2.7	Выполнить операции 4.1.9 и 4.1.10	36
4.2.8	Разобрать силовой цилиндр и пневмоклапан вспомогательного тормоза. Промыть детали, просушить, покрыть тонким слоем смазки Собрать узлы и установить на место	26
	По электрооборудованию	
4.2.9	Выполнить операции 4.1.12 и 4.1.13	32
4.2.10	Выполнить обслуживание электродвигателя вентилятора отопителя кабины	23
4.2.11	Проверить величину регулируемого напряжения регулятора напряжения	6
	По кабине	
4.2.12	Включить отопитель кабины	1

<sup>1</sup> Трудоемкость не нормируется, так как транспортная работа автомобиля при этом не прекращается.

## 16. Карта смазки тягача

Наименование точек	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
<i>1. После каждого 1750 км пробега (ТО-1)</i>				
Шарниры рулевых тяг	5	Литол-24	120 г	Заполнить через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Подшипники разжимных кулаков рабочих тормозов	10	То же	100 г	Нагнать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров

Наименование точек	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
Пальцы: буксирной рамки	2	Литол-24	40 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров То же
стоеч коника	2	То же	40 г	То же

*После каждого 3500 км пробега (2 ТО-1)*

Воздушный фильтр двигателя	1	Масло, применяемое для двигателя. Допускается профильтрованное отработанное масло	1,4 л	Промыть фильтрующий элемент и масляную ванну. Заполнить ванну маслом до метки установленного уровня
.	.	.	.	.

*После каждого 8750 км пробега (ТО-2)*

Поддон двигателя	1	M6 <sub>3</sub> /10В	30 л	Прогреть двигатель, слить отработавшее масло. Залить свежее до уровня верхней метки на указателе
Подшипники водяного насоса	1	Литол-24	30 г	Заполнить через пресс-масленку на стенке правого лонжерона до появления свежей смазки из контрольного отверстия
Оси опорных роликов и трос привода шторки радиатора	3	То же	30 г	Опустить шторку, снять ролики, смазать оси и трос на участке от конца защитной трубки до ролика. Установить ролики
Ось педали управления подачей топлива	1	„	5 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Ось педалей сцепления и тормоза	2	„	20 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Рычаги управления раздаточной коробкой	5	„	30 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров То же

Продолжение

Наименование точек	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
Ось промежуточных рычагов управления раздаточной коробкой Рычаги управления и разжимной кулак стояночного тормоза	2	Литол-24	10 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров То же
	3	То же	15 г	
Шарниры реактивных штанг задней подвески	12	„	230 г	Заполнить через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Канат лебедки	1	Трансмиссионное масло, любое	2 л	Очистить канат от грязи и протереть его маслом
Подшипники вала и барабана лебедки	3	Литол-24	60 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров То же
Направляющий блок каната лебедки	1	То же	10 г	
Шкворень коника	1	„	100 г	При снятом конике удалить старую смазку и покрыть шкворень свежей смазкой
Фиксаторы запорного устройства дышла	2	„	20 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров

После каждого 17 500 км пробега (2 ТО-2)

Подшипники шкива натяжения ремня компрессора	1	Литол-24	20 г	Заполнить через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Подшипники вала вилки выключения сцепления	2	То же	20 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Муфта выключения сцепления	1	„	20 г	Заполнить полость муфты свежей смазкой через пресс-масленку
Картер раздаточной коробки	1	ТСп-15К	14,5 л	Слить отработавшее масло через оба сливных отверстия. Удалить отложения с магнитов пробок. Залить свежее масло в передний картер до появления его из контрольного отверстия на заднем картере

Наименование точек	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
Картер привода переднего моста	1	ТСп-15К	1,5 л	Слить отработавшее масло и залить свежее до уровня нижнего края резьбы заливного отверстия
Картер редуктора лебедки	1	То же	5,6 л	Слить отработавшее масло и залить свежее масло до уровня заливного отверстия
Промежуточная опора карданной передачи	1	ТАп-15В	0,32 л	Слить отработавшее масло и залить свежее масло до уровня контрольного отверстия
Подшипники крестовин карданного вала трансмиссии	10	Смазка 158	400 г	Заполнить через пресс-масленку до появления свежей смазки из сапуна крестовины
Шлицевые соединения карданных валов привода заднего, промежуточного мостов и лебедки	4	Графитная	350 г	Заполнить шлицевые полости через пресс-масленки до появления свежей смазки из отверстия в заглушке на торце скользящей вилки
Шлицевое соединение карданного вала привода переднего моста	1	То же	100 г	Сменить смазку (см. гл. 2, п. 4)
Картеры ведущих мостов	3	ТАп-15В	37,8 л	Слить отработавшее масло, удалить отложения с магнитных пробок. Залить свежее масло до уровня нижнего края заливного отверстия
Шаровые опоры переднего ведущего моста	2	Смесь из 50 % ТАп-15В и 50 % смазки АМ карданной	6 кг	Сменить смазку (см. гл. 2, п. 5)
Подшипники ступиц колес	6	Литол-24	12 кг	Снять колеса и ступицы, удалить отработавшую смазку, промыть полости ступиц и подшипники. Заполнить полости ступиц и смазать подшипники. Установить ступицы и отрегулировать подшипники

Продолжение

Наименование точек	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
Оси колодок рабочих тормозов	12	Литол-24	150 г	Нагнетать смазку через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Регулировочные рычаги колесных тормозов	6	То же	150 г	Заполнить через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Цилиндр заслонки вспомогательного тормоза	1	"	10 г	При давлении воздуха в пневмосистеме нажать на педаль вспомогательного тормоза и, не отпуская ее, заполнить смазкой через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Рулевой механизм	1	ТСп-15К	1,25 г	При давлении воздуха в пневмосистеме нажать на педаль вспомогательного тормоза и, не отпуская ее, заполнить смазкой через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров Сливь отработавшее масло и залить свежее масло до уровня ниже верхней кромки заливного отверстия на 40—50 мм
Балансиры задней подвески	2	ТАп-15В	0,6 л	Снять крышки, затянуть гайки крепления балансиров. Установить крышки, залить свежее масло до уровня заливного отверстия

После каждого 35 000 км пробега (4 ТО-2)

Коробка передач	1	ТСп-15К или ТСп-14,5	5,5	Сливь отработавшее масло. Промыть картер, сетку заборника насоса и магнит сливной пробки. Залить свежее масло до уровня контрольного отверстия
-----------------	---	----------------------	-----	--

После каждого 52 500 км пробега (6 ТО-2)

Подшипники стартера	3	Масло, применяемое для двигателя	1 см <sup>3</sup>	Добавить по 10 капель чистого масла. Операцию выполнять при проведении ТО стартера
---------------------	---	----------------------------------	-------------------	--

Наименование точек	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
<i>После каждого 105 000 км пробега (12 ТО-2)</i>				

Муфта опережения впрыска	1	Масло, применяемое для двигателя	0,14 л	Слить отработавшее масло и залить свежее масло до уровня контрольного отверстия
--------------------------	---	----------------------------------	--------	---

*При проведении сезонного обслуживания*

Поддон двигателя <sup>1</sup>	1	Летом: М10В2 Зимой: М8В2 Всесезонно: М6 <sub>3</sub> /10В	30 л	Прогреть двигатель и слить отработавшее масло. Снять поддон и промыть его и сетку заборника масляного насоса. Установить поддон. Залить свежее масло до уровня верхней метки на указателе
Муфта опережения впрыска <sup>1</sup>	1	Масло, применяемое для двигателя	0,14 л	Слить отработавшее масло и залить свежее масло до уровня контрольного отверстия
Амортизаторы передней подвески	2	Масло для гидросистем марки Р	1,5 л	1 раз в год после зимней эксплуатации сменить рабочую жидкость, выполнить рекомендаций (см. гл. 3, п. 2)
Бачок гидроусилителя	1	То же	3,9 л	Сменить рабочую жидкость (см. гл. 4)

*При проведении разборочно-сборочных работ*

Подшипники крестовины кардана рулевого управления	4	Смазка 158	12 г	Промыть детали и в каждый подшипник заложить по 3 г свежей смазки, равномерно распределив ее по иглам
Подшипники крестовин карданного вала привода лебедки	8	То же	25 г	То же
Рессоры передней и задней подвесок	4	Графитная	2 кг	Удалить грязь, старую смазку, коррозию и покрыть листы тонким слоем смазки в местах их сопряжения

Наименование смазки	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
Амортизатор сиденья водителя	1	Масло для гидросистем марки Р ЦИАТИМ-221	17 см <sup>3</sup> По требованию	Снять, разобрать амортизатор, промыть детали, собрать амортизатор, залить свежую рабочую жидкость (см. гл. 8, п. 2) Нанести тонким слоем свежую смазку на чистую поверхность сопряжения деталей и уплотнений
Сопрягаемые элементы пневмоаппаратов тормозной системы				Покрыть поверхность деталей тонким слоем свежей смазки
Сиденье водителя: направляющие, оси, втулки, рычаги	15	Литол-24	50 г	То же
Замок двери и его привод	4	То же	25 г	То же
Стеклоподъемник	2	„	25 г	„

<sup>1</sup> Если система заполнена всесезонным маслом, допускается замена масла после отработки автомобилем установленного до замены пробега. Смена масла не производится в случае использования всесезонного масла.

### 17. Карта смазки прицепа-роспуска

Наименование смазки	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
---------------------	-------------	-------------------------------	-------------------	---------------------------------------

#### После каждого 3500 км пробега (2 ТО-1)

Скользун рамы	2	Литол-24	250 г	Поверхность обильно покрыть смазкой
Подшипники разжимных кулаков рабочих тормозов	4	То же	40 г	Нагнетать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Ось шарнира дышла	1	„	20 г	То же

#### После каждого 17 500 км пробега (2 ТО-2)

Масляная ванна оси балансира	2	ТАп-15В	300 г	Налить масло до уровня заливного отверстия
Подшипники ступиц колес	4	Литол-24	8 кг	Снять колеса и ступицы, удалить отработавшую смазку, промыть подшипники.

П р о д о л ж е н и е

Наименование смазки	Число точек	Рекомендуемая основная смазка	Количество смазки	Способ нанесения смазочных материалов
Оси колодок рабочих тормозов	8	Литол-24	90 г	Заполнить полости ступиц и смазать подшипники Нагнетать смазку через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Регулировочные рычаги рабочих тормозов	4	То же	100 г	Заполнить свежей смазкой через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров

удалять выступившую из соединений и оставшуюся на масленках и окружающих их местах смазку, протереть эти поверхности насухо;

выполнять при каждом ТО-2 смазку подшипников крестовин карданных валов трансмиссии, в случае эксплуатации в условиях большой запыленности или грязи.

6. Требования к помещению и инструменту должны отвечать «Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта»<sup>1</sup> и отраслевым положениям Министерства лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности.

**2. ОПЕРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.**  
 Перечень регламентных работ приведен в табл. 12, 13, 14, 15, 16, 17. Указанное в таблицах время на выполнение операции по техническому обслуживанию автопоезда дано без учета подготовительно-заключительного времени, поэтому использовать приведенные значения рекомендуется как справочные при определении трудоемкости проводимых операций ТО.

<sup>1</sup> М., Транспорт, 1974.

## Приложение 1. Заправочные емкости

Топливный бак (два), л . . . . .	165	каждый
Система охлаждения двигателя, включая подогреватель, л	55	
Система смазки двигателя, л . . . . .	30,0	
Воздушный фильтр, л . . . . .	1,4	
Бачок омывателя ветровых стекол, л . . . . .	1,5	
Бачок противозамерзателя, л . . . . .	0,23	
Автоматическая муфта опережения впрыска, л . . . . .	0,14	
Картер коробки передач, л . . . . .	5,5	
Картер раздаточной коробки, л . . . . .	14,5	
Картер привода переднего ведущего моста, л . . . . .	1,5	
Картеры промежуточного и заднего моста (два), л . . . . .	12	каждый
Картер переднего моста, л . . . . .	13,8	
Картер рулевого механизма, л . . . . .	1,25	
Промежуточная опора карданного вала, л . . . . .	0,32	
Амортизаторы (два), л . . . . .	0,75	каждый
Ступицы колес (шесть), кг . . . . .	2,0	каждая
Балансир задней подвески (два), л . . . . .	0,34	каждый
Система гидроусилителя руля, л . . . . .	3,9	
Шаровые опоры переднего моста (две), кг . . . . .	3,0	каждая
Картер лебедки, л . . . . .	5,6	
Амортизатор сиденья водителя, л . . . . .	0,017	
Домкрат гидравлический, л . . . . .	0,5	

## Приложение 2. МАСЛА, СМАЗКИ И РАБОЧИЕ ЖИДКОСТИ

При температуре окружающего воздуха выше +5 °C	При температуре окружающего воздуха ниже +5 °C	Место применения
Моторное масло М-10В <sub>2</sub> ГОСТ 8581—78	Моторное масло М-8В <sub>2</sub> ГОСТ 8581—78	Двигатель, топливная аппаратура, воздушный фильтр двигателя, стартер
Моторное масло М-10В <sub>2</sub> ТУ-38-1-01-278—72 Всесезонно: моторное масло М6 <sub>3</sub> /10В ТУ 38.101155—76 Всесезонно: трансмиссионные масла ТСп-15К по ГОСТ 23652—79, ТСп-14,5 по ГОСТ 23652—79 Заменитель: всесезонное масло МТ-16п ТУ 38.001.117—73	Моторное масло М-8В <sub>1</sub> ГОСТ 10541—78 Всесезонно: трансмиссионные масла ТСп-15К по ГОСТ 23652—79, ТСп-14,5 по ГОСТ 23652—79 Заменитель: всесезонное масло МТ-16п ТУ 38.001.117—73	Коробка передач, раздаточная коробка, привод переднего ведущего моста, рулевой механизм, лебедка Шаровые опоры переднего ведущего моста
Смесь из 50 % смазки АМ (карданной) ГОСТ 5730—51 и 50 % масла трансмиссионного автомобильного ТАп-15В ГОСТ 23652—79 Масло трансмиссионное автомобильное ТАп-15В ГОСТ 23652—79 Заменители: Масло трансмиссионное ТСп-15К ГОСТ 23652—79 Масло трансмиссионное ТСп-14 ГОСТ 23652—79	При —25 °C и ниже: Масло ТСп-10 ГОСТ 23652—79 Смесь масел ТАп-15В или ТСп-14 с 10—15 % дизельного топлива марки А, ДА или ДЗ, З и ЗС	Ведущие мосты, промежуточная опора карданной передачи, балансиры задней подвески, трос лебедки

При температуре окружающего воздуха выше +5 °С	При температуре окружающего воздуха ниже +5 °С	Место применения
Масло для гидросистем автомобилей марки Р ТУ 38.101179—71 Заменители: Масло индустриальное ИЗОА ГОСТ 20799—75 Смазка 158 ТУ 38.101.320—77 Заменители: Смазка ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 Смазка Литол-24 ГОСТ 21150—75 Солидол синтетический С ГОСТ 4366—76 Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433—80 Заменитель: Смазка 158 ТУ 38.101.320—77 Смазка графитная ГОСТ 3333—80 Заменители: Смазка ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 Смесь из 90 % солидола синтетического С ГОСТ 4366—76 и 10 % графита П ГОСТ 8295—73 Смазка Литол-24 ГОСТ 21150—75 Заменитель: Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74	Масло веретенное АУ ГОСТ 1642—75 или ИЗОА ГОСТ 20799—75	Гидроусилитель руля. Амортизаторы: подвески и сиденья водителя
Смазка Литол-24 ГОСТ 21150—75 Заменители: Солидол синтетический С ГОСТ 4366—76 Солидол жировой УС-2 ГОСТ 1033—79	—	Подшипники крестовин карданных валов
—	Спирт этиловый синтетический ГОСТ 11547—80	Пневмоаппараты тормозной системы  Шлицевые соединения карданных валов, листы рессор
		Подшипники водяного насоса, шкива натяжного устройства, муфты выключения сцепления, тормозные цилиндры, пневмоклапан и силовой цилиндр тормоза замедлителя Все шарнирные соединения и узлы трения ходовой части, механизмов управления и дополнительного оборудования Противозамерзатель пневмопривода тормозов

### Приложение 3. МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

По двигателю

Н·м (кгс·м)

Болты крепления крышек коренных подшипников:	
вертикальные . . . . .	420—460 (43—47)
горизонтальные . . . . .	98—118 (10—12)
Болты крепления крышек шатунов . . . . .	196—216 (20—22)
Болты крепления картера маховика . . . . .	78—98 (8—10)
Редукционный и предохранительный клапаны масляной системы . . . . .	68—88 (7—9)
Болты крепления кронштейна передней опоры двигателя . . . . .	88—108 (9—11)

Гайки шпилек крепления головки цилиндров:	
в холодном состоянии . . . . .	216—235 (22—24)
в нагретом состоянии . . . . .	235—255 (24—26)
Болты крепления осей коромысел . . . . .	118—147 (12—15)
Гайки скоб крепления форсунок . . . . .	49—59 (5—6)
Гайка крепления муфты опережения впрыска . . . . .	98—118 (10—12)
Соединение корпуса и ведомой полумуфты муфты опережения впрыска топлива . . . . .	196—244 (20—25)
Штуцеры топливного насоса высокого давления (ТНВД) . . . . .	98—118 (10—12)
Гайки распылителей форсунок . . . . .	69—78 (7—8)
Штуцер форсунки . . . . .	78—98 (8—10)
Гайка крепления шестерни распределительного вала . . . . .	265—294 (27—30)
Гайка крепления ведомой шестерни привода ТНВД . . . . .	137—176 (14—18)
Гайка крепления ступицы шкива водяного насоса . . . . .	35—49 (3,6—5)
Гайка оси шкива натяжного устройства привода компрессора . . . . .	118—147 (12—15)
Гайка болта натяжителя натяжного устройства привода компрессора . . . . .	10—20 (1—2)

### По трансмиссии

Болты крепления картера сцепления:	
к картеру коробки передач . . . . .	137—157 (14—16)
к картеру маховика . . . . .	69—78 (7—8)
Болты крепления переднего и заднего картеров раздаточной коробки (внутри) . . . . .	216—275 (22—28)
Гайка переднего подшипника промежуточного вала раздаточной коробки . . . . .	98—235 (10—22)
Гайка заднего подшипника промежуточного вала раздаточной коробки . . . . .	98 (10), не менее
Болты крышки передней опоры раздаточной коробки . . . . .	157—196 (16—20)
Гайки крепления фланцев выходных валов раздаточной коробки, ведущих мостов, промежуточной опоры карданной передачи . . . . .	392 (40), не менее
Болты крепления коробки отбора мощности . . . . .	27—35 (2,8—3,6)
Болты крепления крышек подшипников выходных валов раздаточной коробки и промежуточной опоры . . . . .	27—36 (2,8—3,6)
Гайки болтов крепления карданных валов . . . . .	39—59 (4—6)
Гайки шпилек крепления:	
промежуточной опоры карданной передачи . . . . .	157—235 (16—22)
шаровой опоры переднего моста . . . . .	137—167 (14—17)
крышек (рычагов подшипников шкворней переднего моста) . . . . .	206—266 (21—26)
редукторов к балкам ведущих мостов . . . . .	118—137 (12—14)
фланцев полусосей . . . . .	118—137 (12—14)
крышек подшипников дифференциала редуктора корпуса ведущей конической шестерни и крышек подшипников ведущей цилиндрической шестерни редуктора . . . . .	294—353 (30—36)
	78—88 (8—9)

### По ходовой части

Гайки болтов крепления кронштейнов:	
реактивных штанг . . . . .	78—98 (8—10)
балансирующей подвески к раме . . . . .	118—137 (12—14)
Гайки болтов крепления поперечин рамы . . . . .	118—137 (12—14)
Гайка резервуара амортизатора подвески . . . . .	59—78 (6—8)

Гайки стремянок рессор:	
передних . . . . .	294—353 (30—36)
задних . . . . .	588 (60), не менее
Гайки шаровых пальцев реактивных штанг . . . . .	588 (60), не менее
Гайки крепления колес . . . . .	176—196 (18—20)

### По механизмам управления и тормозам

Гайки крепления сошки руля . . . . .	392 (40), не менее
Гайки болтов крепления кронштейна руля к раме . . . . .	118—137 (12—14)
Гайки крепления шкива насоса гидроусилителя . . . . .	49—59 (5—6)
Гайки шаровых пальцев рулевых тяг и гидроусилителя . . . . .	78—137 (8—14)
Гайки шпилек крепления головки цилиндров компрессора . . . . .	12—17 (1,2—1,7)
Болты крепления суппорта стояночного тормоза . . . . .	78—88 (8—9)
Болты крепления кронштейнов тормозных цилиндров . . . . .	118—137 (12—14)

### Приложение 4. ДАННЫЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВОК

Зазор между юбкой поршня и гильзой, мм . . . . .	0,19—0,21
Осевой зазор в упорном подшипнике коленчатого вала, мм . . . . .	0,121—0,265
Выступание бурта гильзы над плоскостью блока цилиндров, мм . . . . .	0,065—0,165
Осевой люфт кулачкового вала ТНВД, мм . . . . .	0,01—0,07
Зазор между щекой коленчатого вала и торцом шатуна, мм . . . . .	0,15—0,57
Осевой люфт распределительного вала, мм . . . . .	0,06—0,21
Окружные зазоры в зацеплении шестерен распределения и привода агрегатов двигателя, мм . . . . .	0,09—0,22
Окружной зазор в зацеплении шестерни коленчатого вала с промежуточной шестерней масляного насоса, мм . . . . .	0,25—0,37
Зазор между носками коромысел и торцами клапанов (на холодном двигателе), мм . . . . .	0,25—0,30
Давление в системе смазки двигателя после длительной эксплуатации, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ):	
при номинальной частоте вращения коленчатого вала . . . . .	343 (3,5), не менее
при минимальной частоте холостого хода . . . . .	49 (0,5), не менее
Установочный угол опережения впрыска топлива, град . . . . .	20—22
Давление начала подъема иглы форсунки, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ) . . . . .	16 170 <sup>+1470</sup> (165 <sup>+15</sup> )
Номинальная температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя, °С . . . . .	75—98
Минимальная частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода, об/мин . . . . .	550—650
Максимальная частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода под воздействием регулятора, об/мин . . . . .	2275
Прогиб приводного ремня при усилии 30 Н (3 кгс), мм:	
водяного насоса . . . . .	10—15
компрессора . . . . .	5—8
насоса гидроусилителя руля . . . . .	10—15
генератора . . . . .	10—15

Зазор между муфтой отжимных рычагов и выжимным подшипником сцепления, мм . . . . .	3,2—4,0
Свободный ход педали сцепления, мм . . . . .	32—40
Полный ход педали сцепления, мм . . . . .	165—175
Свободный ход педали рабочего тормоза, мм . . . . .	26—39 (не регулируется)
Полный ход педали рабочего тормоза, мм . . . . .	145—165
Свободный ход рулевого колеса, град . . . . .	25, не более
Зазор между накладками колодок и тормозным барабаном рабочих тормозов, мм . . . . .	0,2—0,9
Зазор между накладками колодок и барабаном стояночного тормоза, мм . . . . .	0,2—1,0

#### Приложение 5. ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ

Номер подшипника	Место установки	Тип	Размеры, мм		
			внутренний диаметр	наружный диаметр	ширина
<i>Двигатель</i>					
203	1. Задняя опора вала водяного насоса 2. Ролик натяжного устройства ремня привода компрессора	Шариковый радиальный однорядный	17	40	12
303	Передняя опора вала водяного насоса	То же	17	47	14
205K	1. Передняя опора вала вентилятора 2. Задняя опора вала привода ТНВД	„	25	52	15
305	1. Задняя опора вала вентилятора 2. Передняя опора вала привода ТНВД	„	25	62	17
8103	Ротор центробежного очистителя масла	Шариковый упорный однорядный	17	30	9
7204A	Передняя и задняя опоры кулачкового вала ТНВД	Роликовый конический однорядный	20	47	15
200	Передняя опора ведомой шестерни регулятора	Шариковый радиальный однорядный	10	30	90
46202K	Задняя опора ведомой шестерни регулятора	Шариковый радиально-упорный однорядный	15	35	11
8102	Задняя опора муфты регулятора	Шариковый упорный однорядный	15	28	9
236—1110064	Передняя опора муфты регулятора	Шарик	—	3	—
201—1007196	Ролик толкателя	ГОСТ 3722—60 ГОСТ 6870—81	—	1,5	13,8

П р о д о л ж е н и е

Номер подшипника	Место установки	Тип	Размеры, мм		
			внутренний диаметр	наружный диаметр	ширина
<i>Сцепление</i>					
986714КС17	Муфта выключения сцепления	Шариковый упорный однорядный с кожухом	70	105	21
236—1601270Б	Рычаги нажимного диска	Ролик ГОСТ 6870—81	—	2	15,8
<i>Коробка передач</i>					
60205КУ	Передняя опора первичного вала (в маховике)	Шариковый радиальный однорядный	25	52	15
170314Л	Задняя опора первичного вала	То же, со стопорной канавкой	70	150	35
70—592708М1	Передняя опора вторичного вала	Роликовый радиальный однорядный	40	77,5	23
50411	Задняя опора вторичного вала	Шариковый радиальный однорядный со стопорной канавкой	55	140	33
102308М	Передняя опора промежуточного вала	Роликовый радиальный однорядный без сепаратора	40	90	23
692409К1М	Задняя опора промежуточного вала	Роликовый радиальный однорядный со стопорной канавкой	45	120	29
64907	Блок шестерен заднего хода	Роликовый радиальный однорядный без колец	32	52	49
<i>Раздаточная коробка</i>					
50412	Передняя опора первичного вала	Шариковый радиальный однорядный со стопорным кольцом	60	150	35
42310К2М	1. Задняя опора первичного вала 2. Задняя опора промежуточного вала 3. Передние опоры вала привода промежуточного моста и вала привода заднего моста	Роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами	50	110	27

П р о д о л ж е н и е

Номер подшипника	Место установки	Тип	Размеры, мм		
			внутренний диаметр	наружный диаметр	ширина
12311КМ	Задняя опора вала привода заднего моста	Роликовый радиальный с короткими роликами	55	120	29
50411	1. Передняя опора промежуточного вала  2. Задняя опора вала привода промежуточного моста  3. Средняя опора вала привода заднего моста	Шариковый радиальный однорядный со стопорным кольцом	55	140	33
2H322220K	Средняя опора промежуточного вала	Роликовый радиальный со стопорным кольцом	100	180	34
308	Опора промежуточного вала в картере привода переднего моста	Шариковый радиальный однорядный	40	90	23
102308M	Задняя опора вала промежуточной шестерни привода переднего моста	Роликовый радиальный с короткими роликами	40	90	23
50308	Передняя опора промежуточной шестерни привода переднего моста	Шариковый радиальный однорядный со стопорным кольцом	40	90	23
311	Передняя и задняя опоры ведомой шестерни привода переднего моста	Шариковый радиальный однорядный	55	120	29

*Карданская передача*

804707К3С10	Крестовины карданных валов трансмиссии	Игольчатый радиальный с чашкой и уплотнительной манжетой	33,63	50	36,5
311	Опора вала промежуточной опоры	Шариковый радиальный однорядный	55	120	29

*Ведущие мосты*

7712	Передняя опора ведущей конической шестерни	Роликовый конический однорядный	60	120	46
------	--	---------------------------------	----	-----	----

Номер подшипника	Место установки	Тип	Размеры, мм		
			внутренний диаметр	наружный диаметр	ширина
807713M	1. Задняя опора ведущей конической шестерни 2. Опоры ведущей цилиндрической шестерни	Такой же	65	150	53,5
12218K	Опоры дифференциала главной передачи	Роликовый радиальный однорядный	90	160	30
7611	Шкворни поворотных кулаков переднего ведущего моста	Роликовый конический однорядный	55	120	45

*Ходовая часть*

7718K	Наружные опоры ступиц колес ведущих мостов	Роликовый конический однорядный	90	160	50
2007122M	Внутренние опоры ступиц колес ведущих мостов	Роликовый конический однорядный	110	170	38,4

*Рулевое управление и тормоза*

500—3401035	Гайка винта рулевого механизма	Шарик	—	5/16"	—
263706	Винт рулевого механизма	Роликовый радиально-упорный сферический однорядный	30	72	21
943/45	Вал сектора рулевого механизма	Игольчатый радиальный с одним наружным кольцом	45	55	38
200—3401122	Верхняя опора вала рулевой колонки	Шариковый радиальный упорный	32	47	26
2ШС20	Шток гидроусилителя	Шарнирный	20	47	26
704902К6	Крестовина карданного шарнира рулевого привода	Роликовый игольчатый с одним наружным кольцом	15,2	28	19,75
118030УС9	Передняя опора вала насоса гидроусилителя	Шариковый радиальный однорядный	20	52	18
154901	Задняя опора вала насоса гидроусилителя	Игольчатый	15	22	16
207	Передняя и задняя опоры коленчатого вала компрессора	Шариковый радиальный однорядный	35	72	17

Номер подшипника	Место установки	Тип	Размеры, мм		
			внутренний диаметр	наружный диаметр	ширина

*Электрооборудование*

6—1180304КС9	Передняя опора ротора генератора	Шариковый радиальный однорядный с двусторонним уплотнением	20	52	18
6—180603КС9	Задняя опора ротора генератора	Такой же	17	47	19
80200	Опора вала ротора насосного агрегата подогревателя со стороны коллектора	Шариковый радиальный однорядный закрытого исполнения	10	30	9
80201	Там же, со стороны нагнетателя	Такой же	12	32	10

*Лесовозное оборудование*

64907К	Промежуточная шестерня коробки отбора мощности	Роликовый радиальный без колец	32	52	49
308	Передняя и задняя опоры вала ведомой шестерни коробки отбора мощности	Шариковый радиальный однорядный	40	90	23
804704К3	Крестовины карданного вала отбора мощности	Игольчатый радиальный с чашкой и шайбой	22	35	26,5
412	Передняя опора червяка лебедки	Шариковый радиальный однорядный	60	150	35
66412К	Задняя опора червяка лебедки	Шариковый радиально-упорный однорядный	60	150	35

**Приложение 6. МАНЖЕТЫ, РЕЗИНОВЫЕ УПЛОТНИТЕЛИ  
И ПРИВОДНЫЕ РЕМНИ**

Номер детали	Место уплотнения	Размеры, мм		
		диаметр		ширина *
		внутренний	наруж- ный	
<i>Резиноармированные манжеты</i>				
202—1005034—Б3	Передний конец коленчатого вала двигателя	63	95	12 16
236—1005160—А2	Задний конец коленчатого вала двигателя	139	170	14 16
236—1029240	Задний конец вала привода ТНВД	23	46	10 14
236—1111186—А	Кулачковый вал ТНВД	20	42	10
236—1121066	Муфта опережения впрыска	27	43	10
236—1121090—А	Там же	74	94	10
236—1307090	Вал водяного насоса	16,6	32	8
240—1307090	Передний подшипник первичного вала коробки передач (в маховике)	25	42	10
210—1701230	Вал привода вентилятора двигателя	37,5	60	10
210—1701210—А	1. Задний конец вторичного вала коробки передач 2. Первичный вал раздаточной коробки 3. Передний конец вторичного вала раздаточной коробки	69,5	92	12 16
236—1701230	Задний подшипник первичного вала коробки передач	41	64	10
255Б—2201036	Торец подшипника крестовины	34,1	48	7,3
210—2402052—А2	Фланцы выходных валов агрегатов трансмиссии	73,5	102	14
210—2401034—А1	Полуоси переднего ведущего моста	60	80	12
255Б—3104036	1. Ступицы колес 2. Полуоси заднего и промежуточного ведущих мостов	130	160	16
200—3401025	Вал сошки руля	45	65	10 14,5
500—3401042	Винт рулевого механизма	28,5	50	15
120—3509070—А2	Коленчатый вал компрессора	23	46	10 13,5
309777—П	Вал ротора масляного насоса гидроусилителя руля	23	46	10 13,5
131—4222035	Кран управления запорным устройством дышла	11	22	5
214—4501100	1. Фланец вала коробки отбора мощности 2. Вал червяка лебедки	54	80	12 14

Номер детали	Место уплотнения	Размеры, мм		
		диаметр		ширина *
		внутренний	наружный	
<i>Резиновые уплотнительные кольца</i>				
236—1002024—А	Гильза цилиндра двигателя, нижний пояс	141,5	—	Ø4
236—1002040—А	Там же, антикавитационное	130	139	Ø14
255Б—2203096	Скользящая вилка карданного вала привода переднего моста	78,5	—	Ø5,8
219—2918038	Балансир задней подвески	127	—	Ø7
500—2905330	Крышка цилиндра амортизатора передней подвески	58	70	5 7,6
500—2905452	Шток амортизатора передней подвески	20	36	5,5
500—3401093	Крышка картера рулевого механизма	64	72	4
256Б—3405043	Шток гидроусилителя руля	24,2	—	Ø4,1
256Б—3405093	Крышки цилиндра гидроусилителя	73,5	—	Ø3,3
256Б—3405187	Наконечники трубопроводов гидроусилителя	17,5	—	Ø2,4
H1—25×20—2	Золотник распределителя гидроусилителя	19,5	—	Ø3
H1—22×18—2	Там же	17,5	—	Ø2,4
У—35×30—2	Корпус золотника гидроусилителя	29,2	—	Ø3,3
130—3407252	Корпус насоса гидроусилителя	62,5	—	Ø2
11—3511065	Золотник водоотделителя	16	—	Ø2
11—3511066	Поршень водоотделителя	14	—	Ø2
100—3514028	Большой поршень тормозного крана по отверстию	20,3	—	Ø2,4
100—3514033	Большой поршень тормозного крана	100	—	Ø3
100—3514035	Малый поршень тормозного крана	54,2	—	Ø3
100—3514049	Разъем нижнего и верхнего корпусов тормозного крана	109,5	—	Ø3
100—3526029	Клапаны тормозного крана	32	—	Ø3
100—3515121	1. Поршень двойного защитного клапана 2. Толкатель клапана управления тормозами прицепа с однопроводным приводом	29,2	—	Ø3
100—3515130	Крышка двойного защитного клапана	40	—	Ø2
100—3515135	Поршень малый двойного защитного клапана	11,3	—	Ø2,4
11.3515184ХЛ	Шток противозамерзателя	15,5	—	Ø2,4
100—3522024	Поршень верхний малый клапана управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом	47,29	—	Ø2,62
100—3522025	Поршень верхний большой там же	94,85	—	Ø3,53

П р о д о л ж е н и е

Номер детали	Место уплотнения	Размеры, мм		
		диаметр		ширина *
		внутренний	наруж- ный	
100—3522026	Регулировочный винт там же	6,07	—	Ø1,78
100—3522029	Поршень средний там же	56,75	—	Ø3,53
100—3522037	Корпус клапана там же	13	—	Ø3,5
100—3522063	Поршень нижний там же	18,72	—	Ø2,62
100—3522069	Гайка диафрагмы	15,3	—	Ø2,4
100—3522137	Клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом	28,17	—	Ø3,53
100—3522143	Нижняя крышка там же	42	—	Ø2,7
100—3522153	Толкатель клапана там же	17,3	—	Ø2,4
100—3522159	Поршень клапана там же	47,6	—	Ø3,5
100—3522161	Опора там же	64	—	Ø1,4
100—3537026	Шток тормозного крана ручного управления прицепом	6,07	—	Ø1,78
100—3537044	Направляющая штока там же	32,99	—	Ø2,62
100—3537055	Корпус клапана там же	12,42	—	Ø1,78
256Б—3570062	Шток поршня цилиндра тормозной заслонки вспомогательного тормоза	21,2	—	Ø3,6
256Б—3570136	1. Шток силового цилиндра 2. Шток пневмоклапана вспомогательного тормоза	9,6	—	Ø2,4
256Б—3570138	Поршень силового цилиндра вспомогательного тормоза	19,5	—	Ø2,4
255Б—4224048	Фланец шаровой опоры переднего ведущего моста	88,5	—	Ø3,3
214—3519150—Б	Тормозной цилиндр колесных тормозов	88	153	13

Приводные ремни ГОСТ 5813—76

236—1307170	Ремень:	
503—3407209	водяного насоса	14 × 10—887
238НБ—1307170	насоса гидроусилителя	14 × 10—950
236—3701002 **	компрессора	14 × 10—937
	генератора	8,5 × 8—850

\* В графе «Ширина» в числителе ширина по наружному диаметру, в знаменателе — ширина по внутреннему диаметру.

\*\* Номер приводного ремня генератора указан для комплекта, включающего два ремня.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	1
Введение . . . . .	1
<i>Глава 1. Двигатель</i>	
1. Общие сведения (11) 2. Подвеска силового агрегата (11) 3. Блок цилиндров (14) 4. Кривошипно-шатунный механизм (17) 5. Головки цилиндров (23) 6. Механизм газораспределения (25) 7. Смазочная система (30) 8. Система питания (39) 9. Система охлаждения (72) 10. Предпусковой подогреватель (80)	11
<i>Глава 2. Трансмиссия</i>	
1. Сцепление (87) 2. Коробка передач (94) 3. Разводочная коробка (101) 4. Карданныя передача (111) 5. Ведущие мосты (115)	87
<i>Глава 3. Ходовая часть</i>	
1. Рама (130) 2. Передняя подвеска (130) 3. Задняя подвеска (135) 4. Колеса (139)	130
<i>Глава 4. Рулевое управление</i>	
1. Рулевой механизм (142) 2. Гидроусилитель (145) 3. Насос гидроусилителя (150) 4. Гидросистема рулевого управления (154) 5. Рулевые тяги (155)	142
<i>Глава 5. Пневматическое оборудование</i>	
1. Компрессор (159) 2. Водоотделитель (164) 3. Регулятор давления (167) 4. Противозамерзатель (168) 5. Воздушные баллоны (169) 6. Двойной защитный клапан (169) 7. Одинарный защитный клапан (170) 8. Клапан контрольного вывода (171) 9. Краны (171) 10. Соединительные головки (171)	159
<i>Глава 6. Тормозные системы</i>	
1. Рабочая тормозная система (172) 2. Тормозные цилиндры и камеры (176) 3. Тормозной кран (178) 4. Кран ручного управления тормозами прицепа (180) 5. Клапаны управления тормозами прицепа (182) 6. Стояночный тормоз (188) 7. Вспомогательный тормоз (191)	172
<i>Глава 7. Электрооборудование</i>	
1. Аккумуляторные батареи (192) 2. Генератор (196) 3. Регулятор напряжения (200) 4. Стартер (201) 5. Фары (204) 6. Звуковые сигналы (205) 7. Электродвигатели (206) 8. Предохранители (207)	192
<i>Глава 8. Кабина</i>	
1. Конструктивные особенности (208) 2. Органы управления тягача (209) 3. Контрольные приборы (212) 4. Сиденье водителя (213) 5. Оборудование кабины (214) 6. Восстановление лакокрасочного покрытия кабины и оперенья (217)	208
<i>Глава 9. Лесовозное оборудование</i>	
1. Коробка отбора мощности (218) 2. Лебедка (219) 3. Ограждение кабины и запорное устройство дышла (223) 4. Коник, подкониковая рама и накатные площадки (225) 5. Тягово-цепное устройство (227) 6. Прицеп-роспуск (227)	218
<i>Глава 10. Эксплуатация автопоезда</i>	
1. Общие требования (233) 2. Пуск и остановка двигателя (234) 3. Особенности управления (235) 4. Перевозка прицепа-роспуска (236) 5. Соблюдение развесовки (237) 6. Эксплуатация в условиях низких температур (238)	233
<i>Глава 11. Техническое обслуживание автопоезда</i>	
1. Режимы технического обслуживания (240) 2. Операции технического обслуживания (259)	240
<i>Приложение 1. Заправочные емкости . . . . .</i>	
<i>Приложение 2. Масла, смазки и рабочие жидкости . . . . .</i>	
<i>Приложение 3. Моменты затяжки основных резьбовых соединений . . . . .</i>	
<i>Приложение 4. Данные для контроля и регулировок . . . . .</i>	
<i>Приложение 5. Подшипник качения . . . . .</i>	
<i>Приложение 6. Манжеты, резиновые уплотнители и приводные ремни . . . . .</i>	