

# **АВТОМОБИЛИ-САМОСВАЛЫ И АВТОМОБИЛИ-ТЯГАЧИ БелАЗ**



**Москва „Транспорт“ 1973**

З. Л. Сироткин  
А. Н. Казарез  
А. А. Боталенко  
В. Т. Войтов  
А. П. Короленко  
Н. М. Хомченко  
М. Ф. Шумский

УДК 629.114.42 + 629.114.2

**Автомобили-самосвалы и автомобили-тягачи БелАЗ.** Сироткин З. Л. и др. М., Изд-во «Транспорт», 1973 г., стр. 1—304.

Автомобили-самосвалы БелАЗ-540, БелАЗ-540А и БелАЗ-548А грузоподъемностью 27 и 40 т и одноосные автомобили-тягачи БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г в комплекте со скреперами, катками и грейдер-элеваторами являются основным видом карьерного транспорта в горнодобывающей промышленности и при возведении крупных гидротехнических сооружений.

Основные узлы этих автомобилей — цилиндры пневмогидравлической подвески, гидромеханическая передача с гидродинамическим тормозом-замедлителем, объединенная гидравлическая система подъемного механизма платформы и гидроусилитель рулевого управления — оригинальны по инженерному исполнению и сложны по устройству.

В книге приведено техническое описание узлов и систем автомобилей-самосвалов БелАЗ-540, БелАЗ-540А и БелАЗ-548А и автомобилей-тягачей БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г, изложены правила эксплуатации, сведения по техническому обслуживанию и требования техники безопасности при эксплуатации и обслуживании автомобилей.

Книга предназначена для инженерно-технических работников автотранспортных предприятий, эксплуатирующих автомобили-самосвалы и автомобили-тягачи БелАЗ, а также может быть использована как учебное пособие для подготовки водителей автомобилей и обслуживающего персонала.

Рис. 186, табл. 22.

## ВВЕДЕНИЕ

Большегрузные автомобили БелАЗ являются высокопроизводительным и экономичным видом транспорта и широко применяются при добыче полезных ископаемых открытым способом, строительстве крупных гидротехнических и промышленных сооружений, прокладке каналов и проходке туннелей.

Автомобили-самосвалы БелАЗ-540 и БелАЗ-540А (рис. 1) грузоподъемностью 27 т предназначены для работы в комплексе с экскаваторами, имеющими емкость ковша не более 6 м<sup>3</sup>. Отличаются эти автомобили маркой двигателя: на автомобиле БелАЗ-540 устанавливается двигатель Д12А-375Б, на автомобиле БелАЗ-540А — двигатель ЯМЗ-240.

Автомобиль-самосвал БелАЗ-548А (рис. 2) грузоподъемностью 40 т предназначен для работы в комплексе с экскаваторами, имеющими емкость ковша не более 8 м<sup>3</sup>.

Одноосный автомобиль-тягач БелАЗ-531 (рис. 3) предназначен для работы с различными прицепными орудиями: скрепером, землевозом, катком.

Одноосный автомобиль-тягач БелАЗ-531Г является модификацией автомобиля-тягача БелАЗ-531 и предназначен для работы с грейдер-элеватором.

Автомобили-самосвалы предназначены для работы на дорогах с естественным или искусственным твердым основанием; с продольными уклонами 7—8%. На отдельных коротких участках максимальный уклон дороги может достигать 10%.

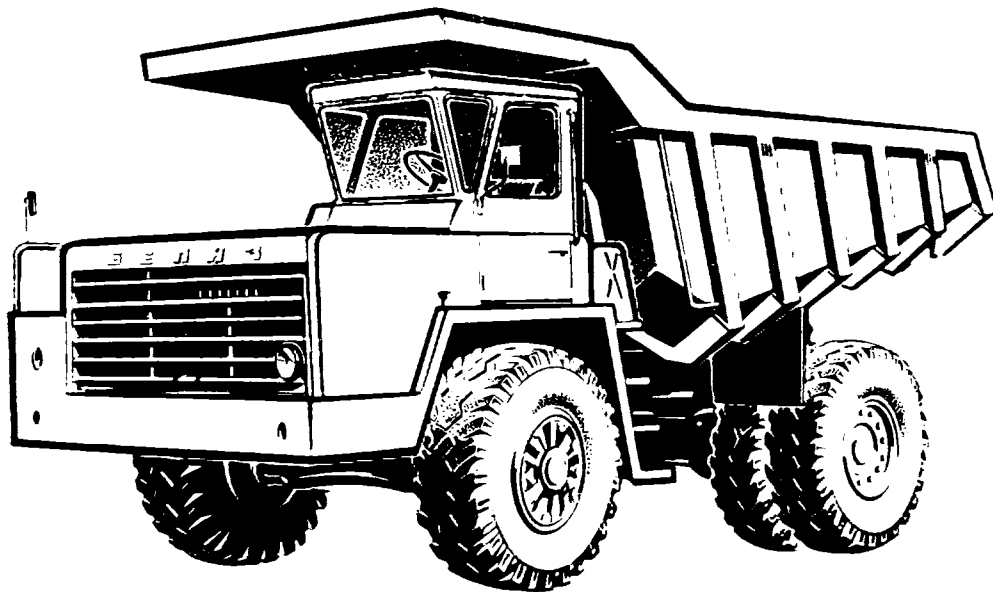


Рис. 1. Автомобиль-самосвал БелАЗ-540 (БелАЗ-540А)

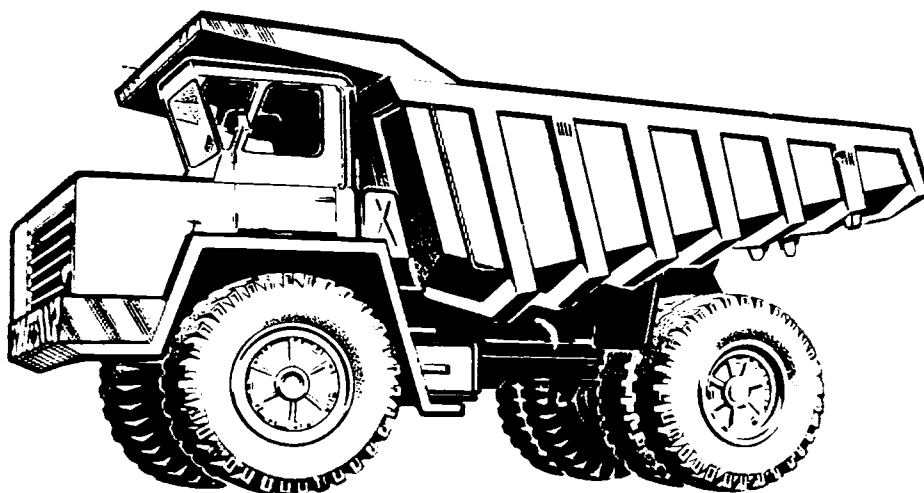


Рис. 2. Автомобиль-самосвал БелАЗ-548А

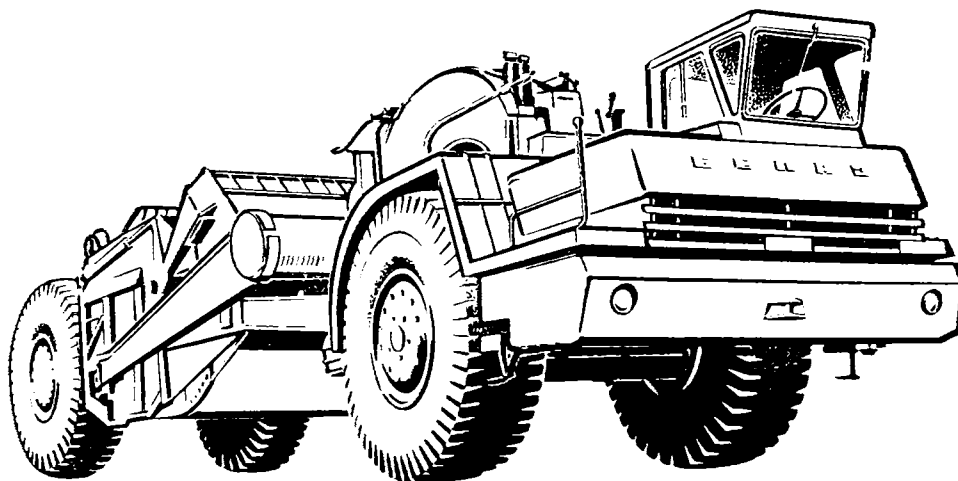


Рис. 3. Одноосный автомобиль-тягач БелАЗ-531 со скрепером

Запрещается эксплуатировать автомобили на дорогах с мягкими грунтами без покрытия, в условиях бездорожья, на уклонах, превышающих 10 %.

Принимая во внимание, что около половины всего парка автомобилей-самосвалов БелАЗ эксплуатируется в условиях низких температур, в 1968 г. Белорусский автомобильный завод разработал и наладил серийный выпуск северных модификаций автомобилей-самосвалов БелАЗ-540С грузоподъемностью 27 т и БелАЗ-548С грузоподъемностью 40 т.

По всем моделям автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей заводом достигнута широкая унификация деталей, узлов и агрегатов, что в значительной степени упрощает и облегчает как изготовление, так и эксплуатацию и ремонт рассматриваемых автомобилей.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Надежная работа и длительный срок службы автомобилей и автомобилей-тягачей обеспечивается при соблюдении следующих рекомендаций.

К эксплуатации автомобилей допускается только технический персонал, изучивший устройство, правила технической эксплуатации, особенности вождения, а также правила техники безопасности при работе на данных автомобилях большой грузопъемности.

Топливо-смазочные материалы для узлов, агрегатов и систем автомобилей следует применять только те, которые указаны в карте смазки, а применяемые марки масел и топлив контролировать по лабораторным анализам.

Заправку топливо-смазочных материалов, техническое обслуживание и ремонт выполнять в условиях, исключающих попадание посторонних примесей в агрегаты, узлы и системы автомобилей.

Техническое обслуживание автомобилей выполнять в соответствии с рекомендуемой периодичностью и в полном объеме.

В зимний период эксплуатации (при температуре ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ ) не проворачивать коленчатый вал и не производить пуск двигателя без его предварительного разогрева.

Перед пуском двигателя маслозакачивающим насосом создать в системе смазки давление не менее  $3\text{ кг/см}^2$  для двигателя Д12А-375Б и не менее  $1,5\text{ кг/см}^2$  для двигателей ЯМЗ-240, 240Н и только после этого провернуть коленчатый вал стартером.

Продолжительность непрерывной работы маслозакачивающего насоса должна быть для двигателя Д12А-375Б не более 1 мин, для двигателей ЯМЗ не более 3 мин; стартера — для двигателя Д12А-375Б не более 5 сек, для двигателей ЯМЗ не более 20 сек.

Движение автомобиля начинать только после прогрева двигателя до температуры охлаждающей жидкости не ниже  $45^{\circ}\text{C}$ .

Изменять обороты коленчатого вала двигателя нужно плавно, не допуская резкой подачи топлива. Во время движения автомобиля нельзя допускать работу двигателя под нагрузкой при температуре охлаждающей жидкости ниже  $+75^{\circ}\text{C}$ .

Допускается для двигателя Д12А-375Б кратковременная (в течение не более 30 мин) непрерывная работа на малых нагрузках при температуре охлаждающей жидкости и масла в двигателе не ниже  $+60^{\circ}\text{C}$ . Не останавливать двигатель при температуре охлаждающей жидкости и масла выше  $+75^{\circ}\text{C}$  (за исключением аварийных случаев).

В зимний период эксплуатации (при температуре ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ ) после прогрева двигателя перед началом движения автомобиля надо прогреть гидромеханическую передачу до температуры масла не ниже  $+45^{\circ}\text{C}$ .

При трогании автомобиля с места включать передачу при минимальных оборотах коленчатого вала двигателя (не выше 600 об/мин).

Передачи переключать в строгой последовательности как в сторону повышения скорости движения, так и снижения ее. Момент переключения передач определяют по спидометру. !

На автомобилях переключать передачу при следующих скоростях движения: с 1-й передачи на 2-ю и в обратном порядке при скорости 13 км/ч, со 2-й передачи на 3-ю и в обратном порядке при скорости 23 км/ч.

На одноосных автомобилях-тягачах при включенной в дополнительной коробке прямой ступени переключать передачи при аналогичных скоростях. При включенной в дополнительной коробке понижающей ступени переключение производить: с 1-й передачи на 2-ю и в обратном порядке при скорости 8 км/ч, со 2-й передачи на 3-ю и в обратном порядке при скорости 14 км/ч.

Включать передачу для изменения направления движения автомобиля на противоположное следует только после полной остановки автомобиля.

Во время движения автомобиля при включенном гидротормозе-замедлителе постоянно контролировать температуру масла в гидромеханической передаче и немедленно выключать гидротормоз-замедлитель в случае повышения температуры свыше  $+120^{\circ}\text{C}$ ; повторное включение гидротормоза производить только после охлаждения масла в гидромеханической передаче до температуры ниже  $+90^{\circ}\text{C}$ .

Запрещается переключать передачи при включенном гидротормозе-замедлителе.

Ручной тормоз использовать только в качестве стояночного, т. е. для затормаживания автомобиля во время остановки и стоянки. Использовать ручной тормоз при движении автомобиля можно только в аварийных ситуациях.

При неработающем двигателе или поврежденном приводе насоса гидромеханической передачи во избежание сгорания фрикционных передач буксирование автомобилей, на которых отсутствуют

муфты свободного хода в приводе насосов гидромеханической передачи и рулевого управления, производить только при снятом карданном вале заднего моста (насос гидромеханической передачи не работает).

По этой же причине не пускать двигатель, буксируя автомобиль.

Охлаждающую жидкость из двигателя сливать через кран на водяном насосе двигателя. На автомобилях, оборудованных пусковым подогревателем двигателя, дополнительно слить жидкость через кран на котле подогревателя.

На автомобилях с двигателями Д12А-375Б при наличии пускового подогревателя дополнительно слить жидкость через два крана на днище масляного бака двигателя.

При мойке автомобилей не направлять прямую струю воды на воздушные фильтры двигателя, агрегаты и приборы электрооборудования, а на автомобилях с двигателями ЯМЗ — также на топливный насос высокого давления.

Запрещается эксплуатировать новый автомобиль в первоначальный период с нарушением требований, изложенных в разделе «Эксплуатация нового автомобиля в период обкатки».

В нормальных эксплуатационных условиях контрольные лампы красного света на панели приборов не должны гореть; их включение сигнализирует о неисправности соответствующего узла, агрегата или системы.

Во время движения запрещается переключать передачи в дополнительной коробке автомобилей-тягачей БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г.

## **ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

При эксплуатации автомобилей, автомобилей-тягачей и автопоездов БелАЗ следует руководствоваться требованиями техники безопасности и пожарной безопасности, изложенными в действующих «Правилах техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта», «Единых правилах безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом» и «Правилах технической эксплуатации для предприятий, разрабатывающих месторождения открытым способом».

Кроме того, исходя из особенностей конструкции большегрузных автомобилей необходимо соблюдать следующие дополнительные требования:

1. При снятии цилиндров подвески с автомобиля предварительно полностью выпустить газ из обеих полостей (верхней и нижней) цилиндра.

Для полного удаления газа из полостей цилиндра открыть зарядные клапаны не менее 3 раз с интервалом 3 мин и более.



2. Перед разборкой цилиндра подвески путем открытия зарядных клапанов верхней и нижней полости убедиться в отсутствии в нем давления газа.

3. Колеса снимать с автомобиля при полностью выпущенном воздухе из шин.

При снятии одного из задних сдвоенных колес воздух выпустить полностью из обеих шин.

4. При установке колеса на автомобиль предварительно накачать шину воздухом до давления  $1 \text{ кг/см}^2$  и проверить правильность посадки замочного кольца. Окончательную накачку шины воздухом производить только после закрепления колеса на ступице.

5. Во время подъема платформы не находиться вблизи автомобиля сбоку или сзади во избежание травмирования грунтом, налипшим на платформу.

6. Платформу автомобиля в поднятом положении при техническом обслуживании и ремонте в обязательном порядке зафиксировать при помощи двух стопорных шкворней. Запрещается фиксировать платформу в поднятом положении одним стопорным шкворнем.

7. Не производить обслуживание автомобиля и ремонтные работы на автомобиле при работающем двигателе.

8. Во время движения на затяжных спусках не останавливать двигатель, так как в этом случае затрудняется управление автомобилем (гидроусилитель рулевого управления не работает и возможно израсходование всего запаса воздуха тормозной системы).

9. В случае остановки автомобиля на уклоне или подъеме принять меры, исключающие самопроизвольное его движение (остановить двигатель, затормозить автомобиль стояночным тормозом и подложить под колеса упоры-башмаки).

Удерживать автомобиль на стоянке включением передачи невозможно, так как при неработающем двигателе отсутствует механическая связь между ведущими колесами и двигателем.

10. Разгрузку автомобилей на площадках, не оборудованных предохранительной стенкой для ограничения движения автомобилей задним ходом, производить, подъезжая к бровке разгрузочной площадки не ближе чем на 3 м.

11. В целях противопожарной профилактики на всех автомобилях (и в первую очередь на автомобилях с двигателями ЯМЗ, на которых выпускные трубопроводы не имеют водяного охлаждения) предупреждать нарушение герметичности топливных и масляных систем и попадание масла и топлива на раскаленные поверхности выпускных трубопроводов, что неизбежно ведет к пожару на автомобиле.

С этой целью выполняют следующие требования:

а) постоянно, при каждом техническом обслуживании автомобиля контролируют целостность и крепление топливопроводов и маслопроводов двигателя и гидравлической системы рулевого управления и подъема платформы, предохраняют топливо- и маслопроводы от механических повреждений и перетирания, подтягива-

ют болты крепления впускных и выпускных маслопроводов насосов НШ-46;

б) на автомобилях, где заводом установлены элементы противопожарной защиты (металлические экраны из листовой стали, брезентовые чехлы на шлангах, препятствующие попаданию масла на выпускные трубопроводы двигателя в случае нарушения герметичности гидравлических систем), постоянно контролируют состояние указанных противопожарных элементов и поддерживают их в технически исправном состоянии. Запрещается эксплуатировать автомобили при снятых элементах противопожарной защиты;

в) ежегодно производят полный контроль шлангов и трубопроводов рулевого управления и гидромеханической передачи, а также впускных и выпускных трубопроводов насосов НШ-46 и уплотнительных колец в соединениях этих трубопроводов с насосами. Негодные детали из резины при этом заменяют новыми.

12. При использовании пускового подогревателя двигателя соблюдать следующие меры пожарной безопасности:

а) не допускать замасливания или подтекания топлива в подогревателе;

б) во время работы пускового подогревателя не отлучаться от автомобиля.

В случае возникновения пожара немедленно выключить подогреватель и перекрыть подачу топлива к нему.

## **НОРМАЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ**

1. Температура охлаждающей жидкости на выходе из двигателей всех автомобилей должна быть в пределах  $75-95^{\circ}\text{C}$ .

Допускается для двигателей всех автомобилей кратковременное повышение температуры охлаждающей жидкости до  $+105^{\circ}\text{C}$ .

2. Температура масла на выходе из двигателей всех автомобилей должна быть в пределах  $80-95^{\circ}\text{C}$ . Допускается для двигателя Д12А-375Б повышение температуры масла до  $+110^{\circ}\text{C}$ .

3. Давление масла в системе смазки двигателя Д12А-375Б на прогревом двигателе должно быть:

при номинальных оборотах  $5-10,5\text{ кг/см}^2$ ;

при минимальных оборотах холостого хода не менее  $2,5\text{ кг/см}^2$ .

Допускается повышение давления масла до  $13\text{ кг/см}^2$  при пуске и прогреве двигателя.

4. Давление масла в системе смазки двигателей ЯМЗ-240, ЯМЗ-240Н на прогревом двигателе должно быть:

при номинальных оборотах  $4-7\text{ кг/см}^2$ ;

при минимальных оборотах холостого хода не менее  $0,8\text{ кг/см}^2$ .

Допускается работа двигателей после длительной эксплуатации при давлении масла не менее  $3\text{ кг/см}^2$  при номинальных оборотах и не менее  $0,5\text{ кг/см}^2$  при минимальных оборотах холостого хода.

Контрольная лампа аварийного давления масла в двигателе не должна гореть при номинальных оборотах прогретого двигателя. Допускается свечение лампы при минимальных оборотах прогретого двигателя.

Контрольная лампа аварийного состояния масляного фильтра двигателя не должна гореть при работе прогретого двигателя. Допускается свечение лампы при пуске и прогреве двигателя.

5. Давление масла в корпусе подшипников турбокомпрессора двигателя ЯМЗ-240Н (на прогретом двигателе) должно быть:

при номинальных оборотах не менее  $3 \text{ кг/см}^2$ ;

при минимальных оборотах холостого хода не менее  $0,5 \text{ кг/см}^2$ .

6. Температура масла на выходе из гидромеханической передачи для всех автомобилей должна быть в пределах  $70-90^\circ \text{C}$ .

Допускается кратковременное повышение температуры масла до  $+120^\circ \text{C}$ .

7. Давление масла в гидромеханической передаче (при температуре масла  $70-90^\circ \text{C}$ ) должно соответствовать значениям, указанным в табл. 1.

Контрольная лампа аварийного давления масла в системе смазки гидромеханической передачи не должна гореть при следующих оборотах коленчатого вала двигателя:

выше  $750 \text{ об/мин}$  на автомобилях с двигателями Д12А-375Б;

выше  $1000 \text{ об/мин}$  на автомобилях с двигателями ЯМЗ.

Таблица 1

Давление масла в гидромеханической передаче

Параметры	Автомобили	
	БелАЗ-540; БелАЗ-540А и их модификации	БелАЗ-548А и его модификации; БелАЗ-531 и его модификации
Давление масла в фрикционах переднего хода, $\text{кг/см}^2$ :		
при минимальных оборотах коленчатого вала двигателя	Не ниже 8,0	Не ниже 8,0
при максимальных оборотах коленчатого вала двигателя	10,0—11,0	10,5—11,5
Давление масла в фрикционах заднего хода:		
при минимальных оборотах коленчатого вала двигателя	Не ниже 11,5	Не ниже 12,0
при $1000 \text{ об/мин}$ коленчатого вала двига- теля Д12А-375Б и $1250 \text{ об/мин}$ для двига- телей ЯМЗ	13,0—15,0	13,0—15,0
Давление масла в гидротрансформаторе, $\text{кг/см}^2$ :		
при минимальных оборотах коленчатого вала двигателя	Не ниже 1,5	Не ниже 1,5
при максимальных оборотах коленчатого вала двигателя	3,5—4,5	3,5—5,0

8. Давление воздуха в пневматической системе тормозов при работающем двигателе должно поддерживаться регулятором давления в пределах 5,6—7,35 кг/см<sup>2</sup>.

Контрольная лампа аварийного давления воздуха в тормозной системе должна гореть при давлении воздуха в системе ниже 4,5 кг/см<sup>2</sup>.

9. Напряжение аккумуляторных батарей при проворачивании коленчатого вала двигателя стартером (подачу топлива выключить) должно быть не ниже 17 в. В случае падения напряжения ниже 17 в аккумуляторные батареи следует сдать на подзаряд. Контроль производят по показаниям вольтамперметра при нажатой кнопке прибора. Проверку выполняют при положительной температуре электролита в аккумуляторных батареях, предварительно проверив регулировку вольтамперметра. Стрелка вольтамперметра при выключенной массе и неработающем двигателе должна стоять на отметке 0. В случае отклонения стрелки ее устанавливают на нулевую отметку, повернув отверткой корректор прибора.

10. Напряжение электрического тока, вырабатываемого генератором, должно поддерживаться реле-регулятором в пределах 27—29 в. Контроль производят по показаниям вольтамперметра при нажатой кнопке прибора на различных режимах работы двигателя.

11. Зарядный ток генератора, ограничиваемый реле-регулятором, должен быть не более 53 а. Контроль производят по показаниям вольтамперметра при свободном положении кнопки прибора и включенных потребителях.

12. Температура нагрева основных узлов силовой передачи и ходовой части автомобилей должна быть следующей:

центрального редуктора ведущего моста не выше +90° С (вода при попадании на картер редуктора не должна кипеть). На редукторе не должно быть участков с резким перепадом температур, наличие которых свидетельствует о ненормальной работе отдельных элементов узла;

колесных редукторов и ступиц колес в местах установки подшипников не выше +60° С (рука должна выдерживать длительное прикосновение к деталям) при условии отсутствия нагрева их от тормозных барабанов, т. е. при отсутствии интенсивного использования колесных тормозов.

## **ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ**

Расположение органов управления и оборудования в кабине водителя показано на рис. 4.

Указатель поворотов имеет три положения:

среднее — нейтральное положение, при котором указатели поворотов выключены (рукоятка устанавливается в нейтральное положение автоматически при выходе автомобиля из поворота);

вперед — включены указатели правого поворота;

назад — включены указатели левого поворота.

Положения рычага при переключении передач показаны на рис. 5. Включенная передача контролируется на автомобилях-самосвалах по положению рычага в прорези кулисы, на автомобилях-тягачах по положению указателя на шкале.

Включение передачи заднего хода возможно только при нажатом фиксаторе 2. Кроме того, на автомобилях-тягачах имеется выключатель 3 передачи, с помощью которого можно с любой передачи перейти на нейтраль, минуя промежуточные ступени.

Выключатель 3 передачи имеет два положения:

влево — система переключения передач подключена к источнику электрического тока (возможно переключение передач);

вправо — система переключения передач отключена от источника электрического тока (в гидромеханической передаче включена «нейтраль», включение передачи невозможно).

Переключатель 8 (см. рис. 4) датчиков уровня топлива в баках имеет три положения:

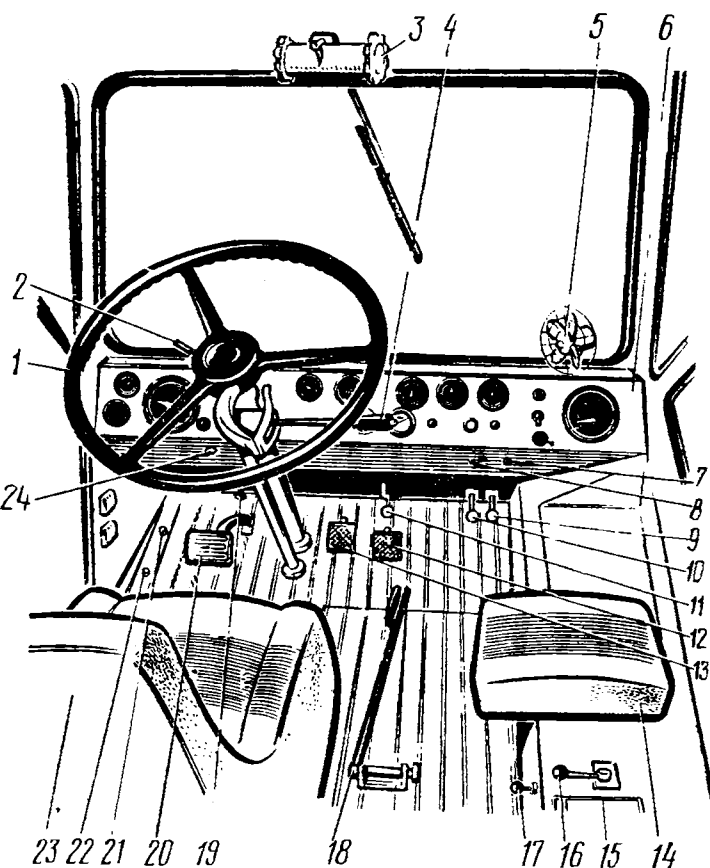
среднее нейтральное положение — указатель уровня топлива отключен;

верхнее — указатель уровня топлива подключен к датчику верхних топливных баков;

нижнее — указатель уровня топлива подключен к датчику нижнего топливного бака.

Рис. 4. Органы управления:

1 — рулевое колесо; 2 — переключатель указателей поворотов; 3 — стеклоочиститель; 4 — рычаг переключения передач; 5 — вентилятор кабины; 6 — панель приборов; 7 — кран управления стеклоочистителем; 8 — переключатель датчиков уровня топлива в баках (БелАЗ-548А), включатель фрикциона вала отбора мощности (БелАЗ-531, БелАЗ-531Г); 9 и 10 — рукоятки управления жалюзи радиаторов гидромеханической передачи и двигателя (при перемещении рукоятки вперед жалюзи закрываются, назад открываются); 11 — рукоятка управления ручной подачей топлива; 12 — педаль гидродинамического тормоза-замедлителя (при свободном положении педали тормоза-замедлитель выключен, при нажатой до отказа педали включен); 13 — педаль управления подачей топлива; 14 — дополнительное сиденье; 15 — панель управления пусковым подогревателем двигателя; 16 — рукоятка управления подъемом платформы (на БелАЗ-531 — рукоятка управления дополнительной коробкой); 17 — рукоятка останова двигателя (ЯМЗ) или рукоятка аварийного останова двигателя (Д12А-375Б); 18 — рычаг ручного тормоза; 19 — рукоятка заслонки отопителя кабины; 20 — педаль тормоза; 21 — ножной переключатель света фар; 22 — кнопка включения звукового сигнала; 23 — сиденье водителя; 24 — розетка для включения переносной лампы



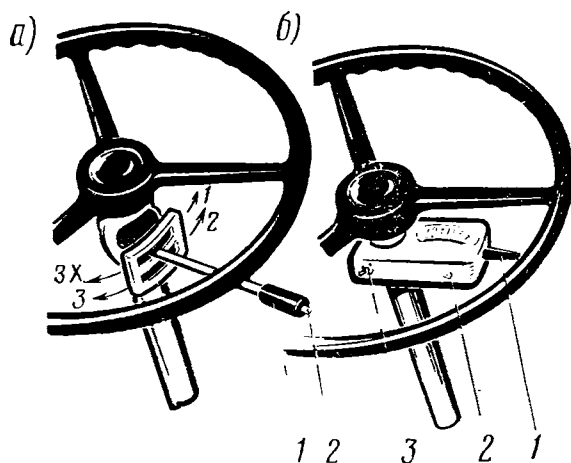


Рис. 5. Положения рычага переключения передач:

*а* — на автомобилях-самосвалах;

*б* — на автомобилях-тягачах;

*1* — рычаг переключения передач; *2* — фиксатор передачи заднего хода; *3* — выключатель передачи

Включатель фрикциона имеет два положения:

верхнее — фрикцион включен;

нижнее — фрикцион выключен.

Рукоятка *11* управления ручной подачей топлива на автомобилях с двигателем Д12А-375Б одновременно является рукояткой останова двигателя. При перемещении рукоятки вниз подача топлива увеличивается, вверх — уменьшается.

Рукоятка *16* управления подъемом платформы имеет три положения:

среднее (рукоятка установлена параллельно задней стенке кабины) — нейтральное положение

(гидравлическая система подъема платформы не работает);

вперед — гидравлическая система включена на подъем платформы;

назад — гидравлическая система включена на опускание платформы.

Рукоятка управления дополнительной коробкой на автомобилях-тягачах имеет два положения:

прямая передача — рукоятка установлена параллельно задней стенке кабины;

понижающая передача — рукоятка смещена вперед и установлена перпендикулярно задней стенке кабины.

Для останова двигателя ЯМЗ рукоятку *17* вытянуть на себя до отказа и удерживать в таком положении до полного останова двигателя, после чего возвратить рукоятку в первоначальное положение.

На автомобилях с двигателем Д12А-375Б останавливать двигатель с помощью рукоятки аварийного останова допускается только в аварийных случаях, когда двигатель идет «вразнос».

Для затормаживания автомобиля рычаг *18* потянуть на себя до отказа, для растормаживания — нажать на защелку, находящуюся на рычаге, и опустить рычаг вниз до отказа.

С помощью заслонки регулируется поступление теплого воздуха в кабину.

При перемещении рукоятки *19* вправо поступление теплого воздуха в кабину увеличивается, влево — уменьшается.

Расположение контрольно-измерительных приборов и органов управления на панели приборов показано на рис. 6.

Переключатель *1* противотуманных и задней фар имеет три положения: среднее — все выключено; вперед — включены противотуманные фары; назад — включена задняя фара.

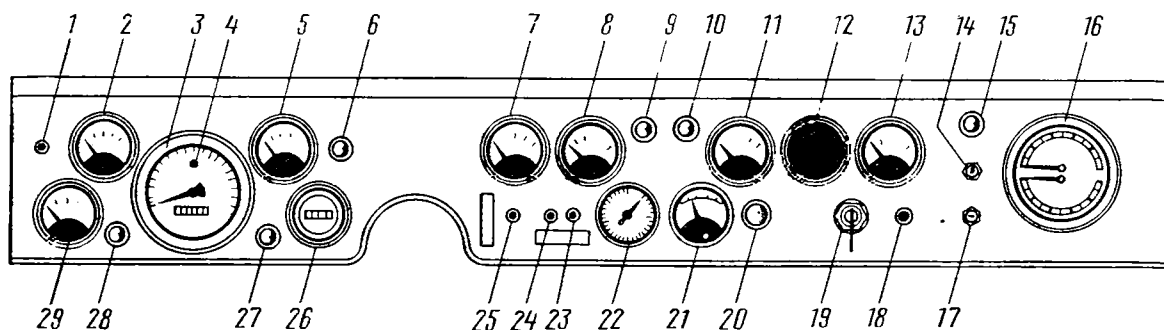


Рис. 6. Панель приборов:

1 — переключатель противотуманных и задней фар; 2 — указатель температуры масла в гидромеханической передаче; 3 — спидометр; 4 — контрольная лампа (синий свет) дальнего света фар; 5 — указатель давления масла в гидротрансформаторе гидромеханической передачи; 6 — контрольная лампа (красный свет) задней фары; 7 — указатель температуры масла в двигателе; 8 — указатель давления масла в двигателе; 9 — контрольная лампа (красный свет) аварийного давления масла в системе смазки двигателя (ЯМЗ); 10 — контрольная лампа (красный свет) аварийного состояния масляного фильтра двигателя (ЯМЗ); 11 — указатель температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя (ЯМЗ) или в левом блоке цилиндров двигателя (Д12А-375Б); 12 — технологическая заглушка (ЯМЗ-240), или указатель давления масла в корпусе подшипников турбокомпрессора (ЯМЗ-240Н), или указатель температуры охлаждающей жидкости в правом блоке цилиндров двигателя (Д12А-375Б); 13 — указатель уровня топлива в баках; 14 — переключатель вентилятора и отопителя кабины; 15 — контрольная лампа (красный свет) аварийного давления воздуха в пневматической системе тормозов; 16 — воздушный манометр пневматической системы тормозов; 17 — включатель плафона кабины; 18 — кнопка предохранителя цепи освещения; 19 — замок-включатель; 20 — рукоятка центрального переключателя света фар; 21 — вольтамперметр; 22 — тахометр; 23 и 24 — выключатели электромагнитных муфт привода вентиляторов (для автомобилей в северном исполнении); 25 — переключатель нагрева ветрового стекла кабины (для автомобилей в северном исполнении); 26 — счетчик часов работы двигателя; 27 — контрольная лампа (зеленый свет) указателей поворотов; 28 — контрольная лампа (красный свет) аварийного давления масла в системе смазки гидромеханической передачи; 29 — указатель главного давления масла в гидромеханической передаче

Свечение лампы 9 сигнализирует о низком давлении (ниже  $1,7 \text{ кг/см}^2$ ) масла в системе смазки двигателя (ЯМЗ).

Свечение лампы 10 на прогретом двигателе сигнализирует о поступлении к трущимся парам двигателя (ЯМЗ) неочищенного масла в связи с загрязнением фильтрующих элементов.

Переключатель 14 имеет три положения: среднее нейтральное положение — все выключено; верхнее — включен вентилятор кабины; нижнее — включен отопитель кабины.

Свечение лампы 15 сигнализирует о низком давлении (ниже  $4,5 \text{ кг/см}^2$ ) воздуха в пневматической системе.

На автомобилях БелАЗ-540, БелАЗ-540А верхняя стрелка манометра 16 постоянно показывает давление воздуха в воздушных баллонах тормозов задних колес, на автомобиле БелАЗ-548А — давление воздуха в промежуточном воздушном баллоне, нижняя стрелка — в тормозных цилиндрах передних колес.

На автомобиле-тягаче БелАЗ-531 верхняя стрелка манометра постоянно показывает давление воздуха в воздушных баллонах тормозной системы, нижняя стрелка — в тормозных цилиндрах ведущих колес.

В зависимости от положения ключа замка-включателя 19 включаются следующие потребители: ключ вставлен до отказа — включена масса (электрическая сеть автомобиля подключена к аккумуляторным батареям);

ключ повернут по ходу часовой стрелки на  $45^\circ$  — включен маслозакачивающий насос двигателя;

ключ повернут по ходу часовой стрелки на  $90^\circ$  — дополнительно включен стартер двигателя.

В первоначальное положение ключ в свободном состоянии возвращается автоматически под действием пружины. Ключ вставляется в замок и вынимается из него только в положении, когда все потребители выключены.

Центральный переключатель света фар имеет три положения: рукоятка смещена вперед до отказа — освещение полностью выключено; рукоятка смещена назад наполовину хода — включены подфарники и задние фонари; рукоятка смещена назад до отказа — включены фары и задние фонари.

Вольтамперметр 21 предназначен для контроля за работой генератора, реле-регулятора и аккумуляторных батарей.

Переключатель 25 имеет три положения: среднее нейтральное положение — нагрев стекла выключен; верхнее — максимальный нагрев стекла; нижнее — минимальный нагрев стекла.

Свечение лампы 28 сигнализирует о низком давлении (ниже  $0,7 \text{ кг/см}^2$ ) масла в системе смазки гидромеханической передачи.

Панель управления (рис. 7) пусковым подогревателем двигателя устанавливается на задней стенке кабины справа от сиденья водителя. Контрольная спираль 1 свечи подогревателя включена последовательно со свечой накаливания и по нагреву спирали контролируется нагрев свечи подогревателя.

Выключатель 2 электромагнитного клапана имеет два положения: верхнее (работа) — электромагнитный клапан включен, топливо поступает к форсунке подогревателя; нижнее (продув) — электромагнитный клапан выключен, подача топлива к форсунке перекрыта.

Переключатель 3 электродвигателя имеет три положения: среднее нейтральное — электродвигатель подогревателя выключен; верхнее (работа) — электродвигатель развивает повышенные обороты; нижнее (пуск) — электродвигатель включен через сопротивление и развивает пониженные обороты.

Свеча накаливания включается при повороте рычажка выключателя 5 по ходу часовой стрелки; рычажок возвращается в первоначальное положение автоматически под действием пружины.

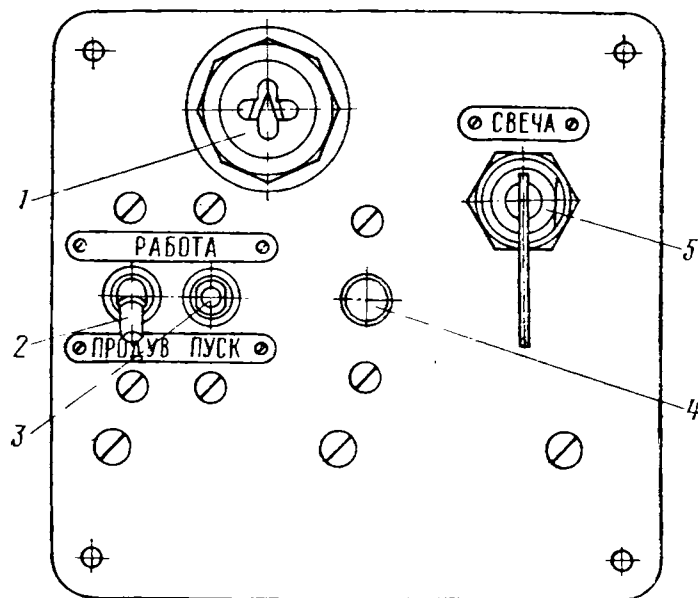


Рис. 7. Панель управления пусковым подогревателем двигателя:

1 — контрольная спираль свечи подогревателя; 2 — выключатель электромагнитного клапана; 3 — переключатель электродвигателя; 4 — кнопка биметаллического предохранителя цепи электродвигателя подогревателя; 5 — выключатель свечи накаливания



## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ НОВОГО АВТОМОБИЛЯ В ПЕРИОД ОБКАТКИ**

Обкаточный период для новых автомобилей составляет 1000 км пробега, но не менее 100 ч работы двигателя, включая обкаточные испытания автомобиля на заводе-изготовителе.

Во время обкатки происходит приработка трущихся поверхностей деталей и стабилизация режимов смазки пар трения. Уменьшение нагрузки и снижение скорости движения в обкаточный период в значительной степени повышает долговечность шин.

Таким образом, в обкаточный период закладываются основы длительной безотказной работы автомобиля, что свидетельствует о необходимости строгого выполнения всех требований, установленных на этот период.

Перед началом эксплуатации нового автомобиля проверяют: затяжку всех наружных резьбовых крепежных соединений; уровень масла в узлах, агрегатах и системах, топлива в баках и охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя; смазку всех шарнирных соединений автомобиля в соответствии с картой смазки.

В процессе обкатки автомобиля необходимо соблюдать следующие основные требования:

не допускать скорости движения более 40 км/ч;

не допускать нагрузки более:

20 т для автомобилей-самосвалов БелАЗ-540, БелАЗ-540А и их модификаций;

30 т для автомобиля-самосвала БелАЗ-548А и его модификаций. Для автомобиля-тягача БелАЗ-531 и его модификаций вес прицепного агрегата с грузом не должен превышать 30 т;

не буксировать неисправные груженые автомобили;

внимательно следить за работой узлов, агрегатов и систем автомобиля по показаниям контрольно-измерительных приборов. При отклонении контролируемых параметров от установленных величин немедленно принимать меры к выявлению и устранению причин, нарушающих нормальную работу узлов, агрегатов и систем;

периодически сразу же после остановки автомобиля проверять температуру нагрева центрального редуктора ведущего моста, колесных редукторов и ступиц колес;

периодически контролировать состояние резьбовых крепежных соединений и своевременно подтягивать ослабленные соединения.

Особое внимание надо обратить на затяжку гаек крепления колес, гаек и болтов крепления карданных валов, рулевого механизма, двигателя и гидромеханической передачи.

После окончания обкатки необходимо произвести следующие работы:

заменить масло в двигателе, рулевом механизме, центральном и колесных редукторах ведущего моста; профильтровать масло в гидромеханической передаче и баке гидравлической системы подъема платформы и гидроусилителя рулевого управления.

Одновременно с заменой масла на двигателе Д12А-375Б промыть масляный фильтр, а на двигателях ЯМЗ заменить фильтрующие элементы масляного фильтра.

Масло из центрального и колесных редукторов ведущего моста, из гидромеханической передачи и бака гидравлической системы подъема платформы разрешается сливать в чистую емкость и после отстоя и фильтрации через воронку с сеткой снова использовать.

В гидромеханической передаче снять и промыть поддон, маслоприемник и масляный фильтр, заменить фильтрующий элемент масляного фильтра. В баке гидравлической системы подъема платформы промыть масляный фильтр;

провести техническое обслуживание в объеме работ ТО-1 и ТО-2, за исключением работ, требующих снятия с автомобиля узлов и агрегатов;

на автомобилях с двигателями ЯМЗ снять пломбу и вывернуть до упора винт ограничения мощности двигателя. Винт от самоотворачивания закрепить шплинт-проволокой и закрыть резиновым колпачком.

При снятии пломбы винта ограничения мощности двигателя руководитель автотранспортного предприятия совместно с представителем Госавтоинспекции или незаинтересованной организации должен составить акт, удостоверяющий продолжительность работы двигателя с ограниченной мощностью;

на автомобилях с двигателем Д12А-375Б проверить затяжку гаек крепления впускных и выпускных трубопроводов двигателя.

На новых автомобилях с двигателем Д12А-375Б дополнительно через 200 ч работы двигателя вторично заменить масло в двигателе и промыть масляный фильтр. Последующие замены масла производить через 500 ч работы двигателя.

На этих же автомобилях дополнительно через 500 ч работы нового двигателя проверить затяжку:

гаек стяжных шпилек блоков цилиндров двигателя;

гаек сшивных шпилек крепления головок цилиндров;

зажимов регулировочных втулок распределительных валов двигателя.

В дальнейшем перечисленные операции производят только при необходимости.

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

### **Подготовка автомобиля к эксплуатации**

При подготовке автомобиля к эксплуатации проверяют его комплектность, техническое состояние и заправку систем, агрегатов и узлов соответствующими эксплуатационными материалами.

Особое внимание обращают на техническое состояние рулевого управления, ручного и колесных тормозов.

Наличие на автомобилях большого количества гидравлических устройств требует высокой чистоты топлив и масел. Топливные баки автомобилей заправляют дизельным топливом, прошедшим 10-дневный отстой.

Уровень масла в узлах, агрегатах и системах, а также охлаждающей жидкости в двигателе постоянно контролируют и поддерживают в заданных пределах. Проверку производят перед пуском двигателя или не ранее чем через 5 мин после его остановки. Уровень масла в гидромеханической передаче определяют проверкой в прогретом агрегате через 15 мин после остановки двигателя.

Уровень масла при установке автомобиля на ровной горизонтальной площадке должен быть:

в емкостях с маслоизмерительными стержнями — между верхней и нижней метками стержня (стержень вставляют в отверстие, не заворачивая);

в емкостях с контрольными приборами — на уровне нижнего среза контрольного отверстия (за исключением картера заднего моста автомобилей-самосвалов БелАЗ-540, БелАЗ-540А и картера рулевого механизма, где уровень масла должен быть на 40 мм ниже контрольного отверстия).

Уровень масла в колесных передачах определяют в положении ступицы колеса пазом под вентиль вверх.

Уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя должен соответствовать половине емкости расширительного бачка.

## **Пуск и прогрев двигателя**

В зимний период эксплуатации (при температуре ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ ) перед пуском двигатель прогревают при помощи пускового подогревателя или подавая горячий воздух в подкапотное пространство, или заправляя горячей водой и маслом, или при помощи другого способа. Пуск холодного двигателя без подогрева ведет к аварийному повреждению его вследствие неудовлетворительного поступления масла к трущимся парам.

Перед пуском двигателя рычаг переключения передач должен стоять в нейтральном положении.

Для пуска двигателя необходимо:

установить рукоятку ручной подачи топлива в положение, соответствующее минимальным оборотам двигателя (при низких температурах рукоятку ручной подачи топлива установить в положение, соответствующее средним оборотам двигателя);

на автомобилях с двигателями ЯМЗ рукоятку останова двигателя передвинуть до упора в стенку кабины;

вставить ключ в замок-включатель до упора, при этом должна подключиться к аккумуляторным батареям электрическая сеть автомобиля (включается масса);

повернуть ключ в замке-включателе по ходу часовой стрелки на  $45^{\circ}$  и, удерживая его в таком положении, прокачать систему

смазки двигателя маслозакачивающим насосом до создания в системе давления масла не ниже  $3 \text{ кг/см}^2$  для двигателя Д12А-375Б и не ниже  $1,5 \text{ кг/см}^2$  для двигателей ЯМЗ;

повернуть пусковой ключ по ходу часовой стрелки еще на  $45^\circ$ . При этом дополнительно к маслозакачивающему насосу должен включиться стартер двигателя.

Как только двигатель начнет устойчиво работать, отпустить ключ. Одновременно с отключением стартера, плавно нажимая на педаль управления подачей топлива, увеличить обороты двигателя до средних. Если двигатель не работает, повторный пуск можно производить только после перерыва не менее 1 мин. В случае невозможности пустить двигатель с трех попыток проверить исправность двигателя.

Сразу после пуска двигатель не нагружать (не начинать движение автомобиля), так как это вызывает повышенный износ двигателя. После пуска двигатель прогреть до температуры охлаждающей жидкости не ниже  $+45^\circ \text{C}$  на минимальных и средних оборотах.

Не допускать работу холодного двигателя на больших оборотах для ускорения его прогрева, так как в этом случае повышается износ двигателя.

При прогреве двигателя температура охлаждающей жидкости и масла в системах должна повышаться постепенно. В случае резкого повышения температуры охлаждающей жидкости и масла или падения давления масла в системе смазки двигатель следует остановить, выяснить причину и устранить неисправность.

### **Прогрев гидромеханической передачи**

В зимний период эксплуатации (при температуре ниже  $+5^\circ \text{C}$ ) после прогрева двигателя необходимо прогреть гидромеханическую передачу. Для этого надо затормозить автомобиль ручным и колесными тормозами (давление воздуха в пневматической системе колесных тормозов должно быть не менее  $5 \text{ кг/см}^2$ ), включить третью передачу, увеличить скорость вращения вала двигателя до 1000—1200 об/мин и прогреть масло в гидромеханической передаче до температуры не ниже  $+45^\circ \text{C}$ .

Прогрев гидромеханической передачи следует производить на площадке, свободной от людей, механизмов и автомобилей, при этом нельзя производить на автомобиле какие-либо другие работы.

### **Особенности эксплуатации автомобилей**

Перед троганием автомобиля проверить давление воздуха в тормозной системе. Начинайте движение при давлении воздуха в тормозной системе не ниже  $5 \text{ кг/см}^2$ .

Трогание автомобиля с места следует начинать на первой или второй передаче (в зависимости от дорожных условий) плавно, что способствует повышению долговечности дисков фрикционных и дру-

гих деталей трансмиссии. Для обеспечения плавности включения передачи и плавности трогания автомобиля с места включать передачу надо при минимальных оборотах двигателя (не выше 600 об/мин).

После включения передачи подать сигнал о начале движения, опустить рычаг ручного тормоза в крайнее нижнее положение и, плавно увеличивая подачу топлива (нажимая на педаль), начинать движение, переходя по мере разгона автомобиля на последующие передачи.

Переключение передач производить плавно, без резких движений и без приложения значительных усилий к рычагу.

Во избежание случайного нажатия фиксатора и включения передачи заднего хода при переключении передач переднего хода рычаг переключения передач держат правой рукой ладонью вниз и только при включении передачи заднего хода руку держат ладонью вверх.

Необходимо стремиться к сокращению количества переключений передач до минимума, так как каждое переключение передач (особенно неправильное) сокращает долговечность фрикционов гидромеханической передачи.

При переключении передач с низшей на высшую следует производить промежуточное снижение оборотов коленчатого вала двигателя. После разгона автомобиля одновременно с выключением низшей передачи быстро отпустить педаль управления подачей топлива, включить высшую передачу и затем увеличить подачу топлива. В момент снижения оборотов коленчатого вала двигателя происходит притормаживание ведущего вала коробки передач и таким образом происходит уравнивание скоростей вращения шестерен, т. е. наступает наиболее благоприятный момент для включения фрикциона.

При переключении передач с высшей на низшую нельзя снижать (лучше увеличивать) подачу топлива. Подача топлива при переходе на низшую передачу в большинстве случаев получается максимальной и в момент выключения передачи двигатель разгоняет ведущий вал коробки передач, т. е. скорости вращения шестерен уравниваются и получается безударное включение фрикциона.

Включать передачу для изменения направления движения автомобиля на противоположное можно только после полной остановки, так как в противном случае происходит резкое нагружение и пробуксовка дисков включаемого фрикциона, что приводит к повреждению фрикционов переднего и заднего хода.

В процессе работы автомобиля постоянно следует контролировать техническое состояние его агрегатов, узлов и систем по показаниям контрольно-измерительных приборов, поддерживать регулируемые параметры в заданных пределах. Для увеличения межремонтных пробегов автомобилей и повышения срока службы шин надо избегать экстренного торможения колесными тормозами. Этого можно достигнуть за счет своевременного снижения скорости путем использования наката автомобиля, а также путем использо-

вания на автомобилях гидродинамического тормоза-замедлителя при движении на спусках.

Во время движения на затяжных спусках нельзя превышать следующие скорости движения: на первой передаче — 15; на второй передаче — 30; на третьей передаче — 55 км/ч, так как при превышении указанных скоростей обороты валов коробки передач и карданного вала заднего моста могут превысить допустимую величину.

Применение гидротормоза-замедлителя позволяет снижать и поддерживать постоянную скорость движения автомобиля на затяжных спусках. За счет применения гидротормоза-замедлителя достигается уменьшение износов деталей (в первую очередь фрикционных накладок) колесных тормозов, что увеличивает межремонтные пробеги автомобилей. Нарастание и снижение тормозного момента, развиваемого гидротормозом-замедлителем, происходит медленно (в течение нескольких секунд), поэтому включать и выключать гидротормоз следует заранее.

При работе гидротормоза-замедлителя происходит быстрый нагрев масла в гидромеханической передаче, так как вся механическая энергия, затрачиваемая на торможение автомобиля, превращается в тепло. Поэтому во избежание перегрева гидромеханической передачи на затяжных спусках гидротормоз следует периодически включать и после нагрева масла свыше  $+120^{\circ}\text{C}$  немедленно выключать для охлаждения гидромеханической передачи.

При включенном гидротормозе-замедлителе не переключать передачи, так как в этом случае сильно нагружается трансмиссия автомобиля и возможна поломка ее деталей.

При недостаточном тормозном моменте на высшей передаче надо снизить скорость движения (торможением), выключить гидротормоз-замедлитель, включить низшую передачу и снова включить гидротормоз-замедлитель.

Тормозной момент при работе гидротормоза-замедлителя возникает только при включенной передаче. При этом чем выше включенная передача, тем меньше тормозной момент.

Наибольшая эффективность гидротормоза достигается при следующих скоростях движения: первая передача — 12—15; вторая передача — 20—25; третья передача — 40—50 км/ч.

Рекомендуемые передачи, на которых целесообразно движение на спуске при включенном гидротормозе, следующие: при уклоне до 6% — третья передача; при уклоне 6—10% — вторая передача; при уклоне 10—15% — первая передача.

Для долговечной работы автомобиля большое значение имеет техническое состояние цилиндров пневмогидравлической подвески. Эксплуатация автомобилей при неправильно заряженных цилиндрах подвески ведет к повреждению не только деталей подвески, но и других деталей и узлов автомобиля.

Шины следует предохранять от попадания на них нефтепродуктов и других веществ, разрушающих резину. Не следует допускать стоянку на шинах автомобилей без груза более 10 дней, груже-

ных — более двух дней. В случае более длительной стоянки автомобиль поставить на подставки, полностью разгрузив шины.

В зимний период эксплуатации (особенно при низких температурах) после длительной стоянки автомобиля на открытом воздухе в течение первых 15—20 мин надо двигаться с малой скоростью (не выше 10 км/ч) для того, чтобы детали трансмиссии и ходовой части и особенно шины прогрелись на малых нагрузках, что повысит их работоспособность при возрастании нагрузок.

При загрузке автомобилей экскаваторами выполнять следующие требования:

автомобиль установить таким образом, чтобы погрузка производилась сбоку или сзади; перенос экскаваторного ковша над кабиной запрещается;

автомобиль надежно затормозить, а двигатель оставить работать на минимальных оборотах;

ковш экскаватора должен раскрываться на минимально возможной высоте от днища платформы, так как при падении с большой высоты глыбы груза могут привести к повреждению платформы и рамы, особенно при низких температурах, когда снижается ударная вязкость металла. Груз должен располагаться равномерно по платформе;

автомобиль ставить под погрузку и отъезжать от экскаватора после погрузки только с разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

При эксплуатации одноосного автомобиля-тягача БелАЗ-531 со скрепером на выемке грунта в качестве вспомогательного тягача (толкача) применяют тракторы с гидромеханической или электрической трансмиссией (например, трактор ДЭТ-250), так как в этом случае обеспечивается наилучшая согласованность в работе всего комплекса и до минимальной величины снижаются динамические нагрузки в узлах скрепера, автомобиля-тягача и толкача. Грунт забирают на первой передаче и включенной понижающей ступени в дополнительной коробке автомобиля-тягача.

## **Остановка автомобиля и двигателя**

Для остановки автомобиля нужно:

отпустить педаль управления подачей топлива;

установить рычаг переключения передач в нейтральное положение;

при необходимости притормозить автомобиль колесным тормозом;

после полной остановки автомобиля затянуть до отказа рычаг ручного тормоза;

остановить двигатель (предварительно охладив его), прекратив подачу топлива перемещением рукоятки ручной подачи топлива (на автомобилях с двигателями типа Д12А) или потянув к себе рукоятку останова двигателя (на автомобилях с двигателями ЯМЗ);

выключить электрическую сеть автомобиля (выключить массу), вынув из замка-включателя ключ.

Не следует останавливать двигатель при температуре охлаждающей жидкости в системе выше  $+75^{\circ}\text{C}$ , а также при высоких оборотах коленчатого вала, так как возникающие в таких случаях тепловые и инерционные нагрузки отрицательно сказываются на его работоспособности.

Помните, что длительная работа двигателя на холостом ходу более 10 мин нежелательна, так как приводит к закоксовыванию форсунок и повышенному нагарообразованию.

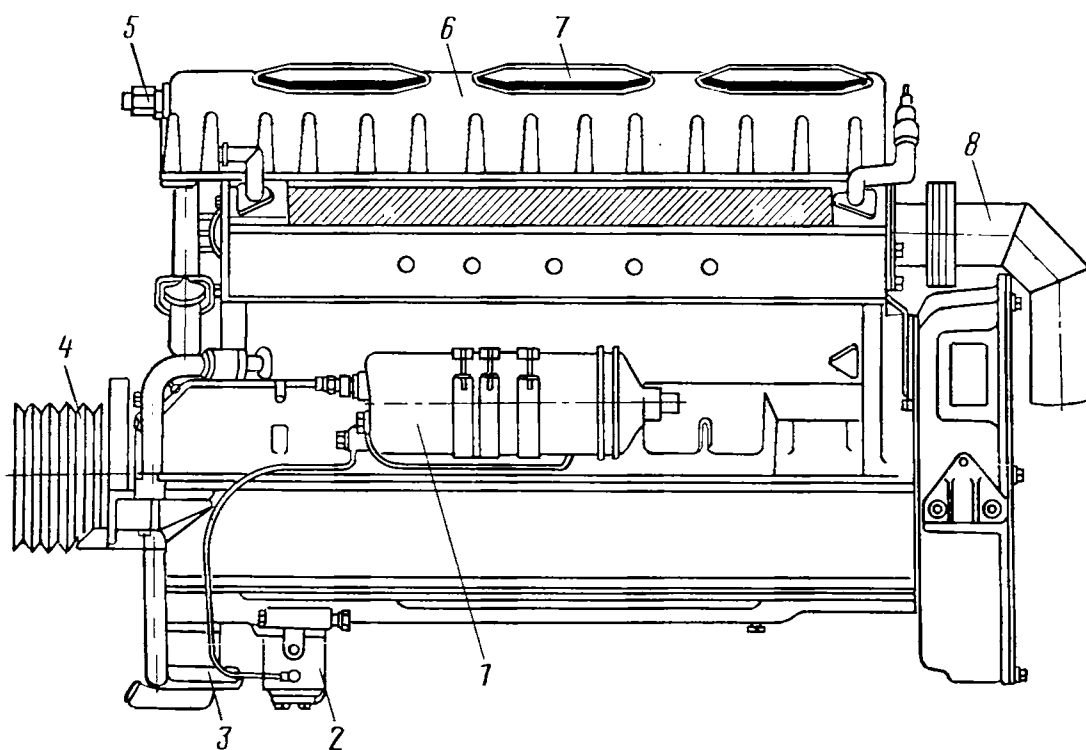
В случае экстренной остановки двигателя в аварийной ситуации при температуре охлаждающей жидкости и масла выше  $+75^{\circ}\text{C}$  периодически производят прокачку системы смазки двигателя маслозакачивающим насосом с проворотом коленчатого вала стартером (если такой проворот возможен по состоянию двигателя) при выключенной подаче топлива.

При остановке двигателя ЯМЗ-240Н не снижать резко обороты, так как при этом могут быть повреждены турбокомпрессоры.

## ДВИГАТЕЛИ

На автомобиле БелАЗ-540 установлен двенадцатицилиндровый четырехтактный дизельный двигатель Д12А-375Б мощностью 375 л. с.

На автомобиле БелАЗ-540А и одноосных автомобилях-тягачах БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г установлен двенадцатицилиндровый четырехтактный дизельный двигатель ЯМЗ-240 мощностью 360 л. с.





На автомобиле БелАЗ-548А установлен двигатель ЯМЗ-240Н, по конструкции аналогичный двигателю ЯМЗ-240, но форсированный по мощности до 500 л. с. за счет специальной регулировки топливной аппаратуры и установки двух турбокомпрессоров.

Двигатель установлен на раме автомобиля на трех опорах. Передняя часть двигателя шарнирно закреплена на поперечной балке, которая своими концами опирается на раму автомобиля через резиновые амортизаторы. Задняя часть двигателя при помощи кронштейнов, закрепленных на кожухе маховика, опирается на раму также через резиновые амортизаторы, которые для защиты от попадания на них масла и топлива закрыты защитными металлическими шайбами.

### ДВИГАТЕЛЬ Д12А-375Б

Быстроходный четырехтактный дизель Д12А-375Б (рис. 8) имеет два блока цилиндров, расположенных V-образно под углом 60°.

### Картер и блоки цилиндров

Картер двигателя литой, состоит из верхней и нижней частей, соединенных между собой при помощи шпилек и четырех призонных болтов. Плоскость разъема уплотняется нитью из натурального шелка или капрона и промазывается пастой «герметик».

В верхнюю часть картера ввернуты стяжные шпильки, которые соединяют с картером блоки и головки цилиндров.

Нижняя часть картера выполняет роль маслосборника, в передней части на ней крепятся масляный и водяной насосы двигателя.

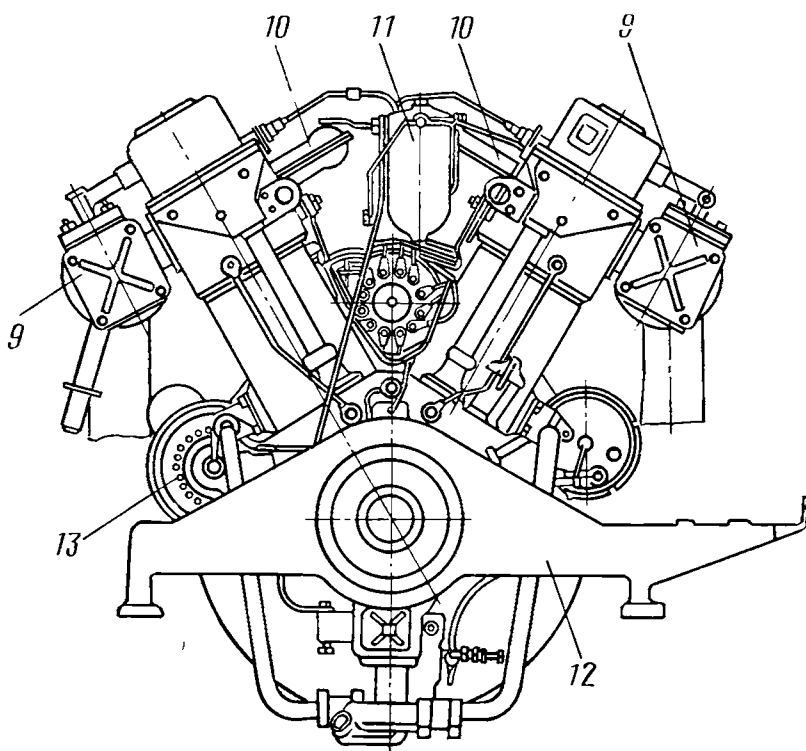


Рис. 8. Двигатель Д12А-375Б:

- 1 — масляный фильтр;
- 2 — масляный насос;
- 3 — водяной насос; 4 — ведущий шкив привода вентиляторов и компрессора; 5 — датчик тахометра; 6 — крышка головки цилиндров; 7 — люки в крышке; 8 — труба отвода отработавших газов; 9 — выпускные трубопроводы; 10 — впускные трубопроводы; 11 — фильтр предварительной очистки топлива; 12 — балка передней опоры двигателя; 13 — генератор

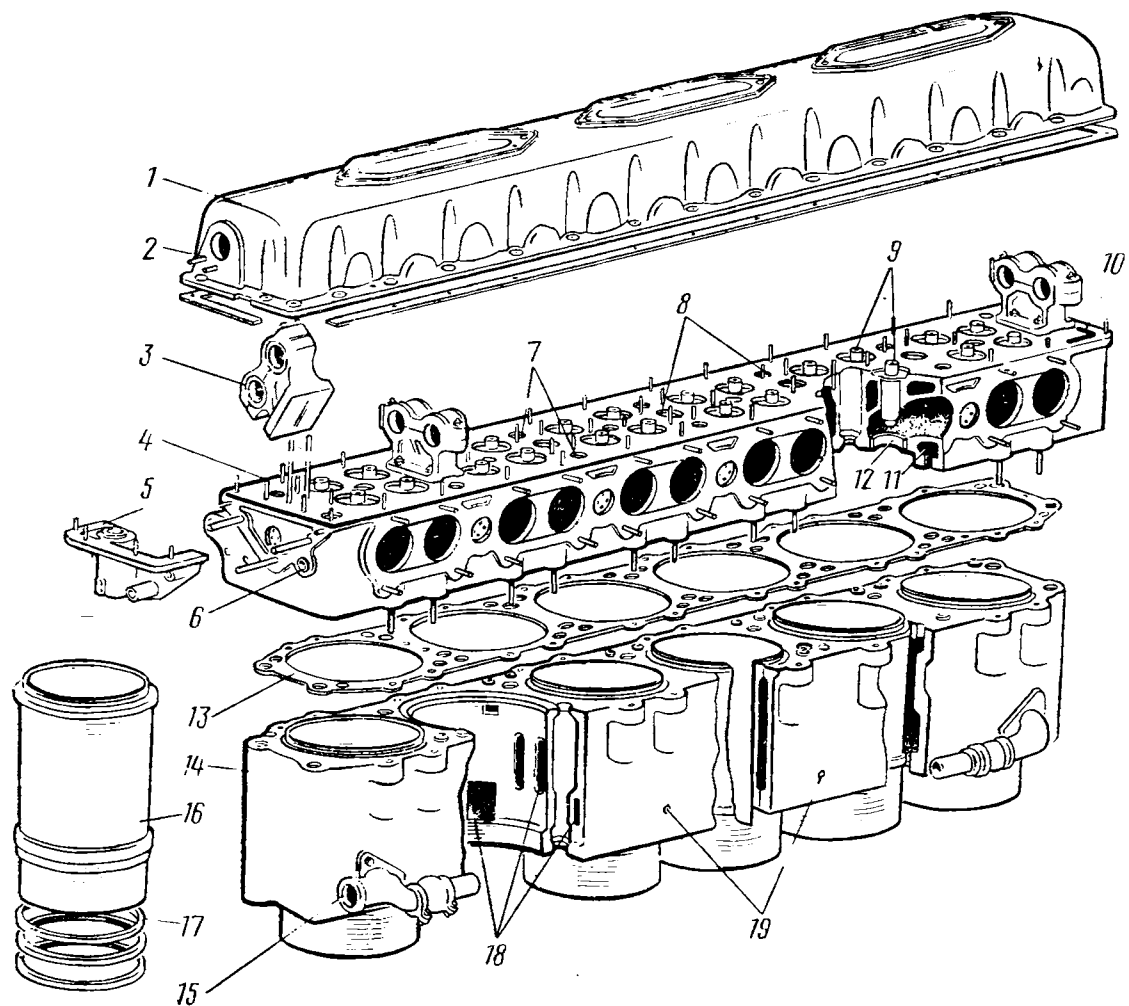


Рис. 9. Блок и головка цилиндров:

1 — крышка головки цилиндров; 2 — площадка для установки датчика тахометра; 3 — подшпильки распределительных валов; 4 — головка цилиндров; 5 — кронштейн приводного вала; 6 — отверстие для подвода масла; 7 — отверстия (колодцы) для стяжных шпилек; 8 — гнезда для установки форсунок; 9 — направляющие втулки клапанов; 10 — канал для стока масла; 11 — перепускное отверстие для воды; 12 — седло клапана; 13 — уплотнительная прокладка; 14 — блок цилиндров; 15 — патрубок подвода воды; 16 — гильза цилиндров; 17 — уплотнительные резиновые кольца (3 шт.); 18 — окна для прохода воды; 19 — контрольные отверстия блока

Блоки цилиндров (рис. 9) левый и правый имеют по 14 отверстий 7 для прохода стяжных шпилек, по шести легкоъемных стальных гильз 16 цилиндров и внутренние полости, по которым циркулирует вода, охлаждающая гильзы.

Порядок нумерации цилиндров двигателя указан на рис. 10.

Гильзы цилиндров в нижней части уплотнены резиновыми кольцами 17 (см. рис. 9), изготовленными из термомаслостойкой резины. Два верхних кольца — прямоугольного сечения, а нижнее кольцо — круглого сечения. Верхняя часть гильзы уплотнена за счет точной посадки ее фланца на выточку в блоке цилиндров.

Отверстия (колодцы) для прохода стяжных шпилек по верхней плоскости цилиндров уплотнены резиновыми кольцами. В нижней части блоки цилиндров имеют контрольные отверстия 19, которые идут из колодцев и служат для контроля за отсутствием воды или масла в колодцах.

На верхней плоскости каждого блока и нижней плоскости головки имеется 24 отверстия 11 для прохода охлаждающей жидкости из блоков в головки цилиндров. В отверстия вставлены перепускные трубки с резиновыми кольцами для уплотнения.

**Головки цилиндров 4** — алюминиевые, крепятся по периметру сшивными шпильками к блокам, вместе с которыми крепятся к картеру стяжными шпильками. Под гайки стяжных шпилек установлены плоские уплотнительные шайбы, которые полностью перекрывают отверстия 7, предотвращая утечку масла с верхней плоскости головки цилиндров.

На боковых плоскостях головок цилиндров двигателя расположены впускные и выпускные каналы цилиндров.

На стороне крепления впускного трубопровода в головку цилиндров ввернуты шесть колпачковых гаек для установки пусковых клапанов системы воздухопуска.

Между блоками и головками цилиндров установлены алюминиевые прокладки 13, уплотняющие камеры сгорания.

На верхних плоскостях головок цилиндров установлены распределительные валы и клапанный механизм системы газораспределения, закрываемый крышками 1.

После первых 100 ч работы нового двигателя необходимо проверить затяжку гаек крепления впускных и выпускных трубопроводов двигателя. В дальнейшем затяжку гаек производят только при необходимости.

После первых 500 ч работы нового двигателя проверяют затяжку гаек стяжных и сшивных шпилек блоков цилиндров. В дальнейшем затяжку гаек производят только при необходимости.

Своевременная затяжка гаек стяжных и сшивных шпилек предохраняет прокладку головки цилиндров от повреждения, так как устраняет зазоры, возникающие в результате отворачивания гаек от вибрации или в результате изменения линейных размеров деталей.

Для затяжки гаек стяжных шпилек снимают с двигателя топливопроводы высокого давления, фильтр предварительной очистки топлива и крышки головок

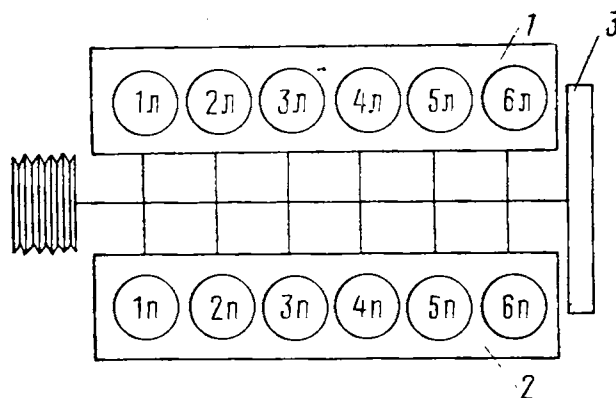


Рис. 10. Схема расположения цилиндров двигателя:

1 — левый блок цилиндров; 2 — правый блок цилиндров; 3 — маховик

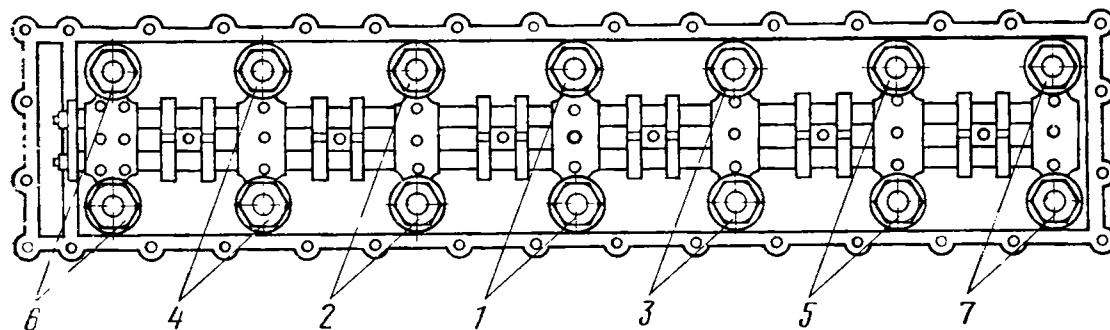


Рис. 11. Последовательность затяжки гаек стяжных шпилек

цилиндров. Открытые концы топливопроводов закрывают чистой промасленной бумагой или изоляционной лентой для защиты от пыли и грязи.

Затяжку гаек стяжных шпилек проверяют подтягиванием их ключом с длинной рукоятки 1000 мм с усилием, создаваемым одним человеком в порядке, указанном на рис. 11.

Гайки, поддающиеся затяжке, подтягивают за один прием не более чем на полграни, а всего не более чем на одну грань.

После полной затяжки все гайки вместе со шпильками отвертывают на  $3-5^\circ$  (смещение грани на 1—1.5 мм) для устранения напряжения скручивания в шпильках.

Затяжку гаек шпильных шпилек проверяют ключом с длиной рукоятки 125 мм путем затяжки их до отказа, начиная с первой правой гайки на каждом блоке, обходя блок кругом против часовой стрелки.

## Кривошипно-шатунный механизм

**Коленчатый вал** — стальной, штампованный, снабжен гасителем крутильных колебаний. Вал имеет шесть кривошипов, расположенных в трех плоскостях под углом  $120^\circ$  друг к другу, семь коренных (опорных) и шесть шатунных шеек. Коренные и шатунные подшипники снабжены легкоъемными вкладышами.

На переднем конце коленчатого вала установлена ведущая шестерня механизма передач, от которой посредством шестеренчатых передач идет отбор мощности к следующим узлам и механизмам: по верхнему вертикальному валу — к топливному насосу высокого давления и воздухораспределителю, по двум наклонным валам — к механизмам газораспределения, по отдельному наклонному валу — к генератору, по нижнему вертикальному валу — к топливоподкачивающему, водяному и масляному насосам (рис. 12).

Направление вращения коленчатого вала — по ходу часовой стрелки (правое), если смотреть со стороны механизма передач.

**Шатуны** (рис. 13) левого и правого блоков имеют общую шатунную шейку и общий подшипник. Шатун, устанавливаемый в левом блоке, если смотреть со стороны механизма передач, является главным, а шатун правого блока — прицепным. Прицепной шатун 7 крепится к главному 6 при помощи пустотелого пальца 8, закрепленного в проушине на нижней головке главного шатуна.

Верхние головки шатунов снабжены втулками из оловянистой бронзы. Нижняя головка главного шатуна — разъемная, снабжена вкладышами 12, изготовленными из сталеалюминиевой полосы или стальными, залитыми свинцовистой бронзой. От проворачивания вкладыши фиксируются штифтами 11.

**Поршни**, штампованные из алюминиевого сплава, крепятся к шатунам при помощи пустотелых пальцев 4 плавающего типа, фиксируемых от осевых перемещений алюминиевыми заглушками 5.

Днище поршня служит нижней частью камеры сгорания и имеет специальную форму. По краям днища расположены четыре плоских углубления, в которые входят впускные и выпускные клапаны при подходе поршня к в. м. т.

На каждом поршне установлены два компрессионных кольца и три маслосъемных кольца, одно из которых расположено ниже

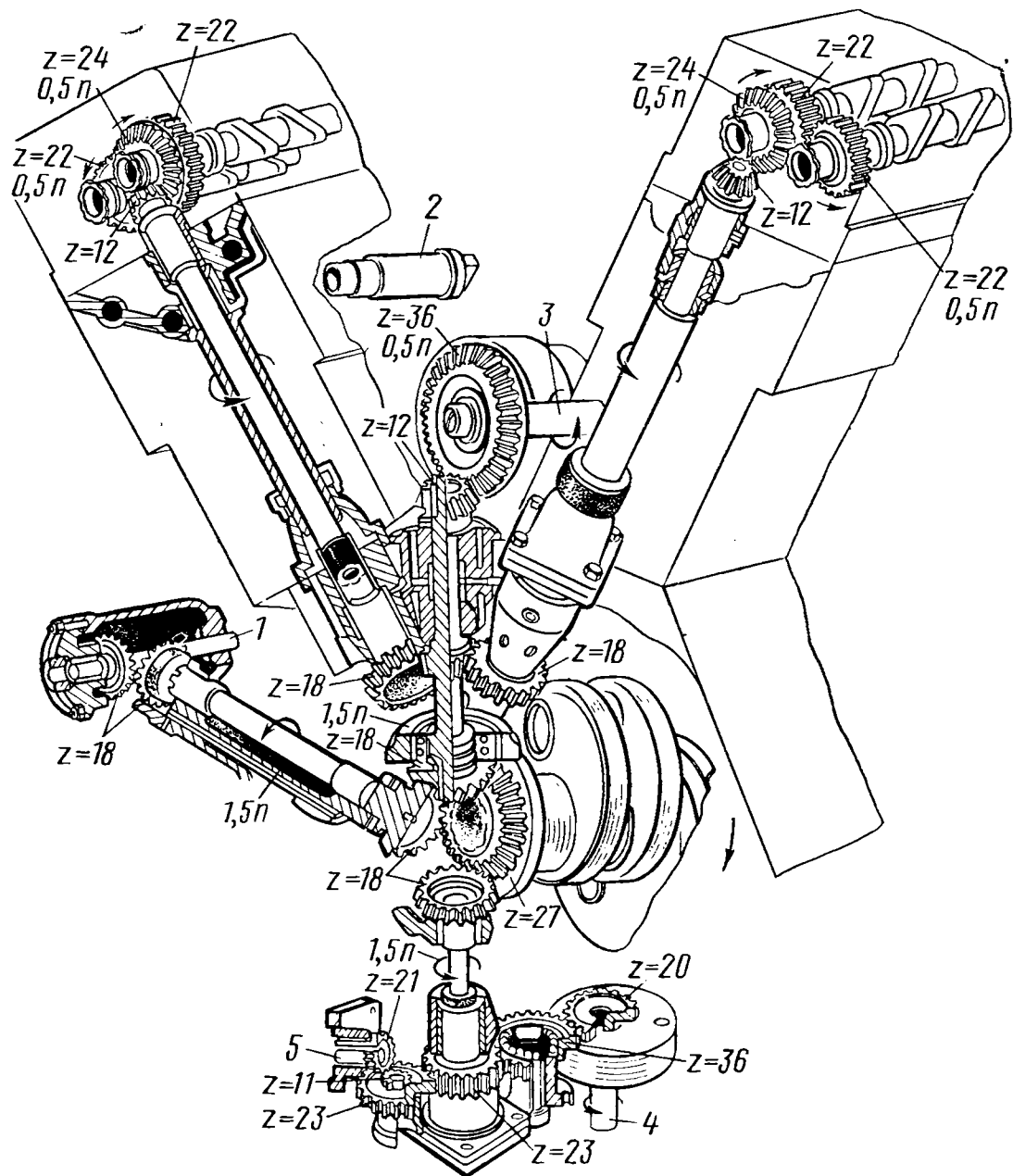


Рис. 12. Схема механизма передач двигателя:

$n$  — число оборотов коленчатого вала;  $z$  — число зубьев;

1 — привод к генератору ( $1,5n$ ); 2 — привод к воздухораспределителю; 3 — привод к топливному насосу; 4 — валик масляного насоса ( $1,725n$ ); 5 — передача к топливоподкачивающему насосу ( $0,786n$ )

поршневого пальца. Компрессионные кольца — стальные, рабочая поверхность покрыта слоем хрома и олова. Маслосъемные кольца — чугунные, имеют коническую форму и устанавливаются на поршень меньшим диаметром конуса вверх. Для правильной установки новые кольца со стороны меньшего диаметра имеют надпись «вверх».

Состояние поршневых колец двигателя при необходимости проверяют путем замера давления газов в картере при помощи водяного пьезометра (манометра), подсоединив его к крышке верхнего лючка картера двигателя, отсоединив предварительно от крышки

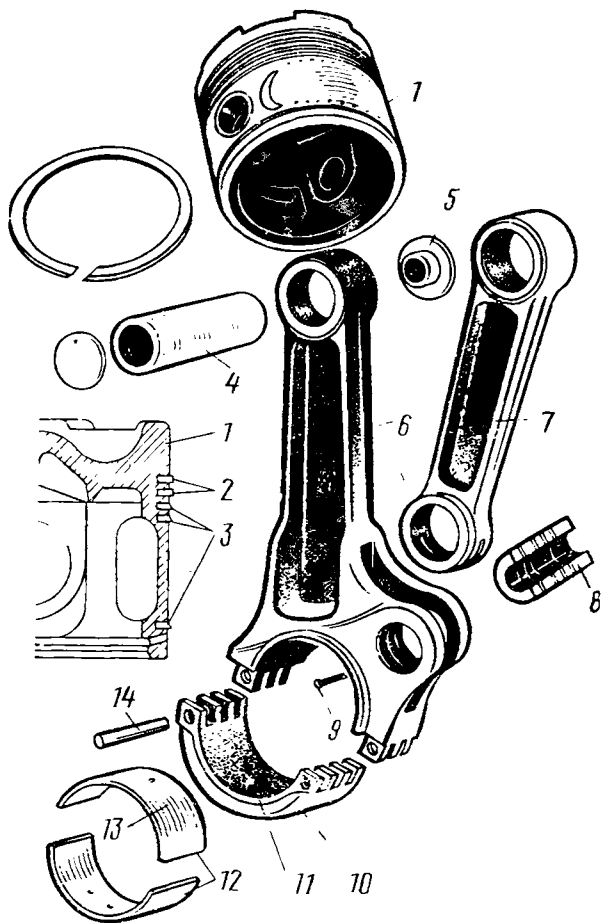


Рис. 13. Шатунно-поршневая группа:

1 — поршень; 2 — компрессионные кольца; 3 — маслосъемные кольца; 4 — поршневой палец; 5 — заглушка поршневого пальца; 6 — главный шатун; 7 — прицепной шатун; 8 — палец прицепного шатуна; 9 — установочный штифт; 10 — крышка; 11 — установочный штифт вкладыша; 12 — вкладыш; 13 — отверстие для подвода смазки к пальцу прицепного шатуна; 14 — конический штифт

маслопровод 23 (см. рис. 33) слива масла из корпуса насоса высокого давления. На время замера давления газов надо заглушить подвод масла к насосу, вывернув штуцер, крепящий маслопровод 22 к насосу, и установить в угольник этого трубопровода деревянную пробку.

Давление газов в картере нового двигателя должно быть не более 80 мм вод. ст., после 1000 ч работы двигателя — не более 100 мм вод. ст.

## Механизм газораспределения

Механизм газораспределения — верхнеклапанный с непосредственным приводом клапанов от распределительных валов.

**Клапаны.** Каждый цилиндр имеет два впускных и два выпускных клапана (рис. 14). Тарель 1 ввертывается в стержень 3 и стопорится замком 2. Отверстия, имеющиеся на боковой поверхности замка, предназначены для отжатия замка специальной вилкой при регулировке зазора между тарелью клапана и затылком кулачка распределительного вала. Зазор регулируют ввертыванием в стержень или вывертыванием из стержня тарели клапана.

**Распределительные валы** вращаются в подшипниках из алюминиевого сплава, смазка к которым подводится через полости и отверстия в валах.

Распределительные валы впускных клапанов расположены с внутренней стороны двигателя, выпускных клапанов с внешней.

Распределительные валы впускных клапанов расположены с внутренней стороны двигателя, выпускных клапанов с внешней.

Специальная конструкция крепления шестерни привода распределительного вала (рис. 15) позволяет изменять его положение при регулировке фаз газораспределения. Шестерня 2 привода от осевых перемещений стопорится регулировочной втулкой 5, которая своими наружными шлицами входит в шлицы шестерни 2, а внутренними соединена со шлицами на распределительном валу 3. Одновременно регулировочная втулка 5 находится в постоянном за-

цеплении с гайкой 7 за счет разрезного пружинного кольца 1, вставленного между ними.

При заворачивании или отворачивании вместе с гайкой перемещается регулировочная втулка, которая соответственно входит в зацепление или выходит из зацепления со шлицами шестерни и вала. Гайка стопорится при помощи кольца 6, которое входит в паз на торце регулировочной втулки и в отверстие гайки. Гайки распределительных валов впуска имеют левую резьбу, распределительных валов выпуска — правую.

Зацепление конических шестерен привода распределительного вала регулируется на заводе-изготовителе и сохраняется постоянным за счет тщательно подобранного установочного кольца 4.

После первых 500 ч работы нового двигателя следует проверить затяжку гаек регулировочных втулок распределительных валов, а в дальнейшем затяжку гаек производить только при необходимости.

Затяжку гаек проверяют в следующей последовательности. Аккуратно снимают разрезные стопорные кольца 6 и специальным ключом затягивают гайки 7 до отказа. Гайки распределительных валов впуска (с левой резьбой) затягивают против хода часовой стрелки, гайки валов выпуска (с правой резьбой) затягивают по ходу часовой стрелки.

Затянув гайки, устанавливают на свои места снятые стопорные кольца таким образом, чтобы при вращении распределительных валов они вращались навстречу друг другу радиальными усиками. Деформированные кольца перед установкой аккуратно выравнивают.

При ремонте двигателя в случае замены деталей механизма газораспределения или механизма передач, а также в случае снятия головок цилиндров производят полную проверку и регулировку газораспределения, т. е. проверяют соответствие моментов открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов диаграмме фаз газораспределения двигателя.

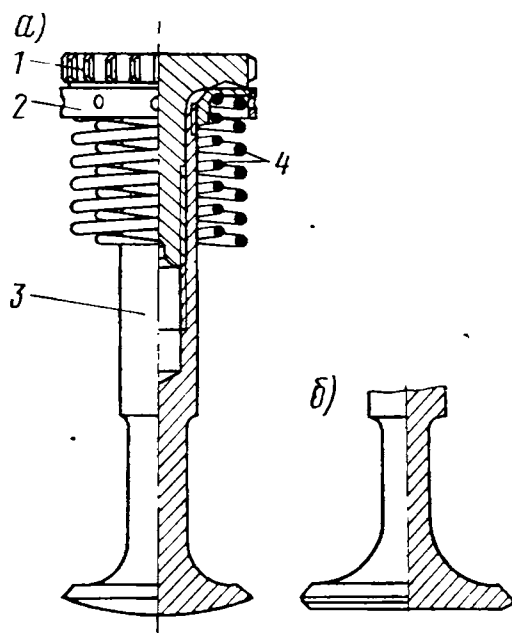


Рис. 14. Клапаны:  
а — выпускной; б — впускной;  
1 — тарель; 2 — замок; 3 — стержень; 4 — пружины

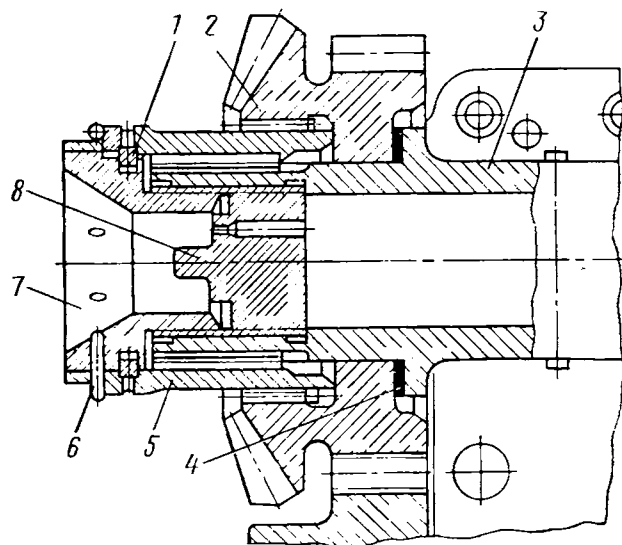


Рис. 15. Крепление шестерни привода распределительного вала:

1 — пружинное кольцо; 2 — двойная шестерня;  
3 — распределительный вал; 4 — установочное кольцо;  
5 — регулировочная втулка; 6 — стопорное кольцо;  
7 — гайка распределительного вала;  
8 — заглушка

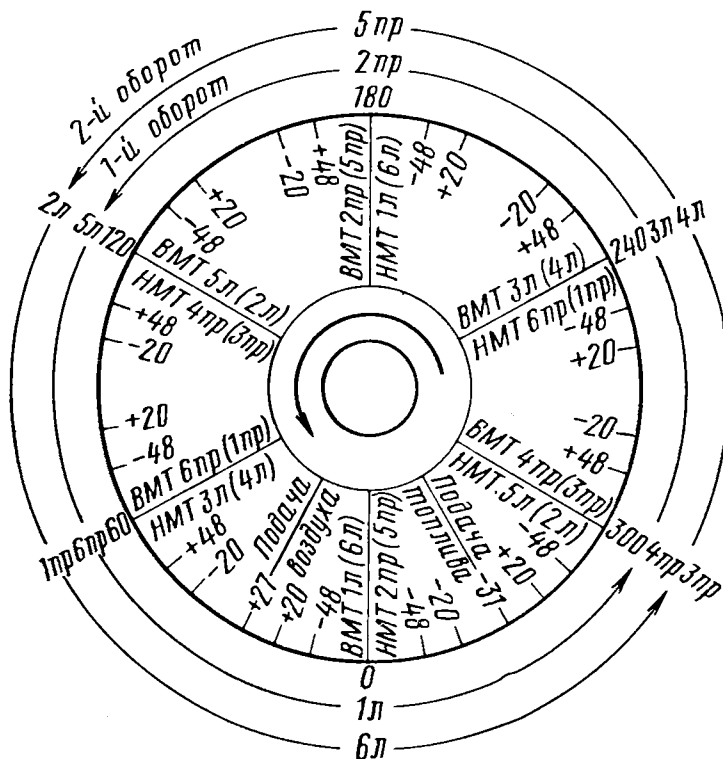


Рис. 16. Диаграмма для регулировки фаз газораспределения (вид со стороны маховика двигателя)

конец выпуска  $20 \pm 3^\circ$  после н. м. т. на такте впуска;  
 продолжительность впуска и выпуска  $248^\circ$ ;  
 зазор между затылками кулачков и тарелями клапанов  $2,34 \pm 0,1$  мм;  
 порядок работы цилиндров:  
 1л—6п—5л—2п 3л—4п—6л—1п—2л—5п—4л—3п.

Сдвиг одноименных фаз двух смежных по порядку работы цилиндров равен  $60^\circ$  поворота коленчатого вала.

Наглядную картину о порядке работы цилиндров двигателя и исходных данных по регулировке дает диаграмма, изображенная на рис. 16, которая показывает положение поршней и клапанов двигателя для всех цилиндров в зависимости от угла поворота коленчатого вала.

Для проверки и регулировки фаз газораспределения непосредственно на автомобиле имеются деления на фланце 5 маховика (рис. 17) и стрелка-указатель 2 на крышке 4 кожуха маховика.

Перед проверкой фаз газораспределения, угла опережения подачи топлива и установки воздухораспределителя необходимо проверить положение стрелки-указателя 2, на крышке кожуха маховика. Внизу на крышке кожуха и на кожухе маховика после установки стрелки-указателя в нужное положение на заводе-изготовителе нанесены установочные метки 1, которые всегда должны совпадать. При несовпадении установочных меток отвернуть болты крепления крышки кожуха маховика и повернуть крышку до совмещения меток.

Для установки поршня проверяемого цилиндра в требуемое положение совместить соответствующее деление на градуированном

Периодически, через 1000 ч работы двигателя, производят проверку фаз газораспределения только по зазорам между затылками кулачков распределительных валов и тарелями клапанов. Проверку и регулировку фаз газораспределения выполняют на холодном двигателе. Коленчатый вал двигателя вручную проворачивают гаечным ключом за задний конец ведущего вала согласующего редуктора при снятой задней крышке согласующего редуктора.

При проверке и регулировке фаз газораспределения руководствуются следующими данными:

начало впуска  $20 \pm 3^\circ$   
 до в. м. т. на такте выпуска;  
 конец впуска  $48 \pm 3^\circ$   
 после н. м. т. на такте сжатия;

начало выпуска  $48 \pm 3^\circ$  до  
 н. м. т. (такт расширения);



фланце маховика со стрелкой-указателем 2. Метки на фланце маховика имеют следующие значения:

« $\frac{\text{ВМТ}}{1\text{ЛВ}}$ » — в. м. т. 1л цилиндра;

20° до отметки « $\frac{\text{ВМТ}}{1\text{ЛВ}}$ » — начало открытия впускных клапанов 1л цилиндра;

31° до отметки « $\frac{\text{ВМТ}}{1\text{ЛВ}}$ » — угол опережения подачи топлива;

20° после отметки « $\frac{\text{ВМТ}}{1\text{ЛВ}}$ » — конец закрытия выпускных клапанов 1л цилиндра;

40° — начало открытия впускных клапанов 6пр цилиндра;

48° — конец закрытия впускных клапанов 2пр и 5пр цилиндров;

80° — конец закрытия выпускных клапанов 1пр и 6пр цилиндров;

108° — конец закрытия впускных клапанов 3л и 4л цилиндров;

132° — начало открытия выпускных клапанов 1л цилиндра;

168° — конец закрытия впускных клапанов 3пр и 4пр цилиндров;

192° — начало открытия выпускных клапанов 1пр и 6 пр цилиндров;

228° — конец закрытия впускных клапанов 1л и 6л цилиндров;

288° — конец закрытия впускных клапанов 1пр и 6 пр цилиндров;

348° — конец закрытия впускных клапанов 2л и 5л цилиндров.

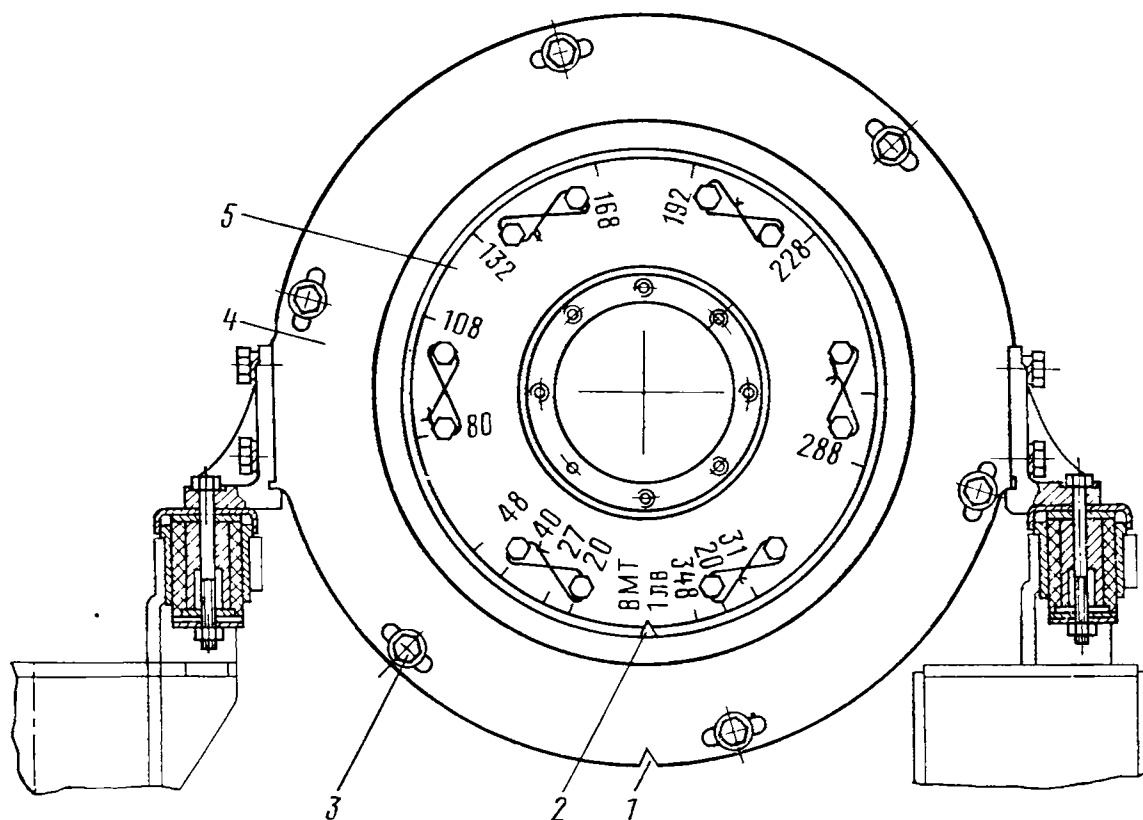


Рис. 17. Градуировка фланца маховика:

1 — метки на крышке и кожухе маховика; 2 — стрелка-указатель; 3 — болты крепления крышки; 4 — крышка кожуха; 5 — градуированный фланец маховика

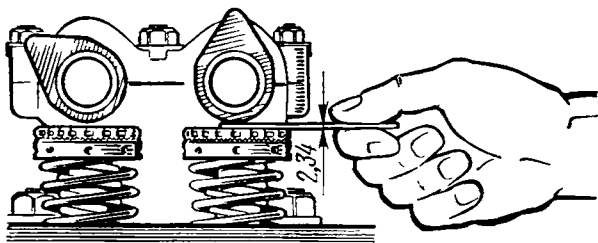


Рис. 18. Проверка зазоров в клапанном механизме

При проверке и регулировке фаз газораспределения очень важно точно определять момент открытия и закрытия клапанов, т. е. необходимо определять момент нажатия кулачка на тарель клапана и момент прекращения нажатия кулачка на тарель. Эти моменты можно определять поворачиванием клапана рукой за тарель: открытый клапан при незначительном усилии поворачивается на небольшой угол в обе стороны, закрытый невозможно повернуть вследствие трения его о седло. Можно также этот момент определять при помощи щупа (полоски фольги) толщиной 0,03—0,04 мм, укладываемого на плоскость тарели: зажатие щупа свидетельствует о начале открытия клапана, освобождение щупа — о полном закрытии клапана. Ввиду того что впускные и выпускные клапаны одного и того же цилиндра должны открываться и закрываться одновременно, проверку проводят сразу на двух клапанах.

Проверку и регулировку фаз газораспределения выполнять в следующей последовательности.

Снять крышки головок с обоих блоков цилиндров двигателя, подготовить двигатель для проворачивания коленчатого вала вручную и проверить совпадение установочных меток на крышке и кожухе маховика. Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры между затылками кулачков и тарелями клапанов.

Зазоры проверяют на холодном двигателе щупом (рис. 18) в порядке работы цилиндров, начиная с 1-го цилиндра. Коленчатый вал вращают в направлении его вращения при работе двигателя до установки затылков кулачков распределительных валов впуска или выпуска против тарелей клапанов соответствующего цилиндра.

Если окажется, что зазор не соответствует требуемой величине, вилкой отжать замок тарели и, вворачивая или отворачивая тарель клапана при помощи специальных щипцов, отрегулировать зазор. Отрегулировав зазоры клапанов 1-го цилиндра, в порядке работы цилиндров следует отрегулировать остальные клапаны.

Проверить фазы газораспределения, т. е. углы открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов, начиная с 1-го цилиндра в следующей последовательности.

Вращая коленчатый вал по ходу, установить его в положение 40—50° до в. м. т. 1-го цилиндра на такте выпуска (выпускные клапаны открыты).

Медленно вращая коленчатый вал при помощи щупа или поворачивая тарель клапана, определить момент открытия впускных клапанов 1-го цилиндра. По градуированному фланцу маховика определить угол открытия впускных клапанов данного цилиндра (он должен быть равен  $20 \pm 3^\circ$  до метки « $\frac{\text{ВМТ}}{1\text{ЛВ}}$ »).

Если угол не соответствует регулировочным данным, вращая коленчатый вал по ходу, установить его за  $20 \pm 3^\circ$  до в. м. т. 1л цилиндра на такте выпуска (выпускные клапаны открыты).

Отвернуть гайку (резьба левая) и снять регулировочную втулку распределительного вала впуска левого блока.

Легкими ударами свинцового или медного молота повернуть распределительный вал и установить кулачки 1л цилиндра в положение начала открытия впускных клапанов.

Поставить на место регулировочную втулку, подобрав такое положение, при котором шлицы на втулке свободно соединяются со шлицами вала и шестерни.

Снова проверить начало открытия впускных клапанов 1л цилиндра.

Если имеется отклонение, регулировку повторить. При удовлетворительном результате затянуть гайку регулировочной втулки, поставить стопорное кольцо.

Определить момент закрытия выпускных клапанов 1л цилиндра с помощью щупа или поворачивания тарелки клапана.

По градуированному фланцу маховика определить угол закрытия выпускных клапанов 1л цилиндра (должен быть равен  $20 \pm 3^\circ$  после метки « $\frac{\text{ВМТ}}{1\text{ЛВ}}$ »).

Если угол не соответствует регулировочным данным, необходимо произвести регулировку, как и в случае установки угла открытия впускных клапанов. При этом следует учесть, что гайка регулировочной втулки вала выпуска имеет правую резьбу.

Вращая коленчатый вал по ходу, определить момент открытия впускных клапанов 6пр цилиндра (шестого цилиндра правого блока). Угол открытия впускных клапанов по градуированному фланцу маховика должен составлять  $40 \pm 3^\circ$ . Затем определить угол закрытия выпускных клапанов этого же цилиндра (должен быть  $80 \pm 3^\circ$ ).

В случае несоответствия углов требуемым значениям регулировку фаз газораспределения для правого блока выполняют аналогично регулировке для левого блока.

Проверить фазы газораспределения для всех остальных цилиндров двигателя по меткам на градуированном фланце маховика, чтобы убедиться в правильности установки газораспределения по 1л и 6пр цилиндрам.

Данные регулировки записать в формуляр двигателя и установить на свои места крышки головок цилиндров, топливопроводы высокого давления, крышку согласующего редуктора.

При проверке и регулировке фаз газораспределения надо учитывать следующие закономерности.

Продолжительность фазы не изменяется при регулировке ее за счет перестановки распределительного вала и регулировочной втулки. В этом случае более раннее открытие клапана вызывает и более раннее закрытие его на столько же градусов.

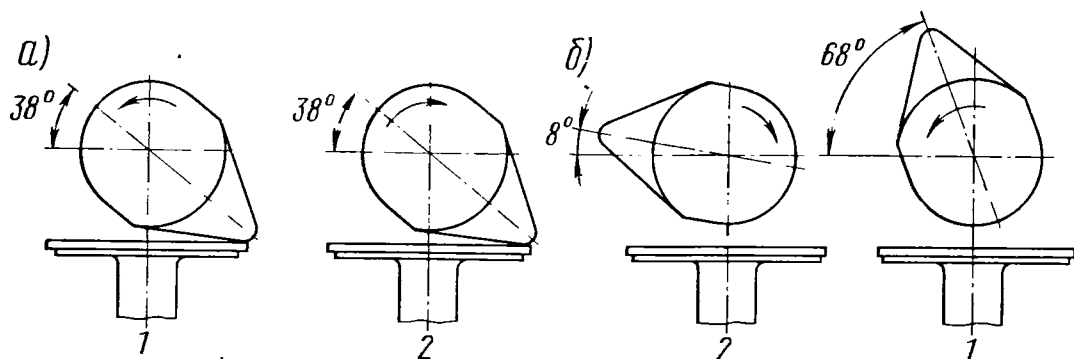


Рис. 19. Положение кулачков распределительных валов в момент, когда поршень 1л цилиндра находится в в. м. т. такта выпуска (вид со стороны механизма передач):

а — левый блок; б — правый блок;

1 — выпускные клапаны; 2 — впускные клапаны

Продолжительность фазы изменяется при регулировке ее за счет изменения зазора между затылком кулачка и тарелью клапана. В этом случае более раннее открытие клапана вызывает более позднее закрытие его на столько же градусов.

Начало или конец фазы газораспределения должен устанавливаться только на соответствующем рабочем такте двигателя. Установка начала или конца фазы на неправильном такте может привести к изгибу клапанов при пуске двигателя.

При установке головок цилиндров на двигатель после ремонта во избежание встречи поршней с открытыми клапанами необходимо установить распределительные валы в положение, указанное на рис. 19.

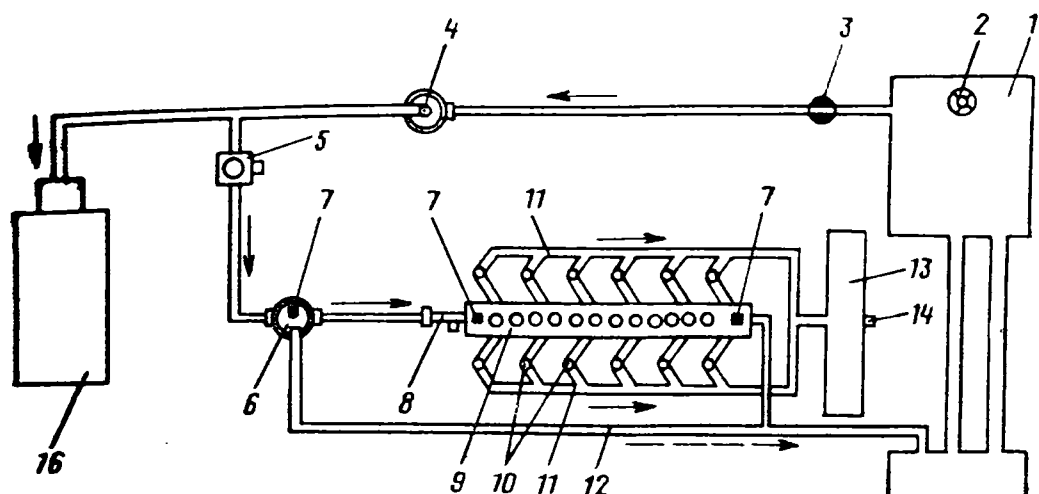


Рис. 20. Система питания двигателя топливом:

1 — топливные баки; 2 — заправочная горловина; 3 — кран отклонения баков; 4 — фильтр предварительной очистки топлива; 5 — топливоподкачивающий насос; 6 — фильтр окончательной очистки топлива; 7 — пробки отверстий для выпуска воздуха из топливной системы; 8 — клапан аварийного выключения подачи топлива; 9 — топливный насос высокого давления; 10 — форсунки; 11 — топливопроводы слива топлива из форсунок; 12 — топливопровод объединенной системы выпуска воздуха при работе двигателя; 13 — емкость для сбора топлива; 14 — сливная пробка; 15 — датчик уровня топлива; 16 — пусковой подогреватель двигателя

## Система питания двигателя топливом

Схема системы питания двигателя топливом показана на рис. 20.

Топливные баки установлены на кронштейне за кабиной водителя и между собой соединены двумя шлангами. Нижний шланг служит для перетекания топлива, а верхний — для выравнивания давления внутри баков при изменении уровня топлива.

На правом (по ходу автомобиля) баке расположена заправочная горловина 2, из этого же бака осуществляется забор топлива.

Периодически, через 500 ч работы двигателя, сливают отстой из топливных баков и промывают баки и трубопроводы топливом (для очистки от отложений).

Фильтр предварительной очистки топлива (рис. 21) состоит из сварного цилиндрического корпуса, в котором на трубчатом стержне установлен набор сетчатых фильтрующих элементов. Полости очищенного и неочищенного топлива разделены с помощью войлочных уплотнительных колец 3 и 6.

Периодически, через 100 ч работы двигателя, производят разборку и промывку фильтра в следующей последовательности.

Закрывать кран на топливопроводе забора топлива из бака. Отвернуть гайку 8 на днище фильтра и снять корпус вместе с фильтрующими элементами. Извлечь

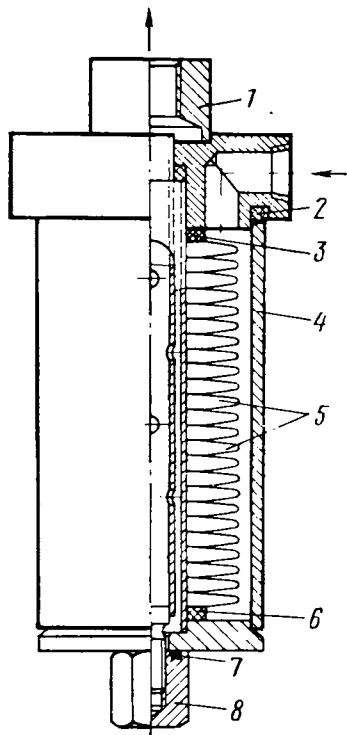


Рис. 21. Фильтр предварительной очистки топлива:

1 — крышка; 2 и 7 — резиновые уплотнительные кольца; 3 и 6 — войлочные уплотнительные кольца; 4 — корпус; 5 — сетчатые фильтрующие элементы; 8 — стяжная гайка

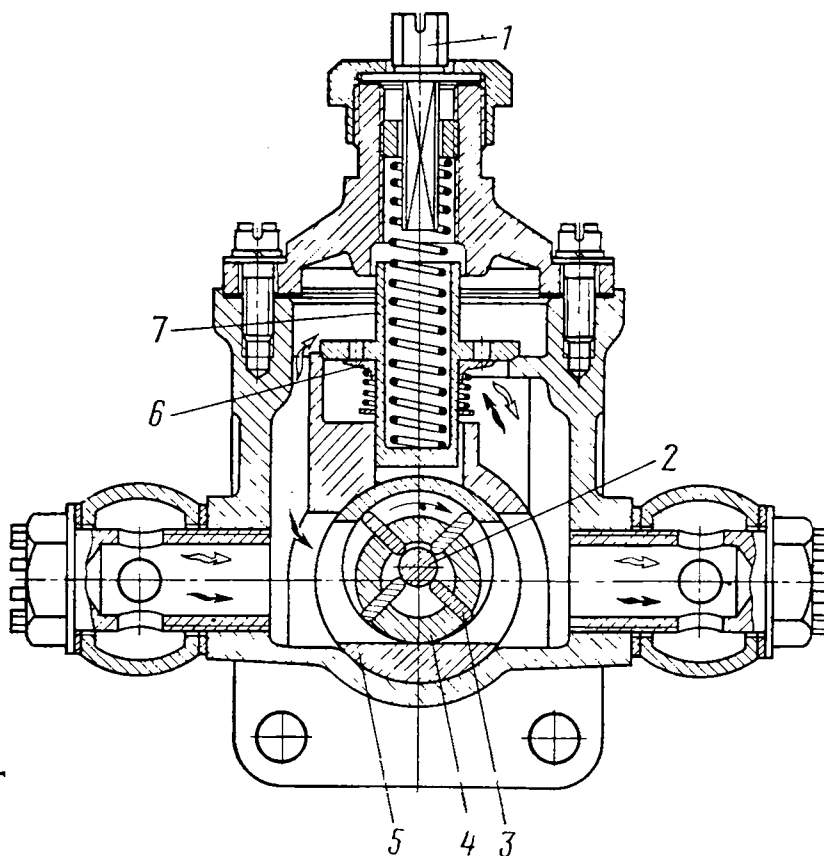


Рис. 22. Топливоподкачивающий насос:

1 — регулировочный винт; 2 — плавающий палец ротора; 3 — лопасть ротора; 4 — ротор; 5 — стакан ротора; 6 — перепускной клапан; 7 — редукционный клапан

из корпуса фильтрующие элементы, промыть их в чистом дизельном топливе, продуть сжатым воздухом. Промыть и прочистить корпус фильтра. Установить в корпус нижнее уплотнительное кольцо 6, фильтрующие элементы и верхнее кольцо 3. Закрепить корпус на крышке фильтра, обратив внимание на наличие резиновых уплотнительных колец 2 и 7. Открыть кран топливного бака, пустить двигатель и проверить фильтр на отсутствие течи топлива.

**Топливоподкачивающий насос** (рис. 22) предназначен для подачи топлива из бака к топливному насосу высокого давления через фильтр окончательной очистки топлива.

В корпусе насоса установлен стакан 5 с эксцентрично расточенным отверстием.

Внутри стакана соосно его наружной поверхности вращается ротор 4 с четырьмя продольными пазами под лопасти 3, свободно вставленные в пазы. Лопасти опираются на плавающий палец 2 и на внутреннюю поверхность стакана.

Ввиду эксцентричного расположения ротора относительно внутренней поверхности стакана во время вращения лопасти то выдвигаются из пазов под действием центробежной силы, то под действием эксцентриситета вталкиваются обратно, плотно прилегая к эксцентричной поверхности стакана.

В связи с этим при вращении ротора в полостях между лопастями образуется разрежение и в полости засасывается топливо. При дальнейшем повороте ротора объем этих полостей уменьшается, топливо из полостей вытесняется и нагнетается в систему.

Подкачивающий насос имеет производительность, превышающую расход топлива двигателем. Поэтому для перепуска части нагнетаемого топлива из камеры нагнетания в камеру всасывания на насосе установлен редукционный клапан 7, отрегулированный на давление  $0,6—0,8 \text{ кг/см}^2$ . Регулируют клапан при помощи винта 1, воздействующего на пружину клапана. После регулировки винт закрепляют колпачком.

Кроме редукционного, насос имеет перепускной клапан 6, который через отверстия во фланце редукционного клапана обеспечивает заполнение топливной системы перед пуском двигателя при неработающем топливоподкачивающем насосе.

Вал привода насоса уплотнен двумя резиновыми сальниками. Для контроля технического состояния сальников на пробке, ввернутой в корпус насоса, имеется контрольное отверстие, вытекание топлива или масла из которого свидетельствует о нарушении герметичности сальников.

Состояние сальников вала насоса ежедневно проверяют путем осмотра контрольного отверстия.

**Фильтр окончательной очистки топлива** (рис. 23) обеспечивает окончательную очистку топлива перед поступлением его к плунжерным парам насоса высокого давления.

Фильтр состоит из набора войлочных фильтрующих пластин 9, между которыми расположены входные 10 и выходные 11 картонные прокладки. Фильтрующие пластины надеты на цилиндриче-

ский сетчатый каркас 7, закрытый шелковым (капроновым) чехлом 8.

На крышке фильтра расположены штуцера подвода и отвода топлива, штуцер объединенной системы выпуска воздуха из топливного насоса и из полости очищенного топлива фильтра, а также пробка выпуска воздуха из полости неочищенного топлива.

Периодически, через 500 ч работы двигателя, производят разборку и промывку фильтра в следующей последовательности.

Отвертывают гайку на крышке, снимают корпус вместе с фильтрующим элементом. Вынимают из корпуса фильтрующий элемент и промывают его в дизельном топливе без разборки.

Разбирают фильтрующий элемент в следующей последовательности: снимают нажимную пластину, поочередно снимают все проставки и войлочные фильтрующие пластины с сетчатого каркаса. Шелковый чехол с каркаса не снимают.

Промывают в чистом дизельном топливе все детали фильтра, очищают и промывают корпус. Войлочные пластины отжимают сначала рукой, а затем складывают их по две-три штуки вместе и отжимают между двумя деревянными или металлическими пластинами.

Собирают фильтрующий элемент в следующей последовательности.

На сетчатый каркас надевают входную проставку (с наружными окнами), фильтрующую пластину (более темной стороной к входной проставке, которой она соприкасалась с ней до разборки), выходную проставку, и в таком же порядке собирают весь пакет. При этом выступы на наружном диаметре входных и выходных проставок располагают в одной плоскости.

Если собранный фильтрующий элемент будет недостаточно плотным, добавляют в него пластины и проставки из индивидуального комплекта запасных частей, после чего устанавливают нажимную пластину и заворачивают стяжную гайку.

Устанавливают в корпус пружину и сальник, а затем собранный фильтрующий элемент устанавливают в корпус гайкой вниз и закрепляют корпус на крышке.

После разборки и промывки фильтра прокачивают топливную систему для удаления воздуха, а затем, пустив двигатель, проверяют фильтр на отсутствие течи топлива.

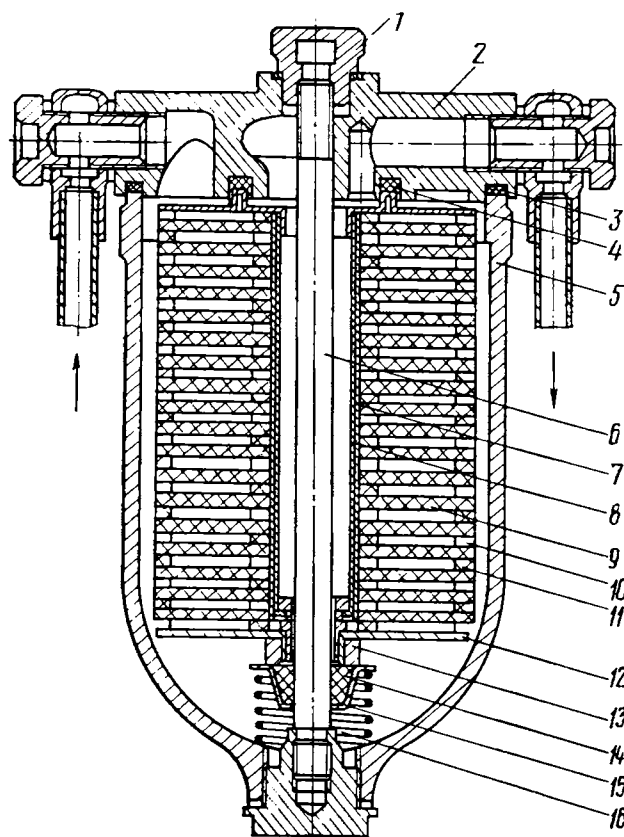


Рис. 23. Фильтр окончательной очистки топлива:

1 — гайка стяжного болта; 2 — крышка; 3 — уплотняющая прокладка; 4 — войлочное кольцо; 5 — стакан фильтра; 6 — стяжной болт; 7 — металлический сетчатый каркас; 8 — шелковый чехол; 9 — войлочные фильтрующие пластины; 10 — входная прокладка; 11 — выходная прокладка; 12 — нажимная пластина; 13 — гайка; 14 — сальник; 15 — колпачок; 16 — пружина

**Клапан аварийного выключения подачи топлива (рис. 24)** предназначен для автоматической остановки двигателя в случае паде-

ния давления масла в главной масляной магистрали двигателя ниже  $2,5 \text{ кг/см}^2$ , т. е. когда возможно повреждение высоконагруженных трущихся деталей двигателя (в первую очередь подшипников коленчатого вала) вследствие недостатка масла. Кроме того, клапан не дает возможности пустить двигатель без предварительной подачи масла в систему при помощи маслозакачивающего насоса, что снижает износы деталей при пуске двигателя.

Клапан установлен на переднем торце (со стороны привода) корпуса насоса высокого давления. К нему подходит топливопровод 9 от фильтра окончательной очистки топлива и маслопровод 8 от главной масляной магистрали.

При отсутствии давления в маслопроводе, а также при давлении ниже  $2,5\text{--}2,7 \text{ кг/см}^2$  золотник 4 клапана отжат пружиной 3 в крайнее правое положение, отверстия на корпусе и золотнике смещены и проход топлива к насосу перекрыт.

При давлении масла выше  $2,5\text{--}2,7 \text{ кг/см}^2$  золотник клапана под действием давления масла перемещается в крайнее левое положение, сжимая пружину, отверстия в корпусе 5 и золотнике совмещаются и топливо свободно проходит к плунжерным парам насоса высокого давления. Плотное прилегание торцового буртика на золотнике к корпусу препятствует проникновению масла в топливо.

Золотник 4 и его корпус 5 являются деталями высокоточного изготовления, и замена их по отдельности не допускается. При проверке исправности клапана при снятой пружине 3 золотник должен

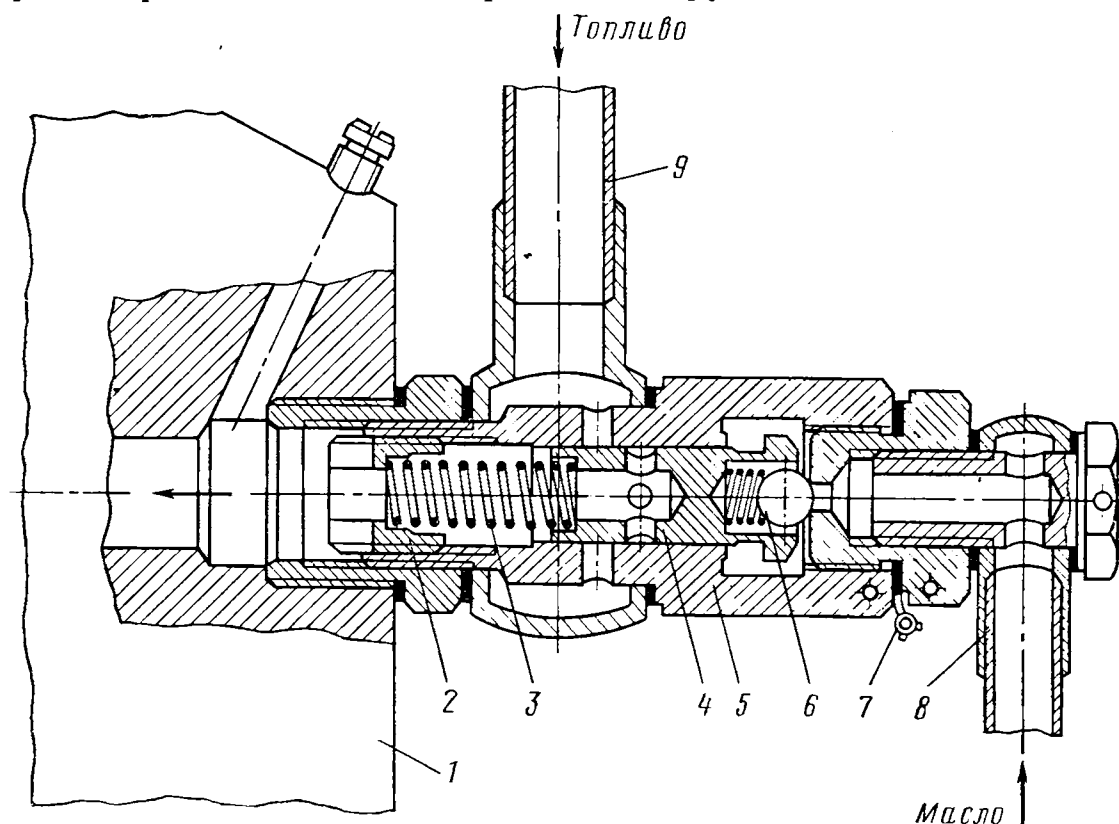


Рис. 24. Клапан аварийного выключения подачи топлива:

1 — корпус топливного насоса высокого давления; 2 — регулировочная гайка; 3 — пружина золотника; 4 — золотник; 5 — корпус золотника; 6 — шариковый клапан разделения полостей масла и топлива; 7 — пломба; 8 — маслопровод; 9 — топливопровод



перемещаться в крайние положения под действием собственного веса.

Давление срабатывания клапана регулируют затяжкой пружины 3 при помощи гайки 2.

**Топливный насос высокого давления** (рис. 25) предназначен для подачи под высоким давлением точно дозированных порций топлива к форсункам в зависимости от нагрузки двигателя и порядка работы цилиндров.

Топливный насос — плунжерного типа, с постоянным ходом плунжеров. Он установлен на трех кронштейнах на горизонтальной площадке верхней части картера между блоками цилиндров, фиксируется от продольного перемещения стопорной пластиной, входящей в поперечный паз на корпусе насоса и в паз среднего кронштейна, и приводится во вращение через привод от коленчатого вала двигателя.

В корпусе топливного насоса имеются две полости: в нижней установлен кулачковый вал, а в верхней размещены насосные элементы — плунжеры с гильзами и общая зубчатая рейка 18.

Кулачковый вал вращается в двух шариковых и пяти скользящих подшипниках и имеет 12 кулачков, которыми передается движение плунжерам вверх через толкатели.

Движение плунжеров вниз осуществляется пружинами, прижимающими тарели плунжера к толкателям. Кулачковый вал приводится во вращение через муфту с текстолитовой шайбой. Он вращается против часовой стрелки, если смотреть со стороны привода. Порядок работы секций насоса (нумерация от привода): 2—11—10—3—6—7—12—1—4—9—8—5. Интервал между началом подачи топлива секциями насоса  $30^\circ$  по углу поворота вала насоса ( $60^\circ$  по углу поворота коленчатого вала двигателя).

Нечетные секции насоса подают топливо в цилиндры правого блока двигателя (со стороны привода), четные — в цилиндры левого блока.

Топливоподкачивающая секция насоса показана на рис. 26. Два радиальных отверстия *a* и *б* соединяют внутреннюю полость гильзы с подводящим каналом, в который поступает топливо от фильтра. При нижнем положении плунжера оба отверстия открыты и полость гильзы заполнена топливом. Подача топлива начинается с момента перекрытия верхней кромки плунжера отверстий гильзы. В этот момент давление топлива в надплунжерном пространстве начинает резко возрастать, в результате чего нагнетательный клапан, нагруженный пружиной, открывается и топливо начинает поступать к форсунке.

При достижении давления  $210 \text{ кг/см}^2$  топливо поднимает иглу, закрывающую выходное отверстие форсунки, и впрыскивается в камеру сгорания.

Нагнетание топлива в цилиндр прекращается, как только отсечная косая кромка на плунжере открывает отверстие гильзы. После этого топливо к форсунке не поступает, а перепускается через продольную канавку на плунжере обратно в подводящую полость. При

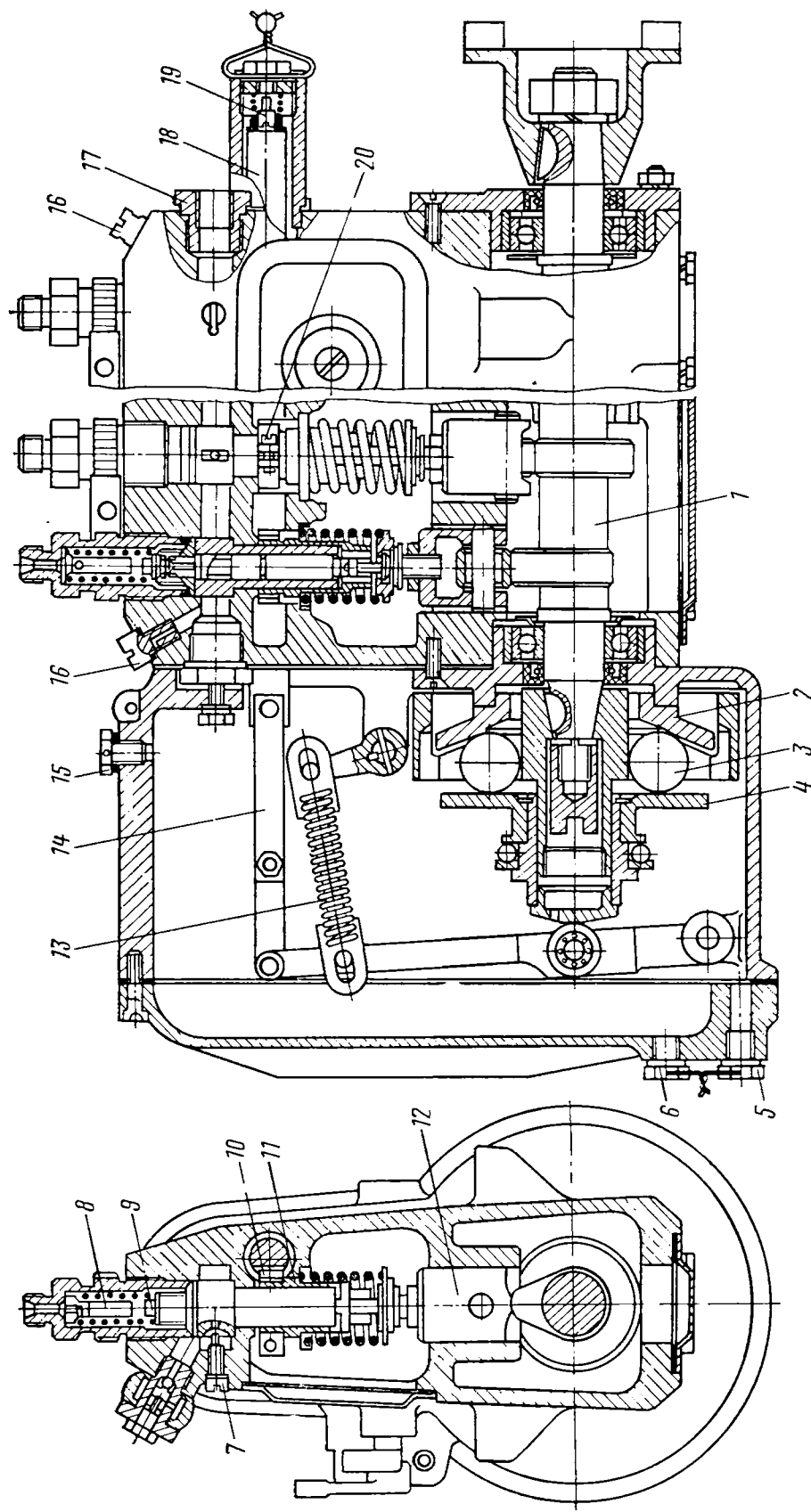


Рис. 25. Топливный насос высокого давления с регулятором числа оборотов:

1 — кулачковый вал; 2 — неподвижная коническая тарель; 3 — грузы регулятора (шары); 4 — плоская тарель; 5 — пробка слива масла из регулятора; 6 — пробка контроля уровня масла в регуляторе; 7 — стопорный винт гильзы плунжера; 8 — ограничитель подъема нагнетательного клапана; 9 — нагнетательный клапан; 10 — зубчатый венец поворотной втулки; 11 — поворотная втулка; 12 — толкатель; 13 — пружины; 14 — тяга рейки; 15 — пробка заправки масла в регулятор; 16 — пробки выпуска воздуха из топливной системы; 17 — штуцер подвода топлива к насосу; 18 — рейка насоса; 19 — корректор подачи топлива; 20 — стяжной винт зубчатого венца

этом давление топлива над плунжером резко падает и нагнетательный клапан 3 под действием пружины и давления топлива со стороны форсунки возвращается на свое седло 5.

Вследствие наличия на нагнетательном клапане разгрузочного пояса при посадке клапана в седло объем нагнетательной полости увеличивается. В результате этого давление в трубопроводе понижается. Игла форсунки быстрее садится в седло в распылителе, что дает резкое окончание впрыска. При движении плунжера вниз отверстия в гильзе открываются и полость гильзы вновь заполняется топливом. Чем больше расстояние от верхней кромки плунжера до отсечной косой кромки, тем позже происходит отсечка и тем больше подается топлива. Количество топлива, нагнетаемого в цилиндры, регулируется путем смещения конца подачи, так как начало подачи топлива не изменяется, а наступает в момент полного перекрытия плунжером отверстий гильзы.

Плунжерные пары имеют большую точность пригонки, которая исключает возможность замены плунжера или гильзы в данной паре. В случае неисправности гильзы или плунжера при ремонте необходимо заменять плунжерную пару целиком. Нельзя также разукomплектовывать нагнетательный клапан и его седло.

При изменении режима работы двигателя количество подаваемого топлива изменяется одновременным поворотом всех плунжеров насоса в одну сторону на один и тот же угол.

Для поворота плунжера на нижнюю часть каждой гильзы свободно посажена поворотная втулка, в прорезе которой входят два выступа плунжера. На верхний конец втулки надет зубчатый венец, входящий в зацепление с рейкой.

Рейка передвигается в нужном направлении регулятором, поворачивая при этом поворотные втулки и плунжеры. При увеличении подачи топлива рейку насоса следует передвинуть в сторону привода, при уменьшении подачи — в сторону регулятора.

Максимальный ход рейки насоса ограничивается корректором 19 (см. рис. 25), который представляет собой пружинный упор рейки, допускающий небольшое дополнительное перемещение рейки в сторону увеличения подачи топлива только при перегрузке двигателя, когда снижается число оборотов коленчатого вала.

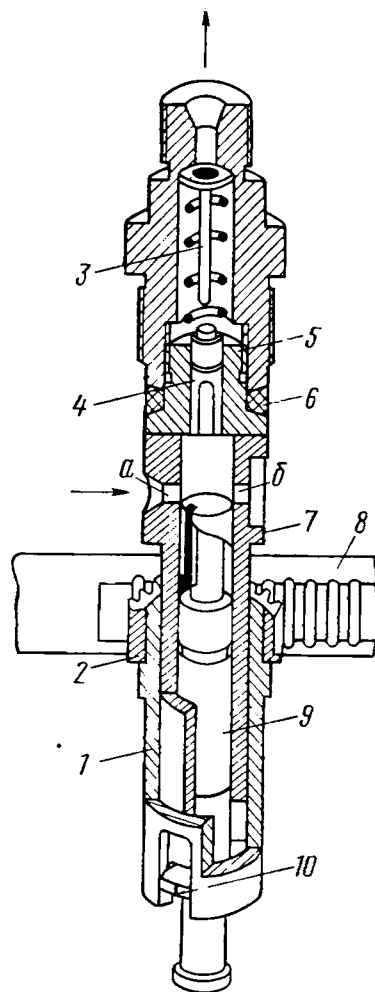


Рис. 26. Топливоподающая секция насоса:

- 1 — поворотная втулка; 2 — зубчатый венец поворотной втулки; 3 — ограничитель подъема нагнетательного клапана; 4 — нагнетательный клапан; 5 — седло нагнетательного клапана; 6 — уплотнительная прокладка; 7 — гильза плунжера; 8 — рейка насоса; 9 — плунжер; 10 — установочная метка плунжера

Для выпуска воздуха, попавшего в систему питания, на верхней плоскости корпуса насоса имеются пробки 16.

Трущиеся детали насоса высокого давления смазываются маслом, циркулирующим через корпус насоса. Подвод масла к насосу осуществляется по маслопроводу 22 (см. рис. 33), слив масла — по маслопроводу 23.

**Всережимный центробежный регулятор числа оборотов** коленчатого вала (см. рис. 25), установленный на насосе, поддерживает в определенных пределах заданное число оборотов коленчатого вала двигателя при любой нагрузке и на холостом ходу, а также ограничивает изменение числа оборотов в допустимых пределах при уменьшении и увеличении нагрузки.

При частом изменении нагрузки на двигатель регулятор автоматически изменяет подачу топлива и поддерживает любой заданный скоростной режим в пределах от 500 до 1850 об/мин коленчатого вала двигателя.

Регулятор крепится к торцу топливного насоса и составляет с ним один узел. Он состоит из шести шаровых стальных грузов 3, (см. рис. 25), расположенных в пазах крестовины, которая закреплена на коническом хвостовике кулачкового вала. Со стороны насоса шары упираются в неподвижную коническую тарель 2, посаженную в выточке корпуса регулятора. С противоположной стороны шары упираются в подвижную плоскую тарель 4, установленную на муфте регулятора. Плоская тарель может свободно вращаться, а также вместе с муфтой передвигаться вдоль оси по хвостовику крестовины при расхождении или схождении шаров регулятора под действием центробежной силы.

Осевое перемещение плоской тарели передается через упорный шариковый подшипник, упор рычага и ролик на рычаг регулятора. Рычаг может поворачиваться вокруг оси и передвигать рейку топливного насоса. Пружины 13 удерживают рычаг в заданном положении.

Регулятор числа оборотов смазывается маслом, заливаемым в его корпус через заправочную горловину. Внизу на задней крышке регулятора имеется контрольная пробка 6 для проверки уровня масла в корпусе, еще ниже расположена сливная пробка 5 корпуса регулятора.

Техническое обслуживание топливного насоса высокого давления и регулятора числа оборотов выполняют в следующем объеме.

Периодически через 100 ч работы двигателя:

проверяют уровень масла в регуляторе числа оборотов и доливают масло до уровня контрольной пробки;

проверяют угол опережения подачи топлива по положению метки на ведущем фланце и кулачковом диске муфты привода насоса.

Периодически через 500 ч работы двигателя снимают подводящий маслопровод смазки топливного насоса высокого давления, очищают и продувают сжатым воздухом жиклеры в штуцерах маслопровода.

Периодически через 1000 ч работы двигателя заменяют масло в регуляторе числа оборотов с промывкой регулятора горячим маслом.

Периодически, через 2000 ч работы двигателя:

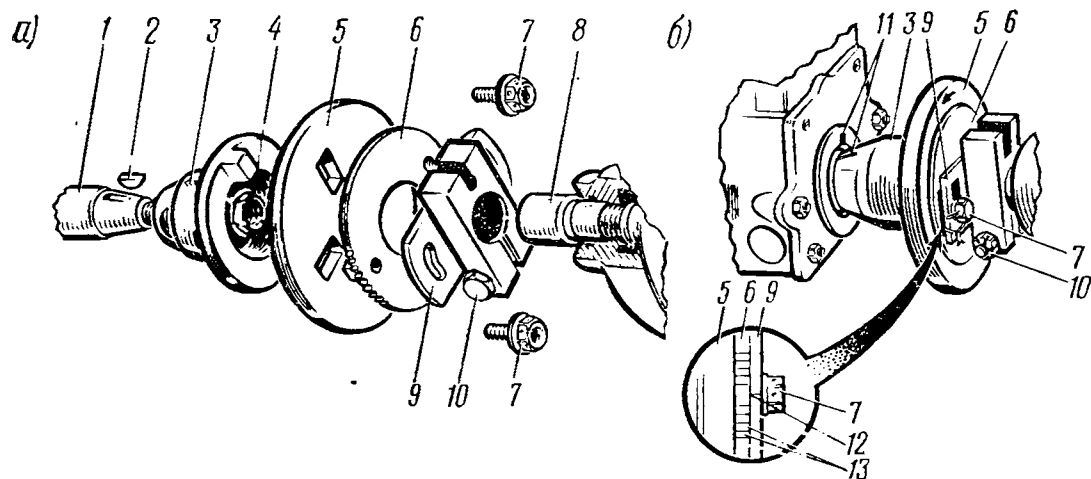


Рис. 27. Муфта привода топливного насоса:

а — детали муфты; б — муфта в сборе;

1 — кулачковый вал топливного насоса; 2 — шпонка; 3 — кулачковая полумуфта; 4 — гайка; 5 — текстолитовый диск; 6 — кулачковый диск; 7 — болты; 8 — вал привода топливного насоса; 9 — ведущий фланец; 10 — стяжной болт; 11 — метка на корпусе подшипника и кулачковой полумуфте; 12 — метка на ведущем фланце; 13 — метки на кулачковом диске

проверяют и регулируют начало подачи топлива секциями насоса по зазору между торцом плунжера и седлом нагнетательного клапана;

проверяют и регулируют равномерность подачи топлива секциями насоса.

В каждом случае установки насоса на двигатель проверяют угол опережения подачи топлива по меткам на кулачковой полумуфте и корпусе подшипника и фланце маховика.

Проверку и регулировку топливного насоса высокого давления должен производить квалифицированный персонал в специальной мастерской, оборудованной стендами.

Для проверки и регулировки на стенде насос высокого давления снимают с двигателя в следующей последовательности.

Повернуть коленчатый вал до точного совмещения меток 11 (рис. 27) на корпусе подшипника и кулачковой полумуфте.

При таком положении коленчатого вала в дальнейшем упрощается проверка и регулировка угла опережения впрыска топлива после установки насоса, необходимо только после снятия насоса не нарушать положение коленчатого вала.

Отсоединить топливопроводы высокого давления, снять топливный фильтр с кронштейном, отсоединить клапан автоматического выключения подачи топлива, отсоединить рычаг подачи топлива, вывернуть болты крепления насоса. Концы топливопроводов закрыть чистой промасленной бумагой или изоляционной лентой для предохранения от загрязнения.

Повернуть насос к правому блоку (если смотреть со стороны передачи) и, приподняв его за корпус регулятора, вывести из зацепления и снять в сторону маховика двигателя.

На снятом с двигателя насосе в первую очередь проверить плавность хода рейки. Для этого вручную одновременно вращать за полумуфту кулачковый вал насоса и поворачивать рычаг подачи топлива, который должен перемещаться плавно без заеданий. Наличие рывков при перемещении рычага свидетельствует о заедании рейки.

Проверку и регулировку начала подачи топлива секциями насоса по зазору между торцом плунжера и седлом нагнетательного клапана производят в следующей последовательности.

Установить толкатель проверяемой секции в в. м. т. и, приподняв плунжер отверткой, измерить щупом зазор (рис. 28). Зазор

должен быть в пределах 0,5—1 мм. Для секций одного насоса допускается разница в величине зазора не более 0,2 мм. Момент начала подачи топлива плунжером определяется этим зазором. При отсутствии зазора возможно повреждение насоса вследствие удара плунжера о седло клапана.

Если фактические величины зазоров не соответствуют требуемым, отрегулировать зазоры таким образом, чтобы чередование начала подач топлива секциями происходило через 30°. Допускается отклонение не более 0°20' от начала подачи топлива любой секцией насоса относительно первой.

Зазор регулируют болтом 2, который стопорится контргайкой 5. Для увеличения зазора регулировочный болт заворачивают, для уменьшения зазора — отворачивают.

Проверку и регулировку равномерности подачи топлива секциями насоса производят в следующей последовательности:

к насосу, закрепленному на подставке, подводят топливо от бачка и подсоединяют к штуцеру проверяемой секции трубку или шланг с открытым концом, а к остальным штуцерам подсоединяют их топливопроводы высокого давления;

подготавливают для взвешивания топлива посуду емкостью 150—200 см<sup>3</sup>, взвешивают ее с точностью  $\pm 1$  г;

отвертывают на корпусе насоса винты выпуска воздуха (винты не заворачивать до появления при прокачке чистого топлива без пузырьков воздуха);

установив рычаг подачи топлива в положение максимальной подачи, прокачивают систему вращением вала насоса в течение 2—3 мин и затем дают топливу стечь из трубки;

под свободный конец трубки проверяемой секции ставят взвешенную посуду, под концы остальных топливопроводов — другую чистую посуду;

равномерно вращая вал насоса со скоростью 50—60 об/мин, делают 250 полных оборотов вала, после чего с точностью  $\pm 1$  г производят взвешивание топлива, поданного из измеряемой секцией;

так же проверяют подачу топлива остальными секциями насоса и результаты записывают:

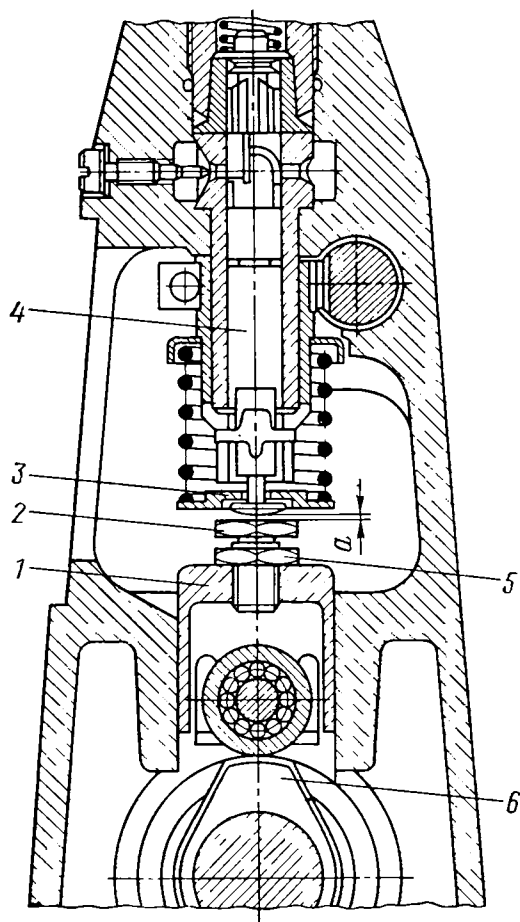


Рис. 28. Положение кулачкового вала насоса при проверке зазора между торцом плунжера и седлом нагнетательного клапана:

1 — толкатель; 2 — регулировочный болт; 3 — тарелка пружины; 4 — плунжер; 5 — контргайка; 6 — кулачковый вал насоса; а — проверяемый зазор

Номера секции топливного насоса . . . . .	1	2	3	4	5	и т. д.
Вес поданного топлива, г	27	29	26	28	27	и т. д.

Разница между наибольшей и наименьшей подачами не должна превышать 10% по отношению к наименьшей;

если разница между подачами превышает 10%, проверку повторяют и, если результат останется прежним, регулируют равномерность подачи. Подачу регулируют вращением поворотной втулки (см. рис. 26), отпустив предварительно стяжной винт ее зубчатого венца 2. Для увеличения подачи поворотную втулку поворачивают влево, для уменьшения подачи — вправо. Регулирование продолжают до получения необходимой равномерности подачи топлива.

На зубчатом венце 2 и поворотной втулке 1 имеются метки, нанесенные на заводе-изготовителе после регулирования равномерности подачи топлива секциями насоса.

В случае разборки топливного насоса высокого давления и регулировки его на специальном стенде руководствуются следующими данными: выход рейки насоса должен быть 11 мм; количество топлива, выданное одной секцией насоса за 400 ходов плунжера при вращении кулачкового вала насоса со скоростью 675 об/мин, должно быть 52 см<sup>3</sup>; разность между подачами секций насоса не должна превышать 2 см<sup>3</sup>.

Топливный насос устанавливают на двигатель в порядке, обратном снятию. Перед установкой проверяют затяжку болтов нижней штампованной крышки корпуса, чтобы исключить течь масла.

После установки насоса высокого давления на двигатель удаляют воздух из системы и проверяют угол опережения подачи топлива.

Удаление воздуха из топливной системы производят во всех случаях нарушения герметичности системы. Попавший в систему воздух нарушает нормальный пуск и работу двигателя, поэтому присутствие его в системе недопустимо. В процессе эксплуатации автомобиля воздух из системы питания двигателя систематически удаляют через специальные пробки, имеющиеся на крышке фильтра окончательной очистки топлива и на корпусе топливного насоса высокого давления, путем прокачивания топлива через систему.

Для прокачивания топлива через систему поворачивают коленчатый вал двигателя стартером при одновременном поддержании маслозакачивающим насосом в системе смазки давления масла не ниже 3 кг/см<sup>2</sup>, чтобы клапан аварийного выключения подачи топлива не перекрыл подачу топлива к насосу, а также чтобы предохранить от износа подшипники коленчатого вала.

Первоначально удаляют воздух из фильтра окончательной очистки, открыв пробку и прокачивая систему до появления топлива без пузырьков воздуха.

Затем пробку на фильтре закрывают и, открыв пробки на корпусе насоса и установив рычаг подачи топлива в положение

максимальной подачи, прокачивают систему до появления чистого топлива.

Проверка и регулировка угла опережения подачи топлива может производиться несколькими методами, каждым из которых следует пользоваться в зависимости от целесообразности их применения в том или ином случае.

Секции топливного насоса высокого давления должны подавать топливо в цилиндры двигателя на такте сжатия за  $30\text{--}32^\circ$  (по углу поворота коленчатого вала) до подхода поршня в данном цилиндре к в. м. т.

Конструкция муфты привода топливного насоса (см. рис. 27) позволяет изменять угол опережения подачи топлива и точно его устанавливать с помощью меток, имеющих на ведущем фланце 9 и на кулачковом диске 6, а также на кулачковой полумуфте 3 и на корпусе шарикового подшипника.

На кулачковом диске 6 нанесены десять рисок (цена деления между ними составляет  $3^\circ$  по углу поворота диска или  $6^\circ$  по углу поворота коленчатого вала). Среднее деление имеет двойную ширину, его цена соответственно составляет 6 или  $12^\circ$ . Таким образом, при повороте вала насоса на одно малое деление кулачкового диска угол опережения подачи топлива изменится на  $6^\circ$  поворота коленчатого вала, при повороте на среднее (широкое) деление угол изменится на  $12^\circ$ . Для увеличения угла опережения подачи топлива кулачковую полумуфту 3 вращают по ходу кулачкового вала насоса, для уменьшения — против хода вала насоса.

На заводе производится точная установка угла опережения подачи топлива, после чего в формуляре двигателя указывается величина угла, а также взаимное положение меток на ведущем фланце 9 и на кулачковом диске 6 муфты топливного насоса.

При эксплуатации двигателя точная регулировка угла может нарушиться или в результате ослабления затяжки болтов 7 (в этом случае изменится положение меток), или вследствие износа шлиц на ведущем фланце 9 (при слабой затяжке болта 10), или вследствие увеличения зазоров в передачах привода топливного насоса.

Проверку и регулировку угла опережения подачи топлива по меткам на ведущем фланце 9 и кулачковом диске 6 муфты привода насоса производят путем сравнения фактического положения меток с их положением, указанным в формуляре двигателя.

Если действительное положение меток не соответствует записанному в формуляре, проверяют крепление ведущего фланца при отвернутых болтах 7 и при необходимости затягивают болт 10, после чего поворачивают кулачковую полумуфту 3 и восстанавливают первоначальное положение меток. Затем затягивают и контривают проволокой болты 7.

Проверку и регулировку угла опережения подачи топлива при помощи моментоскопа производят в следующей последовательности.

На штуцер второй секции (отсчет секций со стороны привода) насоса высокого давления устанавливают моментоскоп, изготов-



ленный из отрезка топливопровода высокого давления и стеклянной трубки с внутренним диаметром 2 мм, соединенных с помощью отрезка резиновой трубки.

Удаляют воздух из фильтра окончательной очистки топлива и топливного насоса.

Установив рычаг подачи топлива в положение максимальной подачи и поддерживая маслозакачивающим насосом давление масла не ниже  $3 \text{ кг/см}^2$ , проворачивают на пять-шесть оборотов коленчатый вал для заполнения моментоскопа топливом.

Вращая коленчатый вал по ходу, совмещают метки 11 (см. рис. 27) на корпусе подшипника и на кулачковой полумуфте насоса, затем поворачивают коленчатый вал против хода на  $15\text{--}20^\circ$ .

Сжав резинку моментоскопа, удаляют из него часть топлива так, чтобы трубка была наполовину заполнена топливом.

Медленно вращая коленчатый вал по ходу, определяют момент начала движения топлива в моментоскопе и прекращают вращение вала. Момент начала движения топлива соответствует началу подачи топлива второй секцией насоса в 1-й цилиндр. Совпадение при этом меток 11 на корпусе подшипника и на кулачковой полумуфте свидетельствует о правильном определении начала движения топлива в моментоскопе.

По градуированному ободу маховика определяют фактический угол опережения подачи топлива. Если он не соответствует указанному в формуляре двигателя, вращая коленчатый вал по ходу, устанавливают поршень 1-го цилиндра на такте сжатия в положение, соответствующее углу опережения подачи топлива, указанному в формуляре. Наступление такта сжатия в цилиндре можно определить, вывернув клапан воздухопуска и прикрыв пальцем отверстие в головке цилиндров, по давлению газов на палец (на такте сжатия давление гораздо сильнее, чем на такте выпуска). Ослабив болты 7, поворачивают кулачковую полумуфту 3 против хода на  $15\text{--}20^\circ$  и затем медленно поворачивают ее по ходу до начала движения топлива в моментоскопе. В таком положении затягивают болты 7.

Вращая коленчатый вал по ходу, проверяют установленный угол и при удовлетворительных результатах контрят проволокой болты 7. Если изменилось расположение меток 12 и 13, что может произойти вследствие увеличения зазоров в передачах привода топливного насоса, в формуляр двигателя записывают новое положение меток.

Проверку и регулировку угла опережения подачи топлива по меткам 11 на кулачковой полумуфте и корпусе подшипника выполняют в следующей последовательности:

Вращая коленчатый вал по ходу, устанавливают поршень 1-го цилиндра в положение в. м. т. на такте сжатия.

Поворачивают коленчатый вал против хода на  $50\text{--}60^\circ$ .

Медленно вращая коленчатый вал, совмещают метки 11 на кулачковой полумуфте и корпусе подшипника. Совпадение меток соответствует моменту начала подачи топлива второй секцией насоса в 1-й цилиндр.

По градуированному ободу маховика определяют угол, соответствующий этому положению насоса. Если фактический угол не соответствует указанному в формуляре двигателя, устанавливают поршень 1л цилиндра в положение, соответствующее углу опережения подачи топлива, указанному в формуляре. Ослабив болты 7 и повернув кулачковую муфту, совмещают метки 11 и затягивают болты 7.

Проверяют установленный угол опережения подачи топлива и при удовлетворительных результатах законтривают проволокой болты 7.

**Форсунки** (рис. 29) закрытого типа предназначены для впрыскивания в камеру сгорания топлива в распыленном виде. Топливо подводится к форсунке через боковое отверстие и по вертикальному отверстию в корпусе 8 поступает в щелевой фильтр, в котором очищается от мельчайших механических частиц.

Щелевой фильтр состоит из двух стальных втулок 5 и 6, входящих одна в другую. Втулки изготовлены с высокой точностью, зазор между ними подбирается в пределах 0,02—0,04 мм, и замена втулок фильтра по отдельности не допускается. Наружная втулка 5 гладкая, внутренняя втулка 6 по наружной поверхности имеет продольные канавки, попеременно выходящие то к нижнему, то к верхнему ее торцу.

Пройдя фильтр, топливо поступает в кольцевую проточку на торце корпуса 1 распылителя и далее по вертикальному отверстию в корпусе распылителя поступает под большой конус иглы 3.

Когда давление топлива возрастает до величины  $210 \text{ кг/см}^2$ , под действием этого давления игла 3 подымается, сжимая пружину 10, и топливо впрыскивается в камеру сгорания через семь отверстий (каждое диаметром 0,25 мм) распылителя. Когда давление топлива уменьшается, под действием пружины игла садится в распылитель, резко прекращая впрыск.

Просочившаяся часть топлива через зазор между иглой и распылителем попадает в полость, где расположена пружина форсунки, и затем по отверстию поступает к штуцеру топливоподающей трубки. Специальной трубкой, идущей вдоль крышки головки цилиндров, это топливо собирается и отводится в емкость 13 (см. рис. 20). Накапливающееся в емкости топливо следует сливать через пробку и после фильтрации заливать в бак.

Игла и распылитель представляют собой прецизионную пару; в процессе изготовления они притираются и доводятся совместно, и замена по отдельности деталей этой пары не допускается.

Давление впрыска топлива форсункой регулируют затяжкой пружины 10 (см. рис. 29) при помощи болта 13, застопоренного контргайкой 12.

Периодически, через 500 ч работы двигателя, а также в случае затрудненного пуска, повышенной дымности и снижения мощности двигателя производят проверку и регулировку форсунок.

Для проверки форсунки снимают с двигателя или через люки в крышках головок цилиндров при помощи специального приспособ-

собления, или при снятых крышках головок цилиндров при помощи отвертки. В обоих случаях предварительно снимают топливопроводы высокого давления и отвертывают гайки крепления форсунки.

В случае замены форсунки ставят новое уплотнительное кольцо (из отожженной меди толщиной  $2,3^{+0,2}_{-0,5}$  мм). Нарушение этого правила может привести к удару поршня в распылитель форсунки.

Форсунки проверяют на давление подъема иглы, на качество распыливания и на отсутствие подтекания топлива.

Проверку форсунок производят на специальном стенде или на простейшем приспособлении, состоящем из секции топливного насоса высокого давления и эталонной форсунки. Проверяемую 2 (рис. 30) и эталонную 3 форсунки крепят в вертикальном положении и соединяют их при помощи тройника 1.

Включив максимальную подачу топлива насосом и равномерно вращая вал насоса, необходимо сделать несколько впрысков топлива через форсунки. Если давление подъема иглы у проверяемой форсунки отрегулировано правильно, впрыск топлива из обеих форсунок будет одновременным.

Отсутствие или запаздывание впрыска из эталонной форсунки свидетельствует о слабой затяжке пружины проверяемой форсунки.

Отсутствие или запаздывание впрыска из проверяемой форсунки свидетельствует о слишком сильной затяжке пружины.

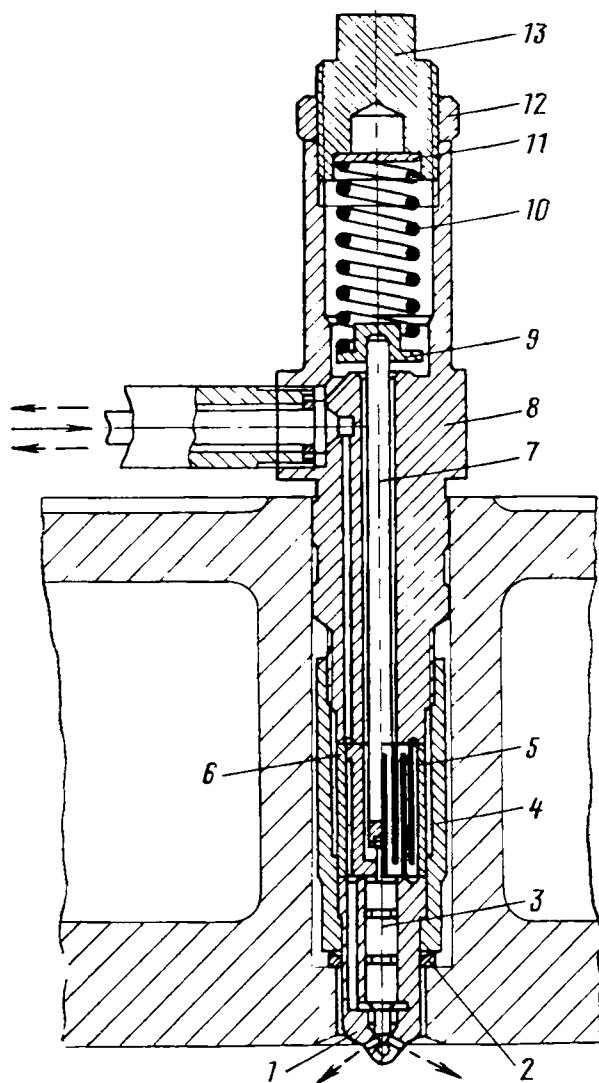


Рис. 29. Форсунка:

1 — корпус распылителя; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — игла распылителя; 4 — накидная гайка; 5 — наружная втулка щелевого фильтра; 6 — внутренняя втулка щелевого фильтра; 7 — штанга; 8 — корпус форсунки; 9 — тарелка; 10 — пружина; 11 — опорная шайба; 12 — контргайка; 13 — регулировочный болт

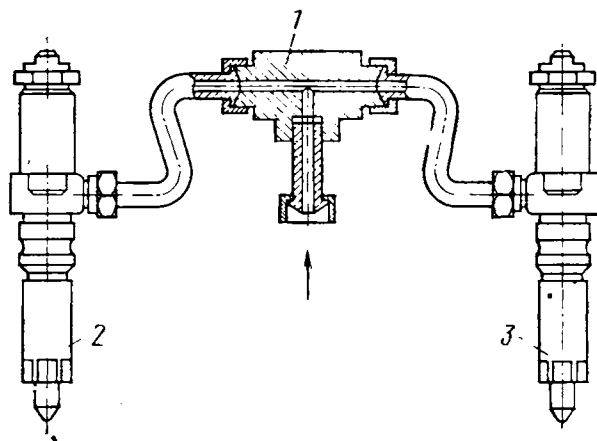


Рис. 30. Крепление проверяемой и эталонной форсунки с помощью тройника

жины или заедании иглы распылителя проверяемой форсунки.

В обоих случаях, ослабив контргайку 12 (см. рис. 29) и вращая регулировочный болт 13, добиваются одновременного впрыска из эталонной и проверяемой форсунок. Если сделать это не удастся, разбирают форсунку и проверяют перемещение иглы в распылителе.

Качество распыливания топлива проверяют путем прокачивания топлива через форсунку и наблюдения за струйками, выходящими из отверстий распылителя.

Качество распыливания считается нормальным, если топливо равномерно выходит из всех отверстий распылителя в мелком, туманообразном состоянии и отсутствует каплеобразование на конце распылителя до и после впрыска.

Засорение отверстий распылителя проверяют путем впрыска топлива на лист бумаги.

По следу, оставленному на бумаге, определяют число неработающих отверстий, которые после разборки форсунки прочищают стальной проволокой диаметром 0,2 мм.

Подтекание топлива из распылителя проверяют медленной подачей топлива в форсунку, подымая давление топлива до момента открытия иглы, однако не допуская впрыскивания. Если имеется подтекание, на конце распылителя образуется крупная капля топлива.

Форсунки, у которых наблюдается неудовлетворительное распыливание, засорение отверстий или подтекание топлива, разбирают для устранения дефектов.

Разборку форсунки производят в следующей последовательности.

Отвернув гайку распылителя, извлекают втулки щелевого фильтра и легкими ударами медного молотка выбивают корпус распылителя. Не вытаскивая иглы, кладут распылитель в ванночку с дизельным топливом. Отвернув контргайку, вывертывают регулировочный болт, вынимают шайбу, пружину и штангу. Аккуратно извлекают иглу из распылителя.

Если игла зависла, зажимают ее за хвостовик в тисках и потягивают корпус распылителя на себя.

В случае если иглу и таким методом извлечь невозможно, распылитель с иглой проваривают в течение 2—3 ч в растворе, содержащем на 1 л воды 10 г хромпика и 45 г едкого натра.

После удаления иглы распылитель промывают, а затем притирают иглу к распылителю с периодической промывкой их дизельным топливом. Нормально притертая игла, выдвинутая из корпуса распылителя на  $\frac{1}{3}$  своей длины, должна под действием собственного веса, без задержки, полностью опуститься в корпус распылителя, наклоненный под углом 45°. Если притиркой герметичность пары игла — распылитель не обеспечивается, т. е. при повторной проверке форсунки будет наблюдаться подтекание топлива, заменяют прецизионную пару.

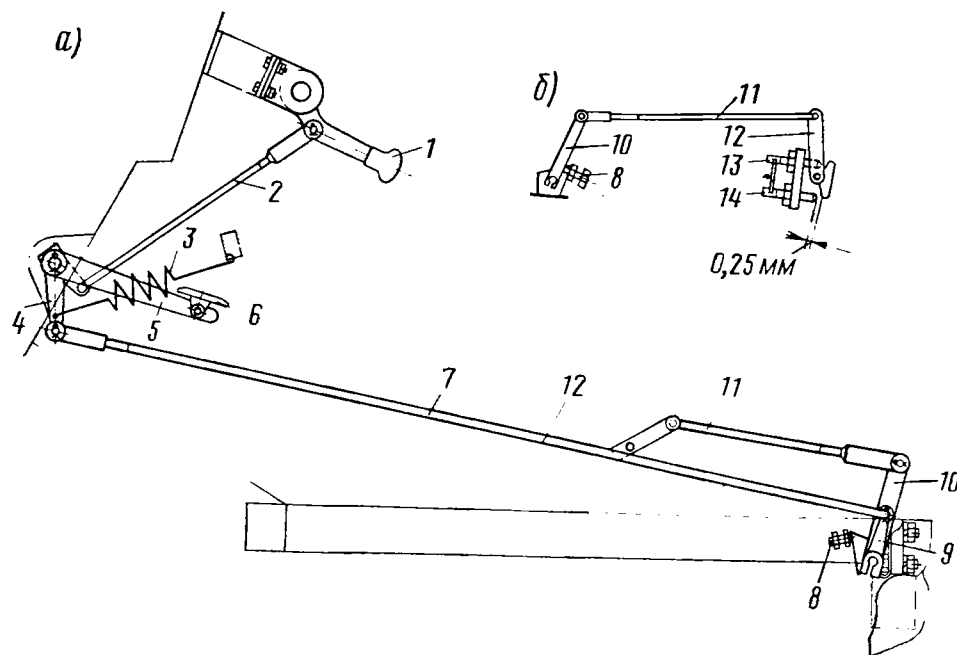


Рис. 31. Привод управления подачей топлива:

*a* — вид с левой стороны автомобиля;

*б* — вид с правой стороны автомобиля;

1 — рукоятка ручного управления; 2 — тяга; 3 — оттяжная пружина; 4, 5, 9, 10 и 12 — рычаги; 6 — педаль; 7 и 11 — тяги; 8 — регулировочный болт; 13 — винт минимальных оборотов коленчатого вала двигателя; 14 — винт ограничения максимальных оборотов коленчатого вала двигателя

Для очистки деталей форсунки от нагара применяют деревянные бруски и ни в коем случае не применяют для этой цели наждачную бумагу. Перед сборкой детали распылителя промывают сначала в чистом бензине, а затем в дизельном топливе. Собранный форсунку регулируют на давление подъема иглы и проверяют на качество распыливания.

**Привод управления подачей топлива** (рис. 31) обеспечивает как полное прекращение подачи топлива, так и его максимальную подачу.

Привод управления подачей топлива имеет регулировку ограничения хода правого рычага 10 заднего валика и регулировку положения педали.

Ограничение хода рычага регулируют болтом 8 при отсоединенной тяге 7. Для регулировки вывертывают болт 8, подают правый рычаг 10 вперед до упора и подводят болт 8 до соприкосновения с этим рычагом. Отпускают рычаг и ввертывают болт на  $\frac{1}{6}$  оборота, что соответствует зазору 0,25 мм между рычагом 12 регулятора и винтом 14 ограничения максимального числа оборотов. Это положение болта фиксируют контргайкой.

После регулировки ограничения хода рычага регулируют положение педали. Для этого рычаг 4 устанавливают в вертикальное положение и подсоединяют тягу 7, отрегулировав ее длину таким образом, чтобы совпали отверстия под палец в вилке и рычаге. После установки требуемой длины тяги и присоединения к рычагу завертывают контргайку вилки.

Окончательный контроль максимального и минимального числа оборотов коленчатого вала выполняют согласно техническому формуляру на двигатель.

В случае несоответствия фактического максимального числа оборотов указанным в техническом формуляре требуется повторная регулировка привода подачи топлива.

### Система питания двигателя воздухом

Система питания двигателя воздухом состоит из воздушного фильтра, впускных трубопроводов, эжектора удаления пыли и устройства аварийного останова двигателя.

**Воздушный фильтр ВТИ-4** (рис. 32) — комбинированного типа, двухступенчатый, закреплен на кронштейне топливных баков.

Двумя литыми алюминиевыми патрубками и шлангами фильтр соединен с впускными трубопроводами двигателя. Фильтр состоит из корпуса, в котором выполнен инерционный аппарат сухой очистки воздуха и бункер-пылесборник 12 (первая ступень очистки), и трех прямоугольных кассет 3, 5 и 7, заполненных тонкой стальной проволокой — канителью, пропитанной маслом (вторая ступень очистки). Инерционный аппарат состоит из 54 циклонов 11, параллельно встроенных в корпус фильтра.

Принцип работы воздушного фильтра следующий: под действи-

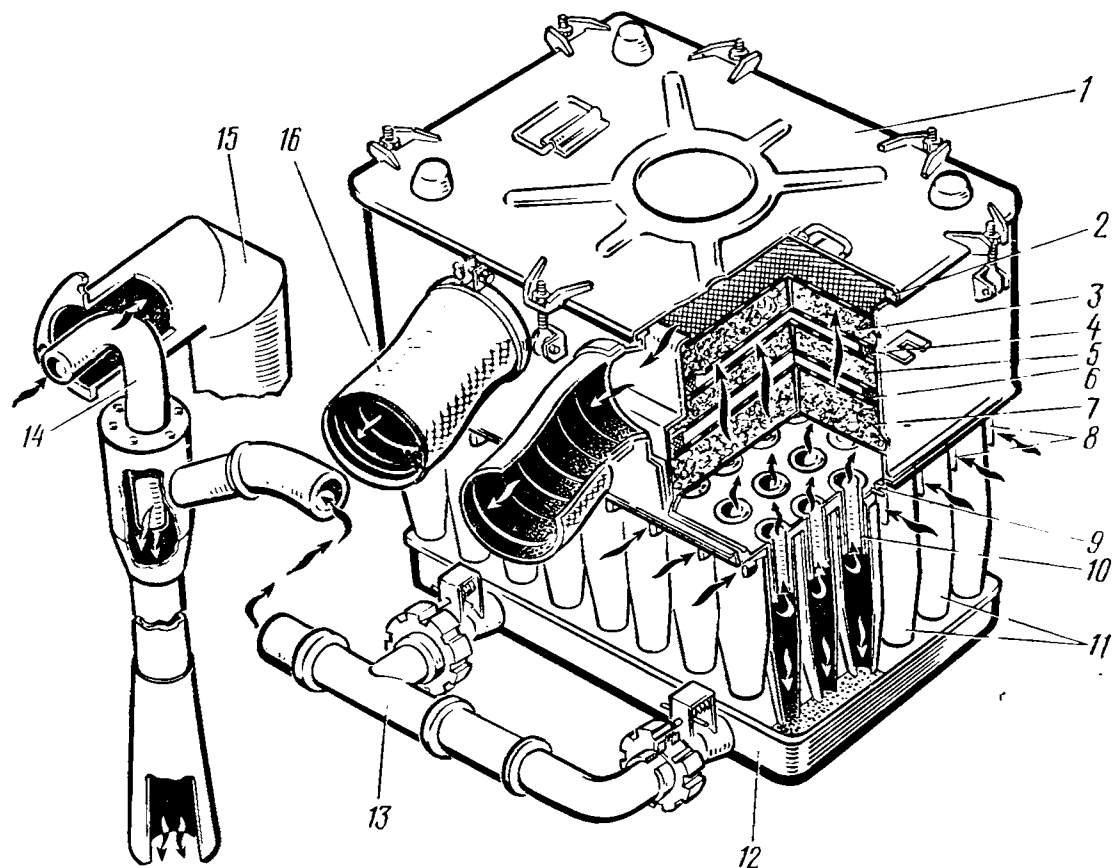


Рис. 32. Воздушный фильтр ВТИ-4 и эжектор удаления пыли:

1 — крышка; 2, 4, 6 и 9 — уплотнительные прокладки; 3, 5 и 7 — кассеты; 8 — воздухозаборные патрубки; 10 — насадок; 11 — циклоны; 12 — бункер сбора пыли; 13 — пылеотсасывающий патрубок; 14 — патрубок эжектора; 15 — правая выпускная труба двигателя; 16 — патрубок отвода очищенного воздуха

ем разрежения в цилиндрах двигателя на такте впуска воздух поступает через патрубки 8, расположенные по касательной к циклонам в верхней их части, огибает внутри циклонов цилиндрические насадки 10 воздухоборной камеры и благодаря такой конструкции забора устремляется в циклоне по спирали вниз. При этом на все пылинки, находящиеся в воздухе, действует центробежная сила, которая стремится отбросить их к стенке циклона. Крупные частицы пыли развивают настолько значительную центробежную силу, что отрываются от воздушного потока и, достигнув стенки циклона, спускаются по конусу в бункер. Идя сверху вниз, воздух достигает выходного отверстия насадка воздухоборочной камеры, здесь воздушный поток резко изменяет направление движения (на  $180^\circ$ ) и поднимается по насадку снизу вверх. Благодаря резкому изменению направления движения воздуха происходит отделение мелких пылинок от воздуха и их сброс в бункер. Пройдя по насадку в воздухоборочную камеру, воздух с незначительным содержанием мельчайших фракций пыли поступает на дальнейшую «мокрую» очистку во вторую ступень фильтра-кассеты, а затем через патрубки 16 — во впускной трубопровод двигателя.

**Эжектор удаления пыли** из бункера воздушного фильтра действует автоматически непрерывно в течение всей работы двигателя.

Эжекционное устройство выполнено на правой (по ходу автомобиля) выпускной трубе 15, куда подведен пылеотсасывающий патрубок 13 бункера фильтра, оканчивающийся диффузором непосредственно перед самым узким сечением эжектора. Отработавшие газы, проходя по эжектору с большой скоростью, создают разрежение в пылеотсасывающем патрубке, в результате чего пыль отсасывается из бункера и уносится отработавшими газами наружу.

Воздушный фильтр ВТИ-4 устанавливается также на одноосном автомобиле-тягаче БелАЗ-531. Эжектор удаления пыли из бункера воздушного фильтра на этом автомобиле имеет иную конструкцию, но принцип его работы такой же: пыль удаляется отработавшими газами двигателя.

Устройство **аварийного останова** двигателя состоит из двух заслонок, установленных в патрубках отвода чистого воздуха из воздушного фильтра, и троса управления заслонками, выведенного в кабину водителя.

При помощи заслонок водитель перекрывает подачу воздуха в цилиндры, в случае если двигатель пойдет «вразнос».

Техническое обслуживание системы питания двигателя воздухом заключается в периодической чистке и промывке кассет и корпуса воздушного фильтра, а также деталей эжектора удаления пыли.

Периодически, через 100 ч работы двигателя, без снятия корпуса воздушного фильтра с автомобиля очищают кассеты в следующей последовательности.

Сняв крышку 1 фильтра, извлекают кассеты 3, 5 и 7 и каждую кассету тщательно промывают в дизельном топливе или керосине.

Для лучшей промывки периодически переворачивают кассеты и сменяют загрязненную жидкость. Промытые кассеты продувают сухим сжатым воздухом для удаления из набивки промывочной жидкости или, если нет сжатого воздуха, дают жидкости стечь. Верхнюю 3 и среднюю 5 кассеты пропитывают в масле для двигателя, погрузив их в ванну с маслом, нагретым до температуры  $+60\text{—}70^\circ\text{C}$ , после чего дают маслу стечь. Запрещается пропитывать маслом нижнюю кассету 7. Внутреннюю поверхность корпуса и крышки фильтра протирают ветошью для удаления отложений пыли. Подготовленные кассеты укладывают в корпус фильтра на уплотнительные прокладки таким образом, чтобы зазор между стенкой корпуса и кассетами был примерно равным по всему периметру. Устанавливают прокладку 2 и закрывают фильтр крышкой. Все уплотнительные прокладки фильтра перед установкой смазывают пластичной смазкой (солидолом или техническим вазелином).

Периодически через 500 ч работы двигателя очищают корпус воздушного фильтра и детали эжекционного устройства в следующей последовательности.

Снимают с автомобиля воздушный фильтр и эжектор. Дополнительно к работам по обслуживанию кассет воздушного фильтра, как указано выше, очищают корпус фильтра и детали эжекционного устройства промыв их в ванне с дизельным топливом. После промывки все каналы продувают сжатым воздухом и детали просушивают.

При установке фильтра на автомобиль следует обратить внимание на герметичность соединений воздухопроводов, чтобы исключить попадание неочищенного воздуха в цилиндры двигателя.

При работе автомобиля в условиях сильной запыленности техническое обслуживание системы питания двигателя воздухом выполняют с более сокращенной периодичностью, чем указанная, конкретно исходя из опыта эксплуатации автомобиля в данных условиях.

Несвоевременное и неправильное техническое обслуживание воздушного фильтра и эжектора приводит к воспламенению отложений углерода в эжекторе и масла на кассетах фильтра, что ведет к повреждению двигателя.

Во избежание этого своевременно и в полном объеме следует проводить техническое обслуживание системы питания двигателя воздухом, а также не отключать систему обогрева платформы автомобиля. Эжектор эффективно работает только при большом сопротивлении в выпускном трубопроводе двигателя, т. е. при включенном обогреве платформы. При отключенном обогреве платформы или при снятых заглушках на выпускных отверстиях платформы скорость истечения выпускных газов в эжекторе резко падает и возможен подсос горячих газов по пылеотсасывающему патрубку к воздушному фильтру.

Возможна установка на автомобилях БелАЗ-540 воздушных фильтров контактно-масляного типа, которые устанавливаются на автомобилях с двигателями ЯМЗ. Техническое обслуживание указанных воздушных фильтров выполняют в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе «Двигатели ЯМЗ-240, ЯМЗ-240Н».

### **Система смазки двигателя**

Система смазки двигателя (рис. 33) — комбинированная с «сухим» картером. Под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники механизма передач и распределительных валов, кулачки и тарелки клапанов. Разбрыз-







часть бака соединена маслопроводом 14 с картерным пространством двигателя.

**Масляный насос** (рис. 34) — шестеренчатого типа, трехсекционный, предназначен для подачи в систему масла под давлением, а также для откачивания масла из картера двигателя в бак.

Две секции насоса (верхние) — откачивающие, одна (нижняя) — нагнетающая. Верхняя секция насоса откачивает масло из передней части картера двигателя, средняя — из задней части картера через маслоприемник 8 (см. рис. 33).

Постоянное давление в масляной магистрали двигателя поддерживается редукционным клапаном 3 (см. рис. 34), установленным на нагнетающей секции и отрегулированным на давление  $7,5 \text{ кг/см}^2$ . После регулировки на заводе редукционный клапан пломбируют. Нарушать регулировку клапана запрещается.

В случае необходимости вывертывают клапан вместе с его корпусом, не нарушая пломбы.

**Масляный радиатор** предназначен для охлаждения масла, откачиваемого из картера двигателя, на пути его слива в бак. Он состоит из трубчато-пластинчатой сердцевины и двух бачков. Масло из насоса поступает в верхний бачок, совершает петлевое движение по сердцевине и из нижнего бачка по маслопроводу через кран отключения радиатора сливается в бак.

**Кран отключения масляного радиатора** (рис. 35) предназначен для отключения радиатора в зимнее время.

При включенном радиаторе (рукоятка в положении *a*) масло из двигателя поступает в радиатор для охлаждения и затем сливается в масляный бак. При выключенном радиаторе (рукоятка в положении *б*) масло из двигателя сливается непосредственно в бак (см. рис. 33).

В корпусе крана установлен перепускной клапан 5 (см. рис. 35), отрегулированный на давление  $1,2 \text{ кг/см}^2$ .

Клапан предохраняет радиатор от повреждения в случае значительного повышения давления в масляной магистрали радиатора. Давление может повыситься, например, при пуске двигателя на холодном масле.

**Маслозакачивающий насос** — шестеренчатого типа, с электрическим приводом, крепится к нижней половине картера двигателя справа по ходу автомобиля. Он предназначен для подачи масла в главную магистраль двигателя перед пуском с целью предот-

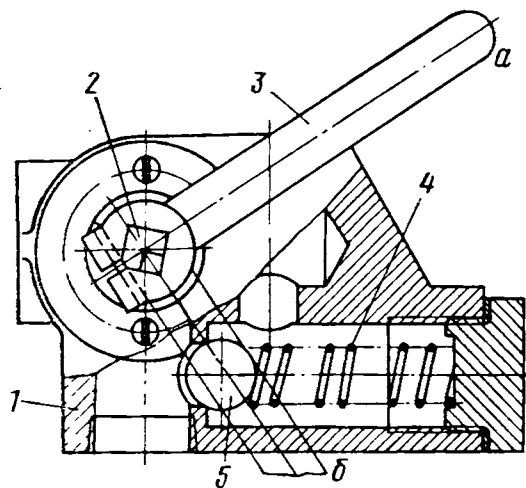


Рис. 35. Кран отключения масляного радиатора:

1 — корпус; 2 — затвор крана; 3 — рукоятка; 4 — пружина; 5 — перепускной клапан.

Положение рукоятки крана:

*a* — канал к масляному радиатору закрыт; *б* — канал к масляному радиатору открыт

вращения сухого трения подшипников в момент пуска. Управление маслозакачивающим насосом — дистанционное, из кабины.

Необходимость подкачивания масла в магистраль двигателя перед каждым пуском вызывается тем, что после остановки двигателя горячее и маловязкое масло стекает с рабочих поверхностей подшипников, а оставшегося масла недостаточно для получения масляной пленки при первых оборотах вала двигателя. Кроме того, сразу после пуска масляный насос не успевает подать необходимое количество масла в магистраль, так как холодное масло перепускается в большом количестве через редукционный клапан насоса.

Перед пуском двигателя обязательно требуется создать маслозакачивающим насосом в системе смазки давление  $3\text{--}4\text{ кг/см}^2$ .

Маслозакачивающий насос снабжен перепускным клапаном 3 (см. рис. 33), который предохраняет насос от повреждения в случае значительного возрастания давления в нагнетающей магистрали. Кроме того, в нагнетающей магистрали маслозакачивающего насоса установлен обратный клапан 5, который пропускает масло в магистраль двигателя при работе маслозакачивающего насоса и препятствует утечке масла из магистрали при работе масляного насоса двигателя.

**Масляный фильтр** (рис. 36) состоит из корпуса 4 с крышкой, двух секций 5 щелевой очистки масла и перепускного клапана 7.

Фильтрующие секции щелевой очистки масла представляют собой стальные цилиндры с продольными гофрами, на которые плотно намотана латунная профилированная лента. Масло очищается, проходя в зазоры между витками ленты. Фильтрующие секции работают в фильтре параллельно.

Установленный в корпусе фильтра перепускной шариковый клапан 7, отрегулированный на давление  $1,5\text{ кг/см}^2$ , обеспечивает

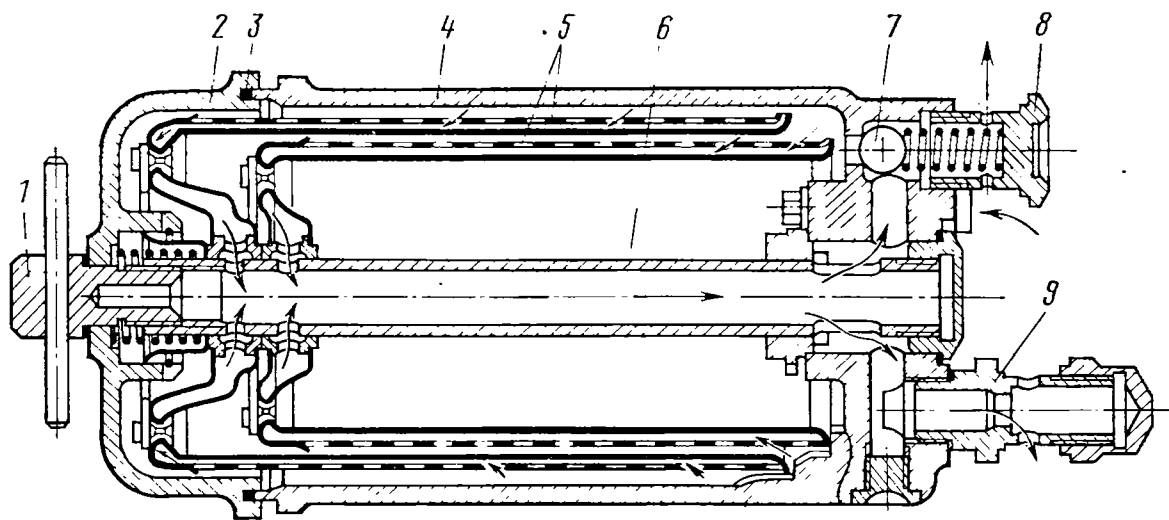


Рис. 36. Масляный фильтр:

1 — стяжной болт; 2 — крышка; 3 — резиновое уплотнительное кольцо; 4 — корпус; 5 — секции щелевой очистки; 6 — трубчатый стержень; 7 — перепускной клапан; 8 — штуцер отвода масла к клапану аварийного останова двигателя; 9 — штуцер отвода масла в главную масляную магистраль двигателя

подачу неочищенного масла к трущимся деталям двигателя в случае сильного загрязнения фильтрующих секций или пуска двигателя при повышенной вязкости масла.

Техническое обслуживание системы смазки двигателя включает контроль технического состояния двигателя по качеству отстоя масла в баке, промывку масляного фильтра, замену масла в двигателе.

Ежедневно перед пуском двигателя сливают из масляного бака отстой масла и проверяют его на отсутствие охлаждающей жидкости и частиц металла. Наличие в масле охлаждающей жидкости или металлических частиц свидетельствует о неисправности двигателя.

Периодически, через 100 ч работы двигателя следует промыть масляный фильтр двигателя в следующей последовательности.

Отвернуть стяжной болт, снять крышку и слить масло из фильтра. Извлечь из корпуса обе фильтрующие секции, осмотреть их и тщательно очистить. Очистку секций выполнять путем промывки их в ванне с дизельным топливом, периодической очистки снаружи волосяной щеткой и продувки сжатым воздухом через внутренние полости, т. е. потоком воздуха, обратным по направлению потоку масла. Некачественная промывка щелевых секций приводит к возрастанию сопротивления фильтра, при этом срабатывает перепускной клапан, отчего давление в главной масляной магистрали резко падает и на трущиеся детали двигателя поступает нефильТРованное масло, увеличивая износы деталей. Промытые щелевые секции установить в фильтр, поворачивая их вокруг стержня.

Установить крышку фильтра, проверив наличие уплотнительного кольца, и затянуть стяжной болт.

Создать в системе смазки маслозакачивающим насосом давление не менее  $3 \text{ кг/см}^2$  и повернуть стартером на несколько оборотов коленчатый вал без подачи топлива. Пустив двигатель, проверить масляный фильтр на герметичность.

Периодически заменять масло в двигателе. Первые две замены масла на новом двигателе выполнить через 100 ч работы двигателя, последующие замены масла при эксплуатации двигателя на рекомендуемых маслах с присадками в топливе выполнять через 500 ч работы двигателя.

Замену масла выполнять в следующей последовательности. Вывернув сливные пробки, слить масло из бака и картера двигателя сразу после остановки двигателя. Промыть масляный фильтр, завернуть сливные пробки и залить в бак 30 л свежего масла, нагретого до температуры  $+80\text{—}90^\circ\text{C}$ . Прокачать систему, пустить двигатель и дать ему поработать (при включенном масляном радиаторе) 5 мин при 500—600 об/мин для промывки системы. Слить промывочное масло и заполнить систему свежим маслом до верхней метки маслоизмерительного стержня в баке. После пуска двигателя проверить герметичность масляной системы, течь масла не допускается. Рекомендуется периодически через 500 ч работы снимать маслопроводы для тщательной их промывки и очистки.

## Система охлаждения двигателя

Система охлаждения двигателя (рис. 37) — жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией жидкости от насоса. Циркулирующей жидкостью охлаждаются блоки и головки цилиндров двигателя, выпускные трубопроводы двигателя, имеющие полости для прохождения жидкости, блок и головка цилиндров компрессора.

В систему охлаждения двигателя параллельно водяному радиатору двигателя включен радиатор 7 отопителя кабины, который часть тепла забирает для обогрева кабины. Радиатор отопителя кабины включают при помощи специального крана 6.

В зависимости от степени нагрева жидкости движение ее в системе осуществляется или по малому кругу циркуляции (радиатор

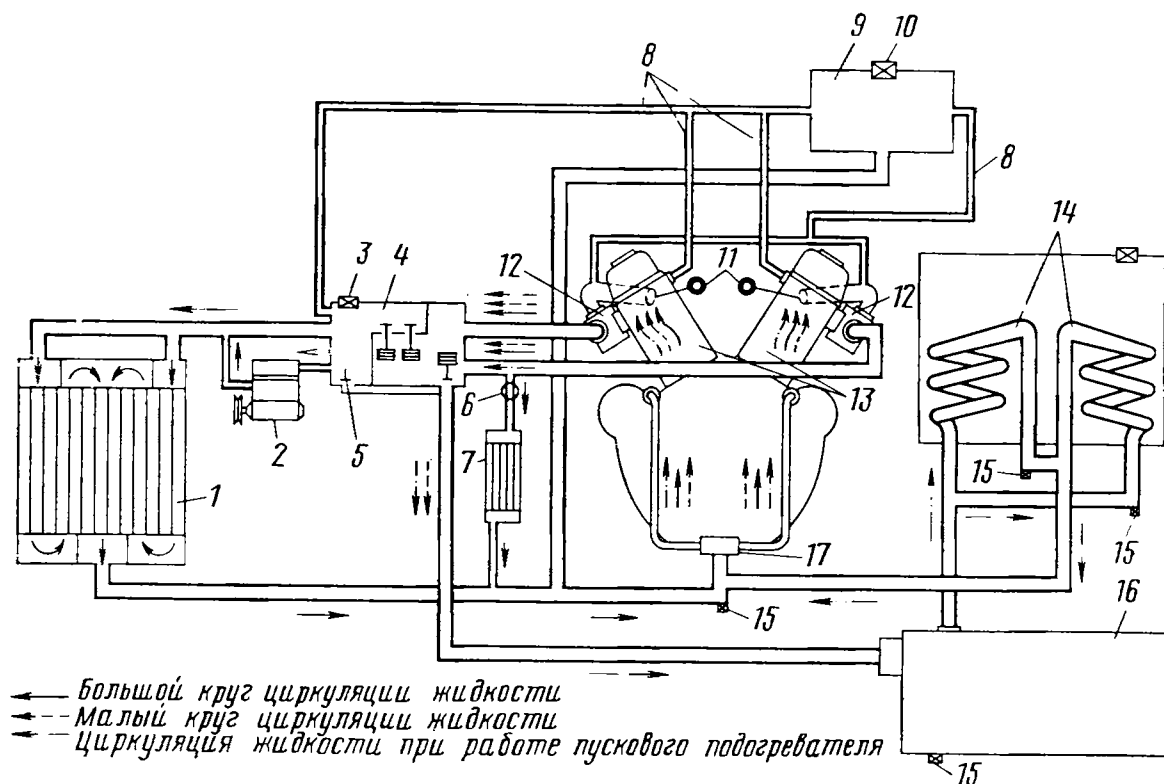


Рис. 37. Система охлаждения двигателя:

1 — водяной радиатор; 2 — компрессор; 3 — пробка; 4 — коробка термостатов; 5 — сезонная заслонка; 6 — кран отключения радиатора отопителя кабины; 7 — радиатор отопителя кабины; 8 — пароводяные трубки; 9 — расширительный бачок; 10 — пробка с паровоздушным клапаном; 11 — указатели температуры охлаждающей жидкости; 12 — охлаждаемые выпускные трубопроводы двигателя; 13 — рубашка охлаждения двигателя; 14 — змеевики подогрева масла; 15 — краны для слива охлаждаемой жидкости; 16 — пусковой подогреватель; 17 — водяной насос двигателя

отключен), или по большому кругу циркуляции (через радиатор).

Направление потока жидкости регулируется термостатами.

Чтобы исключить образование в системе паровоздушных пробок, которые могут затруднить движение жидкости, ухудшить теплоотдачу и тем самым снизить эффективность охлаждения двигателя, имеется система пароводяных трубок 8, соединяющих верхнюю часть рубашки охлаждения головок цилиндров и коробки термостатов с верхней частью расширительного бачка, в который удаляются пары воды и воздух, попавшие в систему.

Температуру жидкости в системе контролируют при помощи двух указателей 11 температуры, датчики которых установлены на трубопроводах отвода жидкости из правого и левого блоков.

**Водяной насос** (рис. 38) центробежного типа. Крыльчатка 7 насоса, изготовленная из нержавеющей стали, вращается на двух шариковых подшипниках, которые смазываются маслом, поступающим из картера двигателя.

Для предотвращения просачивания воды и масла на валу крыльчатки установлены торцовые уплотнения, каждое из которых состоит из текстолитовой шайбы 4, резинового кольца 5 и пружины. Текстолитовые шайбы вращаются вместе с валом крыльчатки и при помощи пружин уплотняют стыки.

Между уплотнениями в промежуточной вставке и в корпусе 10 насоса просверлены контрольные отверстия, течь воды или масла из которых указывает на неисправность того или иного уплотнения.

Разработанная заводом и устанавливаемая на отдельные двигатели новая конструкция уплотнения вала водяного насоса отличается от описанной выше наличием резиновой манжеты 17, уплотняющей масляную полость, и гофрированного сальника 16, уплотняющего водяную полость. Данное уплотнение имеет повышенную износостойкость и обеспечивает лучшую герметизацию вала крыльчатки.

**Коробка термостатов** служит для автоматического регулирования температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя и ускорения его прогрева после пуска.

При температуре охлаждающей жидкости ниже  $+70^{\circ}\text{C}$  термостаты перекрывают доступ охлаждающей жидкости к водяному радиатору. Циркуляция жидкости происходит по малому кругу (см. рис. 37), что ускоряет ее нагревание. При повышении темпе-

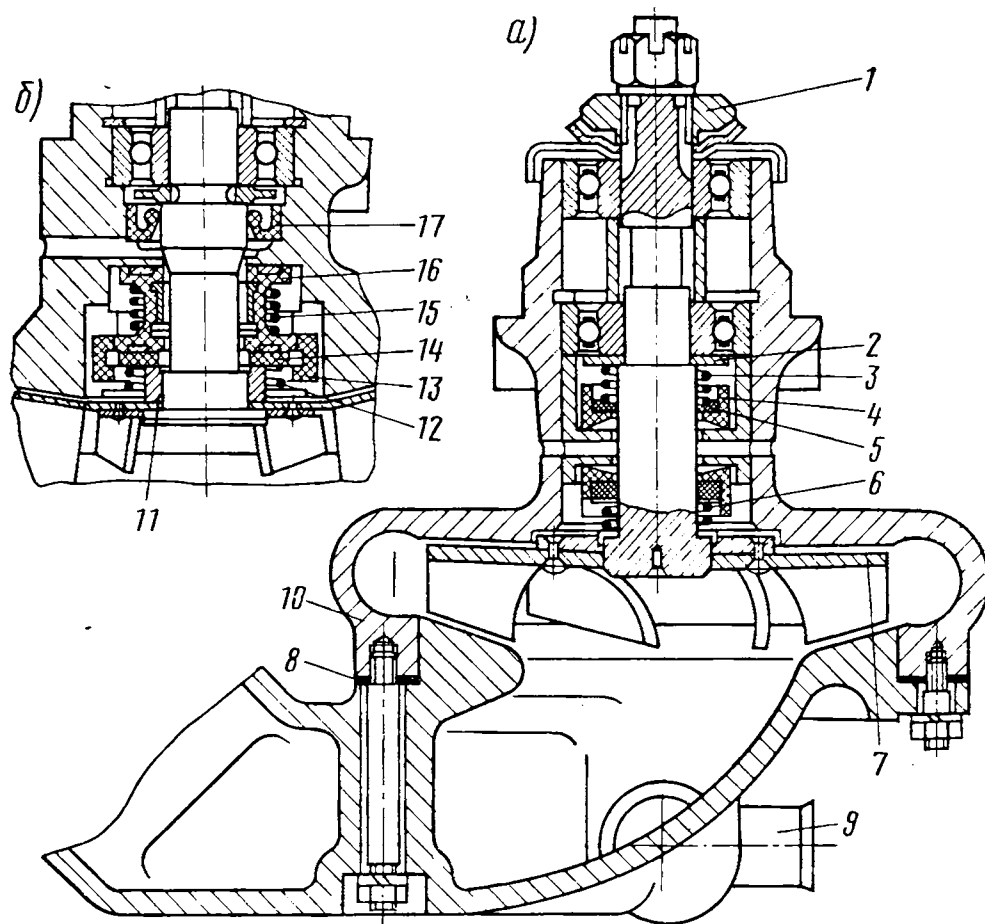


Рис. 38. Водяной насос:

*a* — старая конструкция уплотнения; *б* — новая конструкция уплотнения;

1 — ведущий кулак; 2 — ведущая шайба; 3 — пружина уплотнения масла; 4 — текстолитовая шайба; 5 — резиновое кольцо; 6 — пружина; 7 — крыльчатка с валом; 8 — прокладка; 9 — сливной кран; 10 — корпус; 11 — втулка; 12 — стопорное кольцо; 13 — амортизатор; 14 — шайба уплотнения; 15 — пружина; 16 — гофрированный сальник; 17 — резиновая манжета

ратуры охлаждающей жидкости выше  $+70^{\circ}\text{C}$  автоматически к системе подключается водяной радиатор и дальнейшее повышение температуры жидкости прекращается.

Сезонная заслонка 5 (см. рис. 37), установленная в коробке термостатов напротив отверстия для заправки охлаждающей жидкости, в зимнее время должна быть открыта. При открытой заслонке из двигателя в радиатор поступает примерно одна треть потока охлаждающей жидкости при малом круге циркуляции. Это предохраняет радиатор от замерзания при циркуляции охлаждающей жидкости по малому кругу (в случае применения воды в качестве охлаждающей жидкости).

**Расширительный бачок** предназначен для компенсации потерь жидкости в системе охлаждения, сбора пара и его конденсации. Он установлен справа от кабины под капотом и снабжен горловиной для заправки системы охлаждения жидкостью.

Горловина бачка закрыта пробкой, в которой установлен паровоздушный клапан, предохраняющий систему охлаждения от разрушения в результате избыточного давления пара или разрежения.

Паровоздушный клапан поддерживает в системе давление несколько выше атмосферного, что повышает температуру кипения жидкости и уменьшает ее потери от испарения. При резком падении давления в системе охлаждения клапан обеспечивает доступ воздуха в систему.

**Водяной радиатор** — трубчатого типа, шестирядный, с цельнотянутыми плоскоовальными трубками, установлен с левой стороны (по ходу автомобиля) перед двигателем.

Водяной радиатор смонтирован в одном блоке с масляными радиаторами двигателя и гидромеханической передачи. Радиаторы закреплены на общей балке на трех резиновых амортизаторах. С левой стороны (по ходу автомобиля) блок радиаторов тягой крепится к кронштейну кабины, а с правой стороны — к стойке крыла.

В верхней и нижней частях сердцевины радиатора имеются бачки. Верхний бачок при помощи патрубка и шланга соединен с коробкой термостатов, а нижний бачок — с водяным насосом двигателя.

Бачки радиатора — алюминиевые, имеют по две перегородки. Наличие таких перегородок позволяет создать петлевую (в три хода) циркуляцию охлаждаемой жидкости в сердцевине радиатора (см. рис. 37). Жидкость протекает по трубкам сердцевины радиатора и охлаждается потоком воздуха, поступающим от вентилятора. Воздух, нагнетаемый вентилятором через радиатор, забирает у трубок и припаянных к ним пластин тепло и рассеивает его в окружающую среду.

**Жалюзи** радиаторов служат для регулировки циркуляции воздуха через сердцевину радиаторов. Они установлены перед радиаторами. Жалюзи управляются из кабины водителя двумя рукоятками: одна для жалюзи масляного и водяного радиаторов



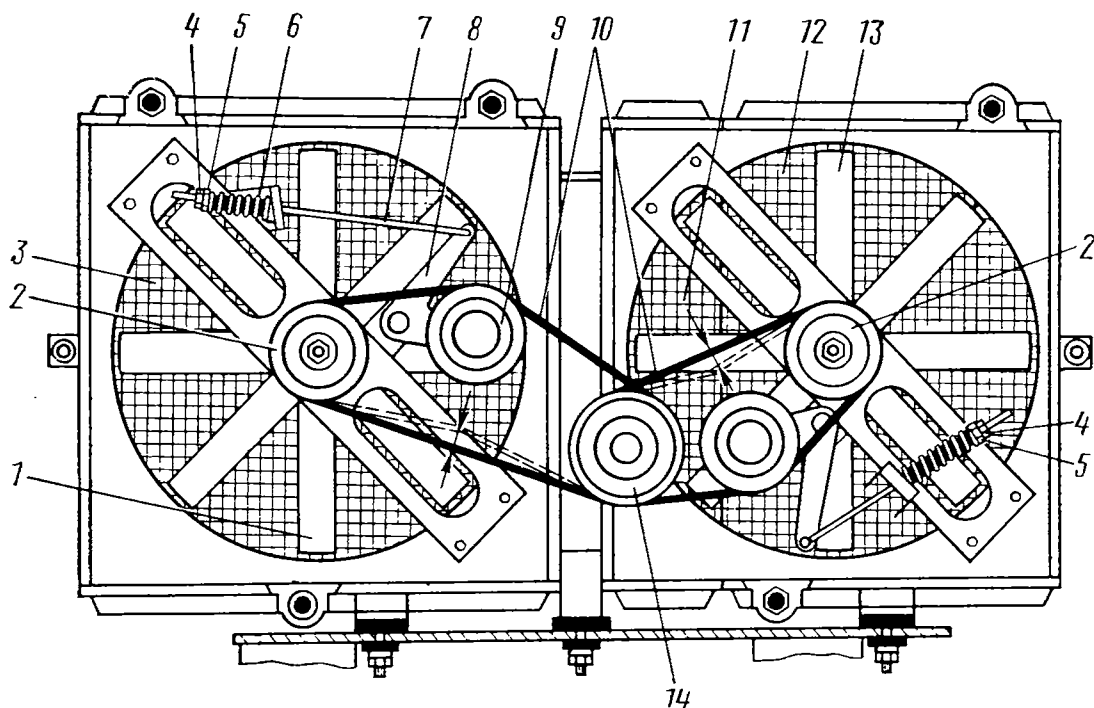


Рис. 39. Привод вентиляторов:

1 — вентилятор водяного радиатора; 2 — шкив вентилятора; 3 — водяной радиатор; 4 — контргайка; 5 — регулировочная гайка; 6 — пружина; 7 — тяга; 8 — двуплечий рычаг; 9 — натяжной ролик; 10 — ремни привода вентиляторов; 11 — масляный радиатор двигателя; 12 — масляный радиатор гидромеханической передачи; 13 — вентилятор масляных радиаторов двигателя и гидромеханической передачи; 14 — ведущий шкив вентиляторов

двигателя, а другая для жалюзи масляного радиатора гидромеханической передачи.

Сливной кран для удаления жидкости из системы охлаждения расположен на водяном насосе.

На двигателе, оборудованном пусковым подогревателем, помимо указанного, имеются еще следующие дополнительные краны: на котле пускового подогревателя; на днище масляного бака двигателя (два крана для слива жидкости из змеевиков подогрева масла).

**Вентиляторы** (рис. 39) имеют по семь стальных лопастей, приклепанных к ступице. Оба вентилятора расположены в один ряд перед блоком радиаторов.

Левый вентилятор 1 охлаждает водяной радиатор двигателя, правый 13 — масляные радиаторы двигателя и гидромеханической передачи.

Привод вентиляторов осуществляется клиноременной передачей от коленчатого вала двигателя. Каждый вентилятор приводится во вращение двумя клиновидными ремнями 10.

**Ведущий шкив** (рис. 40) приводится во вращение от коленчатого вала двигателя при помощи роликов 1 и 6. Шкив установлен на конусе ведомого ролика, зафиксирован шпонкой и закреплен гайкой со стопорной шайбой. Подшипник смазывается через зазор между ведомым роликом 6 и втулкой маслом, поступающим из масляной магистрали двигателя.

Валы вентиляторов установлены в подшипниковых узлах (рис. 41), закрепленных на специальных кронштейнах. С одной стороны на валу крепится вентилятор, с другой — ведомый шкив вентилятора.

Натяжное устройство приводных ремней 10 (см. рис. 39) состоит из натяжного ролика 9, тяги 7, пружины 6 и двуплечего рычага 8. Рычаг 8 соединен одним концом с осью натяжного ролика 9, а другим — с тягой 7, на конце которой расположена пружина 6.

Устройство натяжного ролика показано на рис. 42.

Регулировка натяжения ремней вентилятора производится гайкой 5 при отпущенной контргайке 4 (см. рис. 39).

Нормально натянутый ремень при нажиме рукой на середину ветви между ведущим и ведомым шкивами (ветвь без натяжного ролика) с усилием 4 кГ должен иметь прогиб 8—14 мм.

Особенно тщательно следует контролировать натяжение ремней в первоначальный период их эксплуатации, так как в это время они имеют максимальную вытяжку, а следовательно, и изменение размеров.

Техническое обслуживание системы охлаждения двигателя включает контроль уровня жидкости в системе, смазку подшипников привода вентиляторов, проверку натяжения ремней привода вентиляторов, промывку системы охлаждения.

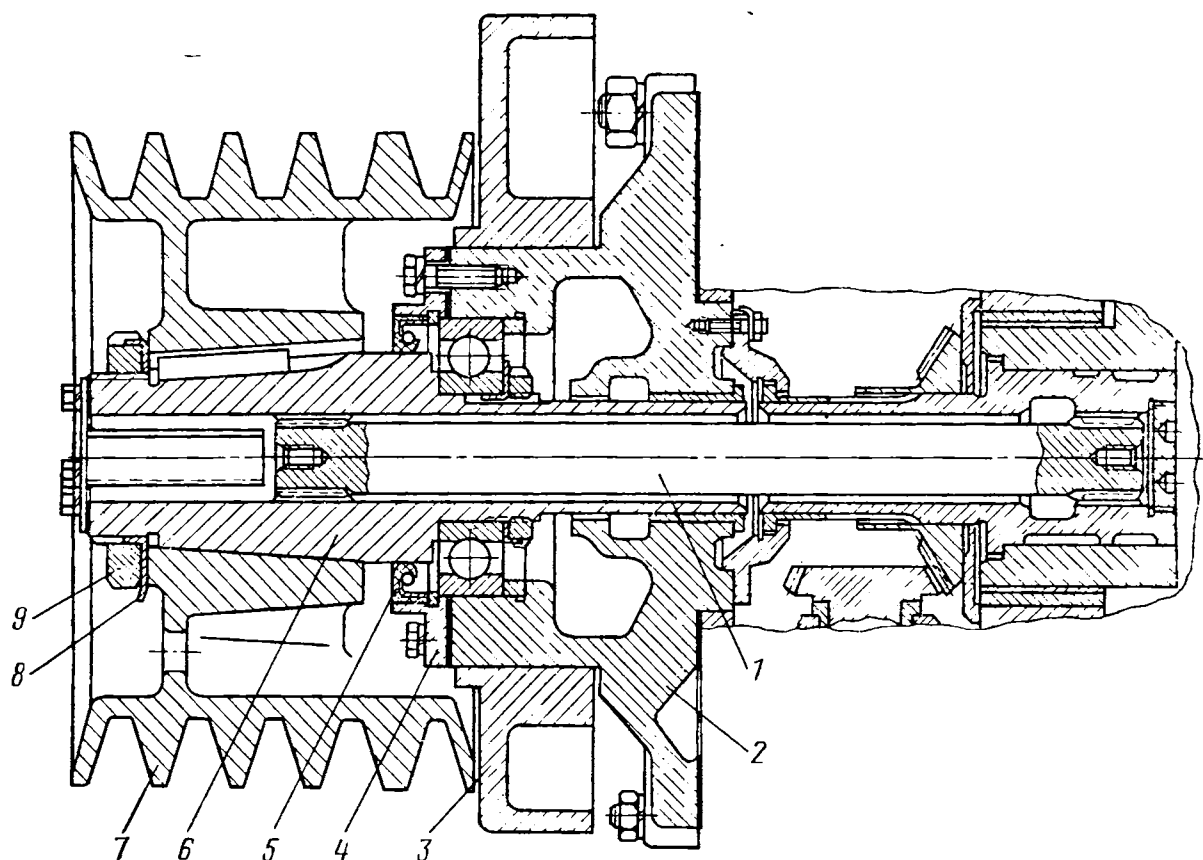


Рис. 40. Привод ведущего шкива вентиляторов:

1 — ведущий вал; 2 — корпус передней опоры двигателя; 3 — балка передней опоры двигателя; 4 — крышка подшипника; 5 — сальник; 6 — ведомый вал; 7 — ведущий шкив вентиляторов; 8 — стопорная шайба; 9 — гайка

Следует постоянно контролировать и поддерживать в требуемых пределах уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Не допускать даже кратковременной работы двигателя без охлаждающей жидкости, так как это приводит к повреждению резиновых уплотнительных деталей рубашки охлаждения двигателя.

Периодически, через 100 ч работы двигателя необходимо выполнить следующие работы: проверить затяжку резьбовых крепежных соединений крепления радиаторов и вентиляторов, натяжение ремней привода вентиляторов и компрессора; смазать подшипники валов вентиляторов и натяжных роликов.

Периодически, через 1000 ч работы двигателя, если наблюдается заметное повышение температуры выходящего масла и охлаждающей жидкости, надо промыть систему охлаждения для удаления накипи раствором, содержащим на 10 л воды 1 кг кальцинированной соды и 0,5 л керосина, в следующей последовательности.

Заполнить системы приготовленным раствором, пустить двигатель и дать ему поработать 20—25 мин на режиме 800—1000 об/мин. Остановить двигатель и оставить раствор в системе на 10—12 ч. Снова пустить двигатель на 20—25 мин, затем остановить его и слить раствор из системы. Промыть систему мягкой чистой водой, пустив двигатель на несколько минут. Заполнить систему эмульсией (см. «Эксплуатационные материалы») для дальнейшей работы двигателя.

Для промывки системы охлаждения не применять растворы, содержащие каустическую соду.

## Система предпускового подогрева двигателя

Для обеспечения пуска двигателя в условиях низких температур на автомобилях устанавливаю пусковой подогреватель ПЖД-600

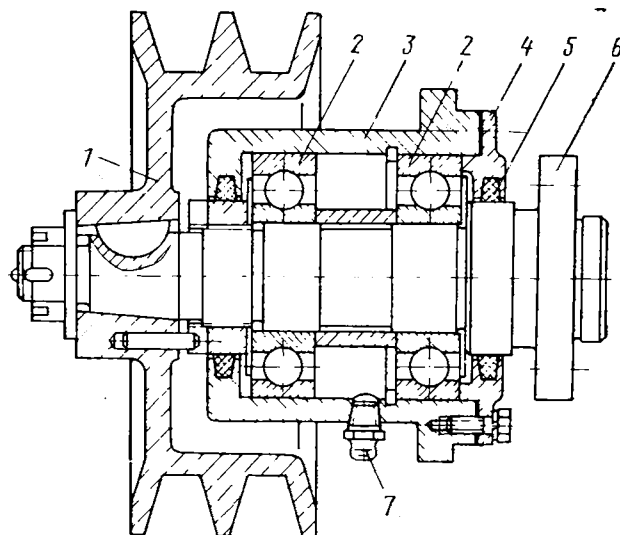


Рис. 41. Установка вала вентилятора:

1 — шкив вентилятора; 2 — подшипники; 3 — корпус; 4 — крышка; 5 — войлочный сальник; 6 — вал вентилятора; 7 — пресс-масленка

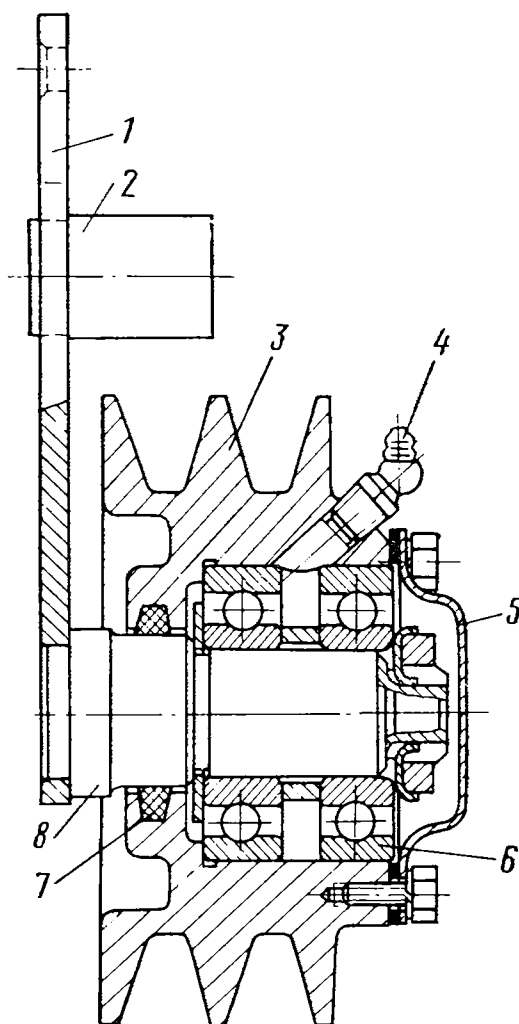


Рис. 42. Натяжной ролик:

1 — двуплечий рычаг; 2 — ось двуплечего рычага; 3 — натяжной ролик; 4 — пресс-масленка; 5 — крышка; 6 — подшипники; 7 — войлочный сальник; 8 — ось ролика

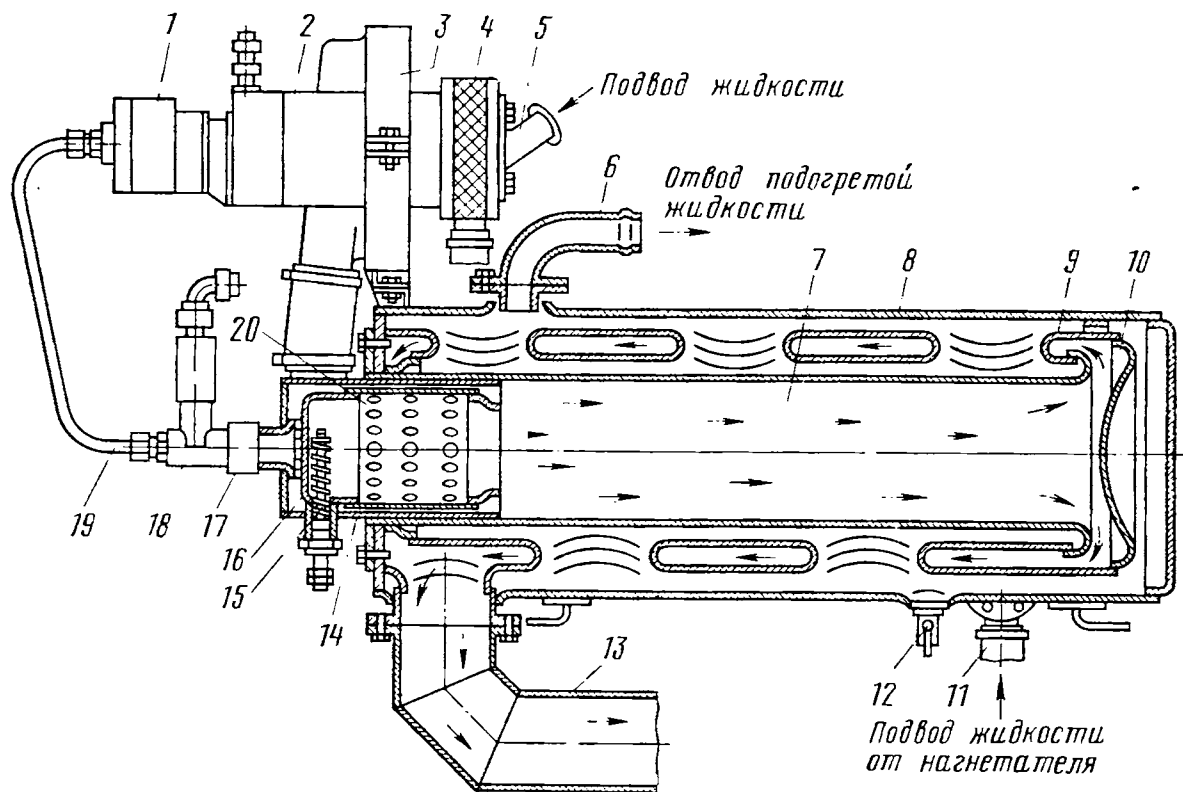


Рис. 43. Подогреватель:

1 — шестеренчатый топливный насос; 2 — электродвигатель; 3 — вентилятор; 4 — циркуляционный насос; 5 — впускной трубопровод циркуляционного насоса; 6 — трубопровод выхода горячей жидкости; 7 — камера сгорания; 8 — наружная рубашка; 9 — внутренняя рубашка; 10 — газопровод; 11 — трубопровод подвода жидкости в котел; 12 — сливной кран; 13 — выпускной трубопровод; 14 — наружный цилиндр камеры сгорания; 15 — свеча накалывания; 16 — завихритель; 17 — форсунка; 18 — электромагнитный клапан; 19 — топливная трубка; 20 — внутренний цилиндр камеры сгорания

(см. рис. 37). Подогреватель работает на дизельном топливе и подключается к системе питания двигателя (см. рис. 20).

Тепло, выделяющееся при сгорании топлива в котле подогревателя 16 (см. рис. 37), забирается охлаждающей жидкостью, которая специальным циркуляционным насосом подогревателя прогоняется сначала через змеевики 14 подогрева масла в масляном баке двигателя, а затем через рубашку охлаждения двигателя и далее по малому кругу циркуляции снова возвращается к подогревателю.

**Устройство подогревателя.** Подогреватель (рис. 43) состоит из цилиндрического котла и смонтированных на нем вспомогательных узлов: горелки, насосного агрегата, форсунки, электромагнитного клапана, свечи накалывания. В кабине водителя установлен щиток управления подогревателем.

Котел подогревателя изготовлен из нержавеющей стали, состоит из четырех цилиндров, образующих камеру сгорания 7, газопровод 10 и рубашку 8 для нагреваемой жидкости.

Жидкость поступает в котел по трубопроводу 11 под давлением от циркуляционного насоса 4, проходит по всей рубашке котла и отводится из котла через трубопровод 6.

Горелка подогревателя состоит из наружного цилиндра 14 и внутреннего 20. Между крышкой горелки и внутренним цилиндром установлен завихритель 16 первичного воздуха.

Через отверстия на внутреннем цилиндре в камеру сгорания подается вторичный воздух.

Насосный агрегат подогревателя приводится в действие от электродвигателя 2 и состоит из вентилятора 3, циркуляционного насоса 4 и шестеренчатого топливного насоса 1.

Форсунка подогревателя (рис. 44) — центробежного типа, с наборным пластинчатым фильтром. В случае засорения форсунку необходимо снять, разобрать, прочистить и проверить на распыливание, включив подогреватель и не вставляя форсунку в горелку. Форсунка должна давать туманообразный конус топлива с углом распыливания не менее  $60^\circ$ .

Электромагнитный клапан прекращает подачу топлива к форсунке при выключении подогревателя.

При пуске подогревателя смесь топлива с воздухом воспламеняется от свечи накаливания. Затем свеча выключается и горение поддерживается автоматически. Топливо подается насосом через открытый электромагнитный клапан к форсунке и от форсунки под давлением  $6\text{--}7 \text{ кг/см}^2$  поступает в камеру сгорания.

При эксплуатации подогревателя необходимо соблюдать следующие требования.

Систему охлаждения заправлять низкотемпературной жидкостью (антифризом). Допускается в исключительных случаях при температуре окружающего воздуха не ниже  $-30^\circ \text{C}$  заправлять систему охлаждения горячей водой.

Запрещается пуск подогревателя без охлаждающей жидкости в котле, а также дозаправка перегретого котла во избежание его повреждения.

Запрещается пуск подогревателя сразу после остановки или повторный пуск при неудачной первой попытке пуска без предварительной продувки камеры сгорания в течение  $3\text{--}5 \text{ мин}$ .

При работе подогревателя водитель не должен отлучаться от автомобиля, чтобы в случае необходимости своевременно устранить любую неисправность или ликвидировать очаг пожара.

Нельзя допускать одновременную работу двигателя и подогревателя во избежание повреждения подогревателя.

Пуск подогревателя производят в следующей последовательности:

установить на панели управления (см. рис. 7) выключатель 2 электромагнитного клапана в положение *Продув* и включить на

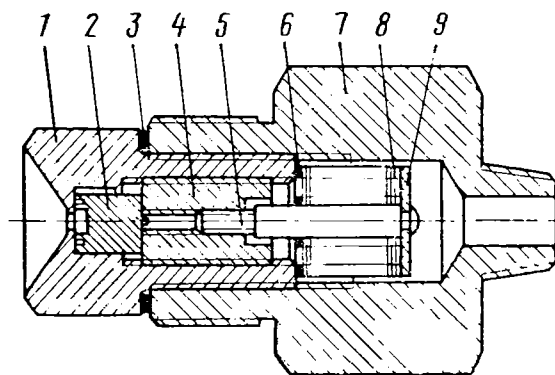


Рис. 44. Форсунка:

1 — корпус; 2 — камера; 3 — прокладка; 4 — винт; 5 — стержень крышки; 6 — концевая пластина; 7 — штуцер; 8 — пластина фильтра; 9 — крышка фильтра

10—15 сек электродвигатель переключателем 3, установив его в положение *Работа*;

включить свечу накаливания на 30—40 сек, переместив влево рычажок включателя 5. При этом контрольная спираль 1 на панели должна нагреться до ярко-красного цвета;

перевести выключатель 2 электромагнитного клапана из положения *Продув* в положение *Работа* и переключатель 3 режима работы электродвигателя в положение *Пуск*, если температура окружающего воздуха ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ .

При более высоких температурах можно перевести переключатель 3 сразу в положение *Работа*, минуя положение *Пуск*.

Если в котле подогревателя послышится гудение пламени, отпустить выключатель 5 свечи и перевести переключатель 3 в положение *Работа* (при температуре ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ ).

В случае отсутствия характерного гула пламени в котле подогревателя перевести переключатель 3 в нейтральное положение, выключатель 2 электромагнитного клапана в положение *Продув* и процесс пуска повторить.

Если в течение трех минут подогреватель не удалось пустить, проверить подачу топлива в камеру сгорания и накал свечи.

Пуск подогревателя считается нормальным, если при равномерном гуле пламени в котле через 3—5 мин трубопровод, отводящий жидкость из подогревателя, будет горячим, а наружный кожух котла — холодным.

Сильный нагрев наружного кожуха котла и возникновение в котле толчков кипящей жидкости свидетельствуют об отсутствии циркуляции жидкости. В таком случае необходимо выключить подогреватель и выяснить причину неисправности.

Работа подогревателя сопровождается равномерным гудением пламени в котле и выходом из подогревателя выпускных газов голубоватого свечения. Допускается периодический вылет языков пламени длиной до 100 мм.

После нагрева охлаждающей жидкости в двигателе до температуры  $+40^{\circ}\text{C}$  периодически, но не более чем на 20 сек, включить маслозакачивающий насос двигателя для перемешивания и равномерного нагревания масла.

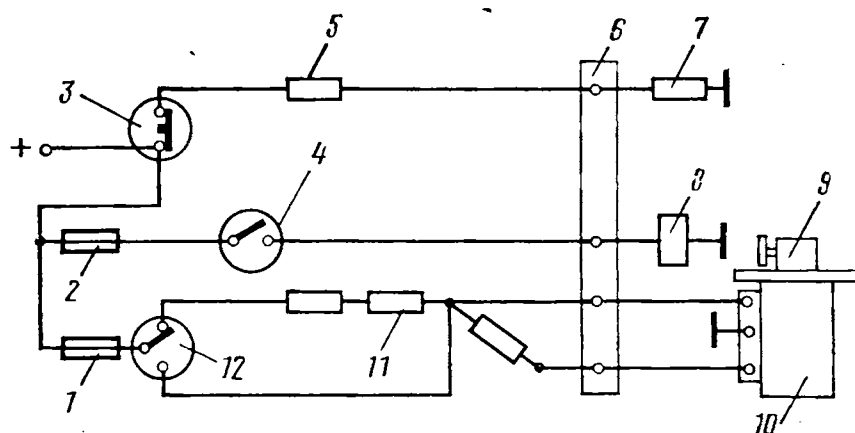


Рис. 45. Электрическая схема подогревателя:

1 — предохранитель ПР2Б; 2 — блок защиты БЗ20 с плавкой вставкой 2а; 3 — выключатель; 4 — выключатель; 5 — контрольная спираль; 6 — соединительная панель; 7 — свеча накаливания; 8 — электромагнитный клапан; 9 — нагнетатель; 10 — электродвигатель; 11 — панель сопротивлений; 12 — переключатель ППН-45 электродвигателя

Подачу топлива в подогревателе регулируют винтом редукционного клапана топливного насоса (по мере износа шестерен) на работающем подогревателе.

Выключение подогревателя для прекращения работы производить в следующей последовательности:

установить выключатель 2 электромагнитного клапана в положение *Продув* для прекращения подачи топлива в камеру сгорания;

в течение 1—2 мин дать поработать электродвигателю для продувки камеры сгорания, затем выключить его, переведя переключатель 3 в нейтральное положение.

Продувку камеры сгорания и газопровода производят для исключения возможного взрыва газов при последующем пуске подогревателя.

#### ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ПРЕПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА ДВИГАТЕЛЯ

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Подогреватель не пускается, отсутствует подача топлива</b>	
Засорен фильтр электромагнитного клапана	Прочистить, промыть или заменить фильтр
Не открывается электромагнитный клапан (не слышен щелчок при включении переключателя в положение <i>Работа</i> )	Проверить затяжку наконечников проводов на зажимах, исправность плавкой вставки на 2а, предохранителя БЗ20 (рис. 45) при необходимости заменить. Проверить и при необходимости зарядить аккумуляторную батарею
Засорена форсунка подачи топлива	Снять форсунку, разобрать, прочистить, продуть сжатым воздухом. Металлические предметы для чистки отверстий форсунки не применять.
Наличие воздуха в топливной магистрали	Отвернуть топливную трубку и с появлением из насоса топлива завернуть на место
Не работает электродвигатель	Проверить цепь электродвигателя, нажать кнопку предохранителя на щитке управления, зарядить при необходимости аккумуляторную батарею
<b>Не работает свеча накаливания</b>	
Отсутствует контакт наконечников провода к свече	Проверить затяжку наконечников проводов на зажимах
Сгорела контрольная спираль на пульте управления	Заменить спираль
Перегорела спираль накаливания свечи	Заменить свечу
Недостаточный накал спирали накаливания свечи	Затянуть наконечники проводов, зарядить аккумуляторную батарею
<b>Подогреватель дымит</b>	
Низкие обороты электродвигателя	Подзарядить аккумуляторную батарею
Засорилась форсунка	Прочистить форсунку
Засорена камера сгорания	Очистить камеру сгорания от нагара

Причина неисправности	Способ устранения
-----------------------	-------------------

Низкая температура отработавших газов  
(продолжительный прогрев двигателя)

Мал расход топлива вследствие засорения форсунки или негерметичности топливопровода

Прочистить форсунку, подтянуть крепление топливопроводов

Сгорело сопротивление 0,12 ом на панели щитка

Заменить сопротивление

Чрезмерный нагрев подогревателя при работе

Отказал циркуляционный насос подогревателя

Если электродвигатель подогревателя не работает, разобрать насос и устранить неисправность

Воздушные пробки в системе охлаждения

Проверить уровень охлаждающей жидкости, слить 2—3 л жидкости через сливной краник подогревателя

Периодически, после 100—150 пусков подогревателя очищают от нагара свечи накаливания, форсунки и горелки подогревателя.

### Система пуска двигателя сжатым воздухом

В качестве резервного средства пуска (в случае невозможности пуска электростартером) на двигателе смонтировано оборудование для пуска двигателя сжатым воздухом.

Питать систему воздушного пуска можно от передвижной компрессорной станции или баллонов с сжатым воздухом, перевозимых на специально оборудованном транспортном средстве.

Давление воздуха для питания системы пуска не должно превышать  $150 \text{ кг/см}^2$ . Минимальное давление воздуха, при котором возможен пуск двигателя,  $30 \text{ кг/см}^2$ . Воздушного баллона емкостью 20 л, заправленного сжатым воздухом при давлении  $150 \text{ кг/см}^2$ , достаточно для 6—10 пусков двигателя.

Установленное на двигателе оборудование для пуска состоит из воздухораспределителя, пусковых клапанов и воздухопроводов.

Сжатый воздух из баллона через кран поступает в воздухораспределитель, который направляет его к пусковым клапанам цилиндров в соответствии с порядком работы цилиндров. Под действием воздуха клапаны открываются, и воздух, перемещая поршни, вращает коленчатый вал двигателя.

Воздухораспределитель (рис. 46) крепится к корпусу привода топливного насоса высокого давления к передней части двигателя и получает вращение от шестерни привода топливного насоса.

По периметру наружного торца корпуса воздухораспределителя расположено 12 штуцеров 8 с трубками, по которым сжатый воздух поступает к пусковым клапанам цилиндров (рис. 47). Сжатый воздух из баллона поступает в полость воздухораспределителя через центральный штуцер 5 (см. рис. 46) и затем через овальное отверстие 14 в распределительном диске 2 и косые отверстия 12 и 13 в корпусе к воздухопроводам цилиндров.

Так как независимо от положения коленчатого вала отверстие диска всегда совпадает с одним или с двумя отверстиями в корпусе,



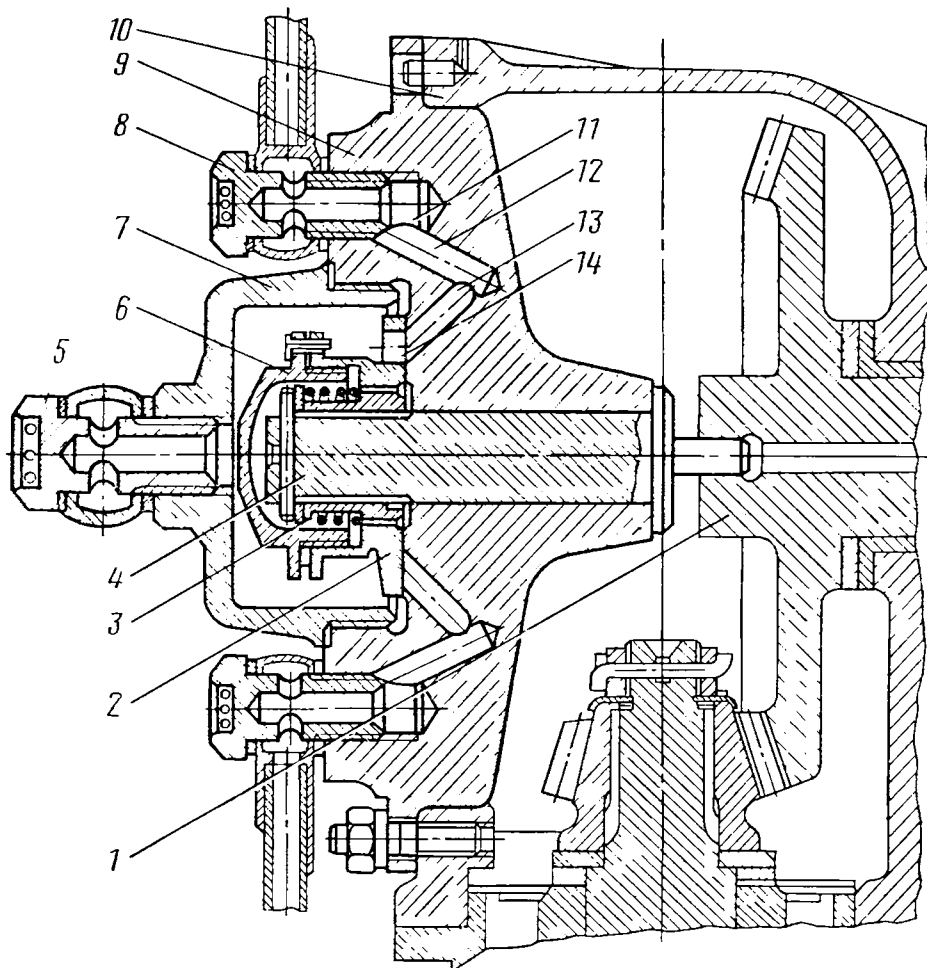


Рис. 46. Воздухораспределитель:

1 — шестерня привода топливного насоса; 2 — распределительный диск; 3 — муфта; 4 — валик воздухораспределителя; 5 — центральный штуцер подвода воздуха; 6 — крышка распределительного диска; 7 — колпак воздухораспределителя; 8 — штуцер подвода воздуха к одному из цилиндров; 9 — корпус воздухораспределителя; 10 — корпус привода топливного насоса; 11 — отверстие; 12 и 13 — косые отверстия; 14 — овальное отверстие в распределительном диске

сжатый воздух при открытии вентиля поступает в один или два цилиндра соответственно порядку их работы. Подача воздуха в цилиндры происходит за  $6 \pm 3^\circ$  до в. м. т. в конце такта сжатия и продолжается при вращении коленчатого вала на  $114^\circ$ .

Момент подачи воздухораспределителем сжатого воздуха в цилиндры двигателя регулируют в следующей последовательности.

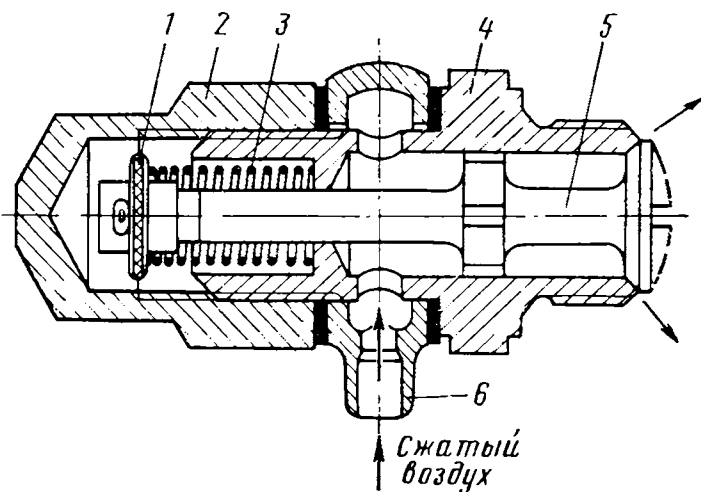
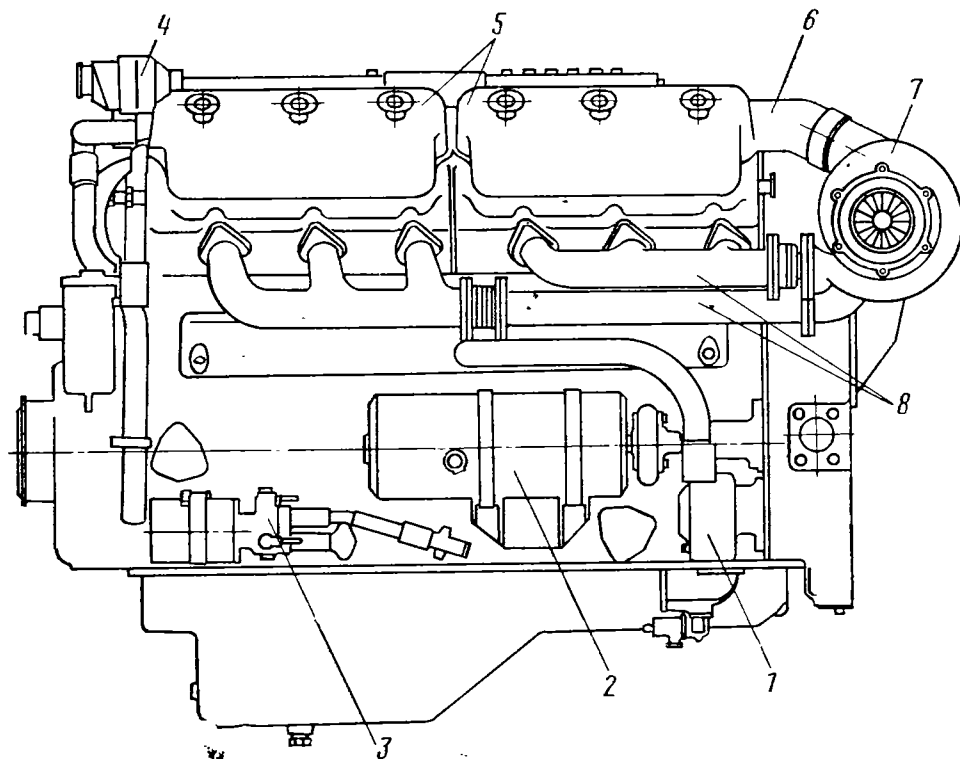


Рис. 47. Пусковой клапан:

1 — гайка; 2 — колпачок; 3 — пружина; 4 — корпус клапана; 5 — клапан; 6 — штуцер подвода сжатого воздуха



Вращая коленчатый вал двигателя по ходу, установить поршень 1-го цилиндра по градуированному фланцу маховика в положение  $27^\circ$  после в. м. т. на такте расширения.

Снять с воздухораспределителя колпак 7, крышку 6, вытащить штифт и снять шайбу, пружину и муфту 3.

Установить распределительный диск 2 в такое положение, чтобы передняя (по направлению вращения) кромка его отверстия совпала с кромкой отверстия подвода воздуха в 1-й цилиндр и отверстие было полностью открыто. При этом диском необходимо выбрать зазоры в сторону, противоположную направлению вращения (распределительный диск вращается против хода часовой стрелки).

Установить муфту 3, подобрав такое положение, при котором она войдет в зацепление со шлицами валика и диска без их поворота.

Проверить правильность установки распределительного диска, повернув сначала коленчатый вал против хода на  $30-40^\circ$ , а затем установив его в прежнее положение.

Если распределительный диск установлен правильно, поставить на свои места остальные детали воздухораспределителя.

### **ДВИГАТЕЛИ ЯМЗ-240, ЯМЗ-240Н**

Быстроходные четырехтактные двигатели ЯМЗ-240, ЯМЗ-240Н (рис. 48) имеют V-образное расположение цилиндров под углом  $75^\circ$ . По внешнему виду двигатель ЯМЗ-240Н отличается от двигателя ЯМЗ-240 только наличием турбокомпрессоров.

Двигатели ЯМЗ в отличие от двигателя Д12А-375Б не имеют прицепных шатунов. На каждой шатунной шейке коленчатого вала установлено рядом по два шатуна для левого и правого цилиндров.

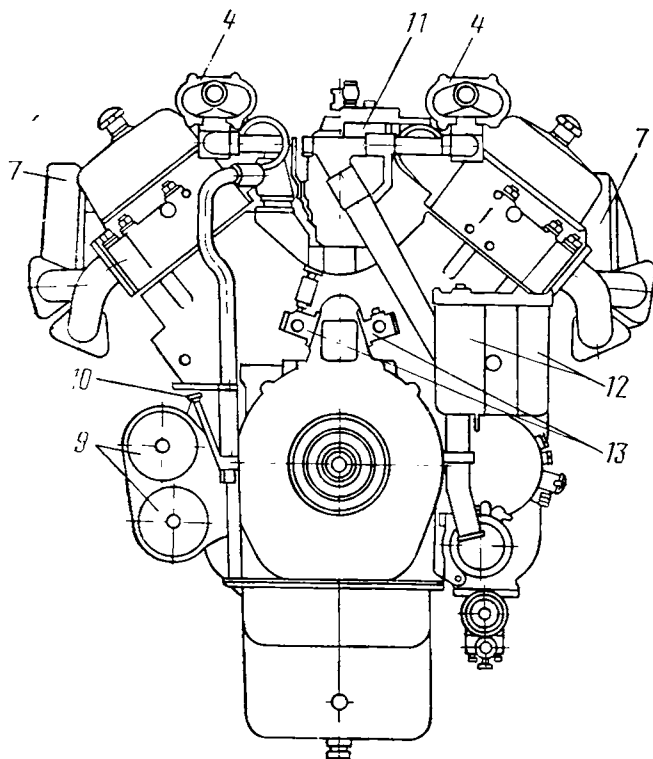


Рис. 48. Двигатель ЯМЗ-240Н:

1 — водяной насос; 2 — генератор; 3 — маслозакачивающий насос; 4 — водосборные трубопроводы; 5 — крышки головок цилиндров; 6 — впускной трубопровод; 7 — турбокомпрессоры; 8 — выпускные трубопроводы; 9 — масляный фильтр; 10 — маслоизмерительный стержень; 11 — топливный фильтр тонкой очистки; 12 — топливный фильтр грубой очистки; 13 — топливоподкачивающие насосы

Порядок работы цилиндров: 1—12—5—8—3—10—6—7—2—11—4—9 (рис. 49).

На двигателях ЯМЗ коленчатый вал устанавливается на роликовых подшипниках качения, наружные кольца которых установлены в гнездах картера, а внутренними обоймами являются опорные шейки коленчатого вала.

Двигатели имеют верхнеклапанный механизм газораспределения с одним распределительным валом на оба ряда цилиндров. Каждый цилиндр имеет один впускной и один выпускной клапаны. На каждый ряд цилиндров установлены по две головки, т. е. одна головка на три цилиндра.

После первых 100 ч работы двигателя необходимо подтянуть все внешние резьбовые соединения двигателя, а также гайки крепления головок цилиндров двигателя, проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме двигателя. В дальнейшем подтяжку внешних резьбовых соединений производить через 100 ч работы двигателя; подтяжку гаек крепления головок цилиндров и проверку зазоров в клапанном механизме — через 500 ч.

Периодически, через 2000 ч работы двигателя, сняв с двигателя головки цилиндров и клапаны, очистить их от нагара, если необходимо — притереть клапаны к седлам.

### Система питания двигателей топливом

На автомобиле БелАЗ-540А в систему питания (рис. 50) входят два топливных бака 1, кран 3 отключения баков, фильтр 5 предварительной очистки топлива, два топливоподкачивающих насоса 6, фильтр 7 окончательной очистки топлива, топливопроводы и топливоподкачивающая аппаратура, смонтированная на двигателе.

На автомобиле БелАЗ-548А в систему питания дополнительно еще входят топливный бак и ручной топливоподкачивающий насос.

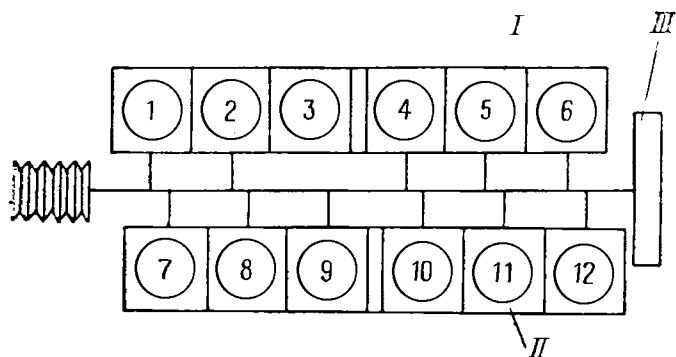


Рис. 49. Схема расположения цилиндров двигателя:

*I* — правый блок цилиндров; *II* — левый блок цилиндров; *III* — маховик

В случае установки на обоих автомобилях пускового подогревателя типа ПЖД-600 его подключают к системе питания двигателя. Расположение топливных баков на автомобиле БелАЗ-540А такое же, как на автомобиле БелАЗ-540.

На автомобиле БелАЗ-548А дополнительный топливный бак устанавливается с правой стороны внизу под основным топливным баком, с которым он соединен шлангом для перетекания топлива. Кроме того, дополнительный бак соединен топливопроводом с левым топливным баком для выравнивания давления при изменении уровня топлива. Забор топлива на автомобиле БелАЗ-548А осуществляется из дополнительного бака.

На автомобилях-тягачах БелАЗ-531 и 531Г система питания двигателя топливом выполнена по схеме, аналогичной системе питания на автомобиле БелАЗ-548А, но вместо трех топливных баков имеется один.

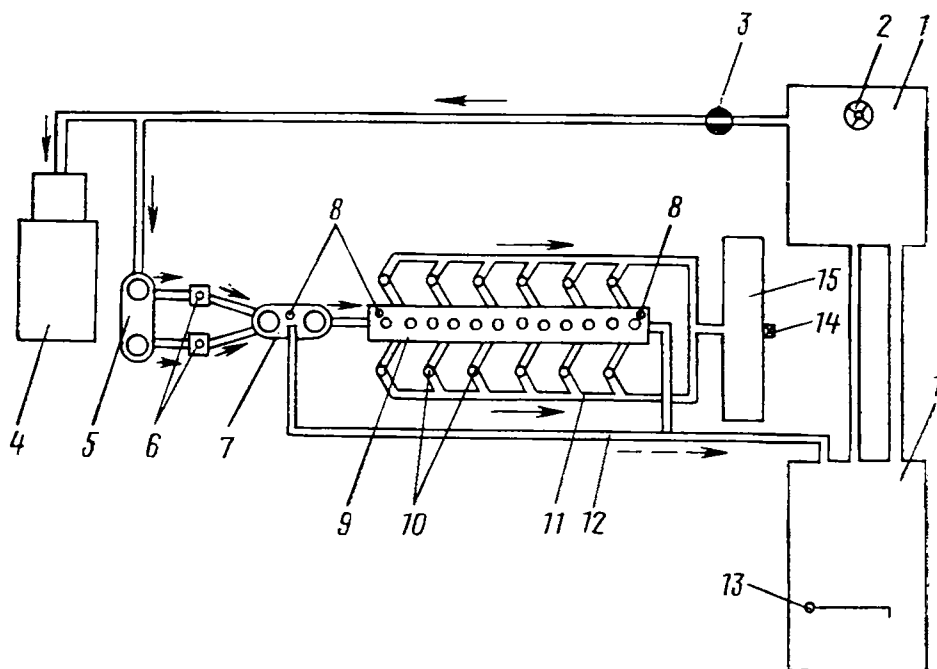


Рис. 50. Система питания двигателя топливом на автомобиле БелАЗ-540А:

*1* — топливные баки; *2* — заправочная горловина; *3* — кран отключения топливных баков; *4* — пусковой подогреватель двигателя; *5* — фильтр предварительной очистки топлива; *6* — топливоподкачивающие насосы; *7* — фильтр окончательной очистки топлива; *8* — пробки выпуска воздуха из системы; *9* — топливный насос высокого давления; *10* — форсунки; *11* — топливопроводы слива топлива из форсунок; *12* — топливопровод объединенной системы выпуска воздуха при работе двигателя; *13* — датчик указателя уровня топлива; *14* — сливная пробка на поперечине рамы; *15* — емкость в поперечине рамы автомобиля для сбора топлива

Излишки топлива от форсунок на автомобиле БелАЗ-548А и на автомобилях-тягачах БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г по топливопроводу сливаются в топливный бак. На автомобиле БелАЗ-540А излишки топлива от форсунок отводятся по специальному топливопроводу в пустотелую поперечину рамы, которая используется в качестве емкости и снизу имеет сливную пробку. Накапливающееся в поперечине топливо следует сливать и после фильтрации можно использовать для питания двигателя.

**Ручной топливоподкачивающий насос** (рис. 51), устанавливаемый на автомобиле БелАЗ-458А и автомобилях-тягачах БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г, предназначен для прокачки топливной системы, когда уровень топлива в баке ниже топливоподающей аппаратуры двигателя и топливо из бака не может самотеком поступать в систему питания двигателя.

Насос — диафрагменного типа, имеет всасывающий 6 и нагнетательный 3 клапаны, последовательное открытие которых при перемещении диафрагмы обеспечивает подачу топлива из бака в систему.

Для предохранения насоса от повреждения в случае повышения давления в нагнетательной магистрали установлен редукционный клапан 2, который прекращает подачу топлива в нагнетательную магистраль, если давление в ней повысится до  $1,4 \text{ кг/см}^2$ .

При использовании насоса темп качания не должен превышать 60 качков в минуту, при этом к рукоятке насоса нельзя прикладывать значительных усилий.

**Привод управления подачей топлива.** Правильно отрегулированный привод (рис. 52) должен обеспечивать полное перемещение рычага подачи топлива на регуляторе между винтом холостых оборотов и винтом максимальных оборотов при одновременном правильном положении педали.

Расстояние от оси педали до пола кабины (без коврика) в положении ее, соответствующем минимальным оборотам холостого хода, должно быть 109 мм.

При регулировке, установив педаль в таком положении, необходимо соединить ее тягами с рычагом на регуляторе, который должен быть прижат к винту минимальных оборотов холостого хода. Затем проверить нажатием на педаль полное перемещение рычага регулятора к винту максимальных оборотов. При необходимости отрегулировать привод, изменяя длину тяг.

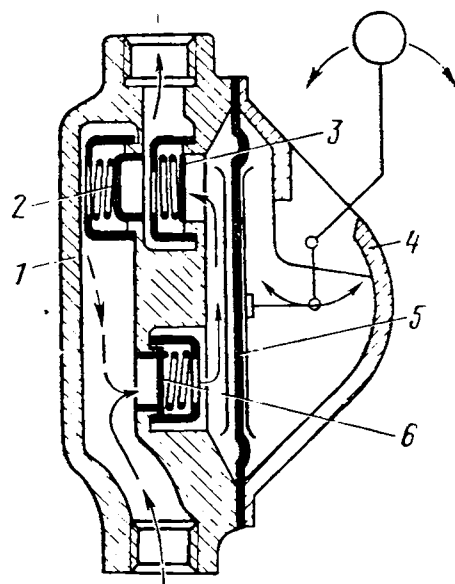


Рис. 51. Ручной топливоподкачивающий насос:

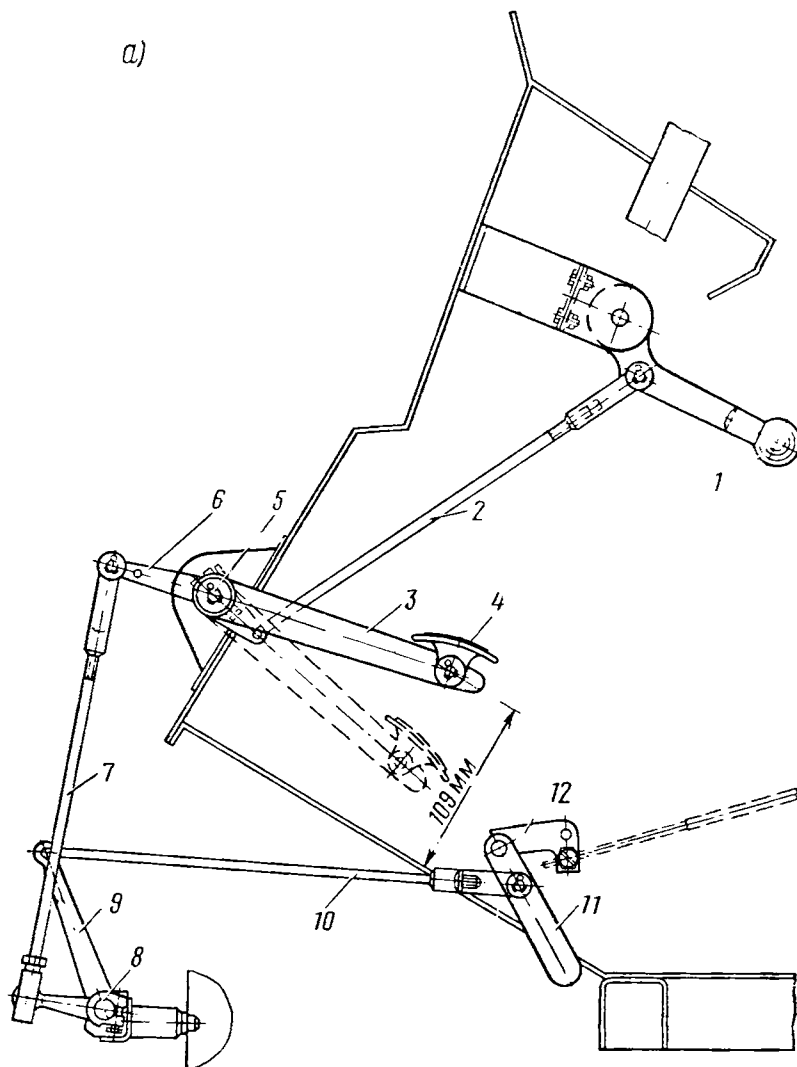
1 — корпус; 2 — редукционный клапан; 3 — нагнетательный клапан; 4 — крышка; 5 — диафрагма; 6 — всасывающий клапан

а)

Рис. 52. Привод управления подачей топлива:

а — вид с левой стороны автомобиля;  
б — вид спереди автомобиля;

1 — рукоятка ручного управления; 2, 7 и 10 — тяги; 3, 6 и 9 — рычаги; 4 — педаль; 5 — вал педали; 8 — вал; 11 — рычаг подачи топлива на регуляторе; 12 — скоба выключения подачи топлива на регуляторе; 13 — трос останова двигателя; 14 — рукоятка останова двигателя



Техническое обслуживание системы питания двигателей топливом выполняют в следующем объеме.

Ежедневно:

проверяют и поддерживают в требуемых пределах уровень масла в топливном насосе высокого давления и регуляторе числа оборотов двигателя;

сливают из топливных фильтров предварительной и окончательной очистки по 0,1 л топлива.

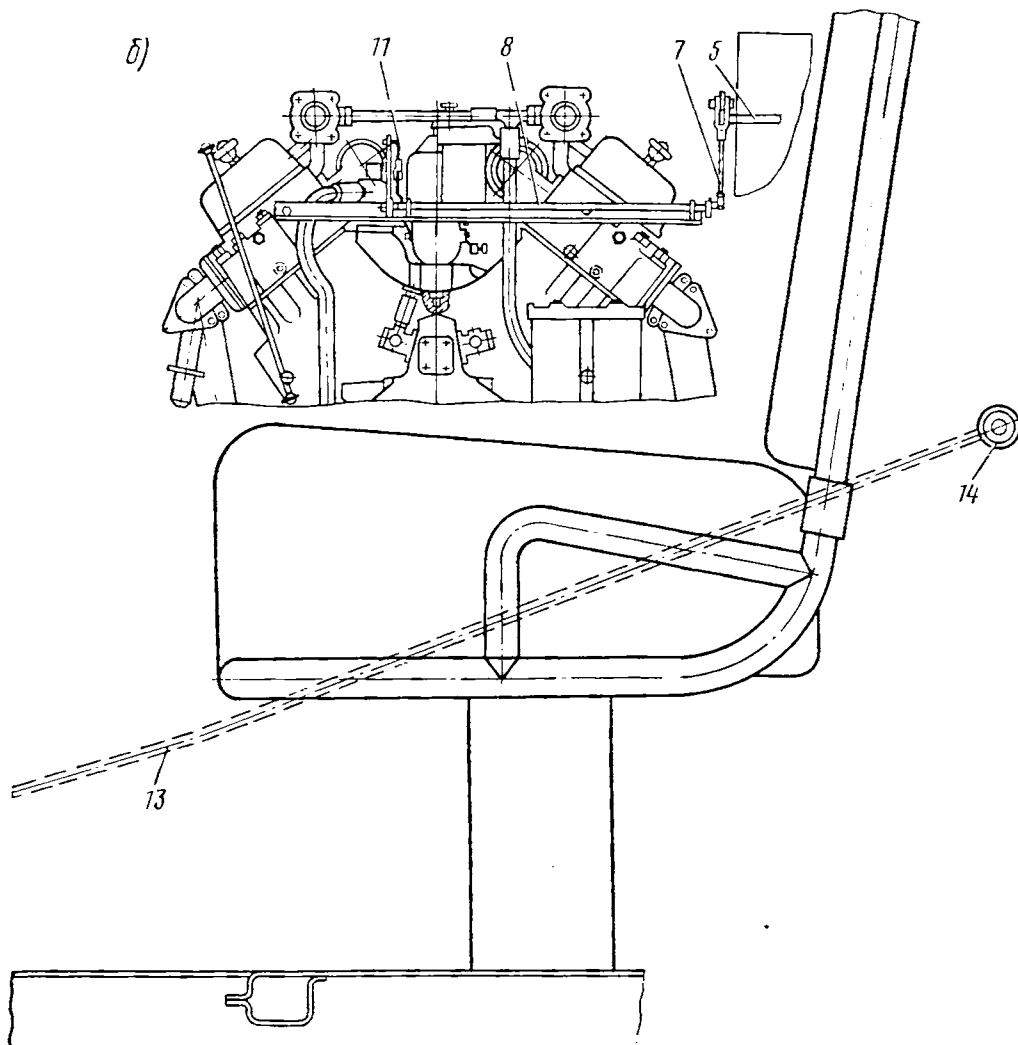
После первых 100 ч работы нового двигателя проверяют и при необходимости регулируют угол опережения подачи топлива, а также вывертывают до упора винт ограничения мощности двигателя на обкаточный период.

Периодически, через 100 ч работы двигателя, сливают топливо из поперечины рамы на автомобиле БелАЗ-540А, через 200 ч работы двигателя заменяют фильтрующие элементы фильтров предварительной и окончательной очистки топлива, а через 500 ч работы двигателя:

проверяют и в случае необходимости регулируют угол опережения подачи топлива;

промывают топливные баки и топливопроводы;

проверяют работу форсунок двигателя на специальном стенде, сняв их с двигателя.



Периодически, через 1000 ч работы двигателя, проверяют и регулируют топливный насос высокого давления на специальном стенде, сняв насос с двигателя. Одновременно меняют масло в топливном насосе, регуляторе числа оборотов и автоматической муфте опережения впрыска топлива.

### **Система питания двигателей воздухом**

В системе питания двигателей воздухом применяются воздушные фильтры контактно-масляного типа. Исключение составляют автомобили-тягачи БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г, на которых устанавливается воздушный фильтр ВТИ-4.

На автомобиле БелАЗ-540А устанавливаются два воздушных фильтра, на автомобиле БелАЗ-548А — три фильтра. В системе фильтры работают параллельно.

Воздушные фильтры установлены на правом крыле автомобиля под капотом (рис. 53). Воздух забирается снаружи через специальные окна в капоте, закрытые защитными колпаками 1. Плотное соединение воздухозаборного отверстия фильтра с капотом обеспечивается резиновой муфтой 3, поджимаемой пружиной. Фильтр на воздухопроводе крепится стержнем 7.

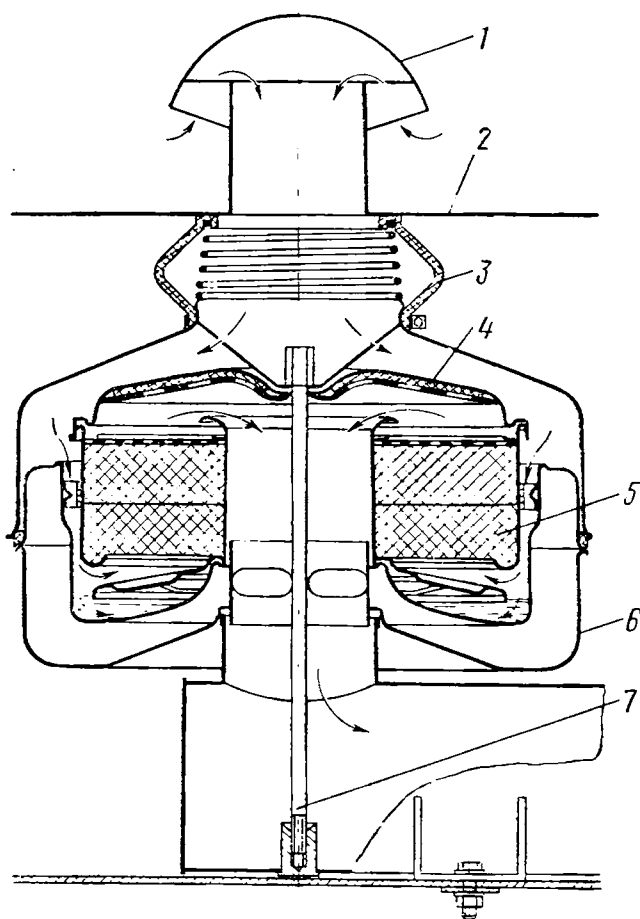


Рис. 53. Установка на автомобиле воздушного фильтра:

1 — защитный колпак; 2 — капот автомобиля; 3 — резиновая муфта; 4 — крышка фильтра; 5 — фильтрующий элемент; 6 — масляная ванна фильтра; 7 — стержень крепления фильтра

которого дополнительно подключены турбокомпрессоры. Датчик указателя давления масла в подшипниках подключен к правому турбокомпрессору.

Давление масла в системе смазки двигателя контролируют по указателю давления, датчик 7 которого установлен впереди на правой боковой поверхности картера.

Рядом с датчиком давления масла установлен датчик контрольной лампы аварийного давления масла, который включает лампу в случае падения давления масла в системе ниже  $1,7 \text{ кг/см}^2$ .

Температуру масла контролируют по указателю, датчик 8 которого расположен на передней стенке поддона картера двигателя.

К масляной магистрали двигателя параллельно подключена система смазки компрессора 13.

Техническое обслуживание системы смазки выполняют в следующем объеме.

Ежедневно проверяют и поддерживают в требуемых пределах уровень масла в поддоне картера двигателя.

Периодически, через 100 ч работы двигателя заменяют масло в системе смазки и фильтрующие элементы масляного фильтра.

Техническое обслуживание системы питания двигателей воздухом выполняют в следующем объеме.

Ежедневно проверяют на слух сразу после остановки двигателя работу турбокомпрессоров на автомобиле БелАЗ-548А.

Периодически, через 100 ч работы двигателя, промывают воздушные фильтры и меняют в них масло. В условиях сильной запыленности воздуха периодичность обслуживания воздушных фильтров сокращают, конкретно исходя из опыта эксплуатации автомобилей в данных условиях.

Периодически, через 500 ч работы двигателя, проверяют легкость вращения роторов турбокомпрессоров на автомобиле БелАЗ-548А.

## Система смазки двигателей

Система смазки двигателей — комбинированная, с заправкой масла в поддон картера двигателя.

На рис. 54 показана система смазки двигателя ЯМЗ-240. По такой же схеме выполнена система смазки двигателя ЯМЗ-240Н, у



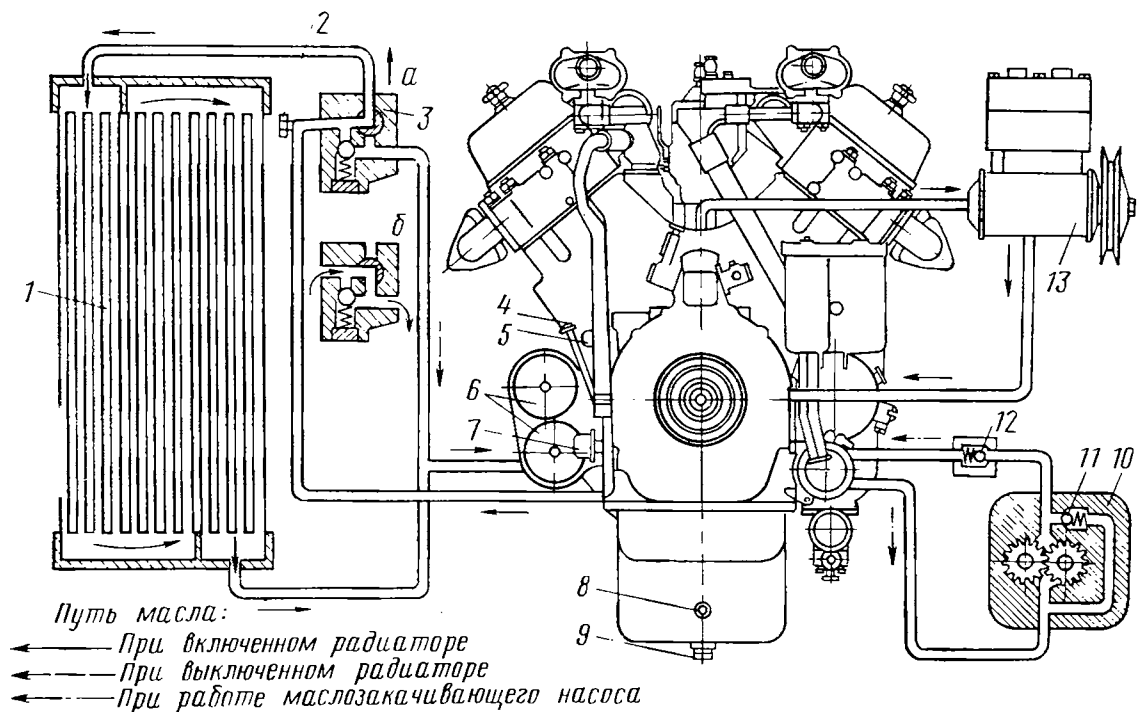


Рис. 54. Система смазки двигателя ЯМЗ-240:

1 — масляный радиатор; 2 — дополнительная пробка слива масла из системы; 3 — кран отключения масляного радиатора; 4 — маслоизмерительный стержень; 5 — датчик контрольной лампы аварийного давления масла в системе смазки; 6 — масляный фильтр; 7 — датчик указателя давления масла в системе; 8 — датчик указателя температуры масла; 9 — пробка слива масла из поддона картера двигателя; 10 — маслонакачивающий насос; 11 — перепускной клапан насоса; 12 — обратный клапан; 13 — компрессор

При применении для двигателя ЯМЗ-240 масла М10В по ТУ 38-1-210—68 и для двигателя ЯМЗ-240Н масла М10Г по ТУ 38-1-211—68 замену масла и фильтрующих элементов масляного фильтра производят через 200 ч работы двигателя.

При изменении сезона эксплуатации во время замены масла в двигателе снимают и промывают поддон картера двигателя и сетки заборников масляного насоса, удаляют смолистые отложения со стенок картера двигателя.

Для полного слива масла из системы во время замены открывают пробку 2 на штуцере крана отключения масляного радиатора и сливают масло из радиатора и маслопроводов при обоих крайних положениях а и б рукоятки крана.

## Система охлаждения двигателей

Система охлаждения двигателей — жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией жидкости от насоса. Циркулирующей в системе жидкостью охлаждаются гильзы цилиндров и головки цилиндров двигателя, а также блок и головка цилиндров компрессора.

В систему охлаждения двигателя (рис. 55) параллельно водяному радиатору включен радиатор 5 отопителя кабины, который забирает часть тепла для обогрева кабины. Радиатор отопителя включают краном 7. В зависимости от степени нагрева жидкости движение ее в системе осуществляется или по малому кругу циркуляции (радиатор отключен), или по большому кругу циркуляции (через радиатор).

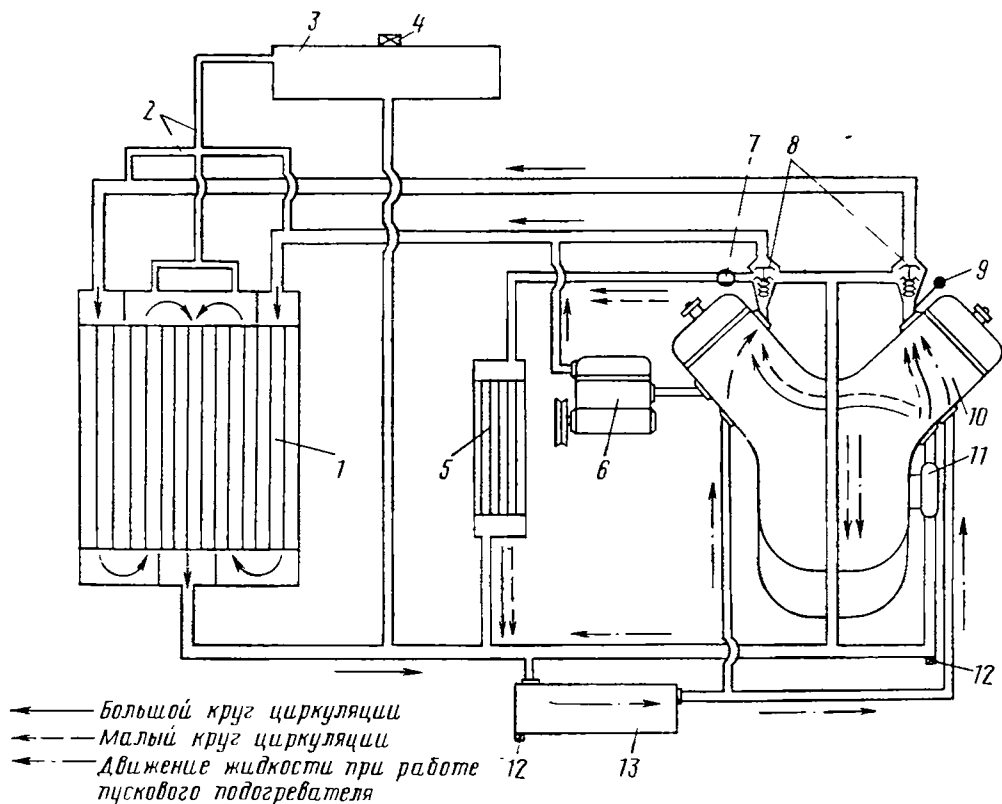


Рис. 55. Система охлаждения двигателя ЯМЗ-240:

1 — водяной радиатор; 2 — паропроводные трубки; 3 — расширительный бачок; 4 — пробка заправочной горловины; 5 — радиатор отопителя кабины; 6 — компрессор; 7 — кран отключения радиатора отопителя кабины; 8 — термостаты; 9 — указатель температуры жидкости; 10 — рубашка охлаждения двигателя; 11 — водяной насос; 12 — сливные краны; 13 — пусковой подогреватель двигателя

Направление потока жидкости регулируют термостатами 8, установленными в водосборных трубах двигателя.

Система паропроводных трубок 2 соединяет верхний бачок радиатора и водяные трубы с верхней частью расширительного бачка, в который удаляются пары воды и воздух, попавший в систему.

Температуру жидкости в системе охлаждения контролируют по указателю 9 температуры, датчик которого установлен на водосборной трубе левого блока цилиндров.

Отличие системы охлаждения двигателя автомобиля БелАЗ-548А заключается в установке в ней двух водяных радиаторов (вместо одного на БелАЗ-540А) и вентиляторов с увеличенной шириной лопастей.

Привод вентиляторов на автомобилях БелАЗ-540А, БелАЗ-548А и автомобилях-тягачах БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г имеет такую же конструкцию, как на автомобиле БелАЗ-540.

Сливной кран для удаления жидкости из системы охлаждения расположен в нижней части корпуса водяного насоса.

На двигателях, оборудованных пусковым подогревателем, имеется еще дополнительный сливной кран на котле подогревателя.

Техническое обслуживание системы охлаждения выполняют в следующем объеме.

Ежедневно:

проверяют и поддерживают в требуемых пределах уровень охлаждающей жидкости в системе;

сливают полностью охлаждающую жидкость из системы в случае длительной остановки двигателя при низких температурах, если система охлаждения заправлена водой;

проверяют герметичность уплотнений водяного насоса по отсутствию течи воды или масла через контрольное отверстие насоса.

Периодически, через 100 ч работы двигателя:

проверяют крепление вентиляторов и радиаторов;

проверяют натяжение ремней привода вентиляторов и компрессора;

смазывают подшипники валов вентиляторов и натяжных роликов.

При переходе на осенне-зимний период эксплуатации промывают систему охлаждения двигателя, в случае необходимости удаляют накипь, проверяют работоспособность термостатов.

## Система предпускового подогрева двигателей

Для облегчения пуска двигателей при низких температурах на автомобилях БелАЗ-540А, БелАЗ-548А и автомобилях-тягачах БелАЗ-531, БелАЗ-531Г устанавливаются пусковые подогреватели типа ПЖД-600 (рис. 56).

При установке пускового подогревателя двигателя ЯМЗ снабжаются дополнительным поддоном 3, который обеспечивает направленное движение выпускных газов подогревателя на поддон картера двигателя для разогрева в нем масла. Циркуляция жидкости при работе пускового подогревателя показана на рис. 55. Устройство, правила эксплуатации и неисправности подогревателя ПЖД-600 описаны в разделе «Система предпускового подогрева двигателя Д12А-375Б».

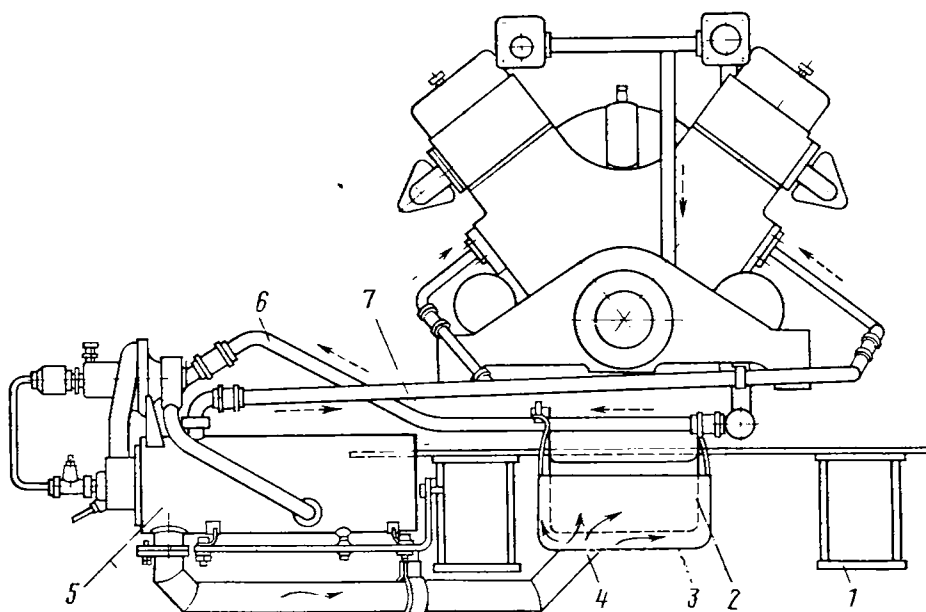


Рис. 56. Установка пускового подогревателя двигателя на автомобиле БелАЗ-540А:

1 — рама автомобиля; 2 — поддон картера двигателя; 3 — дополнительный поддон; 4 — трубопровод подвода горячих газов подогревателя к двигателю; 5 — пусковой подогреватель в сборе; 6 — трубопровод подвода жидкости к подогревателю; 7 — трубопровод отвода нагретой жидкости к двигателю

# ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ Д12А-375Б, ЯМЗ-240 И ЯМЗ-240Н, МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Двигатель не пускается</b>	
Малый уровень топлива в баках или закрыт кран на топливопроводе забора топлива из бака. Разряжены аккумуляторные батареи или плохой контакт в цепи питания стартера, вследствие чего вал стартера не развивает оборотов, необходимых для пуска двигателя	Заполнить баки топливом, открыть кран. Зарядить или заменить аккумуляторные батареи, проверить состояние контактов в цепи питания стартера
Засорены топливопроводы, топливозаборник или элементы топливных фильтров. Замерзла вода в топливопроводах или в топливозаборнике	При заполненных топливом баках последовательным отсоединением участков топливопроводов и прокачкой системы ручным насосом (на двигателе Д12А-375Б проворачивая коленчатый вал стартером) проверить пропускную способность топливопроводов и фильтров. При необходимости продуть топливопроводы, заменить фильтрующие элементы, прогреть топливопроводы
Подсасывание воздуха в топливной системе вследствие нарушения герметичности системы	Устранить негерметичность в системе, после чего, открыв пробки выпуска воздуха, прокачать систему для удаления воздуха. На двигателях ЯМЗ прокачать систему при помощи ручного топливоподкачивающего насоса. На двигателе Д12А-375Б прокачать систему, проворачивая коленчатый вал стартером и поддерживая давление масла не ниже $3 \text{ кг/см}^2$
Неисправен топливоподкачивающий насос или его привод	Отъединить трубопровод, идущий от подкачивающего насоса (на двигателях ЯМЗ от обоих насосов) и, проворачивая коленчатый вал стартером, проверить подачу топлива насосом. При необходимости отремонтировать или заменить насос
Неправильно установлен угол опережения подачи топлива	Проверить и при необходимости отрегулировать угол опережения подачи топлива
Изношены или закоксованы поршневые кольца в канавках поршней, неплотно прилегают клапаны к седлам. Коленчатый вал в этом случае легко проворачивается вручную. При пуске воздухом двигателя Д12А-375Б наблюдается выдувание воздуха из сапуна двигателя	Разобрать двигатель с целью выявления конкретной неисправности. При необходимости заменить поршневые кольца и притереть клапаны к седлам
Неисправные форсунки не обеспечивают нормального распыливания топлива и подачи его в цилиндры	Снять форсунки, проверить их работу на стенде, при необходимости отремонтировать
На двигателе Д12А-375Б неисправен клапан аварийной остановки двигателя. При падении давления масла золотник клапана не открывает доступа топлива	Снять клапан аварийной остановки двигателя, промыть его и прочистить

Причина неисправности	Способ устранения
<p>к насосу высокого давления. При проворачивании стартером коленчатого вала и созданном в системе смазки давлении не ниже <math>3 \text{ кг/см}^2</math> топливо идет из отвернутого подводящего штуцера клапана и не идет из отводящего</p>	
<p><b>Двигатель не развивает мощности, дымит</b></p>	
<p>Засорен воздушный фильтр (фильтры), в цилиндры поступает недостаточное количество воздуха</p>	<p>Провести техническое обслуживание воздушного фильтра (фильтров)</p>
<p>Засорена система выпуска отработавших газов, недостаточно очищаются цилиндры от продуктов сгорания</p>	<p>Очистить выпускные трубопроводы. На двигателе ЯМЗ-240Н очистить от нагара турбокомпрессоры</p>
<p>Нарушена регулировка привода управления подачей топлива</p>	<p>Отрегулировать привод управления подачей топлива</p>
<p>Мал угол опережения подачи топлива</p>	<p>Отрегулировать угол опережения подачи топлива</p>
<p>В топливном насосе высокого давления завис плунжер или сломалась пружина плунжера. При проворачивании коленчатого вала двигателя стартером (давление масла не ниже <math>3 \text{ кг/см}^2</math>) и отсоединенных топливопроводах высокого давления топливо не вытекает из штуцеров неисправных секций насоса</p>	<p>Снять топливный насос с двигателя, разобрать и заменить плунжерную пару или пружину плунжера неисправной секции</p>
<p>В топливном насосе высокого давления неисправен нагнетательный клапан или сломалась пружина клапана. При проверке, как и в предыдущем случае, топливо фонтанирует из штуцера неисправной секции</p>	<p>Не снимая топливного насоса с двигателя, вывернуть нажимный штуцер и заменить нагнетательный клапан в комплекте с седлом или пружину клапана</p>
<p>Неисправна одна или несколько форсунок двигателя</p>	<p>Последовательным отключением (отъединяя топливопровод от насоса к форсунке) определить неисправные форсунки, отключение которых не влияет на работу двигателя, и снять их для ремонта</p>
<p>Неплотно прилегают клапаны системы газораспределения</p>	<p>Отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме, при необходимости притереть клапаны к седлам</p>
<p>На двигателе Д12А-375Б нарушена регулировка фаз газораспределения</p>	<p>Проверить и при необходимости отрегулировать фазы газораспределения</p>
<p>Засорены топливопроводы или элементы топливных фильтров, вследствие чего в систему поступает недостаточное количество топлива</p>	<p>Продуть топливопроводы, заменить элементы топливных фильтров</p>
<p>Неисправен топливоподкачивающий насос (на двигателях ЯМЗ один из двух насосов)</p>	<p>Проворачивая коленчатый вал стартером при отсоединенных от насоса отводящих топливопроводах, проверить работу насоса (насосов). При необходимости отремонтировать или заменить топливоподкачивающий насос</p>

Причина неисправности	Способ устранения
<p>Изношены или закоксовались поршневые кольца</p> <p>На двигателе ЯМЗ-240Н низкое давление нагнетаемого в цилиндры воздуха вследствие нарушения герметичности в системе подачи воздуха (что можно определить на ощупь рукой) или вследствие увеличенного нагарообразования на турбокомпрессорах, вращение которых затруднено</p>	<p>Разобрать двигатель, освободить закоксованные или заменить изношенные поршневые кольца</p> <p>Устранить негерметичность в системе подтяжкой соединений или очистить турбокомпрессоры от нагара</p>

### Двигатель стучит

Ранняя подача топлива в цилиндры	Уменьшить угол опережения подачи топлива
Холодный двигатель без предварительного прогрева получил большую нагрузку	Снять нагрузку и прогреть двигатель
Нарушена регулировка клапанного механизма или поломана пружина клапана	Отрегулировать зазоры в клапанном механизме, заменить пружину клапана
Вследствие неправильной эксплуатации двигателя на поверхности камер сгорания образовался слой нагара	Разобрать двигатель и удалить нагар из цилиндров

### Двигатель работает неравномерно (большое колебание чисел оборотов)

Неравномерная подача топлива секциями насоса высокого давления	Отрегулировать подачу топлива секциями насоса
Излишек или недостаток масла в корпусе регулятора	Установить в корпусе регулятора нормальный уровень масла
Неудовлетворительная работа отдельных форсунок	Заменить или отремонтировать неисправные форсунки
Нарушение герметичности или зависание нагнетательного клапана	Заменить нагнетательный клапан в комплекте с седлом
На двигателях ЯМЗ нарушена регулировка числа оборотов	На специальном стенде отрегулировать регулятор

### Двигатель идет «вразнос»

Неисправность регулятора или заедание рейки топливного насоса высокого давления	Немедленно отключить подачу топлива и нагрузить двигатель. На двигателе Д12-357Б рукояткой аварийного останова перекрыть впускные трубопроводы. Снять топливный насос и отправить в ремонт
---	--

### Пониженное давление масла в системе смазки

Недостаточное количество масла в системе	Долить масло в систему
Неисправен указатель или датчик манометра, что можно определить, заменив его заведомо исправным	Заменить неисправный прибор

Причина неисправности	Способ устранения
Засорены фильтрующие элементы масляного фильтра. На двигателе Д12-375Б закоксовались секции щелевой очистки масляного фильтра	Промыть фильтр, заменить фильтрующие элементы. На двигателе Д12-375Б заменить масляный фильтр в сборе или, выдержав в бензине в течение двух суток секции щелевой очистки, тщательно промыть их с периодическим продуванием сжатым воздухом
Применение некачественного (маловязкого) масла	Проверить масло на соответствие требованиям стандартов и технических условий. При необходимости промыть систему, заменить масло
Разжижение масла топливом, проникающим через неплотности в системе питания	Устранить негерметичность в системе питания, заменить масло
Нарушение герметичности в соединениях системы смазки	Проверить соединения, в первую очередь соединения наружных маслопроводов. Устранить негерметичность
Засорился маслоприемник масляного насоса	Промыть, прочистить маслоприемник
Засорился или завис в открытом состоянии редукционный клапан масляного насоса	Не разбирая, промыть, прочистить редукционный клапан. При необходимости заменить клапан
На двигателях ЯМЗ засорился или завис в открытом состоянии сливной клапан масляной магистрали	Промыть, прочистить клапан. При необходимости заменить клапан
В результате износов значительно увеличились зазоры в шатунных (для двигателя Д12-375Б) и коренных подшипниках коленчатого вала	Снять двигатель с автомобиля и отправить в ремонт
На двигателе Д12А-375Б изношена бронзовая втулка гильзы подвода смазки к хвостовику коленчатого вала	При небольшом износе притереть торец втулки. При больших износах втулку заменить
Высокая температура масла в системе смазки	
Неисправен указатель или датчик термометра	Заменить неисправный прибор
Недостаточное количество масла в системе	Долить масло в систему
Двигатель перегружен	Уменьшить нагрузку на автомобиль или перейти на низшую передачу
Загрязнена маслом и пылью наружная поверхность радиатора	Очистить радиатор. Промыть сильной струей воды
Повышенная температура жидкости в системе охлаждения	
Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе	Долить в систему охлаждающую жидкость
Неисправен датчик или указатель температуры воды	Заменить неисправный прибор
Слабо натянуты ремни привода вентиляторов	Отрегулировать натяжение ремней привода вентиляторов

Причина неисправности	Способ устранения
<p>Большое отложение накипи в системе охлаждения</p> <p>Засорены трубки сердцевины радиатора</p> <p>Закрыты жалюзи радиаторов вследствие неисправности привода управления</p> <p>Загрязнена наружная поверхность радиатора в результате осаждения на нем большого количества пыли</p> <p>Неисправен водяной насос или термостаты</p>	<p>Удалить накипь из системы охлаждения</p> <p>Разобрать радиатор, прочистить и промыть трубки и бачки</p> <p>Проверить и при необходимости отрегулировать или отремонтировать привод управления жалюзи радиаторов</p> <p>Прочистить, промыть наружную поверхность радиатора сильной струей воды</p> <p>Заменить неисправный насос или термостаты</p>
<p>Попадание воды в систему смазки двигателей ЯМЗ</p> <p>Слабо затянуты или ослабли гайки крепления стакана форсунки</p> <p>Слабо затянуты гайки крепления головок цилиндров</p> <p>Разрушена прокладка головки цилиндров</p> <p>Неправильно установлены или разрушены резиновые кольца уплотнения гильз цилиндров</p>	<p>Подтянуть гайки крепления форсунок</p> <p>Подтянуть гайки крепления головок цилиндров</p> <p>Снять головку цилиндров, заменить прокладку</p> <p>Снять гильзы цилиндров, заменить уплотнительные кольца</p>
<p>Стучит автоматическая муфта опережения впрыска топлива на двигателях ЯМЗ</p> <p>Недостаток масла в корпусе муфты вследствие выброса его через сальники</p> <p>Большой зазор в соединении выступов автоматической муфты и муфты привода топливного насоса с текстолитовой шайбой</p>	<p>При помощи шприца через отверстие на торце заполнить корпус муфты маслом. При необходимости заменить сальники</p> <p>Заменить текстолитовую шайбу</p>
<p>Пониженное давление масла в турбокомпрессоре двигателя ЯМЗ-240Н (при нормальном давлении в системе смазки двигателя)</p> <p>Неисправен датчик или указатель манометра в системе смазки турбокомпрессора</p> <p>Нарушение герметичности (трещина или ослабло крепление) трубопровода подвода масла к турбокомпрессору</p>	<p>Заменить неисправный прибор</p> <p>Устранить негерметичность трубопровода масла к турбокомпрессору</p>
<p>Посторонние шумы в турбокомпрессоре двигателя ЯМЗ-240Н</p> <p>Ротор турбокомпрессора задевает за неподвижные детали в результате отложения большого количества нагара или в результате механического повреждения</p>	<p>Снять впускной патрубок и, вращая ротор турбокомпрессора рукой, выявить причину посторонних шумов. Очистить турбокомпрессор от</p>



Причина неисправности	Способ устранения
(работа турбокомпрессора хорошо прослушивается сразу после остановки двигателя, когда ротор турбокомпрессора еще продолжает вращаться)	нагара, при необходимости отправить в ремонт
<p>Течь охлаждающей жидкости по плоскости разъема головки и блока цилиндров через контрольные отверстия блока цилиндров, попадание воды в систему смазки двигателя Д12А-375Б</p> <p>В результате перегрева двигателя нарушилась герметичность резиновых колец уплотнения гильз цилиндров и перепускных трубок из цилиндра в головку цилиндров</p> <p>Трещина в блоке цилиндров, ведущая в колодец стяжной шпильки</p>	
<p>Течь масла из контрольного отверстия блока цилиндров двигателя Д12-375Б</p> <p>Сместилась шайба, устанавливаемая под гайкой стяжной шпильки, или под шайбу попало постороннее тело</p> <p>Обрыв стяжной шпильки крепления блока цилиндров</p>	
	Снять блоки цилиндров, заменить негодные уплотнительные кольца. При наличии воды в масле промыть систему смазки, заменить масло
	Заменить блок цилиндров
	Отвернуть гайку стяжной шпильки и, сместив шайбу, перекрыть отверстие в головке. При наличии дефекта на поверхности шайбу заменить
	Снять блок цилиндров, заменить сломанную шпильку

## ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА

Гидромеханическая передача (рис. 57) представляет собой единый агрегат, состоящий из следующих основных узлов: согласующего редуктора, гидротрансформатора, гидромеханической трехступенчатой коробки передач, гидродинамического тормоза-замедлителя и узлов гидравлической системы. На одноосных автомобилях-тягачах БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г тормоз-замедлитель отсутствует. На месте тормоза-замедлителя на ведомом валу устанавливается дополнительная коробка.

Гидромеханическая передача установлена на раме автомобиля на резиновых амортизаторах и приводится во вращение от коленчатого вала двигателя при помощи карданного вала. Опора крепления гидромеханической передачи на раме показана на рис. 58.

Наличие гидротрансформатора позволяет автоматически изменять тяговое усилие на ведущих колесах автомобиля в зависимости от дорожных условий, так как в гидротрансформаторе происходит бесступенчатое преобразование крутящего момента. Кроме того, изменение крутящего момента, а следовательно, и тягового усилия

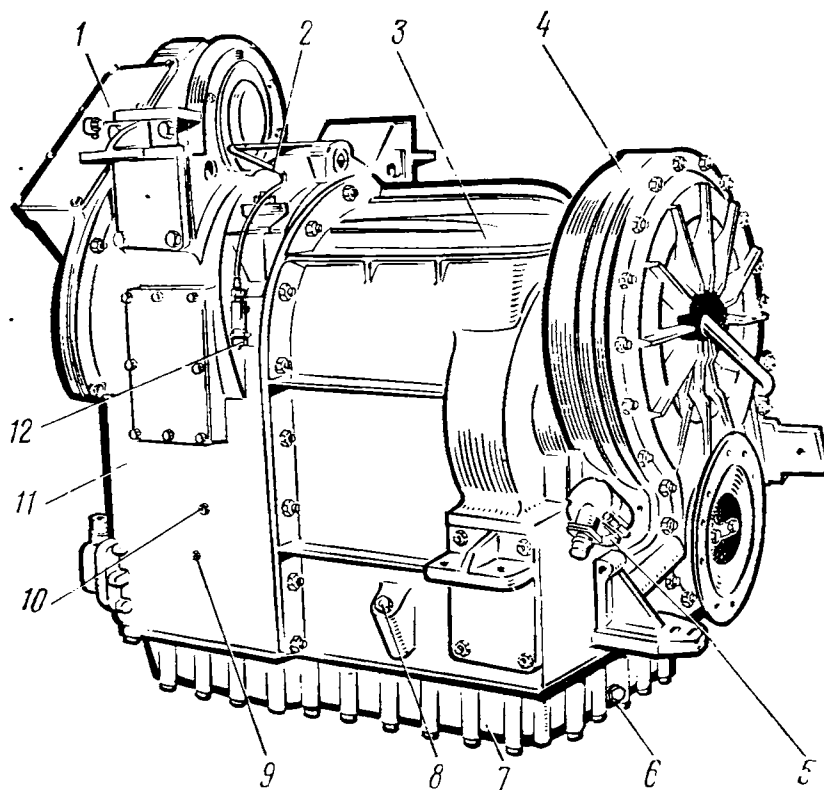


Рис. 57. Гидромеханическая передача:

1 — согласующий редуктор; 2 — маслопровод подачи смазки к редуктору; 3 — коробка передач; 4 — тормоз-замедлитель; 5 — датчик спидометра; 6 — сливная пробка; 7 — поддон; 8 — маслонизмерительный стержень; 9 — место установки датчика главного давления; 10 — место установки выключателя задней фары; 11 — гидротрансформатор; 12 — датчик аварийного давления смазки

достигается также в результате переключения передач в трехступенчатой коробке.

Все узлы гидромеханической передачи смонтированы в общем разъемном корпусе, состоящем из картеров согласующего редуктора, гидротрансформатора, коробки передач и корпуса тормоза-замедлителя с крышкой (корпуса дополнительной коробки на одноосных автомобилях-тягачах).

Картеры коробки передач и гидротрансформатора обрабатываются совместно, поэтому при повреждении одного из них необходимо заменять оба картера.

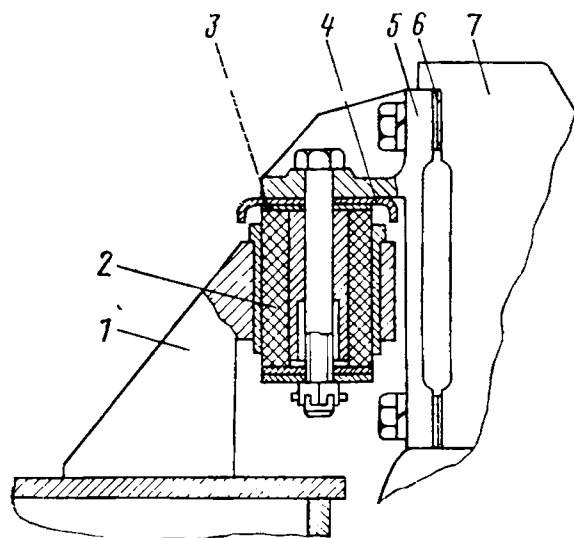


Рис. 58. Опора гидромеханической передачи:

1 — кронштейн рамы; 2 — амортизатор; 3 — регулировочные шайбы; 4 — защитная шайба; 5 — кронштейн гидромеханической передачи; 6 — регулировочные прокладки; 7 — гидромеханическая передача

## СОГЛАСУЮЩИЙ РЕДУКТОР

Согласующий редуктор служит для приведения в соответствие характеристики двигателя и гидротрансформатора, т. е. для изменения числа оборотов насосного колеса гидротрансформатора с целью получения наиболее выгодных условий совместной их

работы. Кроме того, согласующий редуктор позволяет более рационально установить гидромеханическую коробку передач по отно-

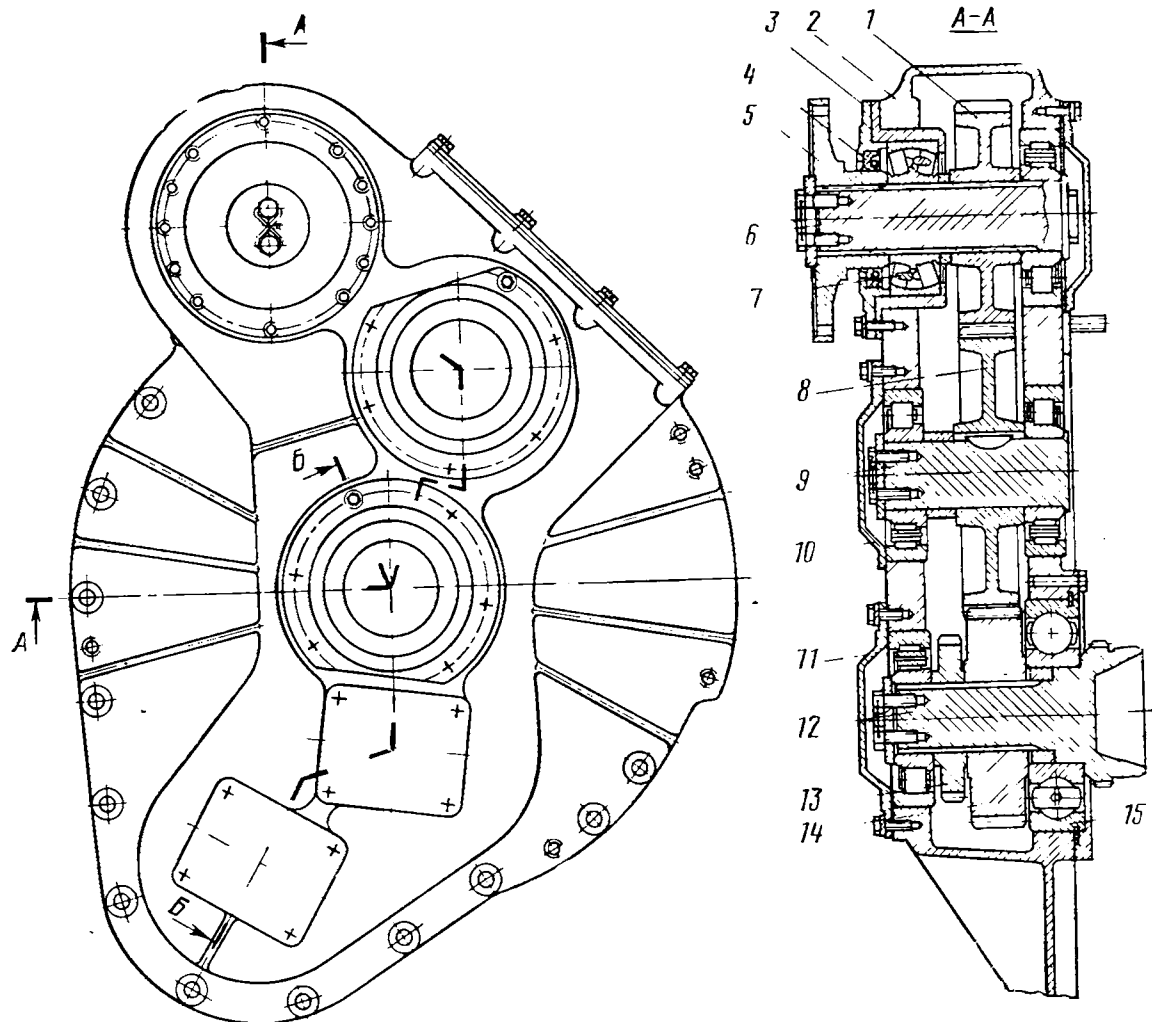


Рис. 59. Согласующий редуктор автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А:

1 — ведущая шестерня; 2 — картер; 3 — крышка; 4 — сальник; 5 — фланец; 6 — ведущий вал; 7 — роликовый двухрядный сферический подшипник; 8 — шестерня промежуточного вала; 9 — промежуточный вал; 10 и 11 — крышки; 12 — ведомый вал; 13 — ведущая шестерня привода насосов; 14 — ведомая шестерня; 15 — шариковый подшипник

шению к оси коленчатого вала двигателя, а также осуществить отбор мощности на масляные насосы объединенной гидравлической системы гидроусилителя рулевого управления и подъемного механизма платформы. На одноосных автомобилях-тягачах согласующий редуктор позволяет осуществить отбор мощности на масляные насосы рулевого управления и насосы управления скрепером.

Согласующий редуктор (рис. 59) состоит из прямозубых цилиндрических шестерен, установленных на валах в картере. Картер 2 отлит из серого чугуна и при помощи шпилек крепится к картеру гидротрансформатора.

Задний конец ведущего вала 6, промежуточный вал 9 и передний конец ведомого вала 12 установлены на роликовых подшипниках. Передний конец ведущего вала установлен на роликовом сферическом подшипнике 7, а задний конец ведомого вала, который одновременно служит второй опорой насосного колеса гидротрансформатора, установлен на шариковом подшипнике 15. На шлицах ведущего вала установлены ведущая шестерня 1 и фланец 5 креп-

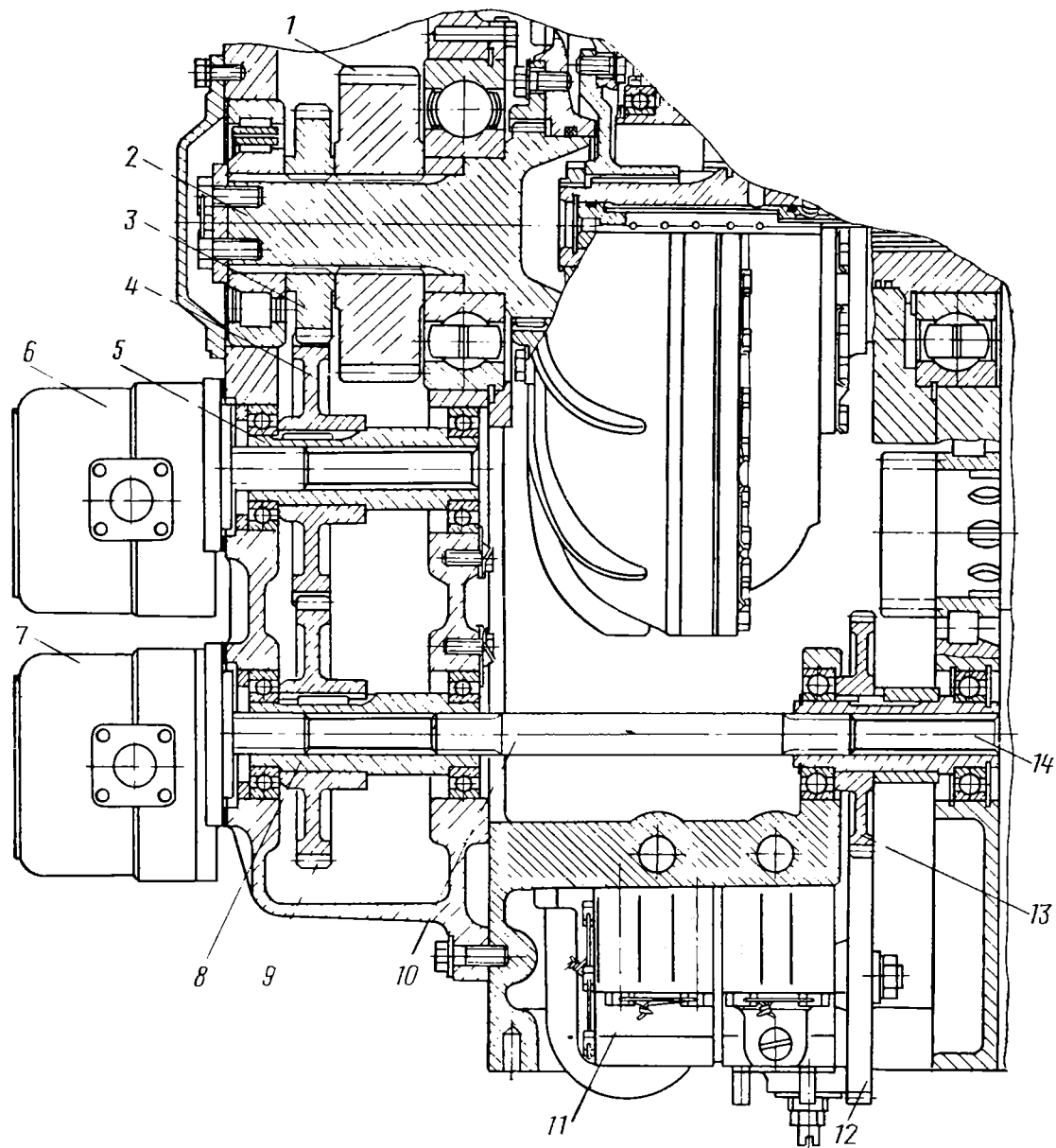


Рис. 60. Привод насосов:

1 — шестерня ведомого вала согласующего редуктора; 2 — ведомый вал; 3 — ведущая шестерня привода насосов; 4 — ведомая шестерня привода насосов; 5 — вал привода насоса подъемного механизма; 6 — насос подъемного механизма; 7 — насос гидроусилителя рулевого управления; 8 — вал привода насоса гидроусилителя; 9 — ведомая шестерня привода насоса гидроусилителя; 10 — соединительный вал; 11 — насос гидромеханической передачи; 12 — ведомая шестерня; 13 — ведущая шестерня; 14 — вал привода насоса гидромеханической передачи.

ления карданного вала трансмиссии, закрепленные на валу упорной шайбой и болтами. Передний выходной конец вала уплотнен сальником 4, установленным в крышке 3 подшипника. Ведущая шестерня 1 входит в зацепление с ведомой шестерней 8 промежуточного вала, которая посажена на валу на шпонке. Ведомый вал имеет шлицы, на которых установлены ведомая шестерня 14 и ведущая шестерня 13 привода насосов, а на заднем конце — фланец с наружными шлицами, которыми он входит в зацепление с внутренними шлицами фланца привода насосного колеса гидрогрансформатора.

Ведущий вал согласующего редуктора в задней части имеет квадратный хвостовик, который предназначен для проворачивания коленчатого вала двигателя.

Насосы объединенной гидравлической системы опрокидывающего механизма и рулевого управления имеют привод от шестерни 3 (рис. 60), установленной на ведомом валу. Шестерня 3 входит в зацепление с шестерней 4 привода насоса подъемного механизма, а шестерня 4 приводит в действие шестерню 9 привода насоса гидроусилителя рулевого управления. Валы 5 и 8, на шпонках которых установлены шестерни, имеют внутренние шлицы для установки шлицевых валиков насосов. Во внутренние шлицы вала 8 входит соединительный вал 10, приводящий во вращение вал 14 и шестерни 12 и 13 привода насоса гидромеханической передачи.

В последующем на вал 8 и вал 14 предусмотрена установка муфт свободного хода. При наличии муфт свободного хода насос гидроусилителя рулевого управления и насосы гидромеханической передачи могут работать как от двигателя, так и от колес автомобиля (в зависимости от того, что является ведущим), обеспечивая работу гидравлических систем гидромеханической передачи и рулевого управления.

При движении автомобиля в гору число оборотов вала двигателя возрастает, и оно значительно выше числа оборотов ведомого вала коробки передач. В этом случае ведущим является двигатель. Насос рулевого управления, имеющий механический привод от двигателя через согласующий редуктор, и насосы коробки передач, имеющие привод от валика нижнего насоса, работают от двигателя.

При движении автомобиля на спусках, а также при движении «накатом» обороты ведомого вала коробки передач выше оборотов коленчатого вала двигателя. В этом случае насосы коробки передач, а также связанный с ними насос гидроусилителя приводятся в действие от ведомого вала.

Таким образом, муфты свободного хода работают попеременно в зависимости от того, какой привод является ведущим: если насосы приводятся в действие от двигателя, заклинивает муфта валика привода насоса гидроусилителя, и, наоборот, если от ведомого вала коробки передач, заклинивает муфта валика привода насосов гидромеханической передачи.

Шестерня 5 муфты свободного хода (рис. 61) является наружной обоймой и связана с внутренней обоймой через ролики 8, которые совместно с подшипниками 9 воспринимают вертикальную составляющую усилия на зубьях шестерни, снимая это усилие с ведущих роликов. При вращении шестерни против часовой стрелки ролики поджимаются пружинами и заклиниваются между внутренней поверхностью обоймы 6 и наклонной поверхностью звездочки. В этом случае происходит блокировка шестерни с валом и вал начинает вращаться.

Согласующие редукторы автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А конструктивно не отличаются друг от друга, однако передаточные

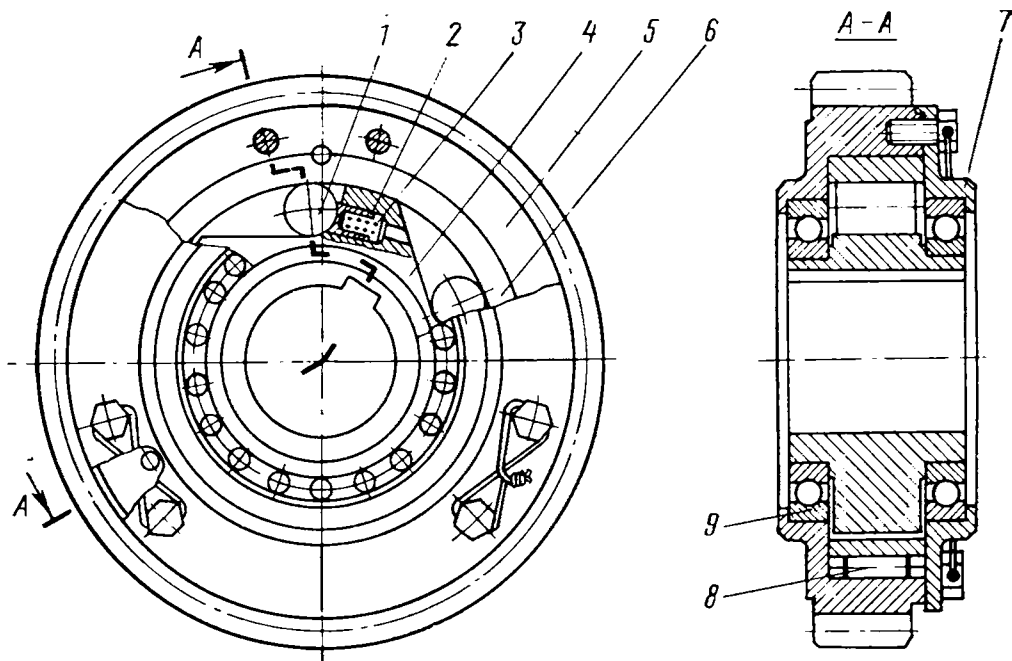


Рис. 61. Муфта свободного хода:

1 и 8 — ролики; 2 — толкатель; 3 — пружина; 4 — звездочка; 5 — шестерня; 6 — внутренняя обойма; 7 — крышка; 9 — шариковый подшипник

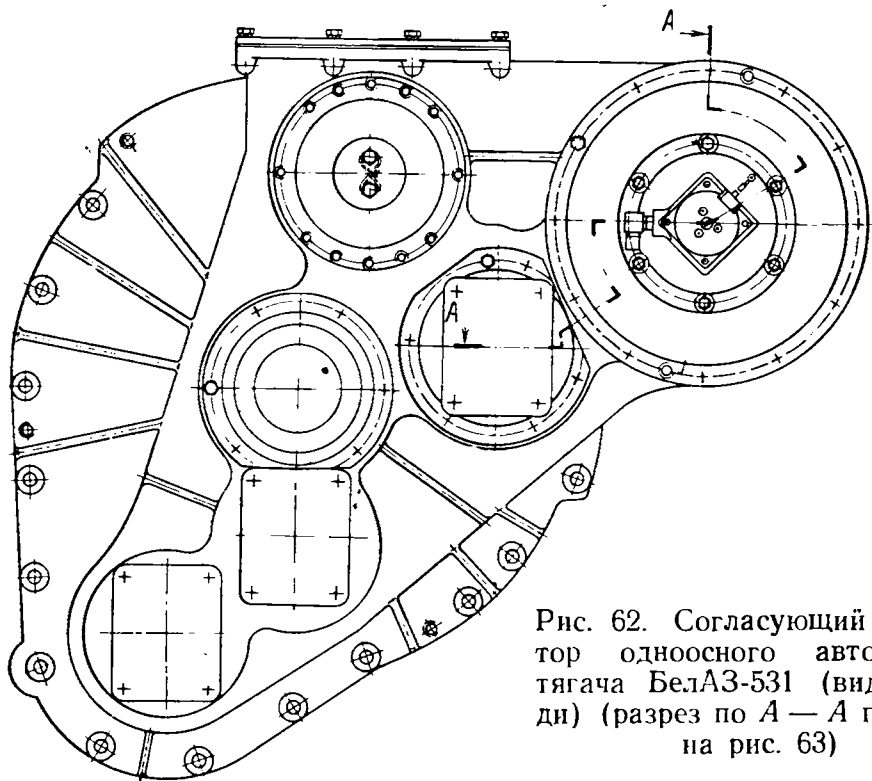


Рис. 62. Согласующий редуктор одноосного автомобиля-тягача БелАЗ-531 (вид спереди) (разрез по А — А приведен на рис. 63)

отношения у них разные. Поэтому устанавливать редуктор автомобиля БелАЗ-540 на автомобиль БелАЗ-540А и наоборот ни в коем случае нельзя.

В согласующих редукторах автомобиля БелАЗ-548А и одноосных автомобилей-тягачей конструктивно иначе выполнен проме-

жуточный вал, который используется в качестве приводного вала для третьего масляного насоса, устанавливаемого на переходном фланце редуктора. Вал имеет шлицевую втулку, в которую входит шлицевый вал насоса.

Согласующий редуктор одноосных автомобилей-тягачей БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г (рис. 62) имеет еще вал отбора мощности (рис. 63), смонтированный в общем картере и служащий для привода редуктора масляных насосов управления прицепным агрегатом. Шестерня 10 вала отбора мощности установлена на шариковых подшипниках и приводится во вращение от шестерни 14 промежуточного вала. Блокировка шестерни с валом производится фрикционом, установленным на валу на шлицах. Ведомые диски 9

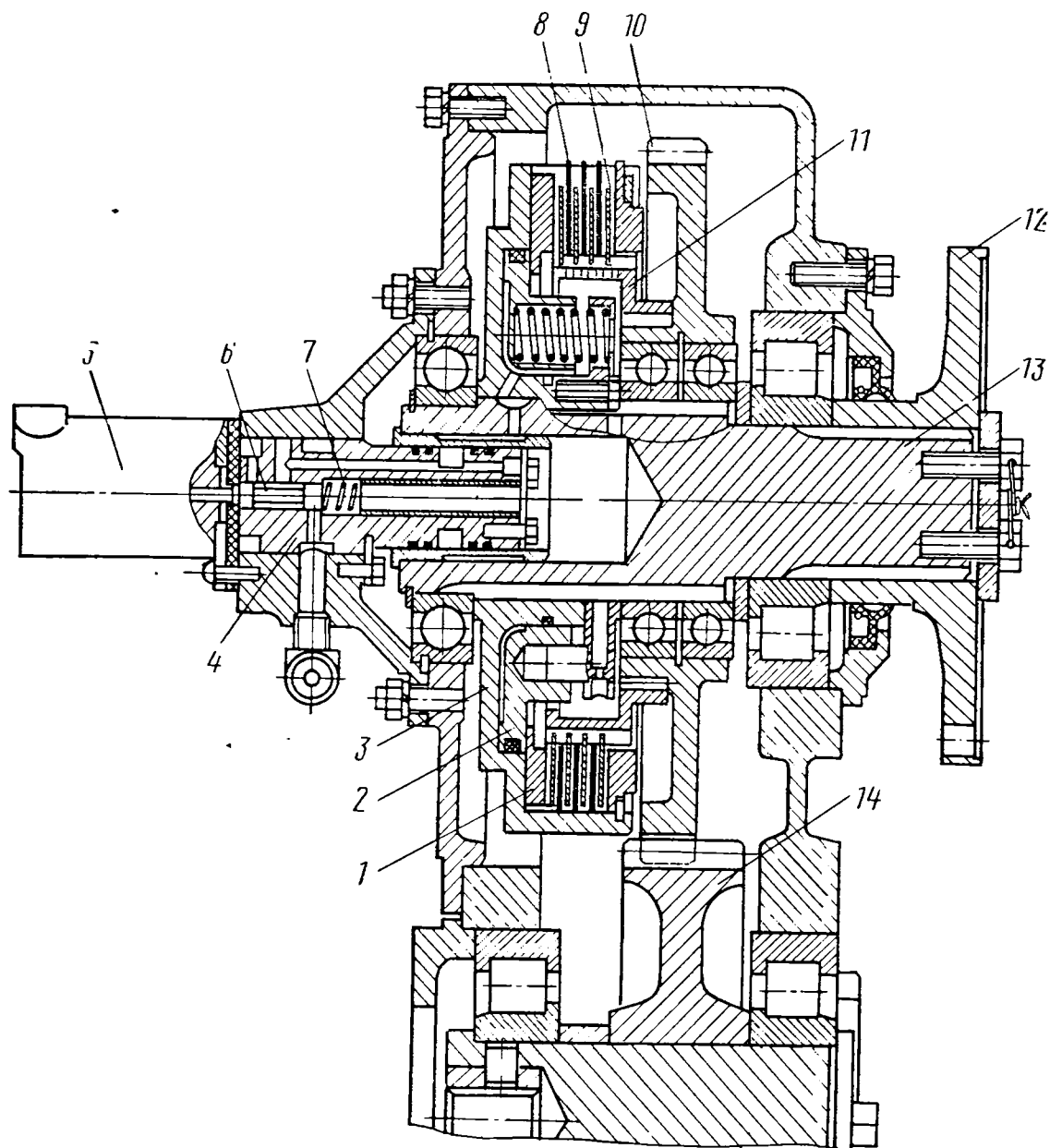


Рис. 63. Вал отбора мощности с фрикционом в сборе:

1 — нажимный диск фрикциона; 2 — поршень фрикциона; 3 — барабан фрикциона; 4 — распределитель; 5 — электромагнит; 6 — золотник; 7 — пружина; 8 — ведущий диск; 9 — ведомый диск; 10 — ведомая шестерня; 11 — ступица; 12 — фланец; 13 — вал отбора мощности; 14 — шестерня промежуточного вала

фрикциона установлены на шлицы ступицы 11, которая внутренними шлицами соединена с шестерней. Ведущие диски 8 фрикциона имеют наружные выступы, которыми они входят в пазы барабана. Фрикцион вала отбора мощности включается следующим образом.

Рабочая жидкость из главной масляной магистрали гидромеханической передачи подводится к нагнетательному каналу распределителя 4. При выключенном электромагните 5 золотник 6 распределителя под действием пружины 7 находится в крайнем левом (по рисунку) положении, перекрывая нагнетательный канал распределителя и сообщая полость бустера фрикциона со сливным каналом. При включении электромагнита сердечник его передвигает золотник вправо, при этом золотник перекрывает сливной канал, а нагнетательный канал сообщается с бустером фрикциона, куда под давлением поступает масло, перемещая поршень 2 фрикциона. Поршень через нажимный диск 1 сжимает ведомые и ведущие диски фрикциона — ведомая шестерня получает жесткую связь с ведомым валом, чем и обеспечивается включение коробки отбора мощности.

Смазка к согласующему редуктору подводится по трубке от коробки передач к верхней крышке редуктора, стекает на шестерню ведущего вала, разбрызгивается и смазывает все нижние детали.

## **ГИДРОТРАНСФОРМАТОР**

Гидротрансформатор служит для автоматического и бесступенчатого изменения крутящего момента, передаваемого от двигателя, в соответствии с изменениями нагрузки на ведомом валу.

Гидротрансформатор обеспечивает надежную работу двигателя при любых условиях движения автомобиля, а также позволяет получить малые скорости движения при невыключенной трансмиссии и устойчивую силу тяги на ведущих колесах. Гидротрансформатор уменьшает крутильные колебания двигателя, а также сглаживает влияние динамических нагрузок, возникающих в трансмиссии, что способствует увеличению срока службы двигателя и трансмиссии. Он представляет собой гидродинамический преобразователь, в котором энергия от ведущего вала к ведомому передается при помощи жидкости.

Принципиальное устройство гидротрансформатора показано на рис. 64. Он состоит из насосного колеса 9, турбинного колеса 8, двух реакторов 7 и двух муфт 10 свободного хода.

Насосное колесо гидротрансформатора жестко соединено с ведомым валом согласующего редуктора и через него приводится во вращение от коленчатого вала двигателя. Оно представляет собой отлитое из алюминиевого сплава полое полукольцо с лопатками, равномерно расположенными по окружности. Форма лопаток и наклон их по отношению к центру выполнены таким образом, чтобы придать потоку рабочей жидкости определенную скорость и направление и обеспечить самую эффективную передачу и преобразование крутящего момента.



Турбинное колесо жестко связано с ведущим валом 29 коробки передач. Конструкция его аналогична конструкции насосного колеса и отличается только формой и наклоном лопаток. Форма лопаток турбинного колеса и наклон их выполнены таким образом, чтобы создать наибольшее преобразование энергии потока рабочей жидкости, передаваемой насосным колесом, и максимально ее использовать.

Насосное и турбинное колеса и реакторы образуют кольцевую полость, называемую рабочей полостью гидротрансформатора. Рабочая полость заполняется маслом.

Два реактора (направляющий аппарат) соединены со ступицей 12 гидротрансформатора через муфты свободного хода и ступицу 2 реакторов. Для улучшения условий работы муфт свободного хода реакторы установлены на упорных подшипниках. Реакторы служат для увеличения крутящего момента, передаваемого от насосного колеса. На реакторах имеются лопатки, равномерно расположенные по окружности. Они направлены таким образом, чтобы изменить направление проходящего через реакторы потока жидкости, выходящего из турбинного колеса.

Муфты свободного хода — роликового типа. Каждая муфта состоит из наружной обоймы, роликов и пружин. Внутренняя поверхность наружных обойм является заклинивающей. Внутренняя обойма для обеих муфт является общей.

Наличие муфт свободного хода позволяет вращаться реакторам только в одном направлении — в сторону вращения насосного и турбинного колес.

Гидротрансформатор, установленный на автомобиле, — комплексного типа. Он увеличивает (трансформирует) крутящий момент, получаемый от двигателя при больших нагрузках на турбинном колесе, и передает его без изменений при малых нагрузках, т. е. имеет два режима работы: режим гидротрансформатора и режим гидромукты.

При небольших числах оборотов ведомого вала и малом передаточном отношении масло из насосного колеса попадает в турбинное и, выходя из него, ударяется о лопатки реакторов таким образом, что они должны вращаться в направлении, противоположном вращению насосного и турбинного колес. Но так как реакторы установлены на муфтах свободного хода, которые позволяют им вращаться в направлении насосного и турбинного колес, то реакторы в данном случае неподвижны и изменяют направление потока масла, выходящего из турбинного колеса. При этом на лопатках реакторов возникают усилия, которые вызывают появление реактивного момента, действующего на турбинное колесо, дополнительно к моменту, передаваемому насосным колесом.

В данном случае реакторы помогают насосу колесу в увеличении передаваемого на ведомый вал крутящего момента. Максимальный коэффициент трансформации гидротрансформатора равен 3,5, т. е. момент на турбинном валу увеличивается в 3,5 раза.

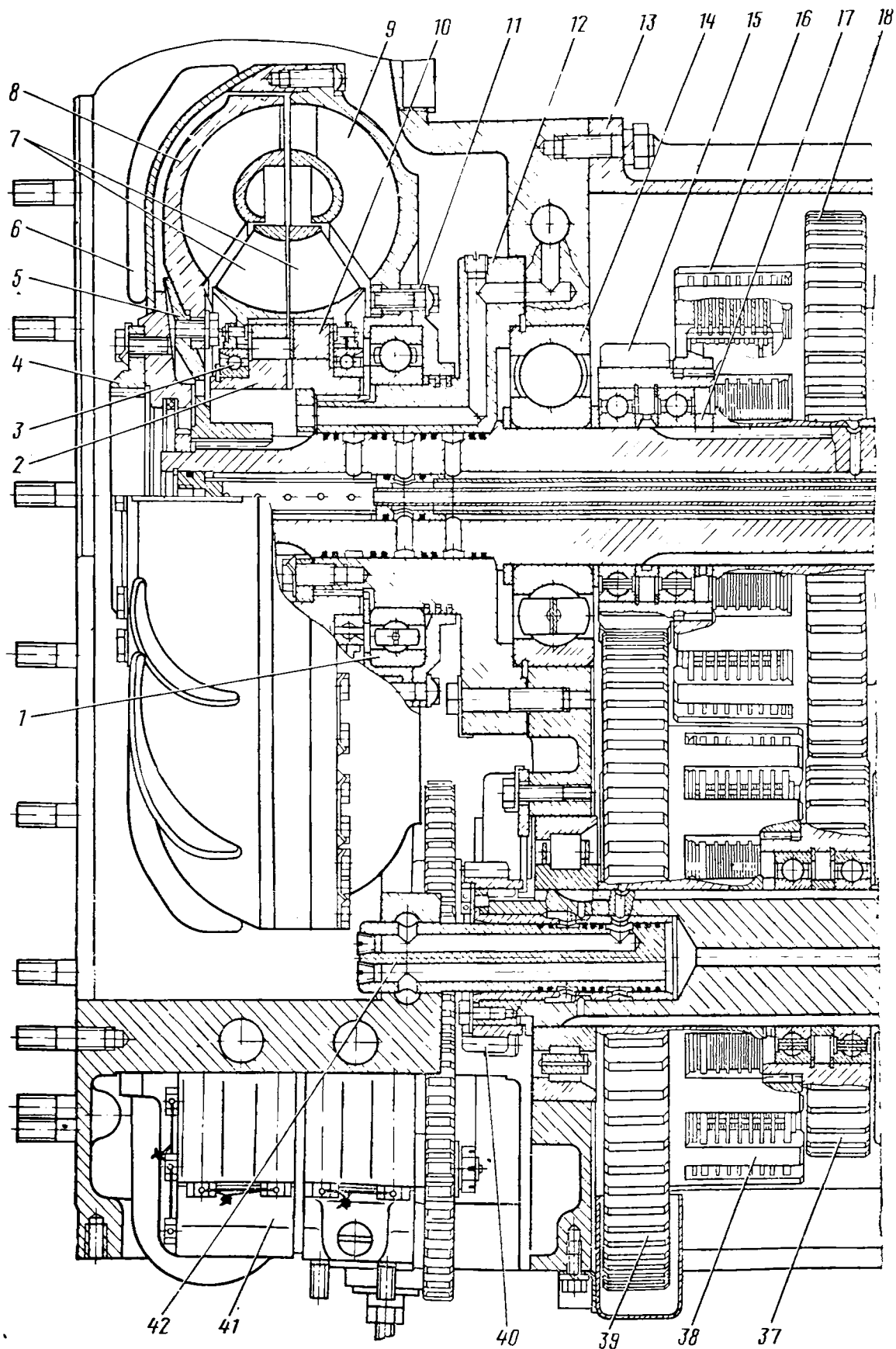
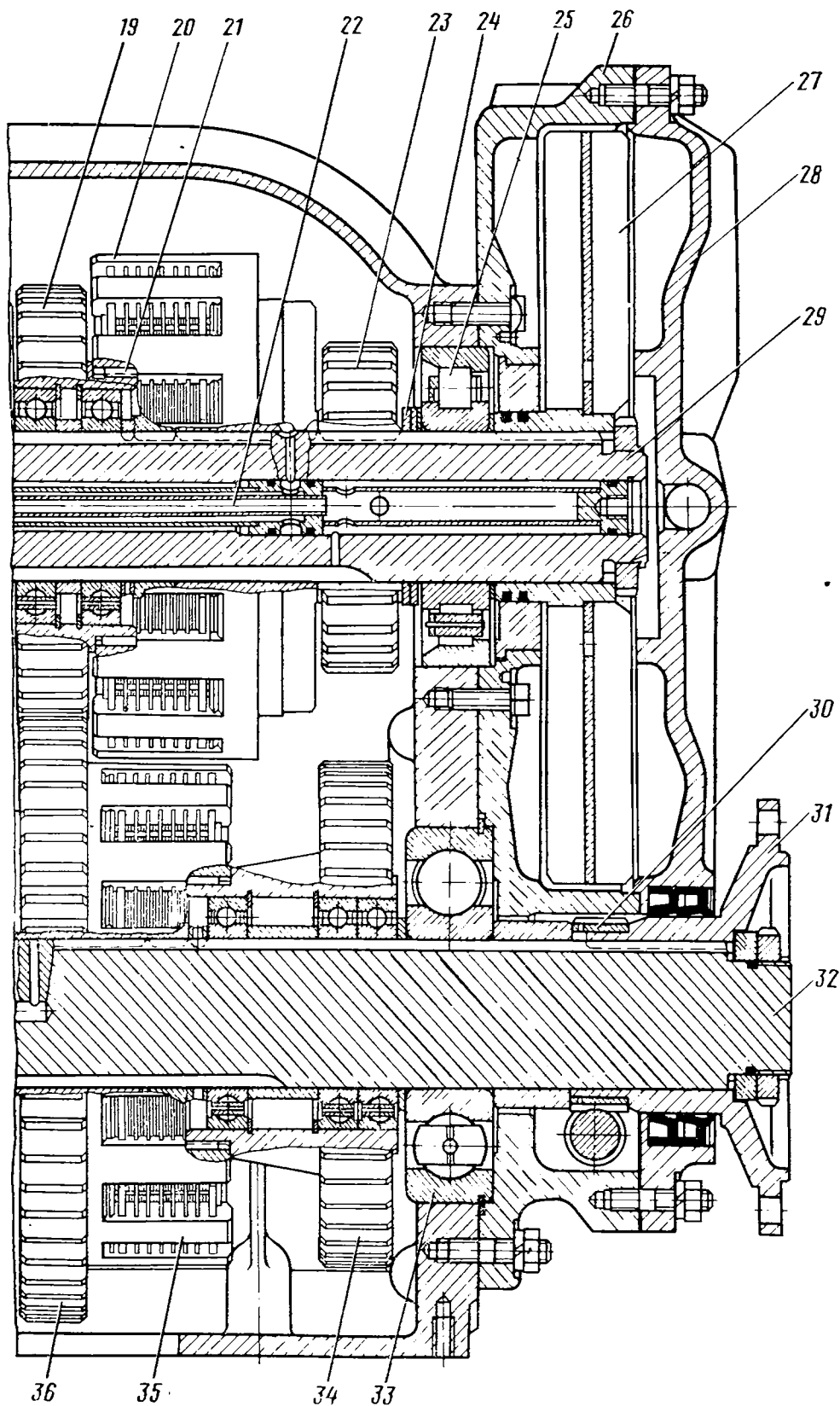


Рис. 64. Гидромеха

1 — подшипник насосного колеса; 2 — ступица реакторов; 3 — радиально-упорный подшипник мотора; 4 — реакторы; 5 — турбинное колесо; 6 — насосное колесо; 7 — муфта свободного вала; 8 — передний подшипник ведущего вала; 9 — ведущая шестерня первой передачи; 10 — ведущая шестерня третьей передачи; 11 — ведущая шестерня второй передачи; 12 — фрикци; 13 — ведущая шестерня заднего хода; 14 — набор распорных втулок; 15 — задний подшипник вала; 16 — ведущая шестерня привода спидометра; 17 — фланец; 18 — ведомый вал; 19 — заднего хода; 20 — ведомая шестерня второй передачи; 21 — ведомая шестерня третьей 40 — шестерня привода муфты свободного хода; 41 — блок насосов; 42 — распределитель



#### ническая передача:

реактора; 4 — ведущий фланец; 5 — ступица турбинного колеса; 6 — кожух гидротрансформатора; 11 — ступица насосного колеса; 12 — ступица гидротрансформатора; 13 — картер передачи; 16 — фрикцион первой передачи; 17 — шлицевая втулка подвода смазки; 18 — он второй передачи; 21 — ступица фрикциона; 22 — распределитель ведущего вала; 23 — ведущего вала; 26 — корпус тормоза-замедлителя; 27 — ротор; 28 — крышка; 29 — ведущий задний подшипник ведомого вала; 34 — ведомая шестерня заднего хода; 35 — фрикцион передачи; 38 — фрикцион третьей передачи; 39 — ведомая шестерня первой передачи; ведомого вала

При снижении нагрузки на ведомом валу число оборотов турбинного колеса увеличивается. Выходящий из турбинного колеса поток масла несколько изменяется и ударяет о лопатки первого (переднего) реактора таким образом, что он начинает вращаться в направлении вращения насосного и турбинного колес. При этом усилие, действующее от масла на лопатки реактора, уменьшается, а следовательно, уменьшается реактивный момент, действующий на турбинное колесо, что ведет к уменьшению результирующего момента. В этом случае коэффициент трансформации уменьшается, а скорость вращения турбинного колеса увеличивается и становится близкой к скорости вращения насосного колеса.

Таким образом, при режиме гидротрансформатора крутящий момент автоматически изменяется в зависимости от дорожных условий. Это свойство гидротрансформатора используется в начале движения автомобиля с места, при разгоне, движении на подъеме, а также по песку и тяжелым грунтовым дорогам.

При еще большем снижении нагрузки на ведомом валу число оборотов турбинного колеса начинает возрастать и приближается к оборотам насосного колеса. Поток масла, выходящий из турбинного колеса, изменяет свое направление и ударяет о лопатки реакторов таким образом, что оба реактора увлекаются потоком масла и начинают свободно вращаться. В этом случае усилие, действующее на лопатки, а следовательно, и реактивный момент приближаются к нулю и соотношение крутящих моментов на ведущем и ведомом валах приближается к единице. Гидротрансформатор начинает работать на режиме гидромукты. Изменение режимов работы гидротрансформатора происходит автоматически в зависимости от дорожных условий.

Режим гидромукты в гидротрансформаторе используется при движении по ровным дорогам, когда нагрузка на ведомом валу незначительна.

При увеличении нагрузки на ведомом валу скорость вращения турбинного колеса уменьшается. В этом случае реакторы сначала второй и затем первый заклиниваются роликами и останавливаются, начиная преобразование крутящего момента.

## **КОРОБКА ПЕРЕДАЧ**

Коробка передач (см. рис. 64) — трехступенчатая, с многодисковыми фрикционными. Она расширяет диапазон изменения крутящего момента гидротрансформатора. Включение фрикционных — гидравлическое. Масло для включения фрикционных подается от насосов гидромеханической передачи через золотники, управляемые рычагом, расположенным на рулевой колонке. Коробка передач имеет три передачи вперед и одну назад.

Ведущий вал 29 коробки передач установлен в картере 13 на двух опорах. На переднем конце ведущего вала установлено турбинное колесо гидротрансформатора. В средней части ведущий вал опирается на шариковый подшипник 14, а задний конец вала —

на цилиндрический роликовый подшипник 25. Между передней и задней опорами ведущего вала находятся ведущие шестерни 15 первой, 19 второй, 18 третьей передач и шестерня 23 заднего хода. Шестерни первой и второй передач установлены на шариковых подшипниках. На шлицах ведущего вала установлены фрикционы 16 включения первой и 20 второй передач. Шестерня заднего хода посажена на шлицы, а шестерня третьей передачи неподвижно закреплена на барабане фрикциона включения первой передачи. На заднем конце ведущего вала посажен ротор 27 тормоза-замедлителя. В отверстие ведущего вала установлен распределитель 22, образующий три разобщенные маслопроводные полости для включения находящихся на валу фрикционов, а также для подвода смазки. Для подачи смазки к дискам фрикционов и подшипникам шестерен на выступе одного из шлицев ведущего вала имеется продольный паз, а на шлицах этого вала установлены две втулки 17 с маслоподводящим отверстием для подвода смазки. Для улучшения смазки наиболее интенсивно

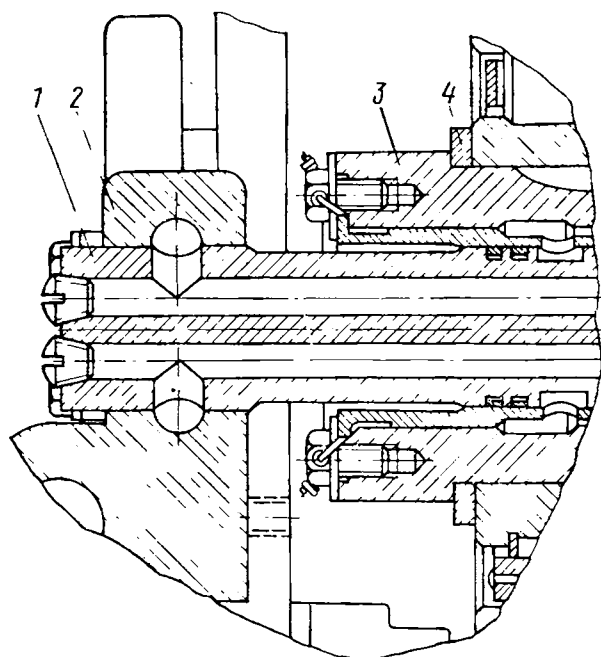


Рис. 65. Передний конец ведомого вала (вариант без муфт свободного хода):

1 — распределитель ведомого вала; 2 — картер гидротрансформатора; 3 — ведомый вал; 4 — распорное кольцо

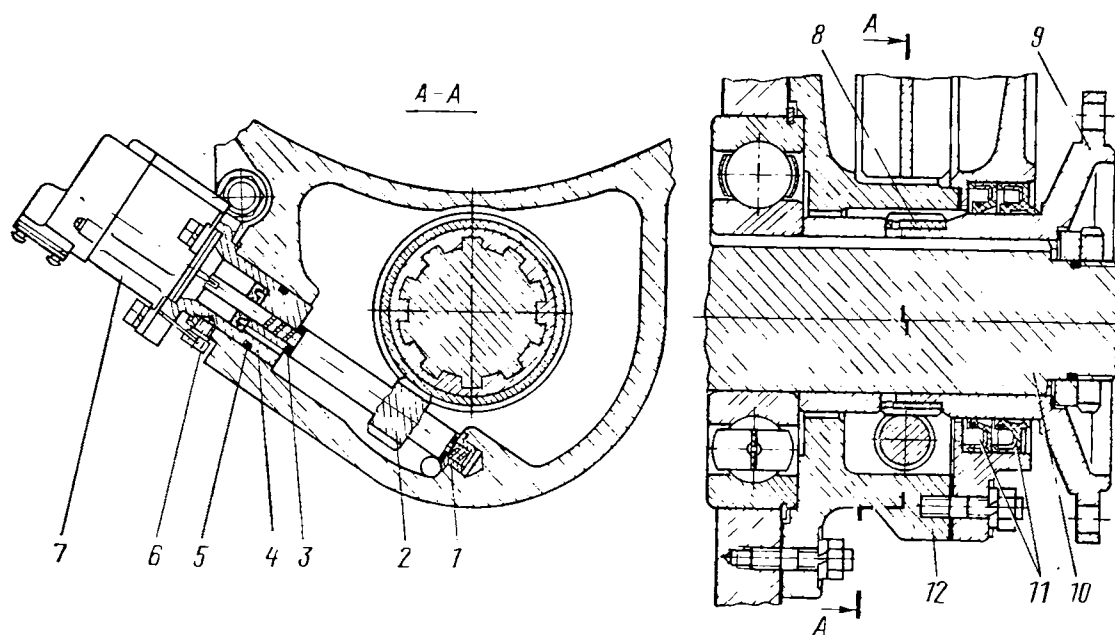


Рис. 66. Привод спидометра:

1 — втулка; 2 — ведомая шестерня; 3 — шайба; 4 — штуцер; 5 — уплотнительное кольцо; 6 — установочный болт; 7 — датчик спидометра; 8 — ведущая шестерня; 9 — фланец крепления карданного вала; 10 — ведомый вал; 11 — сальники; 12 — корпус тормоза-замедлителя

работающих шариковых подшипников шестерни первой передачи между подшипниками установлена распорная втулка, имеющая отверстие для дополнительного подвода масла к подшипникам.

Ведомый вал 32 коробки передач расположен в нижней части картера и установлен на двух опорах: передний конец — на цилиндрическом роликовом подшипнике, а задний конец — на шариковом подшипнике 33. На ведомом валу установлены ведомые шестерни 39 первой, 36 второй, 37 третьей передач и шестерня 34 заднего хода, а также фрикционы 38 включения третьей передачи и 35 заднего хода. Шестерни первой и второй передач закреплены на барабанах фрикционов третьей передачи и заднего хода, которые установлены на валу на шлицах.

Шестерни третьей передачи и заднего хода установлены на шариковых подшипниках. На переднем конце ведомого вала имеется шестерня 40 привода муфты свободного хода.

Передний конец ведомого вала в гидромеханических передачах,

не имеющих муфты свободного хода, показан на рис. 65. На заднем конце ведомого вала установлен на шлицах фланец 31 (см. рис. 64) крепления карданного вала с напрессованной на него ведущей шестерней привода спидометра. Ведомая шестерня 2 (рис. 66) привода спидометра установлена в крышке тормоза-замедлителя. Для предотвращения попадания смазки в датчик привода спидометра выходной конец шестерни уплотнен сальником. Кроме того, в штуцере датчика спидометра имеется дренажное отверстие, через которое сливается масло, попавшее в полость сальника, что также препятствует попаданию смазки в полость датчика спидометра.

В отверстие на переднем конце ведомого вала входит распределитель 42 (см. рис. 64), запрессованный в картер гидротрансформатора. По каналам распределителя и ведомого вала подается масло для включения установленных на валу фрикционов и для смазки подшипников шестерен и дис-

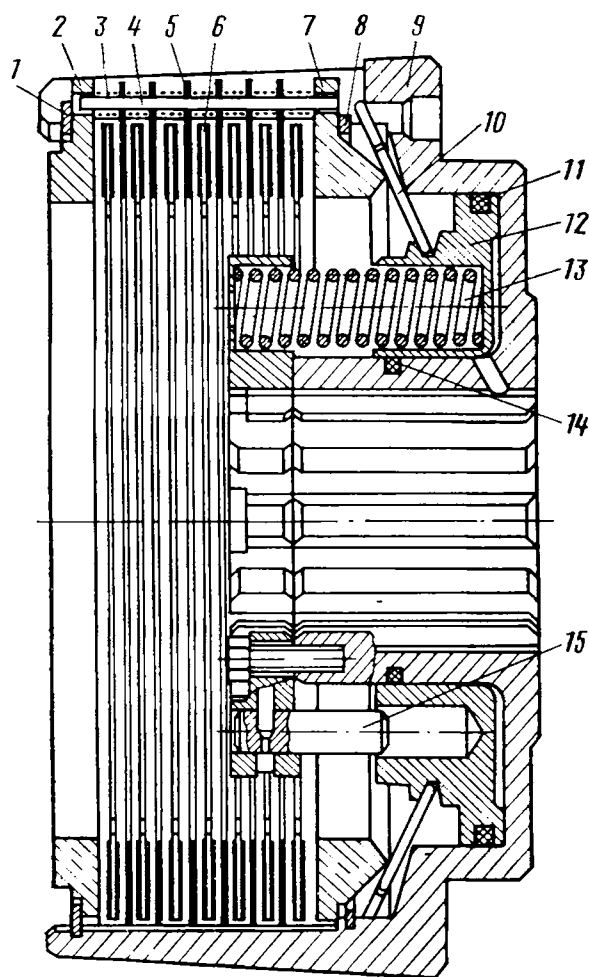


Рис. 67. Фрикцион включения передачи:

1 — стопорное кольцо; 2 — упорный диск; 3 — разводная пружина; 4 — направляющий штифт; 5 — ведущий диск; 6 — ведомый диск; 7 — нажимный диск; 8 — предохранительное кольцо; 9 — барабан; 10 — нажимный рычаг; 11 — уплотнительное кольцо; 12 — поршень; 13 — отжимная пружина; 14 — малое уплотнительное кольцо; 15 — направляющий палец

ков фрикционов. Для лучшего охлаждения дисков фрикциона заднего хода на ведомом валу выполнены два продольных паза для подвода смазки, а шлицевая втулка подвода смазки к дискам фрикциона заднего хода имеет два отверстия.

Переключение передач осуществляется путем попеременной блокировки шестерен с валом при помощи фрикционов. На каждой передаче включается только один из четырех фрикционов, остальные разомкнуты. Все фрикционы по своей конструкции одинаковы.

Корпус фрикциона (барабан) 9 (рис. 67) и поршень 12 образуют между собой полость, называемую бустером фрикциона. Бустер фрикциона уплотнен резиновыми кольцами 11 и 14 прямоугольного сечения, которые помещены в выточках барабана и поршня. Ведущие стальные диски 5 фрикциона изготовлены с наружными выступами, которыми они входят в продольные пазы барабана. В пазы барабана входят также выступами рычаги 10, нажимный 7 и упорный 2 диски.

Ведомые диски 6 фрикциона также стальные с металлокерамическими поверхностями трения, на которых имеются канавки, способствующие быстрому удалению масла с поверхности дисков при включении фрикционов и уменьшению времени их пробуксовки. Диски насажены на шлицы ступицы 21 фрикциона (см. рис. 64). Ступица фрикциона имеет внутренние шлицы, посредством которых она соединена с шестерней, установленной на подшипниках.

При перемещении рычага переключения передач в положение включения какой-либо передачи рабочая жидкость подается под давлением в бустер фрикциона и перемещает поршень. Поршень через рычаги воздействует на нажимный диск фрикциона и сжимает ведомые и ведущие диски. В результате шестерня получает жесткую связь с валом, чем и обеспечивается включение передачи.

## **ТОРМОЗ-ЗАМЕДЛИТЕЛЬ**

Гидромеханические передачи автомобилей-самосвалов оборудованы гидродинамическим тормозом-замедлителем лопастного типа. Тормоз-замедлитель создает тормозной момент на ведущем валу коробки передач и служит для поддержания постоянной скорости движения автомобиля на спусках. При пользовании тормозом-замедлителем реже требуется прибегать к торможению колесными тормозами, вследствие чего значительно повышается их надежность. Наличие тормоза-замедлителя позволяет повысить безопасность движения автомобилей на дорогах, изобилующих спусками и подъемами.

Корпус 26 тормоза-замедлителя (см. рис. 64) крепится к картеру коробки передач. Ротор 27 с двусторонними криволинейными лопатками установлен на шлицах ведущего вала коробки передач и вращается между лопатками корпуса и крышки. Зазор между лопатками корпуса и ротором регулируется набором прокладок и должен быть с каждой стороны примерно одинаковым (1,5—2,5 мм).

Для уменьшения утечек с целью поддержания необходимого

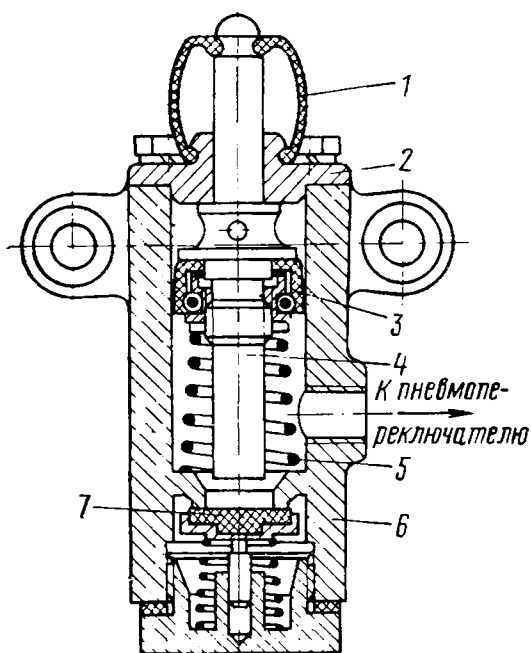
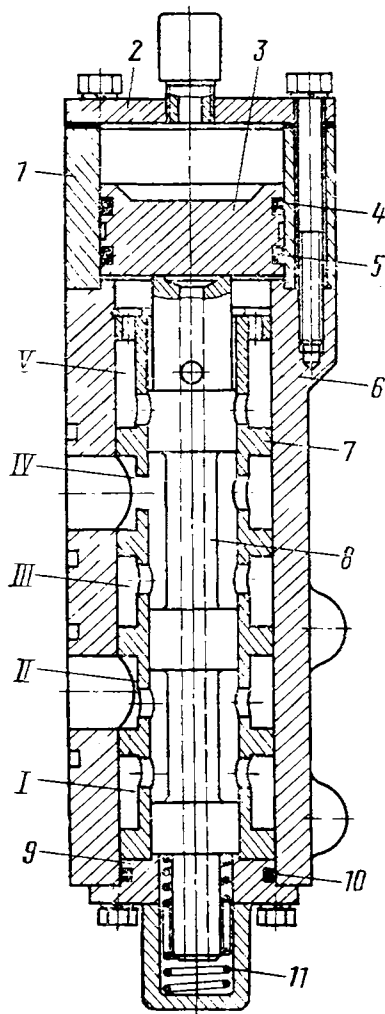


Рис. 68. Клапан включения тормоза-замедлителя:

1 — пылепредохранитель штока; 2 — крышка; 3 — манжета штока; 4 — шток 5 — пружина; 6 — корпус; 7 — клапан



давления в тормозе-замедлителе между ступицей и подшипником ведущего вала установлен отражатель с двумя уплотнительными кольцами.

Управление тормозом-замедлителем производится от педали, установленной в кабине водителя. При нажатии на педаль управления тормозом-замедлителем воздух из пневматической системы автомобиля через клапан (рис. 68), расположенный под педалью, поступает в подпоршневую полость пневмопереключателя механизма управления тормозом-замедлителем (рис. 69). Механизм управления тормозом-замедлителем крепится к корпусу 26 (см. рис. 64). Под давлением воздуха поршень пневмопереключателя опускается вниз и перемещает золотник механизма управления. При этом полости I и II (см. рис. 69) золотника сообщаются и масло из нагнетательной магистрали насоса гидротрансформатора через центральное отверстие в крышке тормоза-замедлителя поступает в камеру ротора. Одновременно золотник соединяет полости III и IV, через которые масло выводится из камеры ротора по шлангу 4 (рис. 70) к масляному фильтру и далее к радиатору. Седло обратного клапана 5 под действием пружины и давления

Рис. 69. Механизм управления тормозом-замедлителем:

1 — корпус переключателя; 2 — крышка; 3 — поршень; 4, 5 и 10 — уплотнительные кольца; 6 — корпус механизма управления; 7 — гильза; 8 — золотник; 9 — стакан; 11 — пружина:

I — полость, сообщающаяся с нагнетательной магистралью насоса гидротрансформатора; II — полость, сообщающаяся с каналом ввода масла в камеру ротора; III — полость, сообщающаяся с магистралью отвода масла к масляному фильтру и радиатору; IV — полость, сообщающаяся с отводным каналом камеры ротора; V — полость, сообщающаяся с каналом слива масла в поддон



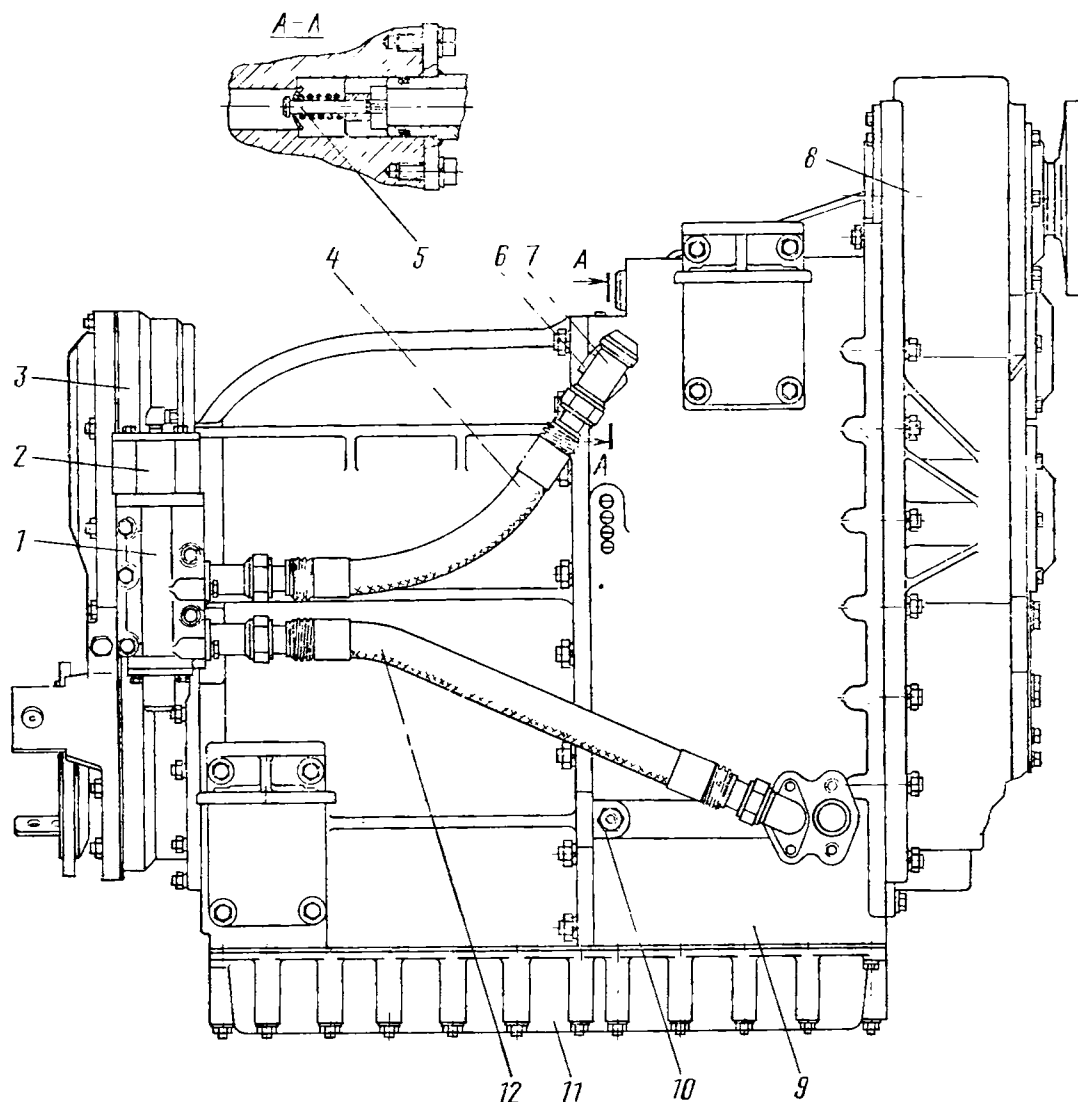


Рис. 70. Гидромеханическая передача (вид с правой стороны):

1 — механизм управления тормоза-замедлителя; 2 — пневмопереключатель; 3 — тормоз-замедлитель; 4 — шланг отвода масла из тормоза-замедлителя; 5 — обратный клапан; 6 — место установки датчика указателя температуры масла; 7 — крестовина; 8 — согласующий редуктор; 9 — гидротрансформатор; 10 — место установки датчика указателя давления масла в нагнетательной магистрали насоса гидротрансформатора; 11 — поддон; 12 — шланг подвода масла к тормозу-замедлителю

масла, выходящего из тормоза-замедлителя, прижимается к отверстию отводного канала в картере гидротрансформатора и перекрывает выход маслу из полости гидротрансформатора.

Качаемое насосом гидротрансформатора масло подается к тормозу-замедлителю, а из него — в радиатор гидротрансформатора для охлаждения.

Эффективность тормоза-замедлителя в большой степени зависит от быстроты входа в режим торможения и выхода из него. Настоящая конструкция тормоза-замедлителя и привода обеспечивает вход в режим торможения и выход из него не более 3—4 сек.

При отпускании педали подпоршневая полость пневмопереключателя отключается от пневматической системы автомобиля и через разобшительный кран сообщается с атмосферой. Золотник механизма управления под действием пружины, перемещаясь в крайнее

верхнее положение, разъединяет полости *I* и *II* (см. рис. 69), а полость *IV* соединяет с полостью *V*. В этом случае доступ масла в камеру ротора из нагнетательной магистрали насоса гидротрансформатора перекрывается и масло из камеры ротора через отводной канал, полости *IV* и *V*, канал в корпусе тормоза-замедлителя и отверстие в привалочной плоскости коробки передач сливается в поддон.

Для более быстрого опорожнения камеры ротора в корпусе тормоза-замедлителя установлен воздушный клапан, который открывается, как только снимается давление в тормозе-замедлителе, и позволяет входить в рабочую полость воздуху вместо масла, вытесняемого в картер коробки передач.

Тормозной момент при работе тормоза-замедлителя возникает только при включенной передаче. При этом чем выше включенная передача, тем меньше тормозной момент.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА**

Дополнительной коробкой оборудуются гидромеханические передачи одноосных автомобилей-тягачей БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г.

Дополнительная коробка (рис. 71) установлена непосредственно за коробкой передач для увеличения общего числа передач автомобиля-тягача. Дополнительная коробка двухступенчатая: первая ступень — понижающая, вторая — прямая. При наличии двух ступеней в дополнительной коробке общее число передач удваивается, что позволяет использовать автомобиль-тягач в самых разнообразных дорожных условиях.

Все шестерни дополнительной коробки прямозубые и находятся в постоянном зацеплении. Крутящий момент передается через ведущую шестерню *1*, закрепленную консольно на шлицевом конце ведомого вала коробки передач и находящуюся в постоянном зацеплении с одной шестерней блока *3*.

Ведомый вал *22* установлен в картере на двух опорах: передний конец — на двухрядном сферическом подшипнике, задний — на роликовом подшипнике. На переднем конце ведомого вала установлен фланец *21* крепления карданного вала ведущего моста. На валу на роликовых подшипниках вращаются шестерни *12* первой и *20* второй ступеней. На заднем конце ведомого вала установлен суппорт *5* и фланец *6* крепления барабана стояночного тормоза. На фланце напрессована шестерня *9* привода спидометра, входящая в зацепление с червяком *10*, установленным в суппорте.

На ступицах шестерен ведомого вала имеются зубчатые венцы для блокировки с валом при включении ступеней.

Передним фланцем картер дополнительной коробки болтами крепится к картеру коробки передач. Центровка осуществляется по стакану *24* подшипника.

Верхнее окно картера закрыто крышкой с горловиной для заливки масла в гидромеханическую передачу. В нижней части картера находится сливная пробка.

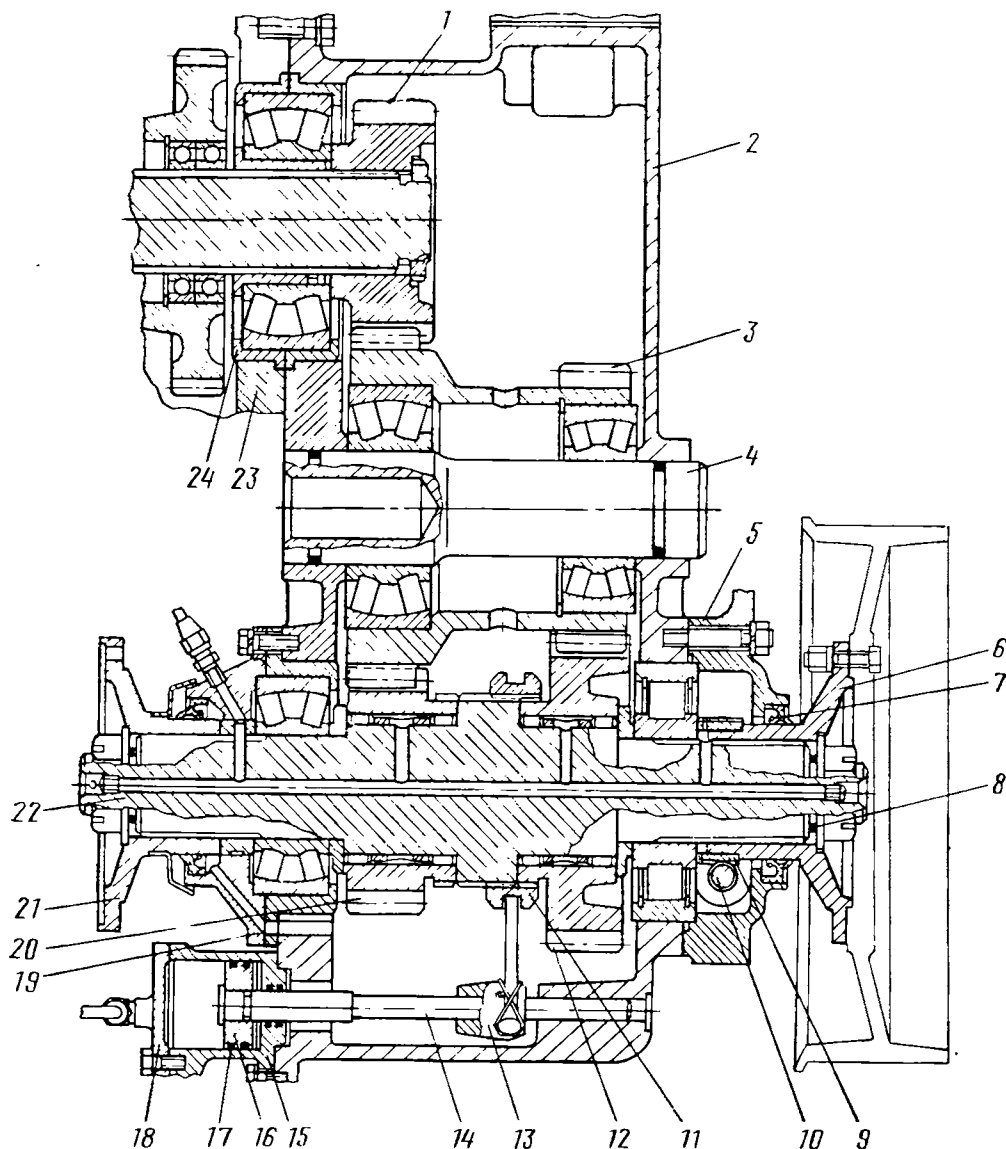


Рис. 71. Дополнительная пробка:

1 — ведущая шестерня; 2 — картер; 3 — блок шестерен; 4 — ось блока шестерен; 5 — суппорт ручного тормоза; 6 — фланец; 7 — сальник; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — шестерня привода спидометра; 10 — червяк; 11 — муфта включения передач; 12 — шестерня первой ступени; 13 — вилка; 14 — шток; 15 — корпус переключателя; 16 — поршень; 17 — уплотнительное кольцо; 18 — крышка; 19 — передняя крышка; 20 — шестерня второй ступени; 21 — фланец; 22 — ведомый вал; 23 — картер коробки передач; 24 — стакан заднего подшипника

Дополнительная коробка смазывается под давлением из магистрали смазки коробки передач по трубке от крестовины на крышке повышающей передачи. Смазка к подшипникам шестерен подводится через штуцер, ввернутый в переднюю крышку 19, и масляные каналы в крышке и ведомом валу. Зубья шестерен смазываются разбрызгиванием и стекающей сверху смазкой.

Управление переключением передач дополнительной коробки пневматическое от пневматического крана, расположенного на правой стенке кабины. Для включения какой-либо передачи переводят рычаг пневматического крана в соответствующее положение.

При этом сжатый воздух из воздушных баллонов по трубопроводу поступает в цилиндр пневмопереключателя и поршень 16 перемещается, увлекая за собой вилку 13 и муфту 11, внутренними зубьями входящую в зацепление с венцом шестерни.

## ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Гидравлическая система гидромеханической передачи состоит из маслоприемника, фильтров, насосов, золотниковой коробки, масляного радиатора, трубопроводов и шлангов.

Принципиальная схема гидравлической системы гидромеханической передачи, устанавливаемой на автомобилях-самосвалах, приведена на рис. 72, а гидромеханической передачи, устанавливаемой на одноосных автомобилях-тягачах — на рис. 73.

Гидравлическая система гидромеханической передачи выполняет три основные функции:

включение передачи при движении автомобиля, т. е. создание давления в одном из четырех фрикционов коробки передач;

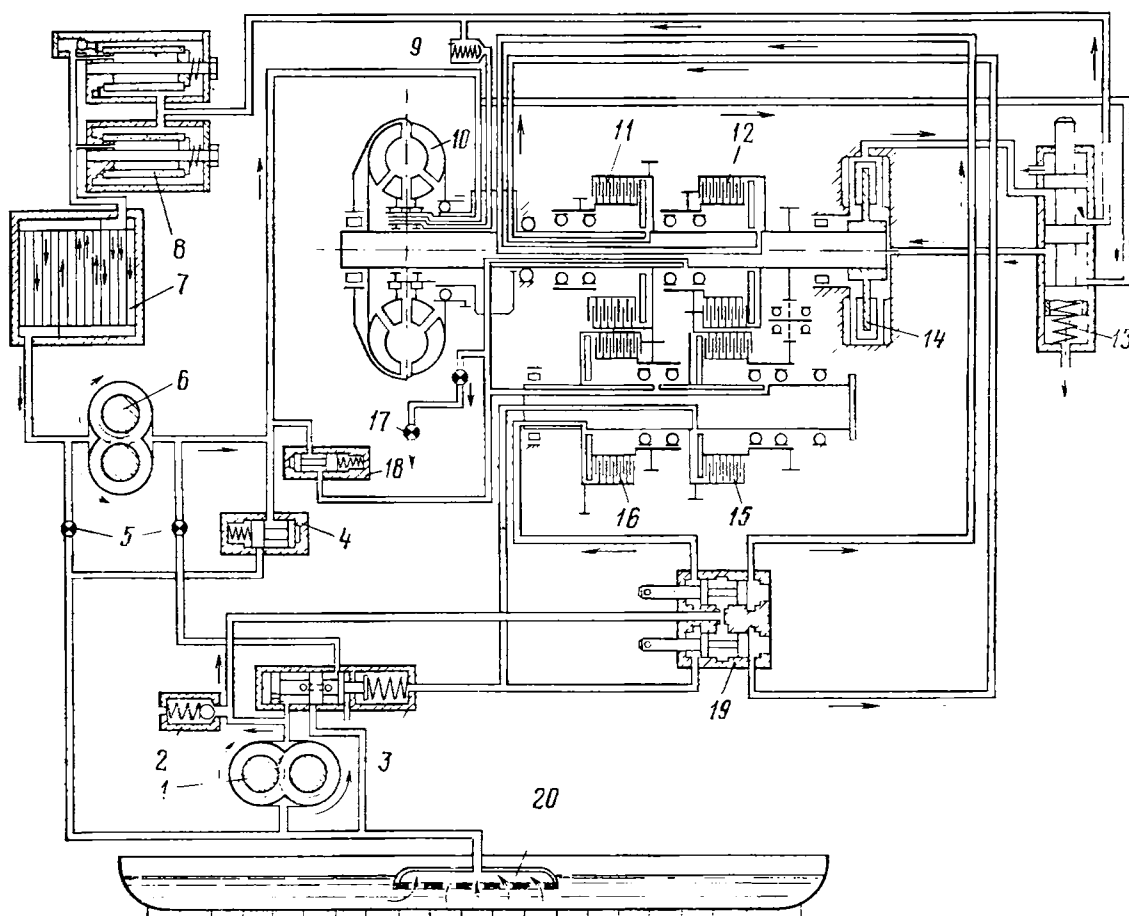


Рис. 72. Схема гидравлической системы гидромеханической передачи автомобилей-самосвалов:

1 — главный насос; 2 — предохранительный клапан; 3 — редукционный клапан; 4 — клапан гидротрансформатора; 5 — дроссели; 6 — насос гидротрансформатора; 7 — радиатор; 8 — фильтр; 9 — обратный клапан; 10 — гидротрансформатор; 11 — фрикцион первой передачи; 12 — фрикцион второй передачи; 13 — клапан включения тормоза-замедлителя; 14 — тормоз-замедлитель; 15 — фрикцион заднего хода; 16 — фрикцион третьей передачи; 17 — магистраль смазки согласующего редуктора; 18 — клапан смазки; 19 — золотники переключения передач; 20 — маслоприемник

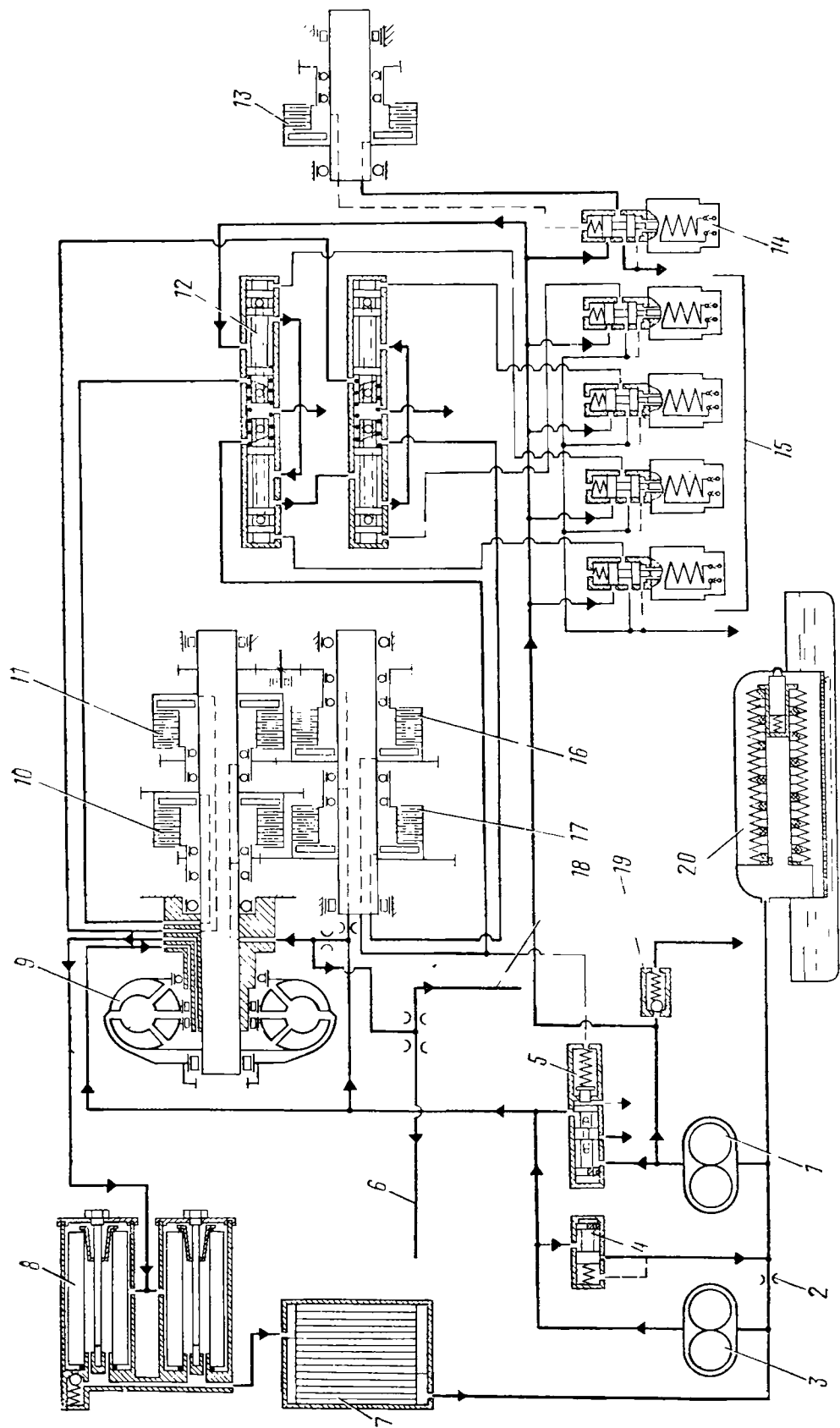


Рис. 73. Схема гидравлической системы гидромеханической передачи одноосных автомобилей-тягачей:

1 — главный насос; 2 — дроссель; 3 — насос гидротрансформатора; 4 — клапан гидротрансформатора; 5 — редукционный клапан; 6 — магистраль смазки согласующего редуктора; 7 — радиатор; 8 — фильтр; 9 — гидротрансформатор; 10 — фрикцион первой передачи; 11 — фрикцион второй передачи; 12 — золотниковая коробка; 13 — фрикцион от-

бора мощности; 14 — электромагнит управления фрикционом отбора мощности; 15 — блок пилотов; 16 — фрикцион заднего хода; 17 — фрикцион третьей передачи; 18 — магистраль смазки дополнительной коробки; 19 — предохранительный клапан; 20 — маслоприемник

наполнение полости тормоза-замедлителя и полости гидротрансформатора рабочей жидкостью (приведение их в рабочее состояние) и обеспечение циркуляции жидкости, отводящей тепло;

обеспечение смазки рабочих деталей согласующего редуктора, коробки передач и отвода тепла, выделяющегося при работе.

На одноосных автомобилях-тягачах гидравлическая система также обеспечивает смазку дополнительной коробки и перемещение золотников в золотниковой коробке.

Гидравлическая система имеет две основные масляные магистрали: главную масляную магистраль и магистраль охлаждения гидротрансформатора и тормоза-замедлителя.

**Главная масляная магистраль** обеспечивает подачу масла в бустеры фрикционов при включении передач. В нее входят маслоприемник 20 (см. рис. 72), главный насос 1, редукционный 3 и предохранительный 2 клапаны, золотники 19 переключения передач и фрикционы 11, 12, 15 и 16 коробки передач.

Масло в главную масляную магистраль поступает из главного насоса, который забирает его из поддона гидромеханической передачи через маслоприемник и подает к золотникам переключения передач, редукционному и предохранительному клапанам.

На одноосных автомобилях-тягачах масло поступает также к золотникам пилотов управления золотниковой коробкой. На автомобилях-самосвалах золотники переключения передач системой рычагов и тяг связаны с рычагом переключения передач, установленным на рулевой колонке в кабине водителя. На одноосных автомобилях-тягачах золотники переключения передач управляются пилотами, золотники которых перемещаются с помощью электромагнитов. Электромагниты управляются при помощи пульта, расположенного на рулевой колонке.

При нейтральном положении рычага переключения передач (рычага пульта управления на одноосных автомобилях-тягачах) доступ маслу из главной масляной магистрали в бустеры фрикционов коробки передач перекрыт золотниками переключения передач. Бустеры фрикционов в это время через золотники переключения передач соединены со сливом.

Нагнетаемое главным насосом масло перепускается редукционным клапаном золотниковой коробки во всасывающую магистраль насоса, при этом давление в главной масляной магистрали поддерживается в пределах  $8,0—11,5 \text{ кг/см}^2$  в зависимости от числа оборотов.

При установке рычага переключения передач в положение включения какой-либо передачи золотник перемещается и открывает доступ маслу из главной магистрали в бустер фрикциона соответствующей передачи. Во включенном фрикционе под давлением масла ведущие и ведомые диски сжимаются и соединяют ведущую или ведомую шестерню включенной передачи с валом. Подводимый от турбинного колеса момент передается от ведущей шестерни ведущего вала на ведомый и далее через карданный вал на главную передачу. После достижения в главной магистрали давления 6—

6,5  $\text{кг/см}^2$  редуционный клапан начинает перепускать масло через калиброванное отверстие в магистраль охлаждения гидротрансформатора и тормоза-замедлителя.

При включении заднего хода масло из главной магистрали поступает в полость пружины золотника редуционного клапана, что обеспечивает повышение давления в бустере фрикциона заднего хода до 13—15  $\text{кг/см}^2$ , которое необходимо для передачи дисками фрикциона крутящего момента от ведомой шестерни заднего хода на ведомый вал. Увеличение давления масла при включении фрикциона заднего хода необходимо в связи с тем, что этот фрикцион передает момент в 1,6 раза больший, чем фрикционы первой и второй передач.

В золотниковой коробке установлен также предохранительный клапан, который снимает избыточное давление в главной масляной магистрали в случае заклинивания золотника редуционного клапана. Предохранительный клапан срабатывает при возрастании давления в главной масляной магистрали до 19—22  $\text{кг/см}^2$ .

**Магистраль питания гидротрансформатора тормоза-замедлителя** состоит из насоса 6 (см. рис. 72) гидротрансформатора, гидротрансформатора 10, тормоза-замедлителя 14, клапана 4 гидротрансформатора, клапана 13 включения тормоза-замедлителя, масляного фильтра 8 и масляного радиатора 7.

При работе гидромеханической передачи с выключенным тормозом-замедлителем масло постоянно циркулирует по кругу: насос — гидротрансформатор — фильтр — радиатор — насос. Постоянная циркуляция масла через масляный радиатор необходима для охлаждения масла, так как при работе гидротрансформатора в результате относительной пробуксовки насосного и турбинного колес резко повышается температура масла, что приводит к нарушению теплового режима. Масло проходит через радиатор, отдает часть тепла окружающему воздуху, благодаря чему в замкнутом круге поддерживается нормальный тепловой режим в пределах 90—110° С. На пути из гидротрансформатора в радиатор масло очищается в масляных фильтрах.

Давление масла в магистрали перед гидротрансформатором не допускается выше 4,5—5  $\text{кг/см}^2$ . При повышении давления выше предельно допустимого клапан гидротрансформатора, установленный в насосе, перепускает масло из линии нагнетания насоса в линию всасывания. При снижении давления в магистрали из-за убыли масла из круга питания гидротрансформатора редуционный клапан позволяет производить подпитку маслом из главной масляной магистрали через калиброванное отверстие в корпусе золотниковой коробки.

Во время работы гидромеханической передачи с включенным тормозом-замедлителем масло циркулирует по следующему кругу: насос — тормоз-замедлитель — фильтр — радиатор — насос. При работе тормоза-замедлителя циркуляция масла через гидротрансформатор прекращается, так как выход маслу из полости гидротрансформатора перекрывается обратным клапаном 9, установлен-

ным в тройнике крепления шлангов, отводящих масло из коробки в радиатор.

В результате более низкого гидравлического сопротивления круга питания тормоза-замедлителя давление в магистрали при включении тормоза-замедлителя снижается до  $1\text{--}2\text{ кг/см}^2$ .

В корпусе насоса имеется канал, который соединяет всасывающие полости главного насоса и насоса гидротрансформатора. Наличие общей всасывающей магистрали позволяет стабилизировать давление в магистрали после радиатора. При повышении давления в магистрали после радиатора выше допустимого масло сливается во всасывающую магистраль главного насоса и, наоборот, при снижении давления в магистрали после радиатора ниже допустимого насос гидротрансформатора может подсасывать масло из маслоприемника.

**Магистраль смазки коробки передач и согласующего редуктора** через клапан 18 смазки подключена к главной масляной магистрали и магистрали питания гидротрансформатора и тормоза-замедлителя. Масло для смазки рабочих деталей в коробку передач и редуктор подается под давлением. Давление в магистрали смазки ограничивает клапан смазки, отрегулированный на давление  $0,9\text{--}1,1\text{ кг/см}^2$ .

Смазка в коробку передач подается из клапана смазки, расположенного в золотниковой коробке, через тройник и две трубки, подведенные к ступице гидротрансформатора и распределителю ведомого вала. Система каналов в корпусе коробки, ведущем и ведомом валах позволяет маслу подходить ко всем подшипникам шестерен и фрикционам. Смазка к согласующему редуктору подается из магистрали смазки коробки передач по трубке, подведенной к крышке редуктора.

В гидромеханических передачах одноосных автомобилей-тягачей клапан смазки в золотниковой коробке не устанавливается. Смазка согласующего редуктора и дополнительной коробки производится от магистрали питания гидротрансформатора через калиброванные отверстия (дроссели), с помощью которых в магистрали смазки поддерживается давление  $0,9\text{--}1,1\text{ кг/см}^2$ .

**Насос** (рис. 74) гидромеханической передачи обеспечивает ее заполнение маслом и создает давление, необходимое для нормальной работы всех узлов гидромеханической передачи. Он крепится к нижней стенке картера гидротрансформатора.

Насос состоит из двух секций: главной секции (главного насоса) и секции охлаждения гидротрансформатора (насоса гидротрансформатора).

Главный насос служит для подачи рабочей жидкости (масла) в бустеры фрикционов при включении передач и образовании там давления, необходимого для сжатия ведущих и ведомых дисков фрикциона.

Одновременно главный насос служит для восполнения утечек в магистрали, обслуживаемой насосом гидротрансформатора, и для питания магистрали смазки.



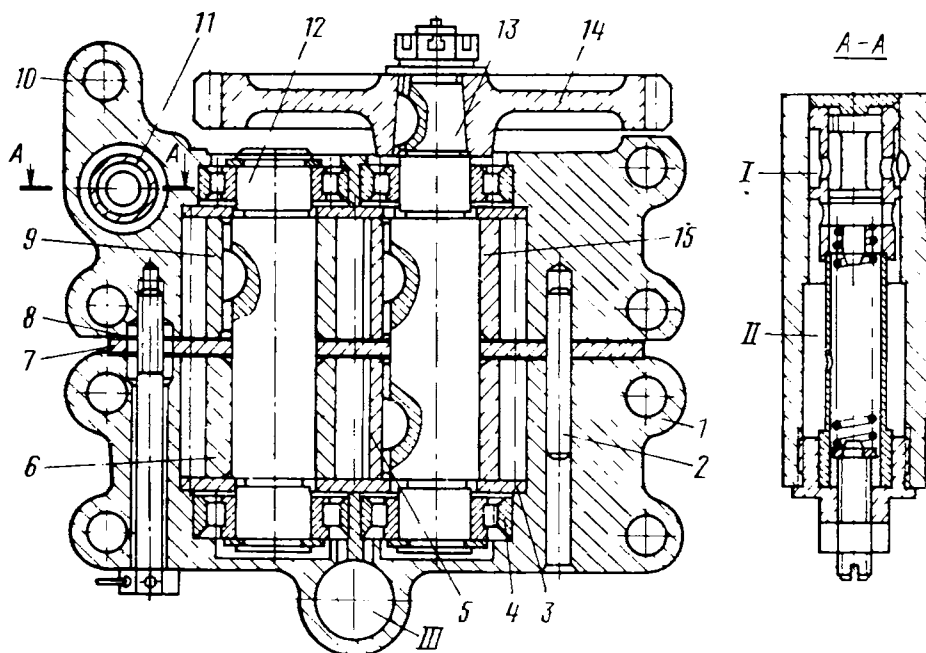


Рис. 74. Насос гидромеханической передачи:

1 — корпус насоса гидротрансформатора; 2 — установочный штифт; 3 — прокладка торцового уплотнения; 4 — роликовый подшипник; 5 — ведущая шестерня насоса гидротрансформатора; 6 — ведомая шестерня насоса гидротрансформатора; 7 — промежуточная пластина; 8 — регулировочная прокладка; 9 — ведомая шестерня главного насоса; 10 — корпус главного насоса; 11 — клапан гидротрансформатора; 12 — ведомый вал; 13 — ведущий вал; 14 — шестерня привода насоса; 15 — ведущая шестерня главного насоса;

I — полость, сообщающаяся с нагнетательной магистралью насоса гидротрансформатора; II — полость, сообщающаяся со всасывающим каналом главного насоса; III — всасывающий канал насоса гидротрансформатора

Насос гидротрансформатора служит для прокачки рабочей жидкости (масла) через гидротрансформатор или тормоз-замедлитель с целью отвода тепла, образующегося при его работе, создания в гидротрансформаторе избыточного давления, обеспечивающего устойчивую передачу мощности на всех режимах работы гидротрансформатора, и для питания магистрали смазки.

Каждая секция насоса имеет свой корпус. В корпусах расточены колодцы для установки шестерен. Оба корпуса насоса скреплены между собой болтами и центрируются при помощи штифтов. Болты и штифты проходят через промежуточную пластину 7, которая разделяет секции насоса и их шестерни. В корпусах секций насоса на цилиндрических роликовых подшипниках 4 установлены ведущий 13 и ведомый 12 валики насосов. Валики являются общими для обеих секций. На валиках на шпонках посажены ведущие шестерни 5 и 15 и ведомая шестерня 9 главного насоса. Ведомая шестерня 6 насоса гидротрансформатора посажена на валик свободно.

Для уменьшения внутренних утечек между шестернями и корпусами секций установлены стальные шлифованные прокладки 3 торцового уплотнения шестерен. Зазор между шестернями, торцовыми прокладками и промежуточной пластиной регулируют при помощи прокладок 8 из бумажной и полотняной калки, устанавливаемых между корпусом насоса и промежуточной пластиной.

Нагнетательное отверстие главного насоса, всасывающее и нагнетательное отверстия насоса гидротрансформатора находятся на верхних плоскостях, прилегающих к картеру гидротрансформатора, и сообщаются с соответствующими каналами в картере. Для предотвращения течи масла по привалочным плоскостям отверстия корпусов насосов уплотнены резиновыми кольцами. Всасывающее отверстие главного насоса расположено в нижней части насоса на плоскости крепления фланца патрубка маслоприемника. Всасывающие полости обоих насосов имеют канал, сообщающий их между собой.

В корпусе главного насоса помещен клапан *11* гидротрансформатора, ограничивающий давление масла в нагнетательной магистрали насоса гидротрансформатора. Полость *I* гильзы золотника клапана сообщается с нагнетательной полостью насоса гидротрансформатора через каналы в корпусах насосов и картере гидротрансформатора. Полость *II* гильзы через канал в корпусе главного насоса сообщается со всасывающей полостью главного насоса. Пружина клапана отрегулирована на давление 3,5—4,5 кг/см<sup>2</sup>. При большем давлении золотник клапана срабатывает и сообщает нагнетательную полость насоса гидротрансформатора со всасывающей полостью главного насоса.

**Золотниковая коробка** гидромеханической передачи, устанавливаемой на автомобили-самосвалы (рис. 75), закреплена на нижней части картера гидротрансформатора рядом с насосом гидромеханической передачи. В корпусе 2 золотниковой коробки расположены два золотника *1* переключения передач, устройство 8 фиксации золотников, редукционный клапан 6, клапан 4 смазки и предохранительный клапан 5.

Устройство фиксации обеспечивает фиксацию золотника переключения передач в положении включения передачи и одновременное стопорение второго золотника в нейтральном положении.

Через отверстия в привалочных плоскостях картера гидротрансформатора и золотниковой коробки масло от главного насоса нагнетается в полость *X* золотников переключения передач, в полости *VI* редукционного клапана и *IV* предохранительного клапана.

При нейтральном положении золотников переключения передач нагнетательная магистраль главного насоса разобщена от магистралей передач. Полости *VIII*, *IX*, *XI* и *XII* золотников переключения передач сообщаются со сливом. При перемещении золотника в положение включения какой-либо передачи полость *X* сообщается с одной из полостей золотника, открывая доступ маслу из нагнетательной магистрали главного насоса в бустер фрикциона соответствующей передачи.

Под давлением масла, поступающего от главного насоса в полость *VI* редукционного клапана, редукционный клапан 6, перемещаясь влево (по рисунку), сообщает полость *VI* с полостью *VII* питания магистрали трансформатора и смазки. При этом давление в нагнетательной магистрали главного насоса достигает 6—6,5 кг/см<sup>2</sup>.

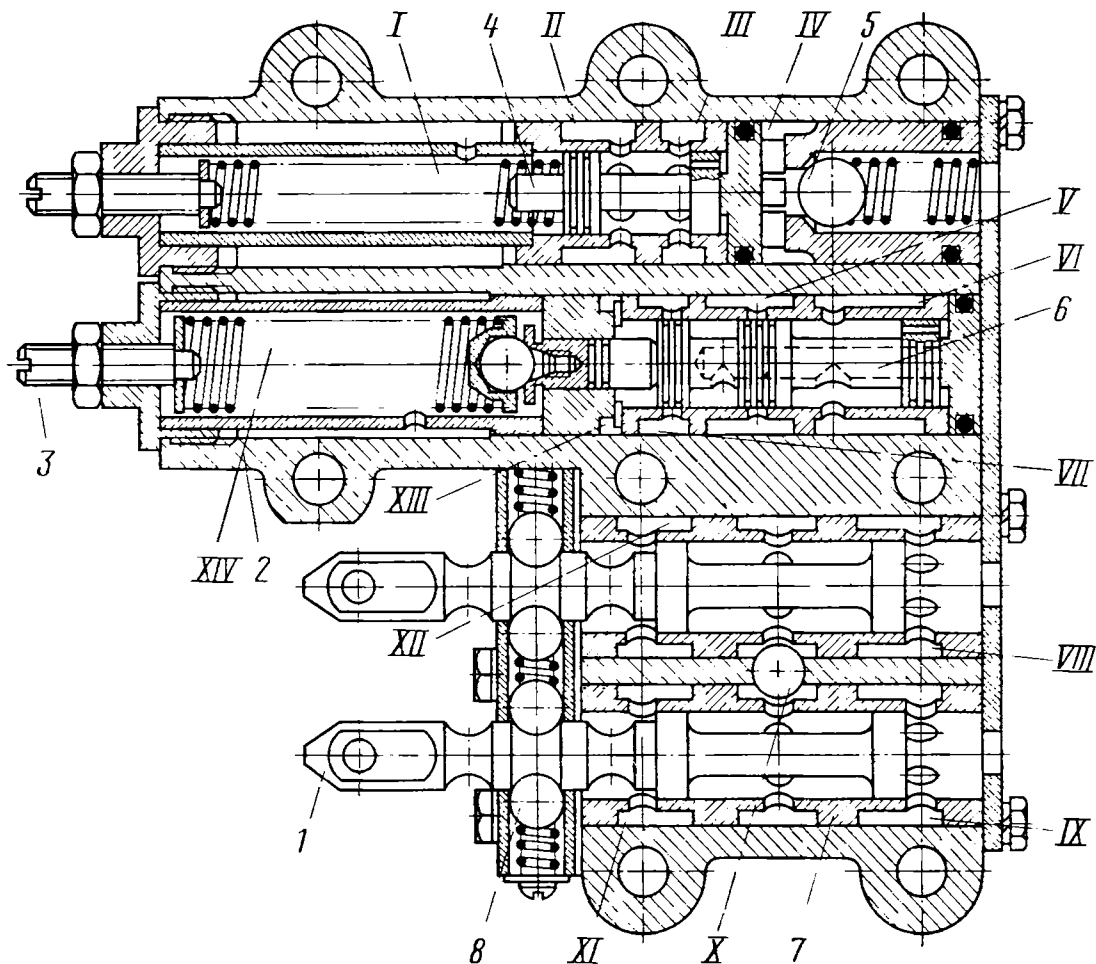


Рис. 75. Золотниковая коробка:

1 — золотник переключения передач; 2 — корпус; 3 — регулировочный винт; 4 — клапан смазки; 5 — предохранительный клапан; 6 — редукционный клапан; 7 — гильза; 8 — устройство фиксации золотников;

I — полость пружины клапана смазки; II — полость, сообщающаяся с магистралью смазки; III — полость, сообщающаяся с нагнетательной магистралью насоса гидротрансформатора и полостью VII редукционного клапана; IV, VI и X — полости, сообщающиеся с нагнетательной магистралью главного насоса; V — полость, сообщающаяся с маслоприемником; VII — полость питания магистрали гидротрансформатора и смазки; VIII — полость, связанная с бустером фрикциона первой передачи; IX — полость, связанная с бустером фрикциона второй передачи; XI — полость, связанная с бустером фрикциона третьей передачи; XII — полость, связанная с бустером фрикциона заднего хода; XIII — полость толкателя золотника редукционного клапана; XIV — полость пружины редукционного клапана

Полость VII и полость III клапана смазки имеют каналы, сообщающие их с привалочной плоскостью золотниковой коробки. На привалочной плоскости коробки находится Г-образный паз, который сообщает между собой каналы полостей VII и III и канал магистрали гидротрансформатора, отверстие которого выходит на привалочную плоскость картера гидротрансформатора и совмещено с Г-образным пазом золотниковой коробки. Благодаря этому восполняется убыль масла в магистралях гидротрансформатора и смазки из нагнетательной магистрали главного насоса.

Ввиду того что главный насос нагнетает избыточное количество масла, давление в нагнетательной магистрали насоса будет повышаться до тех пор, пока золотник редукционного клапана, смещаясь далее влево, не сообщит полость *VI* со сливной полостью *V* (полости *VI* и *VII* при этом не разобщаются). Давление в нагнетательной магистрали главного насоса повысится до 10,0—11,5  $\text{кг/см}^2$ . После этого дальнейшее повышение давления в нагнетательной магистрали главного насоса прекращается и избыточное масло, нагнетаемое главным насосом, перепускается из полости *V* через отверстие в корпусе золотниковой коробки, сливной штуцер и маслоприемник во всасывающий канал главного насоса.

Полость *XII* золотника переключения передач сообщена с полостью *XIV* пружины редукционного клапана. При включении передачи заднего хода масло из полости *XII* поступает в полость *XIV* и увеличивает жесткость пружины редукционного клапана, благодаря чему для перепуска масла через редукционный клапан давление в нагнетательной магистрали главного насоса и соответственно в бустере фрикциона заднего хода повышается до 13—15  $\text{кг/см}^2$ . После выключения передачи заднего хода полость *XII* сообщается со сливом, масло из полости *XIV* сливается через полость *XII* в поддон и давление в нагнетательной магистрали главного насоса понижается.

При увеличении давления в нагнетательной магистрали главного насоса свыше 19—22  $\text{кг/см}^2$  в случае заклинивания золотника редукционного клапана срабатывает предохранительный клапан 5 и масло из магистрали через полость *IV* и предохранительный клапан сливается в поддон.

Пружина клапана 4 смазки отрегулирована на давление 0,9—1,1  $\text{кг/см}^2$ . При возрастании давления в магистрали смазки свыше 0,9—1,1  $\text{кг/см}^2$  клапан перемещается влево (по рисунку), разобщает полости *II* и *III* клапана и перекрывает доступ маслу в магистраль смазки, снижая тем самым давление в магистрали. После снижения давления в магистрали смазки клапан, перемещаясь вправо, сообщает полости *II* и *III*, и масло через клапан снова поступает в магистраль смазки.

Полости *I* пружины клапана смазки и *XIII* толкателя золотника редукционного клапана имеют дренажные отверстия в корпусе золотниковой коробки для слива в поддон масла, просачивающегося через зазоры в золотниковых парах.

Золотниковая коробка гидромеханической передачи, устанавливаемой на одноосные автомобили-тягачи (рис. 76), закреплена также на нижней части картера гидротрансформатора рядом с насосом. В корпусе 1 золотниковой коробки расположены четыре золотника 2, 3, 10 и 11 переключения передач, редукционный клапан 9 и предохранительный клапан 8. В отличие от золотниковой коробки автомобилей-самосвалов данная золотниковая коробка не имеет клапана смазки. Его функцию выполняют дроссели, установленные в магистралях смазки фрикционов, согласующего редуктора и дополнительной коробки.

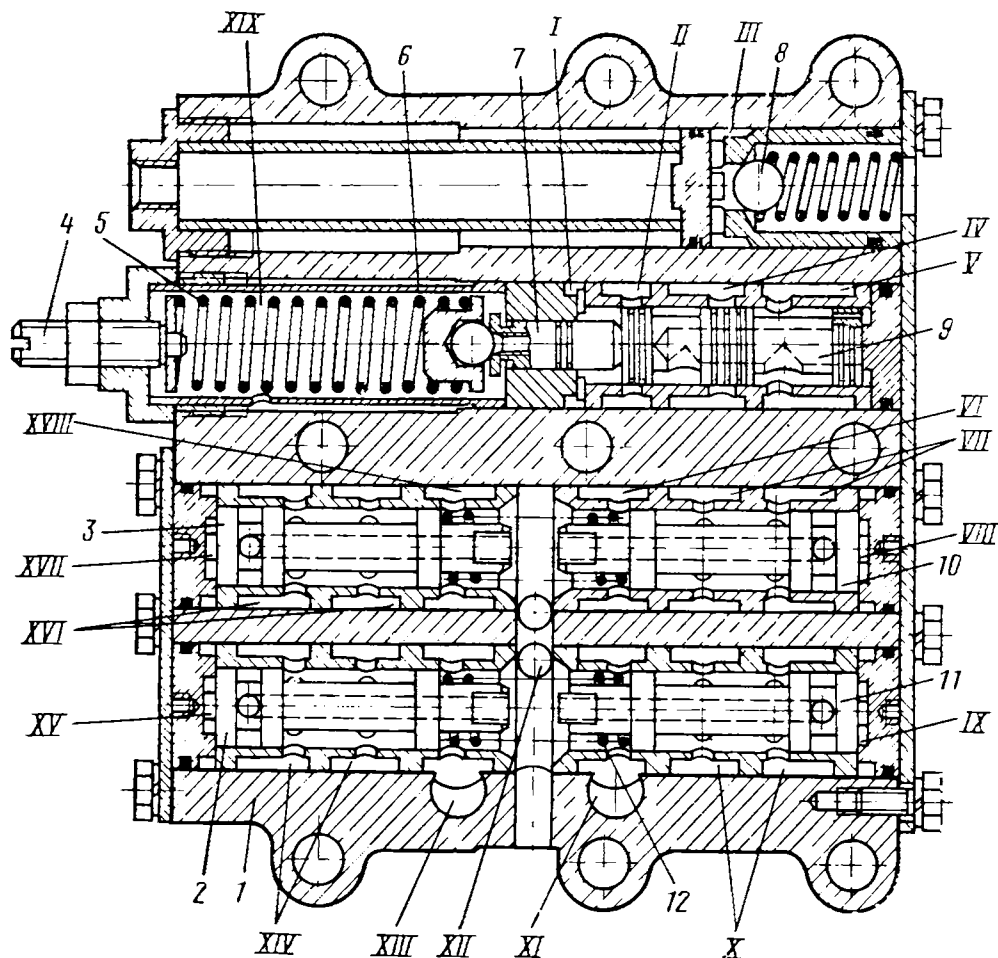


Рис. 76. Золотниковая коробка одноосных автомобилей-тягачей:

1 — корпус; 2 — золотник включения третьей передачи; 3 — золотник включения заднего хода; 4 — регулировочный винт; 5 — пружина редукционного клапана; 6 — втулка; 7 — толкатель золотника редукционного клапана; 8 — предохранительный клапан; 9 — редукционный клапан; 10 — золотник включения первой передачи; 11 — золотник включения второй передачи; 12 — пружина;

I — полость толкателя золотника редукционного клапана; II — полость питания магистрали гидротрансформатора и смазки; III, V, VII, X, XIV и XVI — полости, сообщающиеся с нагнетательной магистралью главного насоса; IV — полость, сообщающаяся с маслоприемником; VI — полость, связанная с бустером фрикциона первой передачи и сливом; VIII, IX, XV и XVII — полости подвода масла от пилотов для перемещения золотников; XI — полость, связанная с бустером фрикциона второй передачи и сливом; XII — полость, связанная со сливом; XIII — полость, связанная с бустером фрикциона третьей передачи и сливом; XVIII — полость, связанная с бустером фрикциона заднего хода и сливом; XIX — полость пружины редукционного клапана

Перемещение золотников в положение включения передачи осуществляется при помощи рабочей жидкости, поступающей в полости VIII, IX, XV и XVII золотников из главной магистрали через пилоты управления переключением передач.

Через отверстия в картере гидротрансформатора и корпусе золотниковой коробки масло от главного насоса постоянно подводится в полости VII, X, XIV и XVI золотников переключения передач, в полость V редукционного клапана и в полость III предохранительного клапана.

При нейтральном положении золотников переключения передач полости *VI*, *XI*, *XIII* и *XVIII* разобщены от нагнетательной магистрали и сообщены со сливом. При перемещении золотника в положение включения какой-либо передачи, например золотника *10* включения первой передачи, полость *VII* будет сообщаться с полостью *VI*, в связи с чем открывается доступ маслу из нагнетательной магистрали главного насоса в бустер фрикциона.

Принцип работы редукционного и предохранительного клапанов такой же, как и у золотниковой коробки автомобилей-самосвалов.

Все клапаны гидромеханической передачи отрегулированы на заводе-изготовителе и нарушать регулировку или разбирать клапаны без надобности запрещается. Только в исключительных случаях, когда точно установлена неисправность того или иного клапана (застывание какого-либо золотника, усадка пружины), разрешается вынуть неисправный золотник, промыть и обдуть его сжатым воздухом и затем установить на место. В случае усадки пружины какого-либо золотника следует отрегулировать клапан, заворачивая регулировочный винт.

Регулировать клапаны разрешается только квалифицированному персоналу, хорошо знающему устройство, а проверять давление, на которое отрегулирован клапан, необходимо на специальных стендах. Если усадка пружины настолько велика, что не позволяет отрегулировать клапан на требуемое давление, пружину необходимо заменить новой.

При разборке клапанов и золотниковой коробки необходимо строго соблюдать чистоту во избежание попадания грязи или пыли на золотники. При установке золотниковой коробки на место затягивать болты крепления надо постепенно и равномерно с таким расчетом, чтобы исключить возможность перекосов золотников в корпусе коробки.

**Маслоприемник** (рис. 77) служит для очистки масла перед поступлением его в гидравлическую систему.

Маслоприемник крепят к всасывающему каналу главного насоса и картеру. В корпусе маслоприемника установлен фильтр, кото-

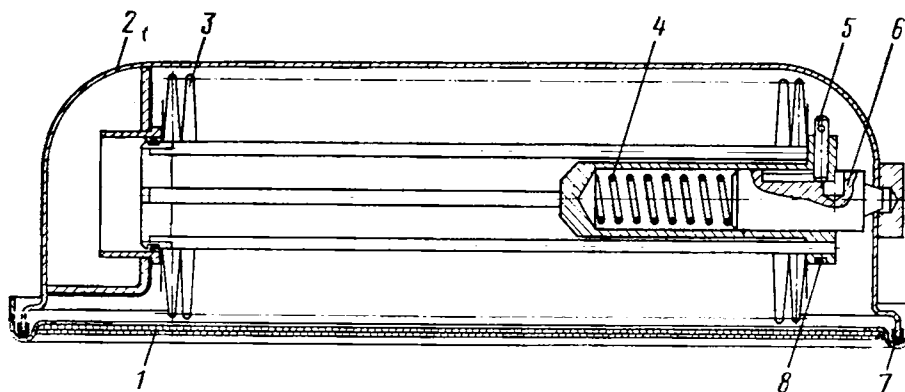


Рис. 77. Маслоприемник:

1 — фильтрующая сетка; 2 — корпус; 3 — фильтрующие элементы;  
4 — пружина; 5 — штифт; 6 — фиксатор; 7 — уплотнитель; 8 — пружина штифта

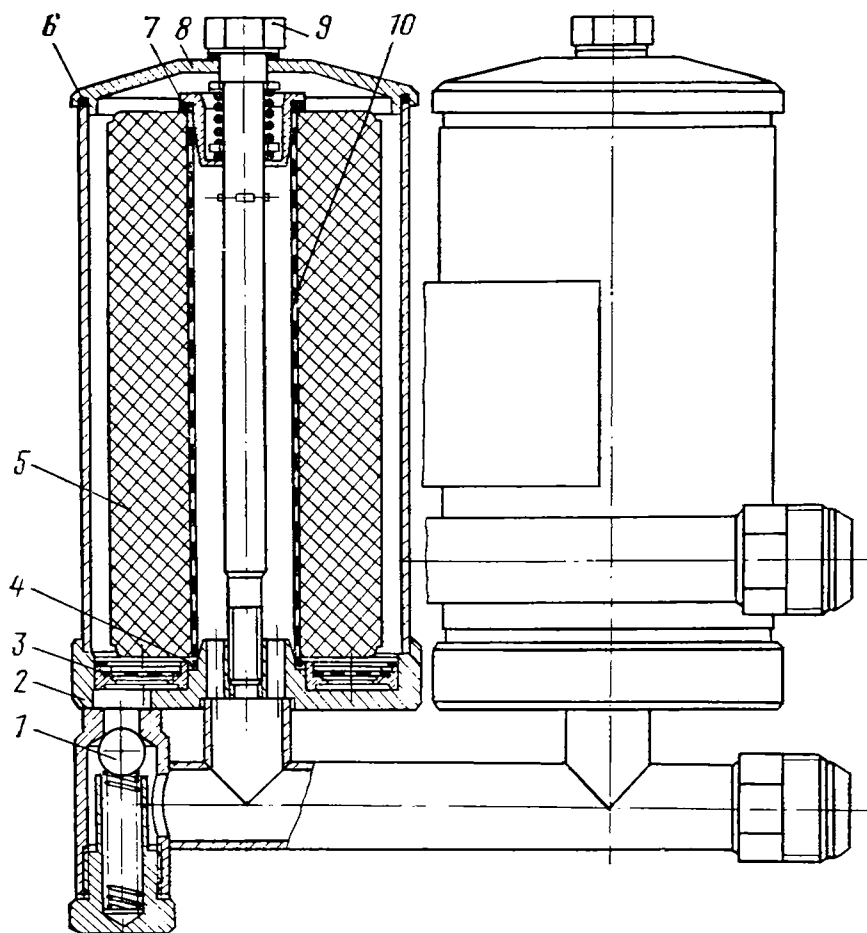


Рис. 78. Масляный фильтр:

1 — перепускной клапан; 2 — корпус; 3 — сетка; 4, 6 и 7 — уплотнительные кольца; 5 — фильтрующий элемент; 8 — крышка фильтра; 9 — центральный болт; 10 — сетка фильтрующего элемента

рый крепится с помощью фиксатора 6. Фильтр состоит из стержня с отверстиями, на котором установлены фильтрующие элементы.

В нижней части корпуса установлена фильтрующая сетка 1.

Для промывки маслоприемника сливают масло из гидромеханической передачи и снимают поддон и маслоприемник. После этого маслоприемник разбирают, все элементы промывают в дизельном топливе и просушивают сжатым воздухом. Элементы маслоприемника промывают осторожно во избежание порчи сетки. При обнаружении порчи сетки элемент заменяют.

Сборка маслоприемника и установка его на гидромеханическую передачу производится в порядке, обратном разборке.

**Масляный фильтр** (рис. 78) служит для полнопоточной очистки масла в круге циркуляции гидротрансформатора. В корпусе 2 установлен фильтрующий элемент 5 и крышка 8. Фильтрующий элемент изготовлен из древесной муки на пульвербакелитовой связке. Для предотвращения попадания неочищенного масла в полость очищенного фильтрующий элемент уплотнен резиновыми кольцами.

В случае сильного засорения фильтрующего элемента и значительного повышения сопротивления перетеканию масла срабаты-

вадет установленный в фильтре перепускной клапан 1. Клапан отрегулирован на давление 2—2,5 кг/см<sup>2</sup>.

Промывку фильтра и смену фильтрующего элемента производят в следующем порядке:

отвернуть центральный болт 9 и снять крышку и уплотнительное кольцо;

снять фильтрующий элемент 5 и сетку 10;

тщательно промыть все детали в керосине или дизельном топливе;

отвернуть пробки и слить отстой из корпуса;

установить сетку и новый фильтрующий элемент, предварительно поставив уплотнительное кольцо;

проверить состояние уплотнительных колец 6 и 4, установить крышку и завернуть центральный болт. При необходимости кольца заменить.

### ПРИВОД ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Привод переключения передач автомобилей-самосвалов (рис. 79) состоит из механизма переключения передач, расположенного на рулевой колонке, крышки привода переключения передач, расположенной на гидромеханической передаче, и системы рычагов и тяг.

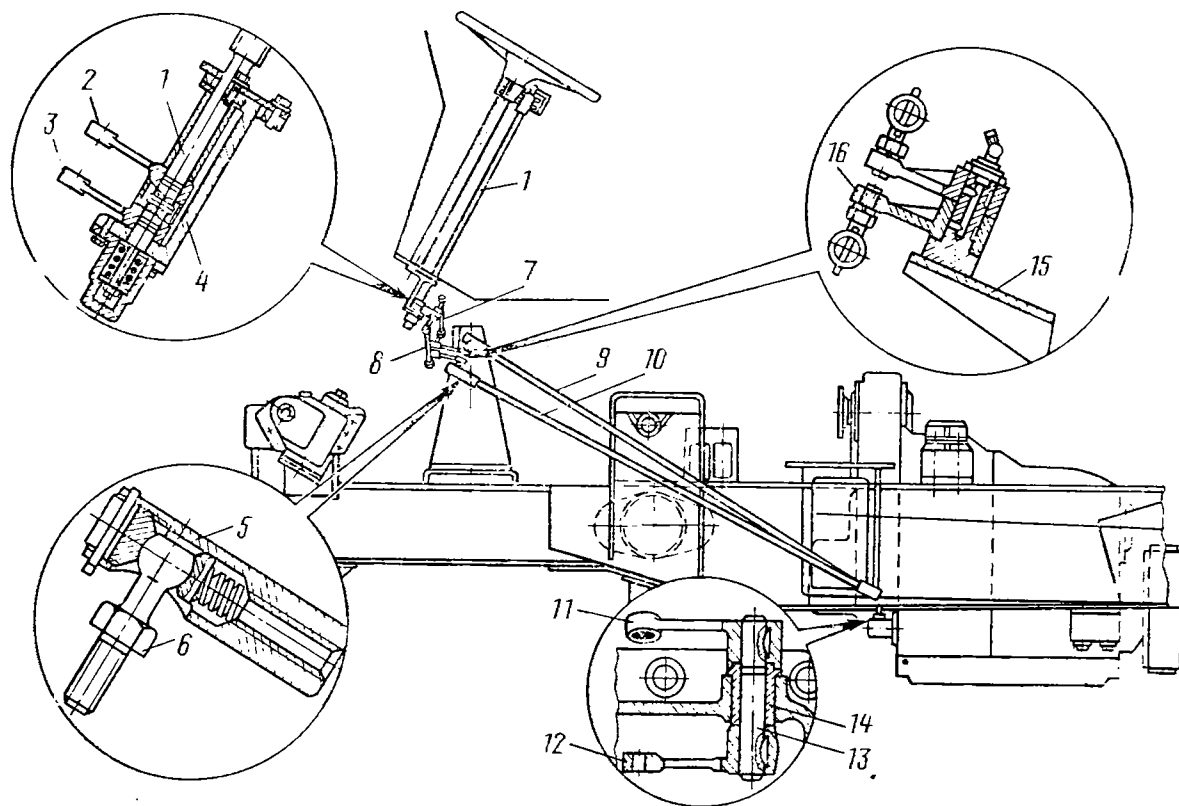


Рис. 79. Привод переключения передач:

1 — вал привода переключения передач; 2 — верхний рычаг; 3 — нижний рычаг; 4 — кронштейн; 5 — наконечник сферического шарнира; 6 — шаровой палец; 7 и 8 — поперечные тяги; 9 и 10 — продольные тяги; 11 и 12 — рычаги; 13 — валик; 14 — втулка; 15 — кронштейн двуплечих рычагов; 16 — двуплечий рычаг



Механизм переключения передач включает рычаг переключения передач, который может перемещать вал 1 вверх и вниз и поворачивать его на  $30^\circ$  из нейтрального положения. В нижней части механизма переключения на валу 1 свободно установлены верхний рычаг 2 переключения второй и третьей передач и рычаг 3 переключения первой передачи и заднего хода. Рычаги 2 и 3 при помощи двух поперечных тяг 7 и 8, двух двуплечих рычагов и двух продольных тяг 9 и 10 соединяются с рычагами, установленными на крышке привода переключения передач. Наружные рычаги 11 крышки установлены на валиках 13, на которых крепятся внутренние рычаги 12. Эти рычаги с помощью двух пластин и штифтов соединены с золотниками переключения передач золотниковой коробки. Для получения беззазорного соединения тяг с рычагами на концах тяг установлены наконечники с шаровыми пальцами.

Через каждые 100 ч работы автомобиля проверяют работу привода переключения передач. Для проверки поочередно включают первую, вторую и третью передачи и передачу заднего хода. Все передачи при этом должны включаться без заеданий и без приложения значительных усилий к рычагу.

Нарушение работы привода может быть вызвано:

- износом сухарей и сферических пальцев шарниров;
- износом посадочных мест рычагов на валу управления коробкой передач;
- износом втулок в крышке привода переключения передач.

В случае если нарушена работа привода, необходимо осмотреть все шарниры тяг и рычаги и проверить в шарнирах и рычагах отсутствие люфта.

Люфт в шарнирах проверяют качанием тяг управления переключением передач.

При обнаружении люфта шарниры необходимо отрегулировать. Для регулировки надо вынуть шплинт, завернуть пробку шарнира до полного сжатия пружины, а затем отвернуть ее на  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{10}$  оборота до совпадения отверстия в пробке с отверстием в наконечнике шарнира (что обеспечит свободный поворот шарового пальца на полный возможный угол с наименьшим люфтом в сочленении) и установить шплинт.

Такие операции необходимо проделать со всеми шарнирами, в которых обнаружены люфты.

Зазоры в соединениях рычагов 2 и 3 привода переключения передач проверяют качанием их рукой сначала в горизонтальной плоскости, а затем в вертикальной. При обнаружении зазоров в соединении рычагов с валом рычаги следует заменить.

Зазоры в соединении валика 13 с крышкой привода проверяют качанием за рычаги 11. При обнаружении ощутимого зазора снимают крышку привода и заменяют втулки 14. После проверки и устранения зазоров в шарнирах и в соединениях рычагов регулируют тяги.

Привод переключения передач следует регулировать в следующей последовательности:

поворотом рычагов *11* установить золотники переключения передач в золотниковой коробке в нейтральное положение;

вращая ключом тяги *9* и *10*, отрегулировать их длину таким образом, чтобы угол между плечом двуплечего рычага *16* и продольной тягой максимально приближался к  $90^\circ$ , а двуплечие рычаги находились строго друг над другом;

установить рычаг переключения передач в кабине водителя в нейтральное положение таким образом, чтобы он делил пополам расстояние между усиками кулисы; при этом проверяют, чтобы рычаги *2* и *3*, расположенные на валу управления, находились друг над другом;

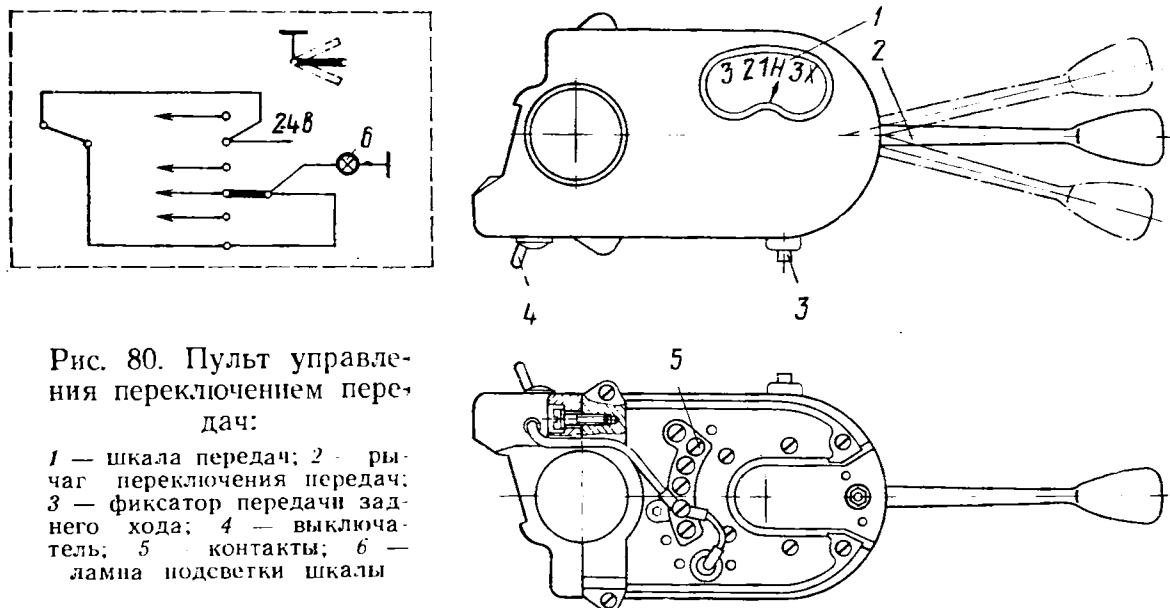
отрегулировать длину поперечных тяг *7* и *8*, подсоединить их к рычагам *2*, *3* и *16* так, чтобы не нарушилось взаимное расположение рычагов и нейтральное положение рычага переключения передач;

проверить легкость и четкость переключения передач.

Привод переключения передач одноосных автомобилей-тягачей — электрический. Он состоит из пульта управления П-751 (рис. 80), установленного на рулевой колонке, и блока пилотов с электромагнитами (рис. 81), установленного на картере гидромеханической передачи.

Пульт управления (см. рис. 80) состоит из корпуса, в котором смонтированы контакты *5*, рычаг *2* переключения передач и выключатель *4*. Включение передачи происходит при замыкании рычагом *2* переключения передач какого-либо из контактов *5*. На корпусе пульта управления установлена кнопка-фиксатор *3*, не позволяющая водителю случайно включить передачу заднего хода. Для включения передачи заднего хода требуется дополнительно нажать на кнопку-фиксатор *3*.

Для экстренного выключения какой-либо передачи на корпусе пульта управления установлен выключатель *4*.



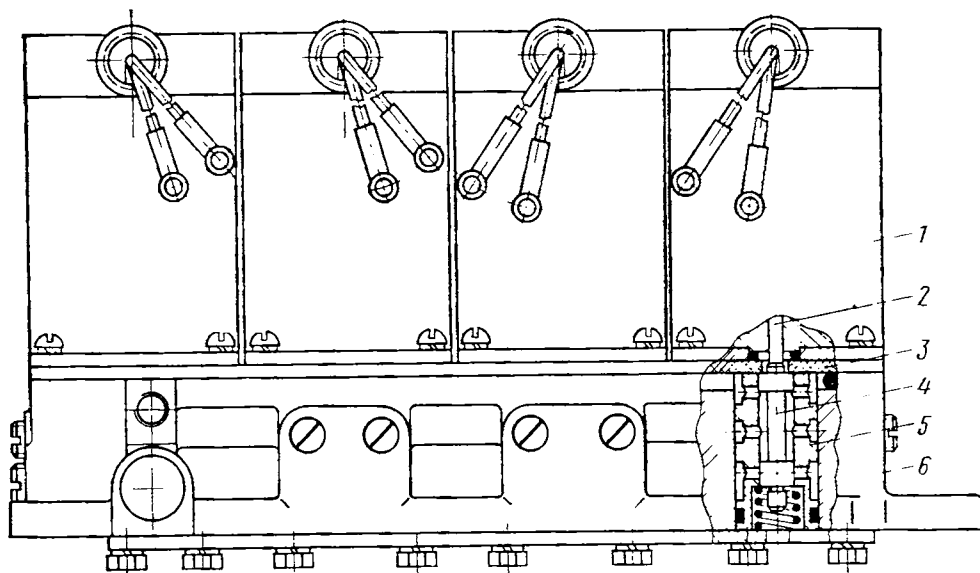


Рис. 81. Блок пилотов:

1 — электромагнит; 2 — якорь; 3 — защитная крышка; 4 — золотник; 5 — гильза; 6 — корпус

Блок пилотов (см. рис. 81) состоит из корпуса, в котором смонтированы золотники-пилоты и гильзы, и четырех электромагнитов.

При включении электромагнита якорь 2 устанавливает золотник-пилот 4 в положение, при котором масло из главной масляной магистрали через отверстия в гильзе пилота и каналы в картере гидротрансформатора поступает в одну из полостей золотниковой коробки (в полость VIII, IX, XV или XVII см. рис. 76) в зависимости от того, какая включена передача.

Под давлением масла золотник в золотниковой коробке перемещается и сообщает главную масляную магистраль с бустером фрикциона соответствующей передачи.

## Техническое обслуживание гидромеханической передачи

Ежедневно перед выездом автомобиля на линию проверяют уровень масла в гидромеханической передаче, осматривают соединения маслопроводов и шлангов. При появлении утечек масла через соединения маслопроводов и шлангов их устраняют.

Уровень масла проверяют через 15 мин после остановки двигателя на прогретой гидромеханической передаче при помощи маслоизмерительного стержня, который вставляют в отверстие, не заворачивая пробку. Уровень масла должен быть между верхней и нижней метками.

Перед началом движения следует убедиться в том, что лампочка аварийного давления смазки не горит для автомобилей БелАЗ-540А и БелАЗ-548А и одноосных автомобилей-тягачей при скорости вращения коленчатого вала двигателя выше 1000 об/мин, а для автомобиля БелАЗ-540 — выше 750 об/мин. Если лампочка загорается, то движение автомобиля с места строго запрещается. В этом случае необходимо остановить двигатель, выяснить причину и устранить неисправность. При каждом техническом обслуживании № 1 надо проверить крепление масляного радиатора и фильтров, а также регулировку привода переключения передач.

При каждом техническом обслуживании № 2 промыть фильтр и заменить фильтрующие элементы. У автомобилей-самосвалов проверить эффективность действия тормоза-замедлителя. Для проверки эффективности тормоза-замедли-

теля включить третью передачу, разогнать автомобиль до скорости 40 км/ч и включить тормоз-замедлитель у контрольной отметки. После снижения скорости до 5 км/ч резко остановить автомобиль колесными тормозами и замерить тормозной путь от контрольной отметки до остановки автомобиля. При этом тормоз-замедлитель должен обеспечить снижение скорости с 40 км/ч до 5 км/ч на пути не более 180 м для автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А и не более 200 м для автомобилей БелАЗ-548А. Отклонение от указанного требования свидетельствует о необходимости ремонта тормоза-замедлителя. Эффективность действия тормоза-замедлителя проверяют на автомобиле без груза на ровной горизонтальной площадке с твердым покрытием.

Через 2000 ч работы заменить масло в гидромеханической передаче и промыть систему.

Последовательность выполнения операций:

слить масло из коробки передач. Лучше это делать сразу после возвращения автомобиля с линии, пока оно теплое. Если автомобиль не работал, пустить двигатель и прогреть коробку передач;

снять поддон и промыть его в дизельном топливе;

снять маслоприемник, разобрать его, промыть детали, продуть их сжатым воздухом;

разобрать масляные фильтры, промыть детали; заменить фильтрующие элементы. При замене фильтрующих элементов обратить внимание на их марку: на упаковке должен стоять индекс 240-1017038А;

установить маслоприемник, поддон и масляные фильтры;

заправить в гидромеханическую передачу свежее масло.

При заправке маслом гидромеханической передачи соблюдать следующие требования:

заливать масло при помощи чистой посуды и воронки с сеткой или специального приспособления, чтобы исключить попадание грязи и песка в коробку передач (малейшее попадание грязи может привести к заклиниванию золотников);

при смене в холодное время года масло подогреть до температуры не ниже плюс 20° С.

Если в гидромеханической передаче вместо масла марки «А» по ТУ 38-1-110—67 используется смесь масел, состоящая из 30% авиационного и 70% веретенного масла «АУ» (см. Карту смазки, табл. 14), то замену масла, промывку фильтра и замену фильтрующих элементов следует производить через 500 ч.

Если при промывке гидромеханической передачи в поддоне и фильтрах будет обнаружена алюминиевая стружка, снять передачу с автомобиля, разобрать и внимательно осмотреть детали гидротрансформатора.

Перед буксировкой автомобиля снять карданный вал заднего моста во избежание повреждения фрикционов.

#### ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
<b>1. Отсутствует или резко изменяется давление масла в главной магистрали при нейтральном положении рычага переключения передач</b>	
Недостаточен уровень масла в передаче	Проверить уровень масла, добавить масла до верхней метки на маслоизмерительном стержне (при неработающем двигателе, через 15 мин после остановки его)
Неисправен манометр	Заменить прибор
Заклинили шестерни насоса или скручен ведущий вал	Слить масло из передачи, снять поддон, заменить насос
Скручен соединительный вал привода насоса	Снять согласующий редуктор, заменить соединительный вал
Заклинил золотник редукционного клапана	Разобрать клапан, промыть детали, отрегулировать клапан

Причина неисправности	Способ устранения
<p>II. Резко изменяется давление в главной магистрали при включении передачи</p>	
Недостаточен уровень масла в передаче	Проверить уровень масла
Изношены или повреждены уплотнения фрикциона или ведущего вала в ступице гидротрансформатора или распределителей в ведущем и ведомом валах	Разобрать коробку передач, заменить изношенные (поврежденные) уплотнительные кольца
<p>III. Отсутствует или низкое давление масла в гидротрансформаторе при высокой скорости вращения коленчатого вала</p>	
Низкое или отсутствует давление в главной магистрали	См. п. I
Неисправен манометр	Заменить прибор
Нарушено уплотнение ступицы насосного колеса, или ступицы гидротрансформатора, или кожуха с насосным колесом	Разобрать гидротрансформатор, заменить изношенные уплотнительные кольца или прокладки
Подсос воздуха по соединениям шлангов	Подтянуть соединения
Заклинил золотник клапана гидротрансформатора	Снять насос, разобрать клапан и промыть детали. Отрегулировать клапан
<p>IV. Резкое повышение температуры масла в гидротрансформаторе при движении на ровном участке дороги</p>	
Повреждены детали гидротрансформатора (определяется по наличию алюминиевой стружки в фильтрах или поддоне)	Разобрать гидротрансформатор, заменить поврежденные детали
Повреждены детали в коробке передач (в редукторной части гидромеханической передачи)	Разобрать коробку передач, заменить поврежденные детали
<p>V. Горит контрольная лампа аварийного давления масла в магистрали смазки при скорости вращения коленчатого вала двигателя автомобиля БелАЗ-540 750 об/мин, БелАЗ-540А, БелАЗ-548А и одноосных автомобилей-тягачей— 1000 об/мин</p>	
Отсутствует или низкое давление масла в гидротрансформаторе	См. п. III
Неисправен датчик аварийного давления масла	Заменить прибор
Засорены каналы магистрали смазки	Продуть каналы воздухом через наружную трубку смазки согласующего редуктора
Засорены отверстия в фильтрующей вставке	Снять золотниковую коробку, промыть фильтрующую вставку
Заклинил золотник в клапане смазки	Разобрать, промыть и отрегулировать клапан смазки

Причина неисправности	Способ устранения
<b>VI. Не включаются передачи</b>	
Нарушена регулировка привода переключения передач	Отрегулировать привод, проверить крепление кабины
Заклинил золотник переключения передач	Разобрать золотниковые пары, промыть детали
Налипла и засохла грязь (намерз лед) на рычаги у золотниковой коробки	Тщательно очистить от грязи (льда) рычаги и крышку
<b>VII. Автомобиль двигается при нейтральном положении рычага переключения передач</b>	
Спекание ведомых и ведущих дисков фрикциона	Заменить фрикцион
Нарушена регулировка привода переключения передач	См. п. VI

## КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

Карданная передача состоит из карданного вала заднего моста, соединяющего гидромеханическую передачу с задним мостом, и карданного вала трансмиссии, соединяющего двигатель с гидромеханической передачей.

## КАРДАННЫЙ ВАЛ ЗАДНЕГО МОСТА

Карданный вал заднего моста состоит из двух карданов и шлицевого соединения.

Каждый кардан состоит из фланец-вилки 1 (рис. 82), крестовины 3, вилки 6, вала 10 и игольчатых подшипников, закрепленных посредством крышек 17, стопорных пластин 20 и болтов. Болты стопорятся отгибанием одного уса пластины. На крышке подшипника имеется выступ, который входит в паз на торце корпуса подшипника и фиксирует подшипник от проворачивания.

Игольчатый подшипник состоит из корпуса 19, игольчатых роликов 18, шайбы 16 и каркасного сальника 15, прикрепленного к корпусу обоймой 14. Защитное резиновое кольцо 13 защищает подшипник от попадания пыли и грязи снаружи. Для уменьшения износа торцов крестовины установлены бронзовые упорные кольца 21. В крестовине установлен предохранительный клапан 2, защищающий сальники от повышенного давления. Смазываются подшипники смазкой, заложенной при сборке в подшипники и полости крестовины.

Шлицевое соединение позволяет изменяться валу по длине при колебаниях заднего моста относительно рамы автомобиля. Оно состоит из вилки 6 и вала 10 сварной конструкции. Для предотвращения вытекания смазки из шлицевого соединения и попадания

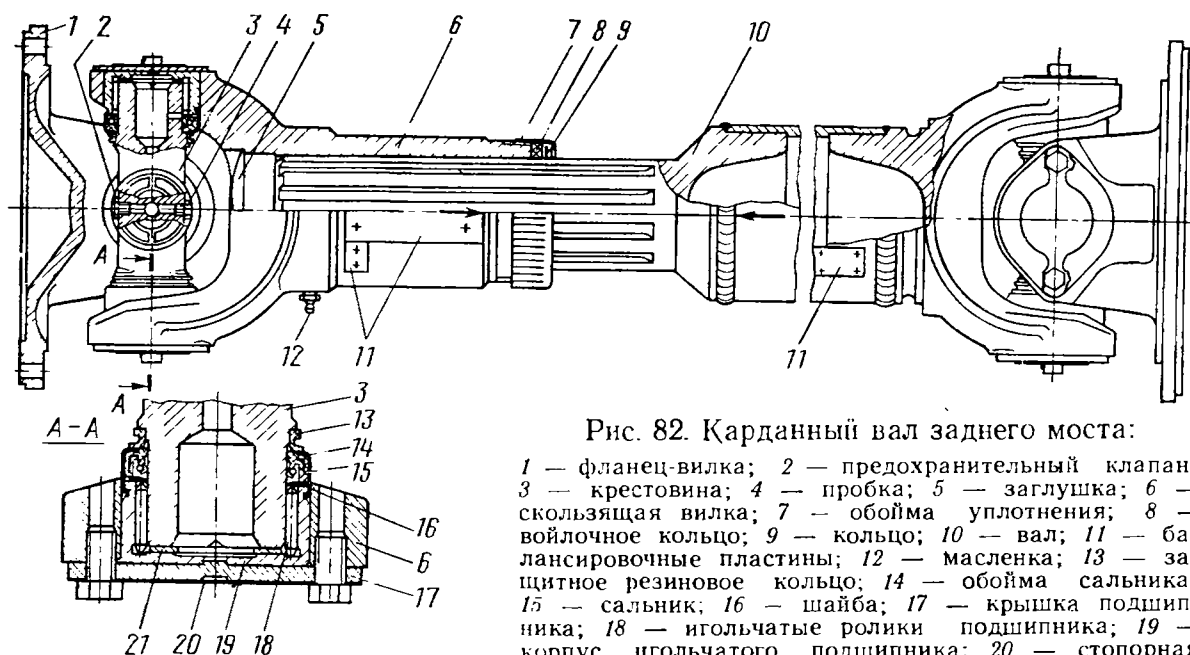


Рис. 82. Карданный вал заднего моста:

1 — фланец-вилка; 2 — предохранительный клапан; 3 — крестовина; 4 — пробка; 5 — заглушка; 6 — скользящая вилка; 7 — обойма уплотнения; 8 — войлочное кольцо; 9 — кольцо; 10 — вал; 11 — балансирующие пластины; 12 — масленка; 13 — защитное резиновое кольцо; 14 — обойма сальника; 15 — сальник; 16 — шайба; 17 — крышка подшипника; 18 — игольчатые ролики подшипника; 19 — корпус игольчатого подшипника; 20 — стопорная пластина; 21 — упорное кольцо

в него грязи с одной стороны установлена заглушка 5, а с другой стороны войлочное 8 и стальное 9 кольца, закрепленные обоймой 7. Смазывается шлицевое соединение через масленку 12.

Для исключения вибраций карданного вала отверстия под подшипники вилки и вала располагаются в одной плоскости. Кроме того, при сборке на заводе валы подвергаются динамической балансировке. Дисбаланс устраняется приваркой пластин 11. После балансировки на вилке и валу выбиваются стрелки, определяющие взаимное положение этих деталей. При сборке карданного вала стрелки необходимо совместить, чтобы не нарушить балансировку.

Карданные валы задних мостов автомобилей-самосвалов и автомобиля-тягача БелАЗ-531 одинаковы по устройству и отличаются только длиной трубы сварного вала 10.

## КАРДАНЫЙ ВАЛ ТРАНСМИССИИ

Карданный вал трансмиссии предназначен для передачи мощности от двигателя к согласующему редуктору гидромеханической передачи.

Карданный вал трансмиссии автомобиля БелАЗ-540А (рис. 83) состоит из эластичного сочленения, кардана и шлицевого соединения. Резиновые втулки 3 эластичного сочленения соединены между собой попарно при помощи обойм 2 и болтов с гайками и шплинтами. Всего таких пар четыре. Возможна также установка валов с пятью парами. Одна из втулок каждой пары при помощи распорной втулки 18 и болта с гайкой, шайбами и шплинтом соединена с фланцем 1 крепления кардана, а вторая — с передним скользящим фланцем 5. Фланец 1 в свою очередь крепится к маховику 19 двигателя при помощи болтов, зашплинтованных проволочными шплинтами. Обоймы с резиновыми втулками расположены таким

образом, что при передаче крутящего момента от двигателя к гидромеханической передаче они работают на разрыв. Центрирующий палец, приваренный к фланцу 1, обеспечивает соосность фланцев 1 и 5.

Кардан состоит из фланец-вилок 8, крестовины 10 с предохранительным клапаном 9 и игольчатого подшипника 13 с сальником 12. Подшипники закреплены в проушинах фланец-вилок таким же образом, как и подшипники карданного вала заднего моста. Смазываются подшипники маслом через масленку.

Игольчатые подшипники и сальники карданного вала трансмиссии автомобиля БелАЗ-540А по конструкции одинаковы с подшипниками и сальниками карданного вала заднего моста (см. рис. 82). Отличие заключается в размерах. Кроме того, отсутствуют резиновое уплотнительное и бронзовое упорное кольца.

Шлицевое соединение состоит из переднего 5 (см. рис. 83) и заднего 7 скользящих фланцев. Оно компенсирует осевые перемещения гидромеханической передачи относительно двигателя. Уплот-

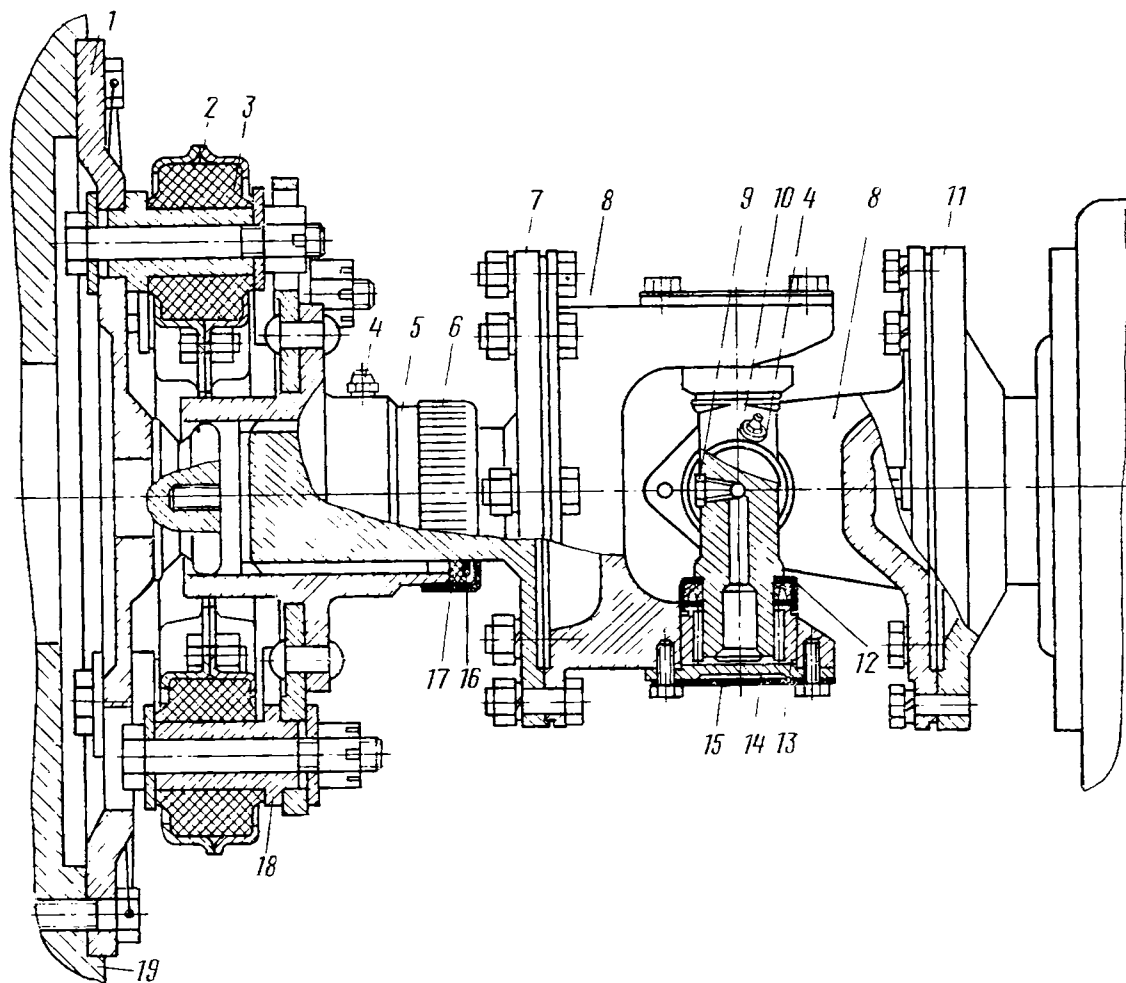


Рис. 83. Карданный вал трансмиссии автомобиля БелАЗ-540А:

1 — фланец крепления кардана; 2 — обойма; 3 — резиновая втулка; 4 — масленка; 5 — передний скользящий фланец; 6 — обойма уплотнения; 7 — задний скользящий фланец; 8 — фланец-вилка; 9 — предохранительный клапан; 10 — крестовина; 11 — фланец согласующего редуктора; 12 — сальник; 13 — игольчатый подшипник; 14 — крышка подшипника; 15 — стопорная пластина; 16 — кольцо; 17 — войлочное кольцо; 18 — распорная втулка; 19 — маховик двигателя



нение, состоящее из обоймы 6, войлочного кольца 17 и стального кольца 16, предохраняет шлицевое соединение от попадания в него грязи. Масленка 4 служит для смазки шлицевого соединения.

**Карданный вал трансмиссии автомобиля БелАЗ-540** отличается от описанного выше большей длиной (большей длины скользящие фланцы), конструкцией фланца крепления карданного вала и конструкцией центрирующего пальца.

Фланец крепления карданного вала трансмиссии автомобиля БелАЗ-540 имеет метки для регулировки клапанного механизма двигателя (см. рис. 17). В связи с этим фланец крепится к маховику двигателя в строго определенном положении. Это необходимо учитывать при снятии и установке фланца на двигатель. Перед снятием фланца необходимо нанести на нем метку против треугольного выступа крышки 4, а при установке фланца — совместить метку с выступом.

Если после снятия фланца коленчатый вал двигателя по какой-либо причине проворачивался или снималась крышка кожуха маховика, то фланец устанавливают в следующем порядке:

установить крышку 4 так, чтобы риски, выбитые на кожухе маховика и на крышке, совместились;

провернуть коленчатый вал двигателя с таким расчетом, чтобы метка « $\frac{\text{ВМТ}}{1\text{ЛВ}}$ », нанесенная на боковой поверхности маховика, со-

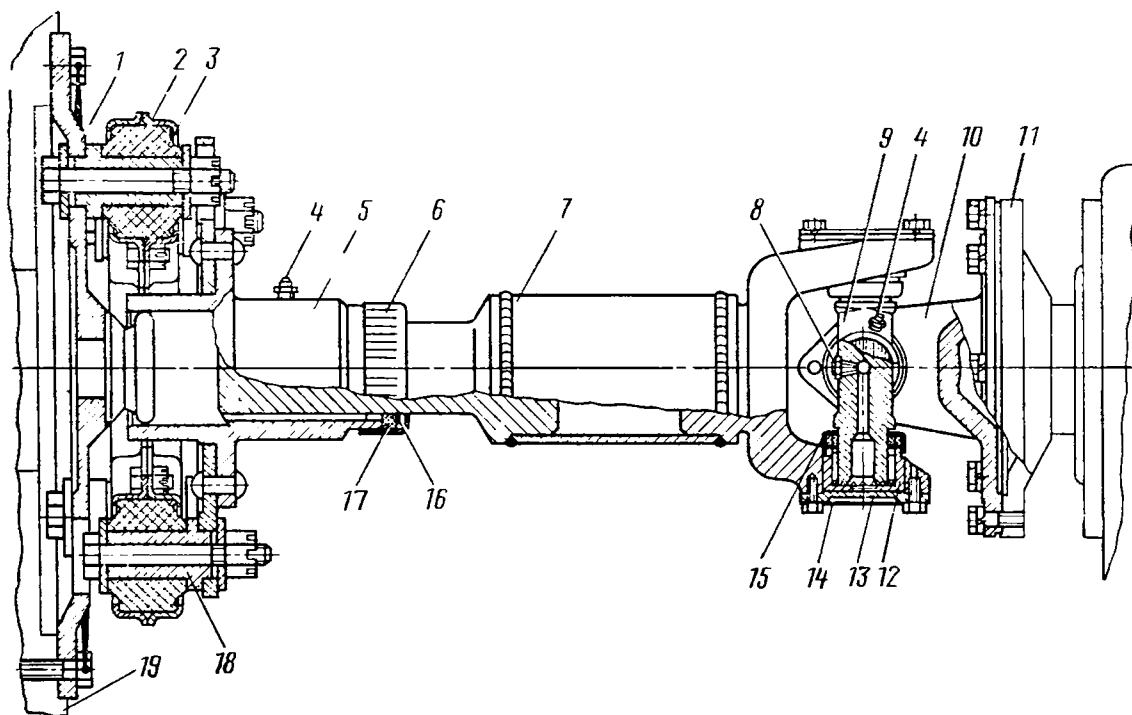


Рис. 84. Карданный вал трансмиссии автомобиля БелАЗ-540А:

1 — фланец крепления карданного вала с центрирующим пальцем; 2 — обойма; 3 — резиновая втулка; 4 — масленка; 5 — скользящий фланец; 6 — обойма уплотнения; 7 — вал; 8 — предохранительный клапан; 9 — крестовина; 10 — фланец-вилка; 11 — фланец согласующего редуктора; 12 — игольчатый подшипник; 13 — крышка; 14 — стопорная пластина; 15 — сальник; 16 — кольцо; 17 — войлочное кольцо; 18 — распорная втулка; 19 — маховик двигателя

впала с указателем, имеющимся на кожухе маховика с левой стороны по ходу автомобиля;

установить фланец так, чтобы нанесенная на нем метка «  $\frac{ВМТ}{1ЛВ}$  »

совпала с треугольным выступом крышки;

ослабить болты крепления крышки 4, повернуть ее до точного совпадения метки «  $\frac{ВМТ}{1ЛВ}$  » с выступом и затянуть болты.

**Карданный вал трансмиссии автомобиля БелАЗ-548А** (рис. 84) в отличие от карданного вала трансмиссии автомобиля БелАЗ-540А не имеет заднего скользящего фланца, а вместо него установлен сварной вал 7. Передний скользящий фланец 5 взаимозаменяем с фланцем автомобиля БелАЗ-540, а все остальные детали — с деталями автомобиля БелАЗ-540А.

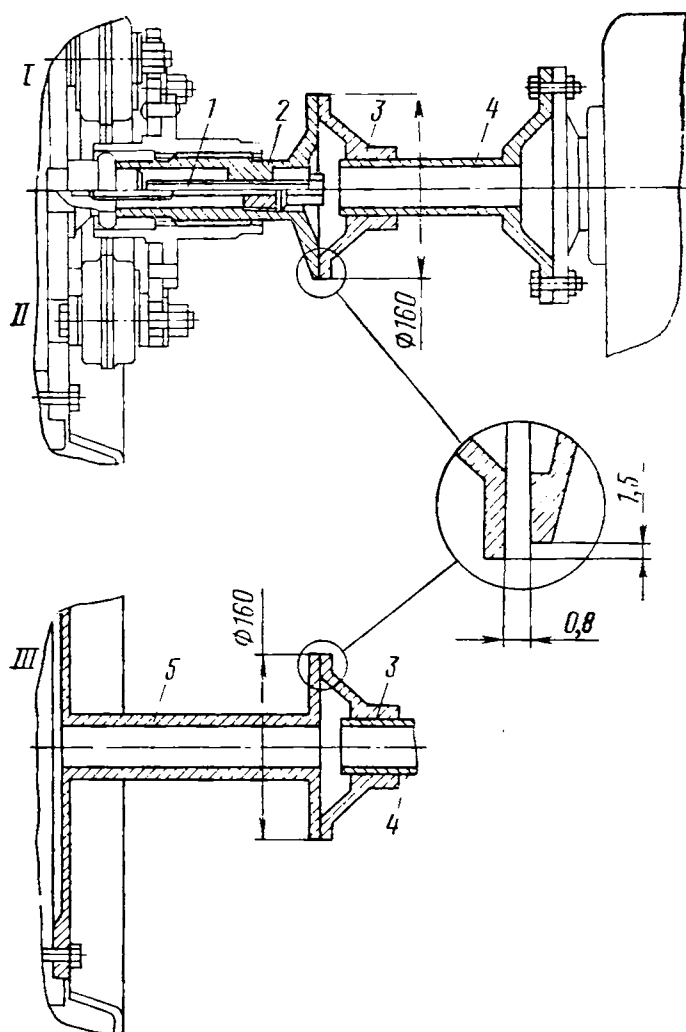


Рис. 85. Центрирование гидромеханической передачи с двигателем:

1 — болт; 2, 4 и 5 — переходники; 3 — контрольный фланец;

I — на автомобиле БелАЗ-540; II — на автомобиле БелАЗ-540А; III — на автомобиле БелАЗ-548А

Для обеспечения надежной и длительной работы карданного вала трансмиссии гидромеханическая передача центрируется с двигателем. Непараллельность осей коленчатого вала двигателя и ведущего вала согласующего редуктора допускается 0,5 мм на 100 мм длины, а несоосность — 1,5 мм. Совмещение осей достигается изменением числа прокладок, установленных на амортизаторах и между кронштейнами и картером гидромеханической передачи (см. рис. 58).

**Центрирование гидромеханической передачи с двигателем** производится при помощи специального приспособления (рис. 85). При этом снимаются кардан и задний скользящий фланец (на автомобиле БелАЗ-548А — весь карданный вал), а вместо них устанавливается приспособление. На автомобиле БелАЗ-540 переходник 2 заходит на цилиндричес-

кий выступ центрирующего пальца, а болт 1 служит для снятия переходника с пальца.

На автомобиле БелАЗ-540А болт 1 вворачивается в резьбовое отверстие центрирующего пальца и служит для плотного прижатия переходника 2 к торцу центрирующего пальца.

Центрирование гидромеханической передачи с двигателем проверяют при каждом снятии карданного вала трансмиссии, двигателя или гидромеханической передачи, а также в случае обнаружения ненормальной работы карданного вала.

**Карданный вал трансмиссии автомобиля-тягача БелАЗ-531** подобен карданному валу заднего моста и отличается от него размерами деталей. Крестовины, подшипники и детали крепления их взаимозаменяемы с такими же деталями карданного вала трансмиссии автомобиля БелАЗ-540А. К маховику двигателя карданный вал трансмиссии автомобиля-тягача крепится при помощи переходного фланца. Все болты крепления карданных валов трансмиссии шплинтуются проволочными шплинтами.

### КАРДАНЫЙ ВАЛ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Карданный вал рулевого управления (рис. 86) соединяет между собой вал рулевой колонки и винт рулевого механизма, к которому он крепится при помощи сегментных шпонок и стяжных болтов.

Карданный вал состоит из двух карданов 1, трубы 2 и шлицевого вала 5. Шлицевое соединение закрыто защитным чехлом 4, который закреплен проволочными шплинтами 3. Смазка в шлицевое соединение закладывается при сборке на заводе. Добавлять ее следует только в случае разборки карданного вала. Кардан состоит из двух вилок 6, крестовины 8 с предохранительным клапаном 9 и игольчатых подшипников, корпусы 15 которых запрессованы в отверстия вилок и зафиксированы стопорными кольцами 13.

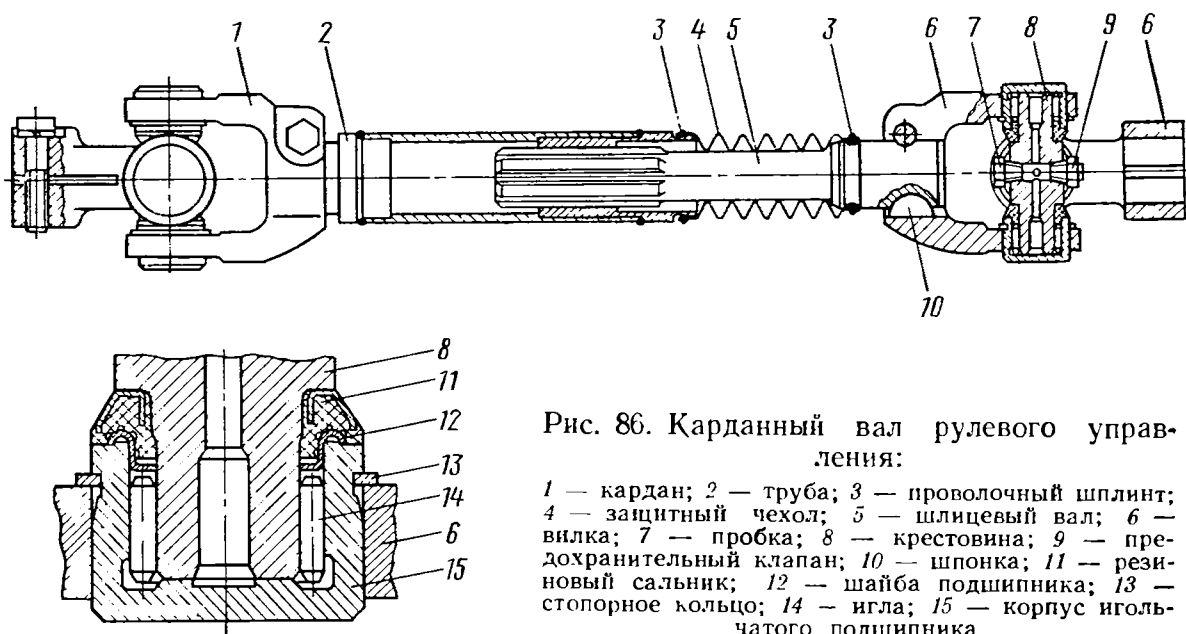


Рис. 86. Карданный вал рулевого управления:

1 — кардан; 2 — труба; 3 — проволочный шплинт; 4 — защитный чехол; 5 — шлицевый вал; 6 — вилка; 7 — пробка; 8 — крестовина; 9 — предохранительный клапан; 10 — шпонка; 11 — резиновый сальник; 12 — шайба подшипника; 13 — стопорное кольцо; 14 — игла; 15 — корпус игольчатого подшипника

Сальник 11 удерживает в подшипнике смазку и предохраняет его от пыли и грязи. Смазка, заложенная в подшипники при сборке на заводе, обеспечивает нормальную работу подшипников в течение всего срока службы автомобиля до капитального ремонта. Добавление смазки в процессе эксплуатации не требуется.

Для соответствия угла поворота винта рулевого механизма углу поворота рулевого колеса вилки, соединенные с трубой и шлицевым валом, располагаются в одной плоскости.

Карданные валы рулевого управления автомобилей-самосвалов и автомобиля-тягача отличаются только длиной трубы.

## Техническое обслуживание карданных валов

Через 100 ч работы автомобиля смазать шлицевые соединения карданного вала заднего моста и карданного вала трансмиссии.

Через 500 ч выполнить следующие работы:

смазать игольчатые подшипники карданного вала трансмиссии, при этом плавно нажимать на рычаг шприца. В противном случае масло начнет выходить через предохранительный клапан раньше, чем заполнит полости крестовины;

подтянуть болты крепления карданных валов;

подтянуть болты крепления обойм эластичного сочленения карданного вала трансмиссии;

осмотреть карданные валы с целью обнаружения поврежденных или изношенных деталей.

Изношенные или поврежденные детали должны быть заменены. Люфты в карданах не допускаются. Незначительные люфты в карданах могут быть устранены подтяжкой болтов крышек подшипников. В шлицевых соединениях допускаются незначительные люфты. Резиновые втулки карданного вала транс-

### ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КАРДАНЫХ ВАЛОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Вибрация карданного вала</b>	
Ослаблены болты крепления карданного вала	Подтянуть болты
Нарушено центрирование гидромеханической передачи с двигателем	Сцентрировать гидромеханическую передачу с двигателем
Изношены детали карданов или шлицевого соединения	Заменить изношенные детали
Изношен центрирующий палец карданного вала трансмиссии	Заменить фланец с центрирующим пальцем
Деформированы детали вала или потеряны балансировочные пластины	Отправить карданный вал в капитальный ремонт
<b>Стуки в трансмиссии при трогании с места</b>	
Изношены детали шлицевого соединения карданного вала заднего моста	Отправить карданный вал в капитальный ремонт

**Примечание.** При замене деталей карданного вала заднего моста или карданного вала трансмиссии автомобиля-тягача БелАЗ-531 отремонтированный вал должен быть сбалансирован. Карданный вал заднего моста балансируется с точностью 50 Гсм, а карданный вал трансмиссии автомобиля-тягача БелАЗ-531 — с точностью 100 Гсм.

миссии не должны перемещаться относительно обойм или распорных втулок.

При проверке люфтов в карданном валу заднего моста стояночный тормоз должен быть отпущен, а под колеса автомобиля подложены клинья.

В игольчатые подшипники карданного вала заднего моста при сборке на заводе закладывается смазка ЛЗ158 МРТУ 12Н № 139—64. После пробега 16—20 тыс. км необходимо разобрать карданы карданного вала заднего моста, промыть детали в неэтилированном бензине, просушить их, заполнить подшипники на  $\frac{2}{3}$  объема смазкой ЛЗ158, проворачивая при этом иголки подшипника, и собрать карданы.

Дизельное топливо или керосин для промывки деталей не годятся, так как плохо испаряются и оставляют на поверхности деталей пленку, которая смешивается со смазкой и нарушает ее структуру.

При сборке карданного вала следует обратить особое внимание на правильное расположение вилок.

## **ЗАДНИЙ МОСТ**

Задний мост автомобиля состоит из главной передачи с дифференциалом и двух колесных передач.

Устройство заднего моста автомобиля БелАЗ-548А показано на рис. 87.

Задние мосты автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А унифицированы между собой и отличаются от показанного на рис. 87 размерами деталей, конструкцией главной передачи и небольшими конструктивными отличиями других деталей.

Ведущий мост одноосного автомобиля-тягача отличается от заднего моста автомобиля БелАЗ-548А конструкцией дифференциала, картера заднего моста и ступиц колес, которые одновременно выполняют роль ободьев колес.

## **ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА**

Главная передача автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А (рис. 88) представляет собой одноступенчатый конический редуктор с дифференциалом, встроенным в ведомую шестерню.

Ведущая шестерня 29 главной передачи установлена в картере 5 на конических роликовых подшипниках 3 и 4 и цилиндрическом роликовом подшипнике 7. Наружное кольцо подшипника 7 закреплено стопорным кольцом 8.

Между внутренними кольцами подшипников установлены распорные втулки 31 и 32 и шайба 33, которая служит для регулировки осевого зазора в конических подшипниках.

На шлицевом конце вала ведущей шестерни установлены маслоотражатель 2 и фланец 35 крепления карданного вала.

Все детали, установленные на валу ведущей шестерни, закреплены гайкой с шайбой и шплинтом.

Картер 5 закрывается крышкой 1, в которую запрессованы сальники 34. Для защиты сальников от пыли и грязи к фланцу крепления карданного вала приварен пылеотражатель.

Картер 5 крепится болтами к картеру 30 главной передачи.

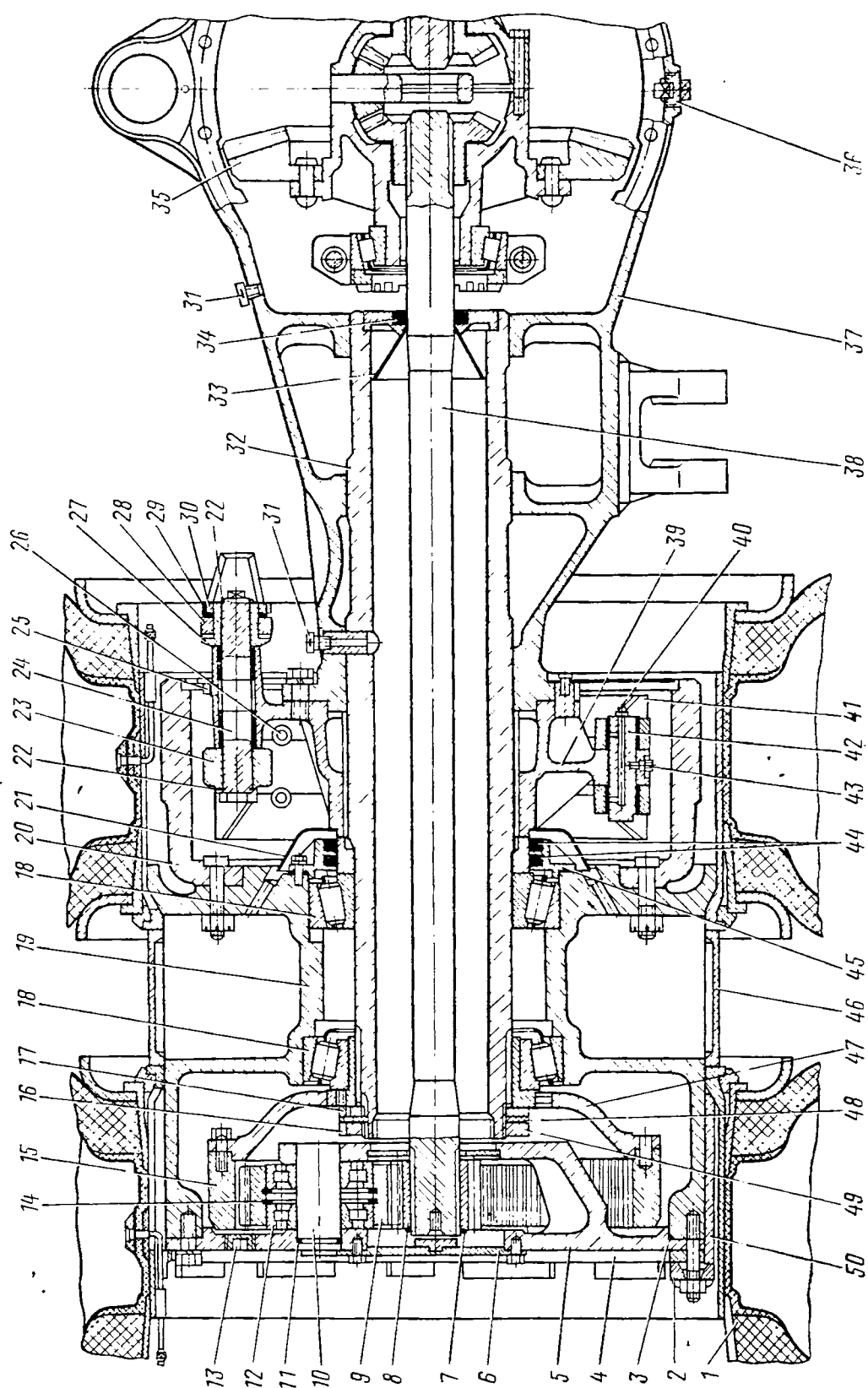


Рис. 87. Задний мост автомобиля БелАЗ-548А:

1 — колесо; 2 — прижим; 3 — уплотнительный шнур; 4 — направляющий диск клиньев; 5 — водило; 6 и 45 — крышки; 7, 14 и 22 — стопорные кольца; 8 — ведущая шестерня планетарной передачи; 9 — сателлит планетарной передачи; 10 — ось сателлита; 11 — уплотнительное кольцо; 12 — ведущая шестерня цилиндрической подшпинки; 13 и 36 — пробки; 15 — опорная шестерня; 16 и 29 — стопорные шайбы; 17 и 30 — гайки; 18 — роликовый конический подшпинец; 19 — ступица; 20 — тормозной барабан; 21 — отражатель; 23 — разжимный кулак; 24 — вал разжимного кулака; 25 и 40 — масленки; 26 — стяжные пружины колодок; 27 — регулировочная шестерня; 28 — рычаг; 31 — сапун; 32 — кожух полуоси; 33 — направляющий конус; 34 и 44 — сальники; 35 — главная передача; 37 — картер заднего моста; 38 — полуось; 39 — суппорт тормоза; 41 — тормозная колодка; 42 — ось колодки; 43 — стопорный болт; 46 — распорное кольцо; 47 — кожух планетарной передачи; 48 — замочное кольцо; 49 — контргайка; 50 — клин крепления колеса

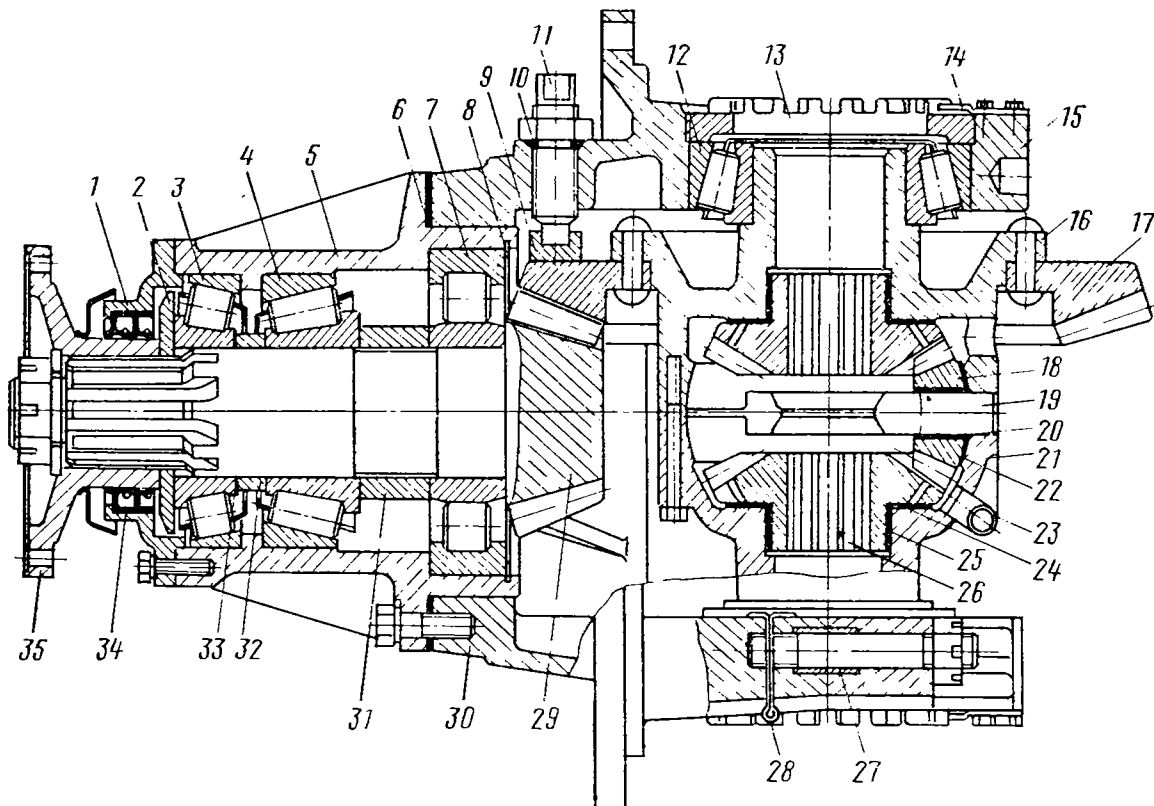


Рис. 88. Главная передача автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А:

1 — крышка; 2 — маслоотражатель; 3, 4 и 12 — роликовые конические подшипники; 5 — картер ведущей шестерни; 6 — регулировочные прокладки; 7 — роликовый цилиндрический подшипник; 8 — стопорное кольцо; 9 — головка упорного болта; 10 — уплотнительное кольцо; 11 — упорный болт; 13 — гайка; 14 — стопорная пластина; 15 — крышка подшипника; 16 — правая чашка дифференциала; 17 — ведомая шестерня главной передачи; 18 — сателлит дифференциала; 19 — крестовина дифференциала; 20 и 25 — бронзовые втулки; 21 — левая чашка дифференциала; 22 и 24 — опорные бронзовые шайбы; 23 — маслоуловитель; 26 — полуосевая шестерня дифференциала; 27 — втулка; 28 — разводной шплинт; 29 — ведущая шестерня главной передачи; 30 — картер главной передачи; 31 и 32 — распорные втулки; 33 — регулировочная шайба; 34 — сальники; 35 — фланец крепления карданного вала

Между картерами установлены прокладки 6, служащие для регулировки зацепления конических шестерен.

Для подвода смазки к подшипникам ведущей шестерни в картере главной передачи, картере ведущей шестерни, крышке 1 и прокладках 6 выполнены каналы. В верхний канал картера главной передачи масло забрасывается ведомой шестерней при движении автомобиля вперед, а дальше самотеком и под действием вращающихся деталей масло протекает, как показано на рис. 89, смазывая на своем пути подшипники 3 и 4 (см. рис. 88). При сборке главной передачи помните, что каналы в указанных деталях должны быть совмещены, как показано на схеме смазки.

Ведомая шестерня 17 крепится заклепками к правой чашке 16 дифференциала. Для ограничения деформации ведомой шестерни в картере главной передачи установлен упорный болт 11 с головкой 9.

Дифференциал установлен на двух подшипниках 12 в разъемных опорах картера главной передачи. Крепятся подшипники крышками 15 при помощи шпилек с гайками и шплинтами. Гайки

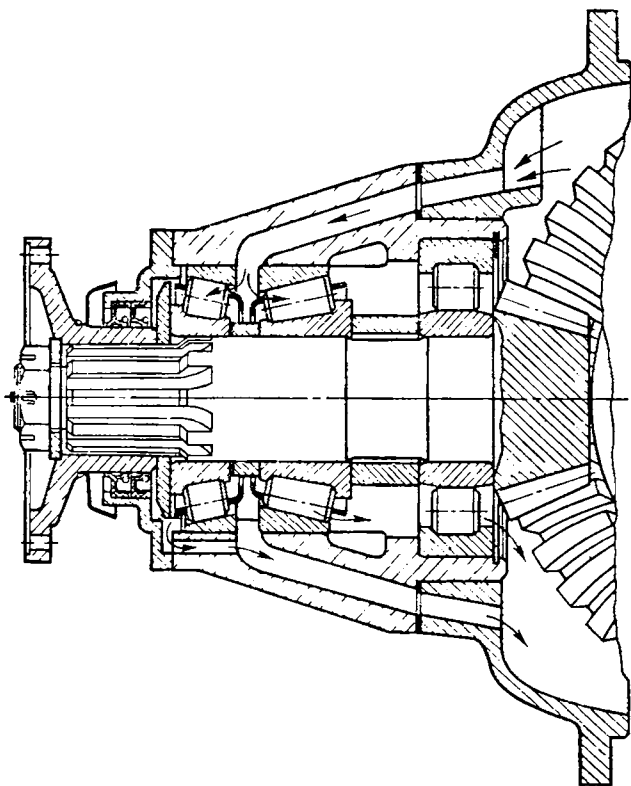


Рис. 89. Схема смазки подшипников ведущей шестерни главной передачи

13 подшипников стопорятся пластинами 14. В крышках подшипников имеются установочные отверстия, в которые при установке главной передачи в картер заднего моста входят штифты.

Дифференциал состоит из двух чашек 16 и 21, скрепленных между собой болтами. В коробке, образуемой чашками, в плоскости их разъема установлена крестовина 19, на шипах которой на бронзовых втулках 20 установлены четыре сателлита 18. Для подвода смазки к втулкам на каждом шипе крестовины имеются по две лыски. Сателлиты находятся в зацеплении с полуосевыми шестернями 26, в шлицевые отверстия которых установлены концы полуосей. Между

опорными поверхностями полуосевых шестерен, сателлитов и чашек дифференциала установлены бронзовые опорные шайбы 22 и 24.

Для улучшения смазки деталей дифференциала на левой чашке установлены два маслоуловителя, через которые масло поступает в зацепление сателлитов и полуосевых шестерен. Опорные поверхности полуосевых шестерен и шайбы 24 смазываются через имеющиеся в полуосевых шестернях отверстия.

В главной передаче заднего моста автомобиля БелАЗ-548А (рис. 90) ведущая шестерня установлена на четырех подшипниках: двух радиально-упорных 4 и двух цилиндрических роликовых 26 и 29. Подшипник 26 закреплен на ведущей шестерне при помощи замочной шайбы 25 и стопорного кольца. Наружные кольца подшипников 4 запрессованы в картер 31, а наружное кольцо подшипника 29 закреплено в картере 31 при помощи стопорного кольца 28. Между внутренними кольцами подшипников 4 установлена распорная втулка 5, которая служит для регулировки натяга в радиально-упорных подшипниках 4. Между фланцем 1 крепления карданного вала и подшипником 4 установлена коническая распорная втулка 32. В остальном устройство главной передачи заднего моста автомобиля БелАЗ-548А не отличается от устройства главной передачи заднего моста автомобиля БелАЗ-540.

Главная передача автомобиля-тягача БелАЗ-531 такая же, как и автомобиля-самосвала БелАЗ-548А, и отличается только дифференциалом повышенного трения (рис. 91). Сателлиты 10 дифферен-



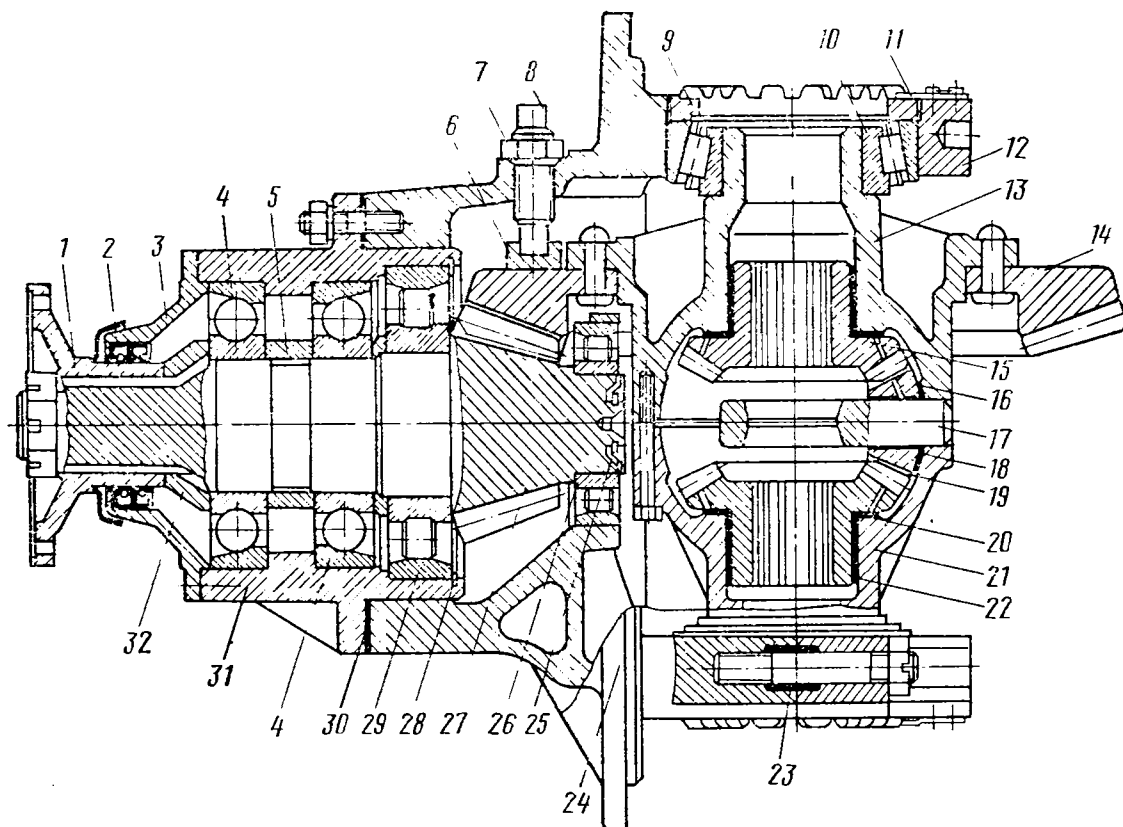


Рис. 90. Главная передача автомобиля БелАЗ-548А:

1 — фланец крепления карданного вала; 2 — сальники; 3 — крышка; 4 — шариковый радиально-упорный подшипник; 5 и 32 — распорные втулки; 6 — головка упорного болта; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — упорный болт; 9 — гайка; 10 — роликовый конический подшипник; 11 — стопорная пластина; 12 — крышка подшипника; 13 — правая чашка дифференциала; 14 — ведомая шестерня главной передачи; 15 — полусе́вая шестерня; 16 и 20 — опорные бронзовые шайбы; 17 — крестовина дифференциала; 18 и 22 — бронзовые втулки; 19 — сателлит; 21 — левая чашка дифференциала; 23 — втулка; 24 — картер главной передачи; 25 — замочная шайба; 26 и 29 — роликовые цилиндрические подшипники; 27 — ведущая шестерня главной передачи; 28 — стопорное кольцо; 30 — регулировочные прокладки; 31 — картер главной передачи

циала снабжены фланцами 6. Штифт 7 предотвращает проворачивание фланца относительно сателлита. Повышенное сопротивление дифференциала достигается за счет увеличенной площади трения между фланцем 6 и опорной шайбой 11.

**Регулировка главной передачи.** В главной передаче предусмотрены следующие регулировки:

- регулировка подшипников ведущей шестерни;
- регулировка зацепления конических шестерен;
- регулировка подшипников дифференциала;
- регулировка зазора между головкой упорного болта и торцом ведомой шестерни.

Перед регулировкой надо снять главную передачу с автомобиля и произвести частичную разборку ее (снять дифференциал, отсоединить картер подшипников ведущей шестерни от картера главной передачи, используя при этом демонтажные резьбовые отверстия в картере подшипников, и отвернуть на несколько оборотов упорный болт).

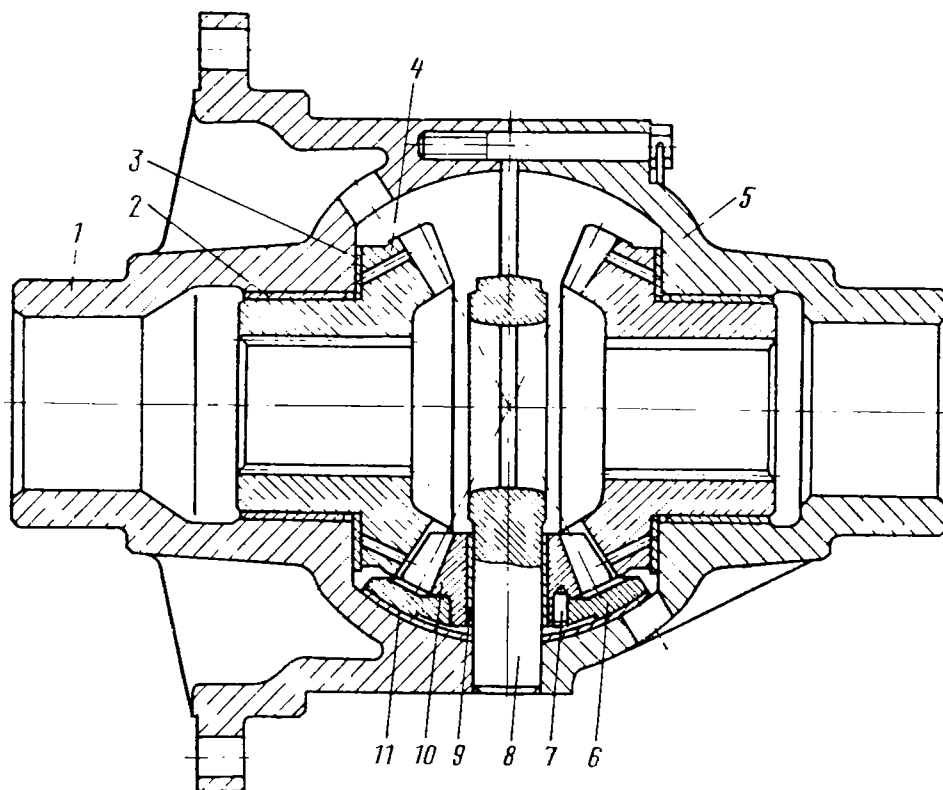


Рис. 91. Дифференциал автомобиля-тягача БелАЗ-531:

1 и 5 — чашки дифференциала; 2 и 9 — бронзовые втулки; 3 и 11 — опорные бронзовые шайбы; 4 — полуосевая шестерня; 6 — фланец сателлита; 7 — штифт; 8 — крестовина; 10 — сателлит

Конические подшипники ведущей шестерни автомобиля БелАЗ-540 регулируют путем шлифования шайбы 33 (см. рис. 88) до такой толщины, чтобы осевой зазор в подшипниках был в пределах 0,06—0,10 мм. Затем проверяют осевой зазор при помощи индикаторной головки, перемещая ведущую шестерню относительно картера подшипников в осевом направлении из одного крайнего положения в другое.

При затягивании гайки следует проворачивать ведущую шестерню для обеспечения правильного расположения роликов подшипников между рабочими поверхностями колец.

После регулировки подшипников ведущая шестерня должна проворачиваться под действием крутящего момента 0,3—0,4 кгм. Эту проверку производят при снятой крышке 1 с сальниками 34. Если момент получится больше 0,4 кгм, установить втулку 32 или шайбу 33 большей толщины, но осевой зазор при этом не должен превышать 0,1 мм.

Регулировку шариковых радиально-упорных подшипников 4 (см. рис. 90) ведущей шестерни автомобиля БелАЗ-548А проверяют также по осевому люфту ведущей шестерни относительно картера подшипников. Люфт должен быть не более 0,03 мм или отсутствовать совсем.

При сборке на заводе в подшипниках устанавливают натяг 0,1 мм. Если люфт оказался более 0,03 мм, то восстанавливают

вновь натяг путем изменения высоты втулки 5. Высоту  $H$  втулки определяют по формуле

$$H = A + B - 7,1.$$

Схема замеров величин  $A$  и  $B$  показана на рис. 92. Размер  $B$  замеряют плитками (не более двух плиток в блоке) в трех точках и определяют как среднее арифметическое. Все размеры в формулу подставлять в миллиметрах. Величины  $A$  и  $B$  определяют с точностью  $0,01$  мм, а высоту втулки — с точностью  $\pm 0,015$  мм. Вес нажимной плиты  $1$  должен быть  $4—5$  кг.

Правильность регулировки подшипников проверяют таким же способом, как и для автомобиля БелАЗ-540. Крутящий момент не должен превышать  $0,3$  кгм. В противном случае надо уменьшить натяг путем постановки втулки большей длины, но натяг при этом должен быть не менее  $0,06$  мм. Перед регулировкой зацепления шестерен главной передачи следует осмотреть опорные шайбы сателлитов и полуосевых шестерен дифференциала. Изношенные шайбы заменить.

Регулировка зацепления шестерен заключается в получении необходимого расположения пятна контакта и нормального бокового зазора в зацеплении.

Пользуясь рекомендациями табл. 2, отрегулировать зацепление так, чтобы пятно контакта располагалось, как показано на рис. 93. Ведущую шестерню перемещать путем изменения толщины пакета прокладок, установленных между картером подшипников и картером главной передачи. Ведомую шестерню передвигать, отворачивая одну из гаек подшипников дифференциала и заворачивая другую.

Для определения пятна контакта смазать с обеих сторон три-четыре зуба ведущей шестерни тонким слоем краски и провернуть ведущую шестерню за фланец в обе стороны, притормаживая рукой ведомую шестерню. Краска, оставшаяся на зубьях ведомой шестерни, указывает на расположение пятна контакта зубьев.

После регулировки пятна контакта проверить боковой зазор в зацеплении, пользуясь при этом индикаторной головкой (рис. 94). Ножка индикаторной головки должна быть расположена перпендикулярно к поверхности зуба.

У новой пары шестерен боковой зазор должен быть для автомобиля БелАЗ-540 —  $0,3—0,6$  мм, для автомобиля БелАЗ-548А —  $0,4—0,7$  мм. Этот зазор при износе шестерен увеличивается. Умень-

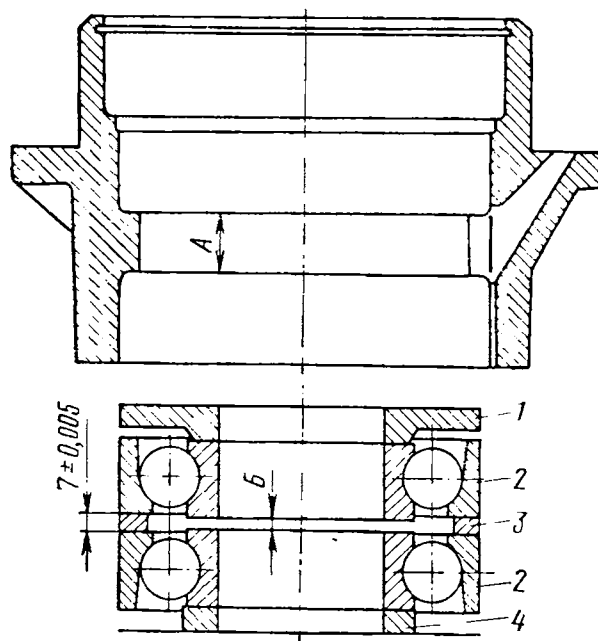


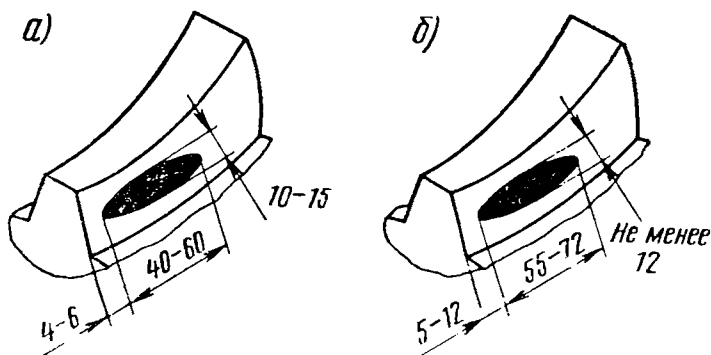
Рис. 92. Определение размеров  $A$  и  $B$ :  
1 — нажимная плита; 2 — подшипник; 3 — кольцо; 4 — подкладка

## Регулировка зацепления конических шестерен главной передачи

Положение контактного пятна на ведомой шестерне при движении		Способы достижения правильного зацепления шестерен	Направление перемещения шестерен
вперед	назад		
		Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом получится слишком малый боковой зазор между зубьями, отодвинуть ведущую шестерню	
		Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом получится слишком большой боковой зазор между зубьями, придвинуть ведущую шестерню	
		Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом необходимо будет изменить боковой зазор между зубьями, придвинуть ведущую шестерню	
		Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом необходимо будет изменить боковой зазор между зубьями, отодвинуть ведущую шестерню	
		Придвинуть ведущую шестерню к ведомой. Если при этом получится слишком малый боковой зазор между зубьями, отодвинуть ведомую шестерню	
		Отодвинуть ведущую шестерню от ведомой. Если при этом получится слишком большой зазор, придвинуть ведомую шестерню	

шение бокового зазора между зубьями за счет смещения пятна контакта зубьев не допускается, так как это приводит к нарушению правильности зацепления шестерен и быстрому их износу, тогда как увеличение зазора до 0,9 мм для автомобиля БелАЗ-540 и до 1 мм для автомобиля БелАЗ-548А (при правильно отрегулированном по пятну контакта зацеплении шестерен) не вызывает увеличения шума шестерен и повышения их износа. Если при правильно отрегулированном зацеплении получится боковой зазор между зубьями шестерен более 0,9 мм для автомобиля БелАЗ-540 и более 1 мм для автомобиля БелАЗ-548А, обе шестерни заменить.

Рис. 93. Правильное расположение пятна контакта в зацеплении шестерен главной передачи:  
 а — для автомобилей БелАЗ-540 и 540А;  
 б — для автомобиля БелАЗ-548А и автомобиля-тягача БелАЗ-531 (размеры даны в миллиметрах)



Перед регулировкой подшипников дифференциала затянуть до отказа гайки крепления крышек 15 (см. рис. 88) и зашплинтовать их.

Для регулировки подшипников дифференциала затянуть до отказа гайки 13 ключом, имеющимся в комплекте инструмента (рис. 95), затем отвернуть до совпадения ближайших пазов на гайках со стопорными пластинами и застопорить гайки стопорными пластинами с болтами и проволочными шплинтами.

После регулировки ведомая шестерня должна легко, без заеданий, проворачиваться от руки. Признаком правильной затяжки подшипников может служить отсутствие осевого люфта коробки дифференциала и свободное перекатывание роликов (без скольжения) по коническим поверхностям колец подшипников.

Зазор между головкой упорного болта и ведомой шестерней надо регулировать следующим образом: определить точку максимального биения торца ведомой шестерни и установить ее против упорного болта, завернуть болт до упора головки в торец шестерни, а затем отвернуть на  $1/12$  часть оборота и затянуть контргайку болта. Полученное положение будет соответствовать зазору 0,16 мм.

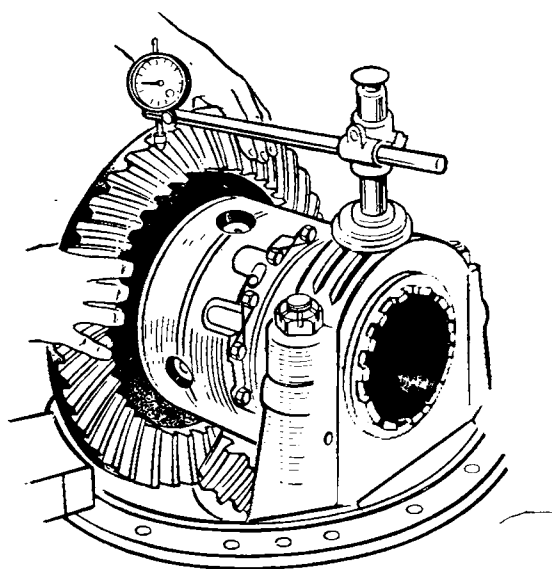


Рис. 94. Проверка бокового зазора в зацеплении главной передачи

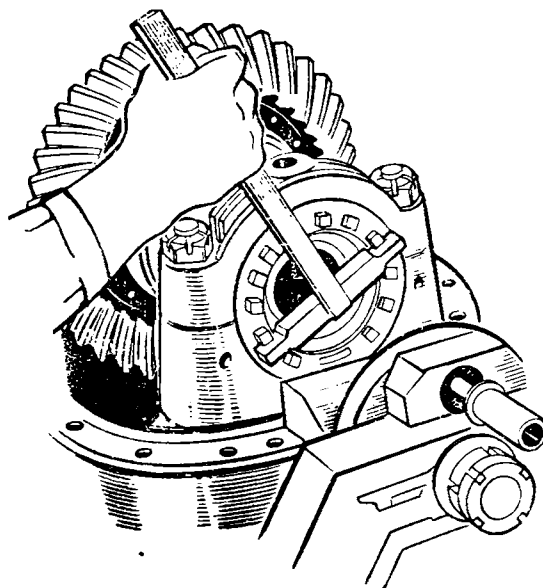


Рис. 95. Отвертывание гайки подшипника дифференциала

Правильность регулировки главной передачи проверяют при движении автомобиля на слух, а после остановки — по нагреву картеров главной передачи на ощупь. При повышенном шуме или чрезмерном нагреве вновь проверяют регулировку главной передачи.

## **КОЛЕСНАЯ ПЕРЕДАЧА**

Колесные передачи планетарного типа расположены в ступицах задних колес (см. рис. 87).

Ведущая (солнечная) шестерня 8 посажена на шлицы полуоси 38 и находится в зацеплении с тремя сателлитами 9. Сателлиты установлены в водиле 5 каждый на двух роликовых подшипниках 12. От осевого перемещения подшипники зафиксированы стопорными кольцами 14. Подшипники установлены на осях 10, закрепленных крышкой 6.

Сателлиты входят в зацепление с опорной шестерней 15. Шестерня имеет внутренние зубья и крепится болтами и штифтами к кожуху 47, установленному на шлицах на кожухе полуоси.

Водило болтами крепится к ступице 19 колеса и вращается вместе со ступицей.

Крутящий момент передается от солнечной шестерни к сателлитам. Сателлиты при вращении солнечной шестерни перекатываются по неподвижной опорной шестерне и приводят во вращение водило, а так как оно соединено со ступицей, то вращается и ступица колеса. Осевые перемещения полуоси ограничены упором, запрессованным в крышку 6.

Подшипники 18 ступицы регулируются гайкой 17, которая стопорится замочным кольцом 48, стопорной шайбой 16 и контргайкой 49. Полости колесных передач и главной передачи разделены сальниками 34.

Колесные передачи автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А по устройству незначительно отличаются от описанной выше передачи.

Колесная передача автомобиля-тягача БелАЗ-531 полностью унифицирована с колесной передачей автомобиля БелАЗ-548А.

## **Техническое обслуживание мостов**

Ежедневно осматривать мосты, обращая внимание на подтекание масла, которое может быть вызвано износом сальников, засорением сапунов, ослаблением затяжки болтов, повышенным уровнем масла в колесных передачах или картере.

Через 100 ч работы автомобиля проверить уровень масла в картере моста и колесных передачах.

Уровень масла в картере заднего моста автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А считается нормальным, если масло находится на 40 мм ниже кромки заправочного отверстия; для автомобиля-самосвала БелАЗ-548А и автомобиля-тягача БелАЗ-531 — если масло доходит до верхней метки стержня, установленного в пробке заправочного отверстия. Не допускается работа на автомобиле при уровне масла ниже нижней метки на стержне.

Заправочное отверстие расположено в картере моста со стороны, противоположной главной передаче.

Уровень масла в колесной передаче определяют по нижней кромке отверстия, закрытого крышкой 6 (см. рис. 87). Заправляют масло в колесную передачу через это же отверстие или через отверстие, закрытое пробкой 13. При пониженном уровне масла повышается износ деталей и возникает повышенный шум при работе моста.

Через 500 ч работы автомобиля менять масло в картере заднего моста и колесных передачах, промывать сапуны, регулировать подшипники ступиц колес, подтягивать гайки крепления главной передачи к картеру заднего моста и гайку крепления фланца на ведущей шестерне главной передачи.

Масло сливать сразу же после работы автомобиля, пока оно еще теплое. Из колесных передач масло сливать через отверстие, закрытое пробкой 13, предварительно установив его в нижнее положение. Для слива масла из картера моста предназначена пробка 36.

Подшипники задних ступиц регулируют так же, как и передних (см. раздел «Передняя ось автомобиля»). Гайки отвертывают специальным ключом, имеющимся в комплекте инструмента (рис. 96).

Через 1000 ч работы автомобиля проверяют осевой люфт ведущей шестерни главной передачи. Для этого отсоединяют задний конец карданного вала и пробуют переместить ведущую шестерню за фланец крепления карданного вала в осевом направлении. Если ощущается люфт, снимают главную передачу с автомобиля и проверяют ее регулировки.

Через 2000 ч работы автомобиля снимают главную передачу с автомобиля и проверяют зазор между торцом шестерни полуоси дифференциала и опорной шайбой. Зазор должен быть 0,5—1,2 мм (проверяют через окна чашек дифференциала). Если зазор превышает 1,2 мм, заменить опорные шайбы полуосевых шестерен и сателлитов, а также осмотреть бронзовые втулки сателлитов и шипы крестовины дифференциала. Изношенные детали заменить.

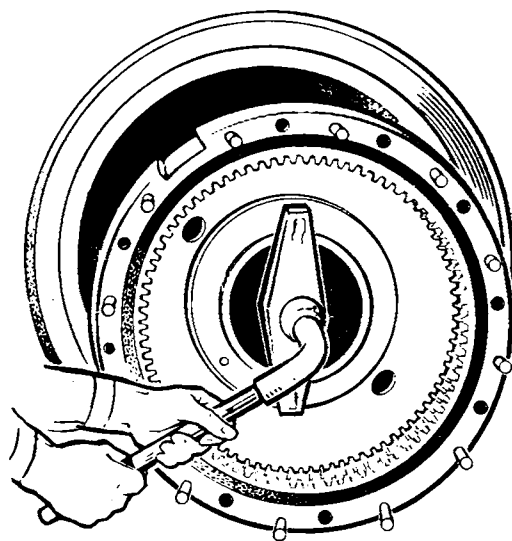


Рис. 96. Отвертывание гайки подшипника ступицы заднего колеса

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ МОСТОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
Течь масла между шинами спаренных колес или замасливание тормозных колодок	
Нарушена герметичность сальников ступиц колес	Заменить неисправные сальники. Промыть детали тормоза в дизельном топливе
Колебание уровня масла в главной передаче и колесных передачах	
Нарушена герметичность сальников полуосей	Заменить неисправные сальники
Повышенный шум главной передачи	
Нарушена регулировка главной передачи	Отрегулировать главную передачу
Изношены детали главной передачи	Заменить изношенные детали и отрегулировать главную передачу

Перед сборкой дифференциала опорные шайбы, крестовину, опорные поверхности шестерен полуоси и сателлитов смочить трансмиссионным маслом.

В собранном дифференциале шестерни полуоси и сателлиты должны легко проворачиваться от усилия руки при помощи шлицевой оправки.

Одновременно проверяют регулировку главной передачи.

При каждой разборке колесной передачи проверяют затяжку болтов крепления опорной шестерни к кожуху.

## **ХОДОВАЯ ЧАСТЬ**

### **РАМА**

Рама состоит из двух сварных продольных балок коробчатого переменного сечения, соединенных между собой поперечинами. Конструкция продольных балок рамы определяется расположением основных узлов автомобиля.

К передней поперечине рамы болтами крепится буфер. В этой же поперечине размещено переднее буксирное устройство.

Закрытые поперечины рам автомобилей используются как емкости сжатого воздуха.

На задней поперечине рам автомобилей приварено заднее буксирное устройство и устройство для стопорения платформы в поднятом положении.

Кронштейны крепления подвески, двигателя, гидромеханической передачи и других узлов крепятся к раме сваркой.

При эксплуатации автомобиля периодически осматривают раму с целью своевременного обнаружения трещин. Раму, имеющую трещины, ремонтируют методом заварки.

### **ПОДВЕСКА**

**Передняя подвеска автомобиля** (рис. 97) состоит из двух пневмогидравлических цилиндров 3, двух нижних продольных штанг 4, верхней продольной штанги 8, поперечной штанги 14 и двух буферов 10.

Штанги воспринимают продольные и поперечные усилия, передающиеся от передней оси на раму автомобиля. Цилиндры подвески воспринимают вертикальные усилия и выполняют роль упругих рессор и амортизаторов. Буферы 10 исключают жесткий удар балки передней оси о раму в случае неисправности цилиндров подвески.

Цилиндры и штанги соединены с кронштейнами рамы и передней оси при помощи шарнирных подшипников 19, обеспечивающих необходимую подвижность соединений. Полости подшипников закрыты сальниками 20. Смазываются подшипники через масленки 15.

**Задняя подвеска автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А** (рис. 98) состоит из двух цилиндров 4, двух продольных штанг 5, вилки 2 и двух буферов 6.



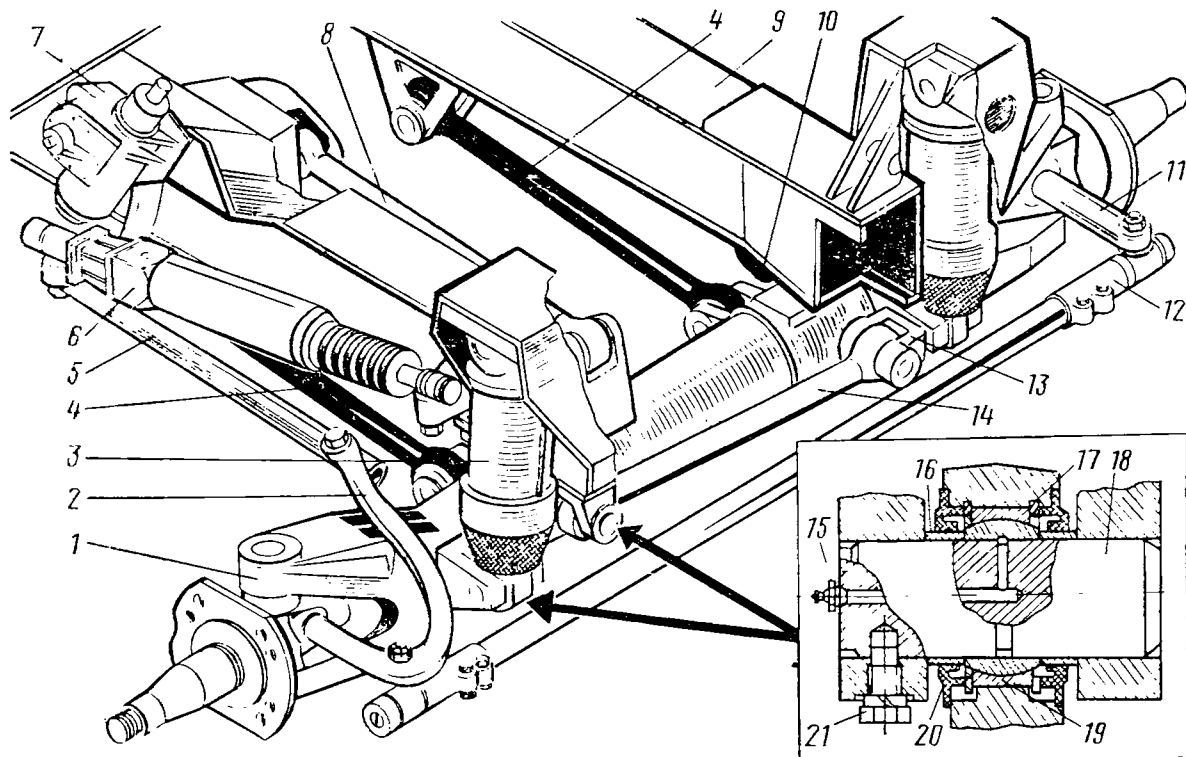


Рис. 97. Передняя подвеска и рулевое управление автомобилей:

1 — балка передней оси; 2 — левый рычаг рулевой трапеции; 3 — цилиндр подвески; 4 — нижняя продольная штанга подвески; 5 — продольная рулевая тяга; 6 — гидроусилитель рулевого управления; 7 — рулевой механизм; 8 — верхняя продольная штанга подвески; 9 — рама автомобиля; 10 — буфер; 11 — правый рычаг рулевой трапеции; 12 — поперечная рулевая тяга; 13 — проушина поперечной штанги подвески; 14 — поперечная штанга подвески; 15 — масленка; 16 — распорная втулка; 17 — стопорное кольцо; 18 — палец; 19 — шарнирный подшипник; 20 — сальник; 21 — стопорный болт

Вилка совместно со штангами воспринимает продольные и поперечные усилия. Назначение цилиндров и буферов то же, что и в передней подвеске.

Цилиндры и штанги соединены с кронштейнами рамы и балки заднего моста так же, как и в передней подвеске. Вилка соединена с рамой при помощи шарнирных подшипников 10, которые закрыты сальниками 9. Смазывают подшипники через масленку. Боковые усилия передаются от вилки на раму через шайбы 8, толщина которых подбирается в зависимости от зазора между проушиной вилки и кронштейном рамы. С картером заднего моста вилка соединена сферическим шарниром 15 и шкворнем 19. При сборке на заводе шкворень смазывают смазкой ВНИИ НП-242, которая обеспечивает работоспособность шкворня до капитального ремонта автомобиля. Уплотнительные резиновые кольца 18 и 20 предотвращают попадание воды и грязи в соединение. Сферический шарнир смазывают через масленку.

Задняя подвеска автомобиля БелАЗ-548А (рис. 99) в отличие от задней подвески автомобиля БелАЗ-540 имеет четыре цилиндра.

Подвеска ведущего моста автомобиля-тягача БелАЗ-531 (рис. 100) по устройству подобна передней подвеске автомобилей БелАЗ, однако задние концы нижних продольных штанг 3 соединены с рамой при помощи конических пальцев 12. В связи с этим

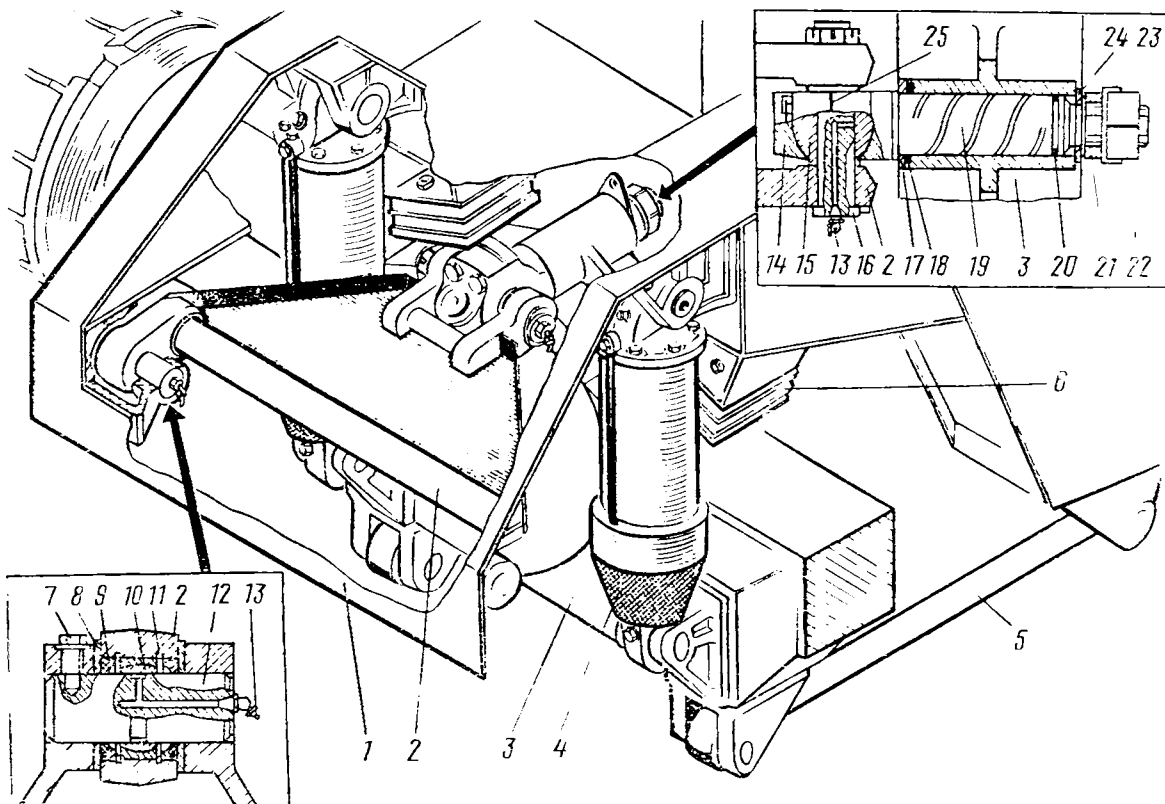


Рис. 98. Задняя подвеска автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А:

1 — рама автомобиля; 2 — вилка; 3 — задний мост; 4 — цилиндр подвески; 5 — штанга; 6 — буфер; 7 — стопорный болт; 8, 17 и 24 — упорные шайбы; 9 — сальник; 10 — шарнирный подшипник; 11 — стопорное кольцо; 12 и 16 — пальцы; 13 — масленка; 14 — крышка шкворня; 15 — сферический шарнир; 18 и 20 — уплотнительные кольца; 19 — шкворень; 21 — гайка; 22 — контргайка; 23 — стопорная шайба; 25 — регулировочные прокладки

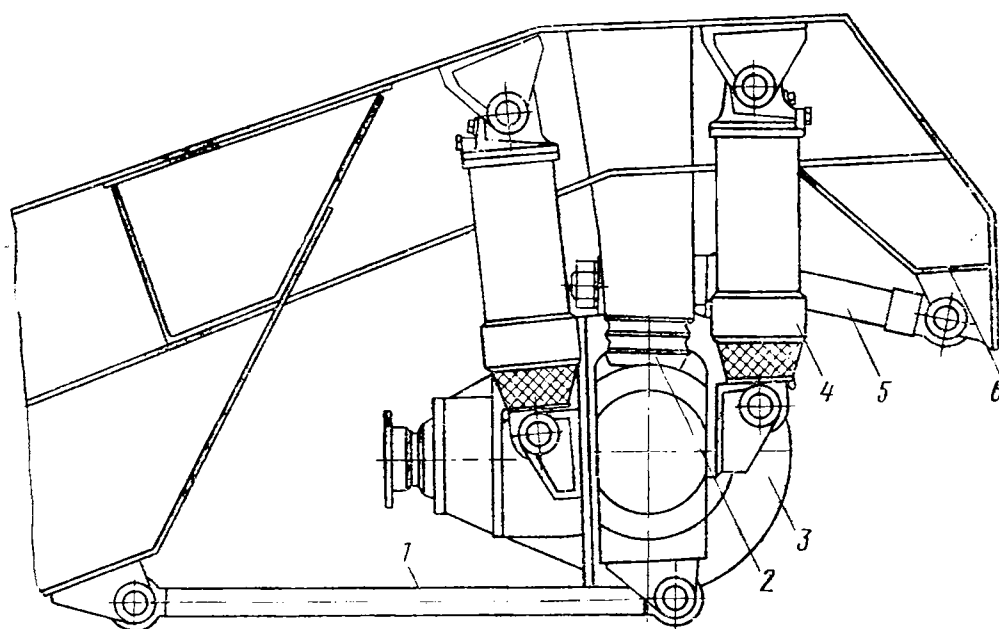


Рис. 99. Задняя подвеска автомобиля БелАЗ-548А:

1 — штанга; 2 — буфер; 3 — задний мост; 4 — цилиндр подвески; 5 — вилка задней подвески; 6 — рама автомобиля

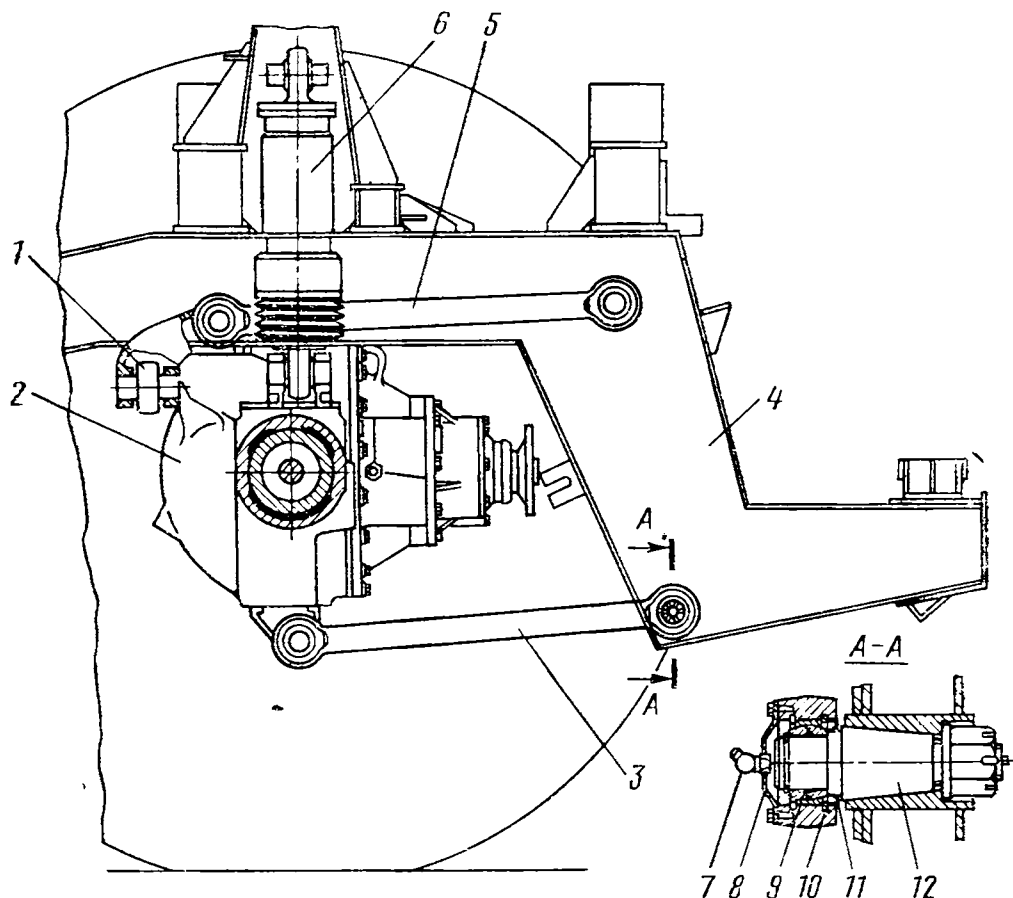


Рис. 100. Подвеска автомобиля-тягача БелАЗ-531:

1 — поперечная штанга; 2 — ведущий мост; 3 — нижняя продольная штанга; 4 — рама; 5 — верхняя продольная штанга; 6 — цилиндр подвески; 7 — масленка; 8 — крышка; 9 — шарнирный подшипник; 10 — стопорное кольцо; 11 — сальник; 12 — палец

подшипник 9 с одной стороны закрыт сальником 11, а с другой стороны — крышкой 8.

Штанги подвески автомобилей-самосвалов и автомобиля-тягача одинаковы по устройству и отличаются только длиной.

Все цилиндры подвески (рис. 101) также одинаковы по устройству, но передние цилиндры автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А имеют меньшую длину, а цилиндры автомобиля-тягача БелАЗ-531 отличаются длиной гильзы 38 насоса.

**Пневмогидравлический цилиндр подвески** — пневматическая рессора поршневого типа со встроенным гидравлическим амортизатором, состоит из основного цилиндра 15 и цилиндра противодействия 14, который представляет собой поршень с приваренным к нему пустотелым штоком.

В полость А (рис. 102) над поршнем через зарядный клапан заряжается сжатый газ — азот. В эту же полость заправляется масло (высота слоя масла над поршнем 20 мм), которое служит для предотвращения утечки газа через подвижное соединение поршня с цилиндром, а также для смазки рабочих поверхностей.

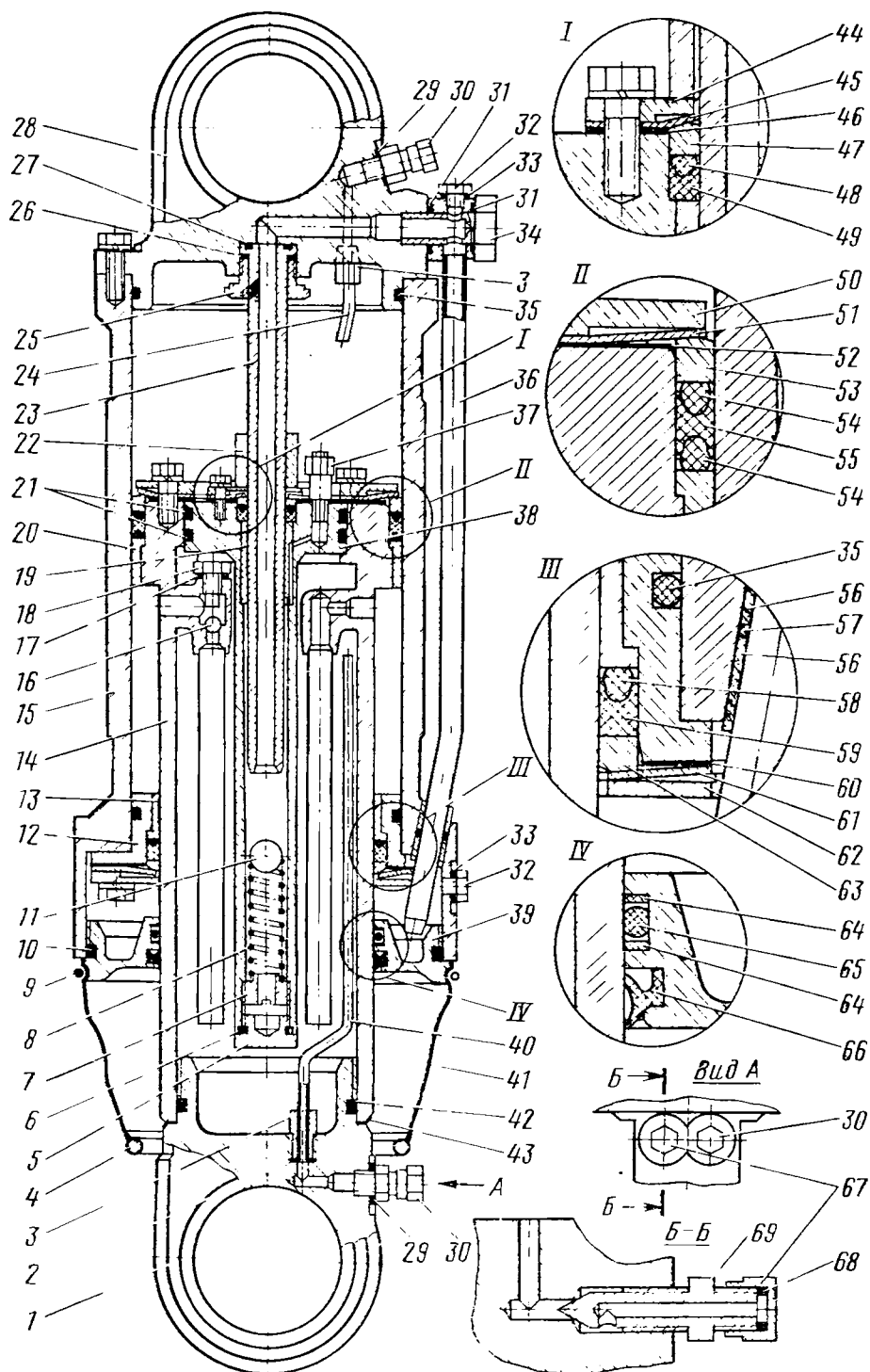


Рис. 101. Цилиндр подвески:

1 — нижняя крышка; 2, 6, 10, 21, 27, 31, 35, 42, 57 и 65 — уплотнительные резиновые кольца; 3 — штуцер; 4 — груз; 5, 18 и 32 — пробки; 7 — регулировочная гайка; 8 — пружина; 9 — шплинт-проволока; 11 — шарик клапана насоса; 12 — корпус манжеты; 13, 19 и 20 — бронзовые буксы; 14 — цилиндр противодействия; 15 — основной цилиндр; 16 — шарик клапана амортизатора; 17, 26, 29, 33 и 68 — уплотнительные медные прокладки; 22 — дистанционная втулка; 23 — плунжер насоса; 24 и 40 — заправочные трубки; 25 — гайка; 28 — верхняя крышка; 30 — зарядный клапан; 34 — зажимный болт; 36 — всасывающая трубка насоса; 37 — обратный клапан; 38 — гильза насоса; 39 — крышка картера маслосборника; 41 — защитный чехол; 43 — стопорная шайба; 44, 50 и 62 — прижимные диски; 45, 51 и 61 — нажимные пружины; 46, 52 и 60 — регулировочные прокладки; 47, 53 и 63 — нажимные кольца; 48, 54 и 58 — распорные резиновые кольца; 49, 55 и 59 — уплотнительные фторопластовые манжеты; 56 — втулка; 64 — защитная фторопластовая шайба; 66 — сальник; 67 — крышка; 69 — заправочный штуцер

Кольцевая полость *Б* под поршнем и нижняя часть полости *В* также заполняются маслом. Полости *Б* и *В* сообщены между собой при помощи двух трубок 3 и 4. Верхняя часть полости *В* через зарядный клапан заряжается сжатым газом, давление которого через жидкость передается на кольцевую площадь поршня в полости *Б*. Таким образом, поршень находится под давлением газа: сверху — основное давление и снизу — противодействие.

Для предотвращения утечек масла и газа из цилиндра подвески неподвижные соединения уплотнены резиновыми кольцами круглого сечения, а подвижные соединения поршня, штока и плунжера насоса уплотнены специальными фторопластовыми манжетами.

Фторопластовые манжеты 49, 55 и 59 (см. рис. 101) устанавливают в цилиндр с натягом, который регулируют подбором толщины пакета прокладок 46, 52 и 60. Схема образования натяга показана на рис. 103. Натяг определяется как разность диаметров  $D_2$  и  $D_1$ , которая должна быть 1,7—2 мм для манжет 55 и 59 (см. рис. 101) и 1,2—1,4 мм — для манжеты 49. Для поддержания натяга манжет при их износе служат пружины 45, 51 и 61.

**Принцип работы цилиндра подвески.** При ходе сжатия поршень перемещается в цилиндре вверх и сжимает газ в полости *А* (см. рис. 102). За счет увеличения давления газа над поршнем ход сжатия упруго ограничивается. В полости *В* в этот момент уменьшается давление газа, так как масло при ходе сжатия перетекает в кольцевую полость *Б* и объем полости *В* увеличивается.

При ходе отбоя поршень перемещается в обратном направлении, давление газа в полости *А* уменьшается, а в полости *В* увеличивается, за счет чего упруго ограничивается ход отбоя.

Таким образом при движении автомобиля в результате относительных перемещений

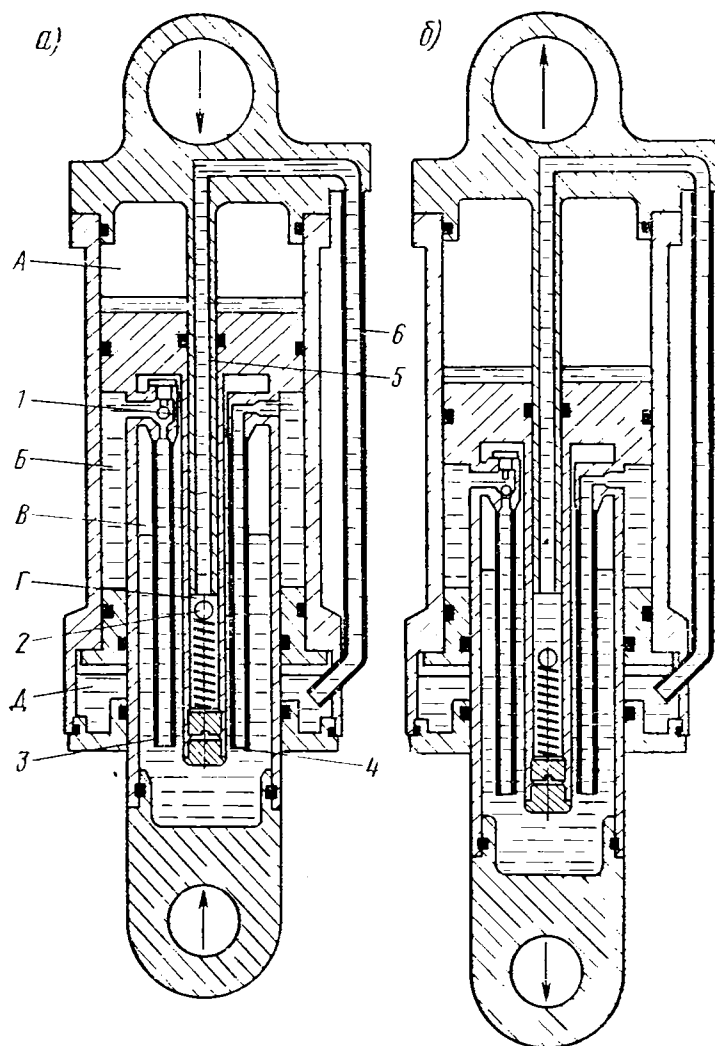


Рис. 102. Схема работы амортизатора и перемещение масла в полостях насоса цилиндра подвески: а — ход сжатия; б — ход отбоя

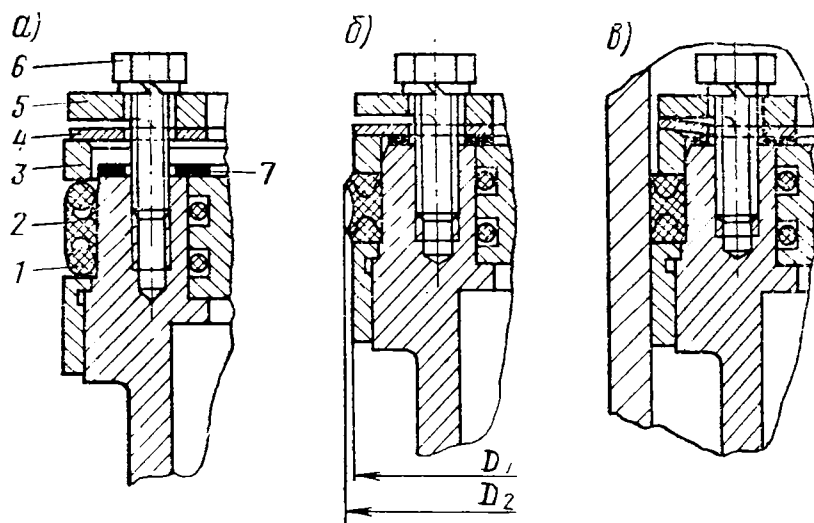


Рис. 103. Схема образования натяга уплотнительной фторопластовой манжеты:

а — манжета в свободном состоянии; б — манжета зажата для определения натяга; в — манжета в рабочем положении; 1 — распорное кольцо; 2 — манжета; 3 — нажимное кольцо; 4 — нажимная пружина; 5 — прижимный диск; 6 — болт; 7 — регулировочные прокладки

подрессоренных и неподрессоренных масс происходит попеременное изменение давления газа в полостях *A* и *B*.

Для гашения колебаний, возникающих при движении автомобиля по неровной дороге, цилиндр подвески имеет гидравлический амортизатор, функцию которого выполняют трубки 3 и 4. В трубке 3 установлен шариковый обратный клапан 1, который позволяет проходить рабочей жидкости только в одном направлении. При ходе сжатия рабочая жидкость проходит в кольцевую полость *B* по обеим трубкам, а в момент отбоя — только через калиброванное отверстие в трубке 4, что обеспечивает необходимое сопротивление перетеканию рабочей жидкости и способствует гашению колебаний.

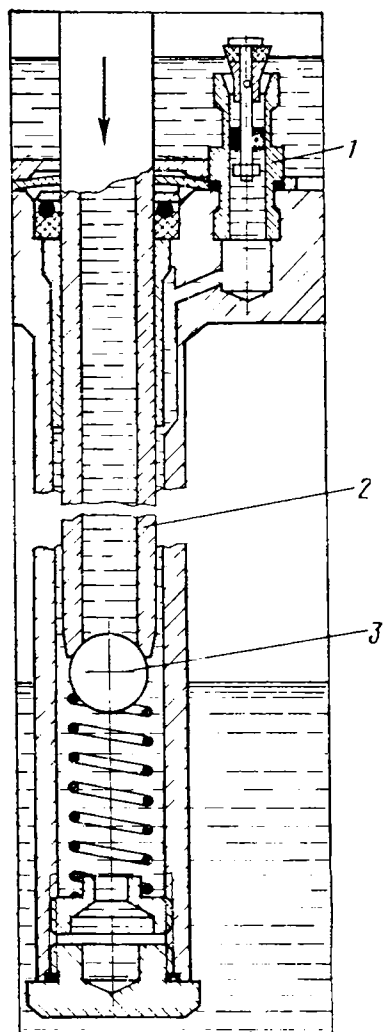


Рис. 104. Схема работы насоса цилиндра подвески

Для поддержания постоянного уровня масла в верхней полости в цилиндре установлен плунжерный насос, который приводится в действие от колебаний автомобиля. Насос состоит из плунжера 23 (см. рис. 101), соединенного с верхней крышкой 28, и гильзы 38, соединенной с поршнем.

Насос вступает в работу только при появлении утечки масла из верхней полости, когда высота слоя масла над поршнем становится меньше 20 мм.

При ходе отбоя масло из полости *D* (см. рис. 102) по трубке 6 и каналу в плунжере 5 всасывается в полость *Г* гильзы насоса; в момент сжатия масло из полости *Г* поступает обратно в картер маслосборника. Клапан 2 насоса отрегулирован таким образом, что он перекрывает канал в плунжере только в том случае, если понизится уровень масла

над поршнем. Когда при ходе сжатия канал в плунжере 2 (рис. 104) перекроется шариком 3 и произойдет дальнейший ход сжатия, масло поступит в зазор между плунжером и гильзой и далее через наклонное отверстие и обратный клапан 1 в надпоршневую полость.

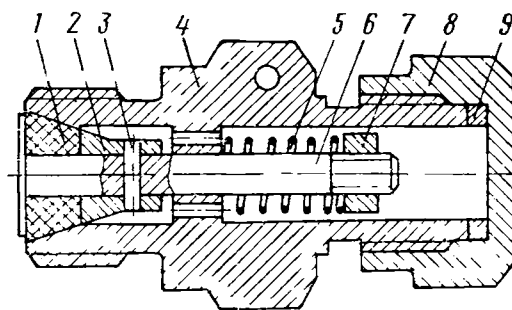


Рис. 105. Зарядный клапан:

1 — резиновый конус; 2 — втулка;  
3 — штифт; 4 — корпус; 5 — пружина;  
6 — шток; 7 — гайка; 8 — крышка;  
9 — уплотнительная медная прокладка

Устройство зарядного клапана показано на рис. 105. Герметичность клапана обеспечивается резиновым конусом 1. Клапан постоянно удерживается в закрытом состоянии пружиной 5. Открывается клапан путем нажатия на шток 6 со стороны крышки 8.

Клапан открывается также под действием давления, подведенного с этой же стороны.

Устройство обратного клапана 37 (см. рис. 101) аналогично устройству зарядного клапана.

## Техническое обслуживание подвески

Через 100 ч проверить и, если необходимо, подтянуть все резьбовые соединения подвески. Осмотреть сварные швы штанг, вилки и кронштейны подвески. Обнаруженные трещины заварить, выполнив для этого необходимую разделку под сварочный шов. Смазать шарниры подвески, согласно карте смазки.

Через 500 ч проверить заправку насоса маслом. Для этого отвернуть пробки 32 (см. рис. 101) на картере маслосборника и на наружной трубке 36 насоса. Вставить в отверстие на трубке воронку с сеткой и залить масло до появления его из отверстия на картере маслосборника. После этого завернуть пробку на картере маслосборника, залить масло в трубку до полного заполнения ее и убедиться, что уровень масла в трубке не понижается. При необходимости долить масло. Плотнo завернуть пробку на трубке, отвернуть пробку на картере, дать стечь лишнему маслу и завернуть пробку.

При нарушении работы цилиндров подвески (крен автомобиля, повышенная жесткость подвески, стуки в цилиндрах) проверить правильность их зарядки.

Перед проверкой очистить платформу автомобиля от остатков перевозимого груза и установить автомобиль на горизонтальную площадку.

Предварительно неисправный цилиндр можно определить путем замера расстояния от метки (конусного углубления) 3 (рис. 106) на нижней крышке (на автомобиле-тягаче БелАЗ-531 от центрального отверстия пальца) до нижней кромки 1 картера маслосборника.

Этот размер замеряется специальной характеристической линейкой (рис. 107), имеющейся в комплекте инструмента. На линейке имеются надписи, указывающие, какие цилиндры и какие полости цилиндров по какой шкале контролировать.

У правильно заряженного цилиндра кромка 1 (см. рис. 106) должна быть расположена против зоны допустимой высоты цилиндра.

Однако размеры всех цилиндров подвески взаимосвязаны между собой и изменение высоты одного (неисправного) цилиндра вызывает изменение высоты остальных цилиндров. Поэтому неисправным цилиндром следует считать тот, у которого кромка картера маслосборника наиболее удалена от зоны допустимой высоты цилиндра. В неисправном цилиндре замеряют дополнительно давление во всех полостях приспособлением (рис. 108), имеющимся в комплекте инструмента. Для этого плотно накрутить переходник 8 на зарядный клапан, предварительно сняв с него крышку, и ввернуть иглу 7 настолько, чтобы манометр

метр 1 показал давление. Не следует чрезмерно вворачивать иглу, чтобы не повредить клапан.

Давления в полостях цилиндра должны быть равны значениям соответствующих шкал линейки, стоящим напротив кромки картера маслосборника. Цилиндр считается правильно заряженным, если показание манометра и линейки отличаются не более чем на  $1,5 \text{ кг/см}^2$ . В противном случае цилиндр надо перезарядить.

После перезарядки одного цилиндра проверить снова высоты остальных цилиндров и определить, который из них неисправный, если таковой есть.

Неисправные цилиндры следует перезаряжать в следующем порядке.

Снять крышки зарядных клапанов.

Навернуть на нижний зарядный клапан штуцер, имеющийся в комплекте инструмента, до начала выхода газа из клапана и выпустить газ из нижней полости цилиндра (при перезарядке цилиндра задней подвески автомобиля БелАЗ-548А все операции выполнять одновременно и со вторым цилиндром задней подвески, установленным с той же стороны). Цилиндр при этом должен полностью разжаться (нижняя кромка картера маслосборника должна установиться против верхней кромки линейки, а у передних цилиндров автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А — против верхней метки шкалы). Если цилиндр не полностью разжался, разжать его до указанного положения дозарядкой верхней полости газом.

После разжатия цилиндра добавить в нижнюю полость масло до появления непрерывной струи из зарядного клапана, который в это время должен быть открыт. Если во время разжатия цилиндра масло вытекает из клапана непрерывной струей, то добавлять масло в нижнюю полость не требуется. Масло добавляют через штуцер 69 (см. рис. 101), предварительно сняв с него

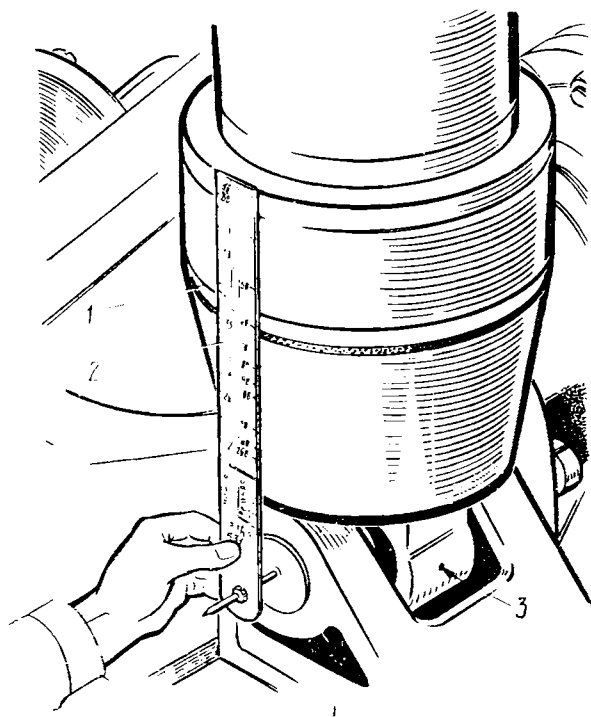


Рис. 106. Определение высоты цилиндра подвески:

1 — нижняя кромка картера маслосборника, против которой производится отсчет по линейке; 2 — характеристическая линейка; 3 — метка на нижней крышке цилиндра для установки иглы линейки

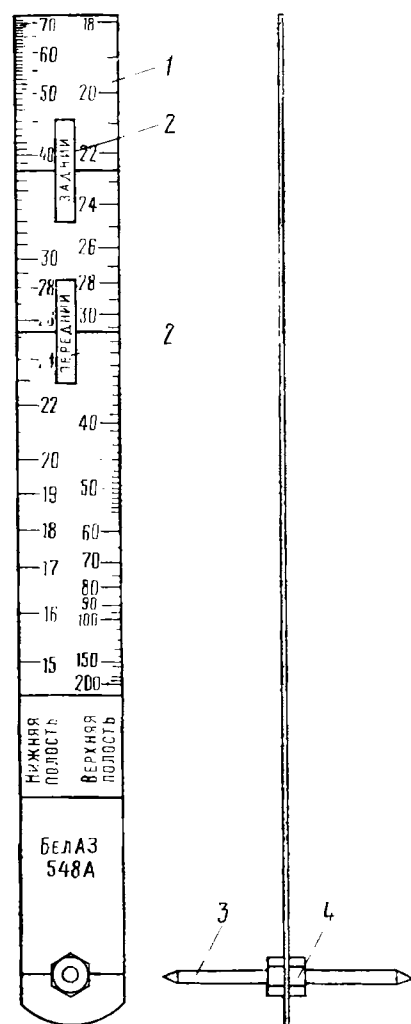


Рис. 107. Характеристическая линейка:

1 — линейка; 2 — зона допустимой высоты цилиндра; 3 — игла; 4 — гайка



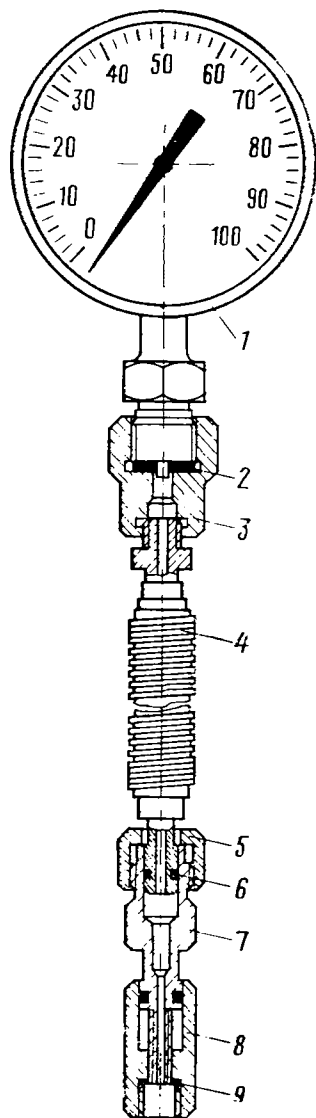


Рис. 108. Приспособление для замера давления в цилиндрах подвески:

1 — манометр; 2 и 9 — уплотнительные медные прокладки; 3 и 8 — переходники; 4 — шланг; 5 — гайка; 6 — уплотнительное кольцо; 7 — игла

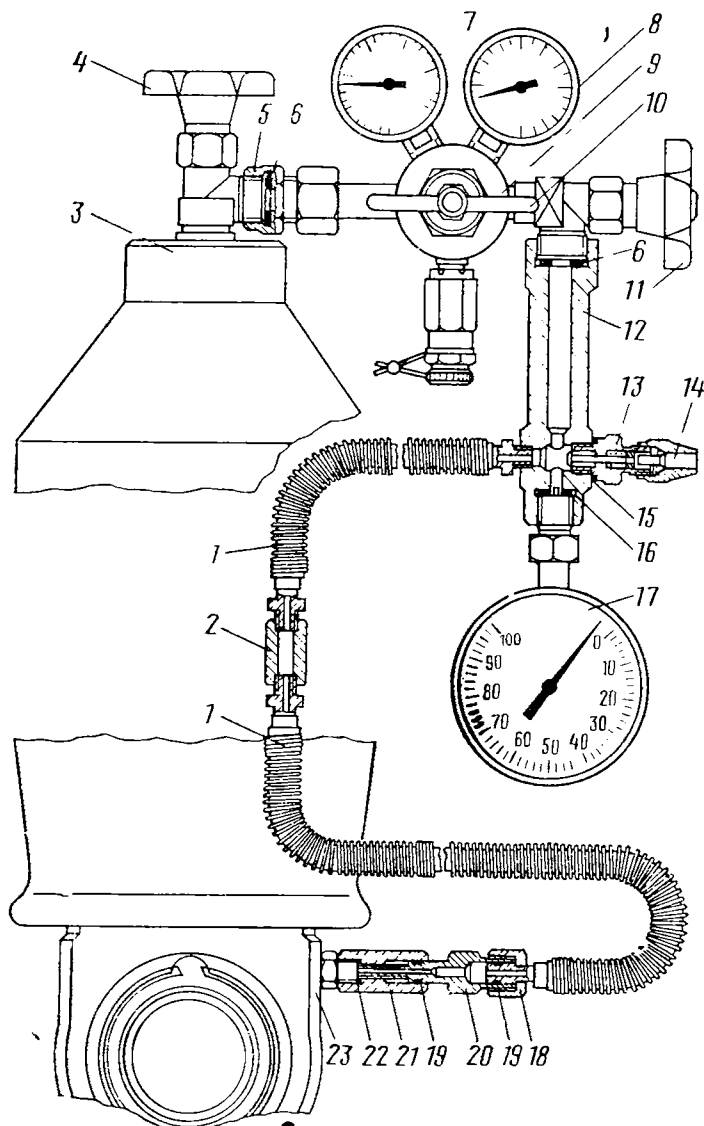


Рис. 109. Приспособление для зарядки цилиндров подвески газом:

1 — шланг; 2, 5, 12 и 21 — переходники; 3 — баллон со сжатым газом; 4 — вентиль баллона; 6, 15, 16 и 22 — уплотнительные медные прокладки; 7 — манометр, показывающий давление газа в баллоне; 8 — манометр, показывающий давление газа за редуктором; 9 — редуктор; 10 — регулировочный винт редуктора; 11 — вентиль редуктора; 13 — клапан; 14 — штуцер для выпуска газа; 17 — манометр для контроля давления в цилиндре подвески; 18 — гайка; 19 — уплотнительное кольцо; 20 — игла; 23 — цилиндр подвески

крышку и вывернув его на три-четыре оборота. Масло нагнетать в штуцер рекомендуется каким-либо насосом, создающим давление  $1-3 \text{ кг/см}^2$ .

Как только масло начнет выходить из зарядного клапана, завернуть до отказа штуцер 69 и дать стечь лишнему маслу через зарядный клапан, после чего закрыть клапан, сняв с него штуцер.

После восстановления требуемого уровня масла выпустить газ из верхней полости цилиндра. Цилиндр должен сжаться (рама должна опираться буфером на картер моста или балку передней оси). Если цилиндр не имеет насоса, дозировать верхнюю полость цилиндра маслом. Порядок дозаправки такой же, как и для нижней полости.

Масло заправляют через заправочный штуцер, установленный вместо зажимного болта 34, до выхода плотной струи масла через трубку 24 и верхний за-

рядный клапан. Нижний конец трубки расположен при этом на высоте 20 мм над поршнем, чем обеспечивается нормальный уровень масла в верхней полости.

Зарядить нижнюю полость газом. Давление, до которого требуется заряжать, определить по соответствующей шкале характеристической линейки.

При полной замене масла в нижней полости или доливке его более половины (в нижней полости около 3 л масла) увеличить давление на 3—4 кг/см<sup>2</sup>. Часть газа растворится в свежем масле в первые часы работы цилиндра и после этого установится рабочее давление.

При зарядке цилиндра газом пользуются приспособлением, имеющимся в комплекте инструмента. Устройство приспособления показано на рис. 109.

Порядок зарядки цилиндра следующий:

присоединить приспособление к баллону 3 с азотом;

плотно навернуть на зарядный клапан переходник 21 приспособления;

открыть вентиль 4 на баллоне с газом. Давление газа в баллоне контролируют по манометру 7;

заворачивая иглу 20, открыть зарядный клапан, плавно открыть вентиль 11 и, заворачивая регулировочный винт 10 редуктора, установить необходимое давление. Давление контролировать по манометру 17;

закрыть вентиль 4 и 11;

проконтролировать еще раз давление по манометру 17. Избыточное давление можно снять, выпустив часть газа через клапан 13 при помощи штуцера 14;

вывернуть до полного закрытия зарядного клапана иглу 20 и снять с клапана переходник 21.

Далее зарядить газом верхнюю полость цилиндра. Давление в заряженном цилиндре должно соответствовать значению, стоящему против нижней кромки маслосборника на шкале *Верхняя полость*.

После перезарядки цилиндра заправить маслом всасывающую магистраль насоса.

При часто повторяющихся неисправностях в каком-либо цилиндре (чаще 1 раза в неделю) снять его с автомобиля и направить в ремонт.

Перед зарядкой цилиндров слить из баллона с азотом воду. Для слива воды баллон с азотом перевернуть вентилям вниз и выдержать в этом положении в течение часа. После этого открыть вентиль и слить воду.

**Указание по технике безопасности при обслуживании цилиндров подвески.** Цилиндры подвески должен обслуживать персонал, хорошо знающий устройство цилиндров подвески и правила техники безопасности.

При обслуживании цилиндров подвески надо руководствоваться следующими правилами техники безопасности: не вывертывать болты крепления верхней крышки цилиндра, зарядные клапаны 30 (см. рис. 101) при наличии газа в полостях цилиндра и заправочный штуцер 69, не сняв с него крышку 67.

Перед вывертыванием пробок 32 убедиться в отсутствии давления во всасывающей магистрали насоса, для чего отвернуть пробку на полтора-два оборота.

Перед снятием цилиндра с автомобиля выпустить газ из верхней и нижней полостей и убедиться в отсутствии давления. Для выпуска газа пользоваться специальным штуцером, имеющимся в комплекте инструмента.

При разрядке цилиндра перед снятием его с автомобиля открыть клапаны не менее чем 3 раза с интервалом 3—5 мин, чтобы выпустить газ, испаряющийся из масла.

Перед зарядкой газа в цилиндр убедиться в исправности зарядного приспособления. Газ в цилиндр подавать плавно через редуктор.

Присоединяя приспособление для зарядки цилиндров к новому баллону, проверить маркировку на баллоне. Баллон должен быть окрашен в черный цвет и иметь надпись *Азот*. Нельзя заряжать цилиндры подвески другими газами. Цилиндры, заряженные кислородом, взрывоопасны.

## Передняя ось

Устройство передней оси автомобиля БелАЗ-548А показано на рис. 110. Балка 28 передней оси изготовлена из трубы, на концы которой напрессованы литые кожухи. Кожухи имеют кронштейны

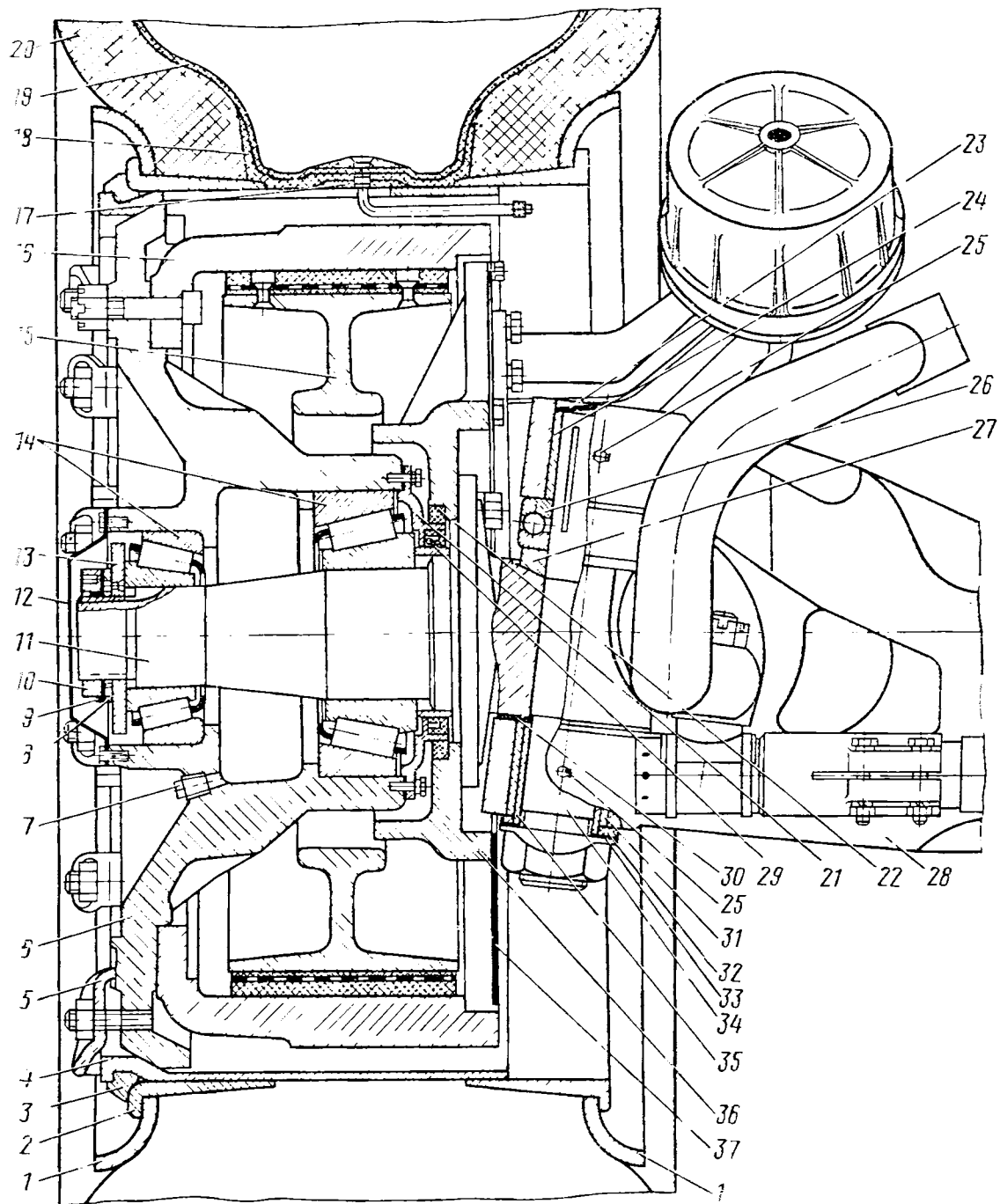


Рис. 110. Передняя ось:

1 — бортовое кольцо; 2 — посадочное кольцо; 3 — замочное кольцо; 4 — обод колеса; 5 — прижим; 6 — ступица колеса; 7 — пробка; 8 — замковая шайба; 9 — стопорная шайба; 10 — контргайка; 11 — поворотная цапфа; 12 — наружная крышка; 13 — гайка; 14 — подшипники; 15 — тормозная колодка; 16 — тормозной барабан; 17 — резиновая прокладка; 18 — ободная лента; 19 — камера с вентиляем; 20 — крышка; 21 — внутренняя крышка; 22 — наружный сальник; 23 — заглушка; 24 и 31 — бронзовые втулки; 25 — масленка; 26 — упорный подшипник; 27 — установочная шайба; 28 — балка передней оси; 29 — сальник; 30 — регулировочные шайбы; 32 — уплотнительное кольцо; 33 — шайба; 34 — шкворень; 35 — распорная втулка; 36 — суппорт тормоза; 37 — защитный диск

для крепления цилиндров и штанг подвески и проушины, в которые вставлены поворотные цапфы 11. Поворотная цапфа соединена с кожухом при помощи шкворня 34 с гайкой и стопорной шайбой. В средней части для плотной посадки в отверстие цапфы шкворень имеет коническую форму. В отверстиях кожуха шкворень вра-

щается на бронзовых втулках 24 и 31. Для предохранения рабочих поверхностей шкворня от загрязнения сверху установлена заглушка 23, а снизу — войлочное уплотнительное кольцо 32.

Поворотная цапфа воспринимает вертикальную нагрузку от балки оси через шариковый упорный подшипник 26, который опирается на сферическую шайбу 27.

Вертикальное перемещение цапфы 11 относительно балки 28 передней оси устраняется регулировочными прокладками 30. Толщина набора прокладок подбирается такой, чтобы зазор между поворотной цапфой и кожухом оси не превышал 0,3 мм.

Втулки и подшипник шкворня смазываются через масленки 25. Для лучшего распределения смазки во втулках выполнены спиральные канавки, а на шкворне — продольная канавка, подводящая смазку к подшипнику.

В поворотных цапфах имеются конические отверстия, в которые вставлены и закреплены гайками рычаги 2 и 11 рулевой трапеции (см. рис. 97).

Ступица 6 переднего колеса (см. рис. 110) с тормозным барабаном 16 установлена на поворотной цапфе 11 на двух роликовых конических подшипниках 14 и закреплена при помощи гайки 13, замковой шайбы 8, стопорной шайбы 9 и контргайки 10. Сальник 29 защищен от пыли и грязи наружным войлочным сальником 22.

Для стабилизации передних колес при движении автомобиля колеса имеют развал  $1^\circ$ , а шкворни 34 — поперечный наклон  $6^\circ$ . Для уменьшения износа шин передние колеса имеют сходжение 6—8 мм.

Передние оси автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А одинаковые. По устройству они подобны передней оси автомобиля БелАЗ-548А и отличаются от нее размерами некоторых деталей.

Подшипники ступиц колес регулируют в следующем порядке.

Поднять переднюю ось автомобиля и установить ее на подставку. Снять крышку 12, отогнуть ус стопорной шайбы 9, отвернуть контргайку 10 и снять стопорную и замковую шайбы. Отвернуть гайку 13 на пол-оборота и проверить колесо на легкость вращения. Оно должно вращаться легко, без заеданий.

Завернуть гайку до отказа, проворачивая при этом колесо, отвернуть ее до совпадения штифта гайки с ближайшим отверстием в замковой шайбе и проверить колесо на вращение.

Установить на место шайбы, надежно затянуть контргайку и застопорить ее отгибанием уса стопорной шайбы. Установить крышку, подложив под нее картонную прокладку.

Окончательно регулировку подшипников проверяют рукой на ощупь по нагреву ступиц при движении автомобиля. Рука должна свободно выдерживать длительное соприкосновение со ступицей. Если ступица перегревается, отвернуть гайку до совпадения ее штифта со следующим отверстием в замковой шайбе.

Регулировку сходжения колес передней оси производят также при поднятой и установленной на подставку пе-

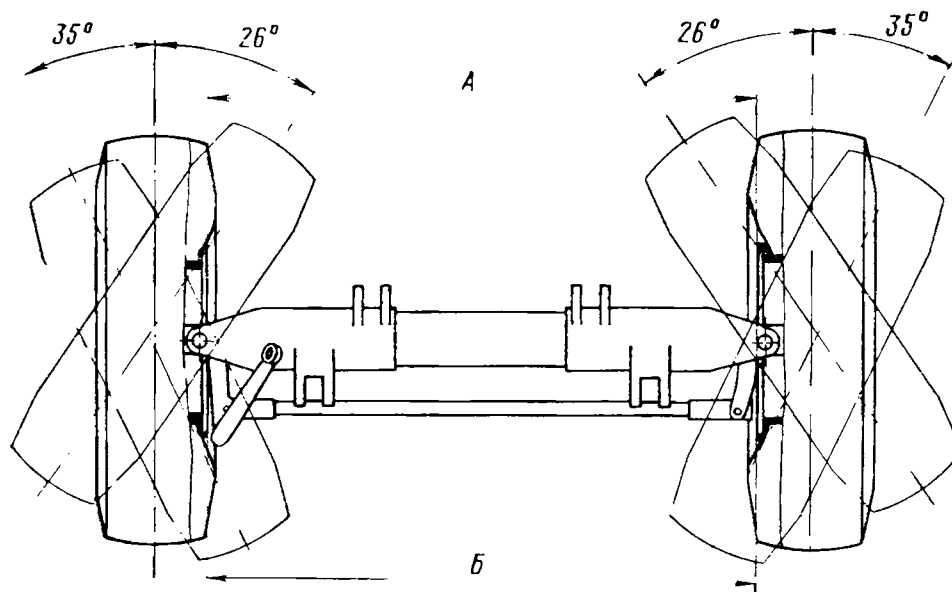


Рис. 111. Схема регулировки схождения и предельные углы поворота передних колес автомобиля

редней оси автомобиля. Перед регулировкой схождения колес проверяют регулировку шарниров поперечной рулевой тяги (см. раздел «Рулевое управление») и подшипников ступиц передних колес.

Регулировку производят следующим образом.

Вращением рулевого колеса установить передние колеса в положение, соответствующее движению автомобиля по прямой.

Замерить спереди на уровне оси колес расстояние между бортовыми кольцами колес (размер *A*, рис. 111). Отметить мелом точки, по которым производился замер. Провернуть оба колеса на полоборота и замерить расстояние между отмеченными точками сзади на уровне оси колес (размер *B*). Схождение колес определить как разность между размерами *B* и *A*, которая должна быть 6—8 мм.

Если разность ( $B - A$ ) отличается от указанной, то отрегулировать схождение колес. Для этого ослабить стяжные болты наконечников поперечной рулевой тяги и, вращая трубу тяги трубным ключом, установить необходимую разность размеров *B* и *A*.

Регулировку предельных углов поворота передних колес производят при каждом снятии с автомобиля продольной рулевой тяги, а также при замене левого рычага рулевой трапеции. Перед регулировкой предельных углов поворота отрегулировать схождение колес, шарнир продольной рулевой тяги и установить колеса в положение, соответствующее движению автомобиля по прямой.

Регулировку производят следующим образом.

Отсоединить продольную рулевую тягу от гидроусилителя. Установить рулевое колесо в среднее положение, имея в виду, что полный ход рулевого колеса от одного крайнего положения до другого — шесть оборотов. Ослабить стяжные болты наконечника продольной рулевой тяги, отрегулировать ее длину так, чтобы можно было присоединить ее к гидроусилителю, не изменяя положений

рулевого колеса и передних колес автомобиля, и закрепить тягу на гидроусилителе. Проверить углы поворота. Они должны соответствовать значениям, показанным на рис. 111.

Окончательную регулировку проверить по радиусу поворота автомобиля. Наименьший радиус поворота автомобиля по колее наружного переднего колеса должен быть не более 8,5 м для автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А и не более 10 м для автомобиля БелАЗ-548А.

## **Техническое обслуживание передней оси**

Через 100 ч работы автомобиля смазать шкворни поворотных цапф через масленки 25 (см. рис. 110).

Через 500 ч проверить сходжение колес, регулировку подшипников ступиц и смазать подшипники.

Для смазки подшипников вывернуть пробку 7, ввести в отверстие наконечник шприца и нагнетать смазку до выхода ее из зазора между наконечником и стенками отверстия.

## **КОЛЕСА И ШИНЫ**

На автомобили-самосвалы БелАЗ устанавливается шесть колес, а на автомобиль-тягач БелАЗ-531 — два колеса. К каждому автомобилю прикладывается одно запасное колесо.

Колесо состоит из обода 4 (см. рис. 110), бортовых колец 1 и посадочного кольца 2, удерживаемого замочным кольцом 3. Обод и посадочное кольцо имеют конические полки, на которые под действием давления воздуха плотно насаживаются своими бортами шина.

Шина состоит из покрышки 20, камеры 19, ободной ленты 18 и резиновой прокладки 17. В камере имеется вентиль для накачки шины, который выведен наружу через паз, профрезерованный в ободе.

Вентили передних и задних внутренних колес обращены внутрь автомобиля, а задних наружных колес — наружу. Давление воздуха в шинах —  $5 \text{ кг/см}^2$ .

Колеса передней оси автомобиля крепятся к ступицам прижимами 5, а колеса заднего моста — при помощи клиньев 50 (см. рис. 87) и прижимов 2. Между внутренними и наружными колесами заднего моста устанавливаются распорные кольца 46.

**Монтаж и демонтаж колес.** Перед снятием колес во избежание несчастных случаев выпустить воздух из камер. При снятии заднего колеса воздух выпустить из камер обоих колес.

Для снятия переднего колеса отвернуть гайки и снять прижимы, а для снятия задних колес, кроме того, снять направляющий диск 4 и вынуть клинья 50. При снятии и установке колес необходимо оберегать от повреждения вентили.

При разборке и сборке колеса нужно пользоваться монтажными лопатками, имеющимися в комплекте инструмента. Разборку колеса производить в следующем порядке.

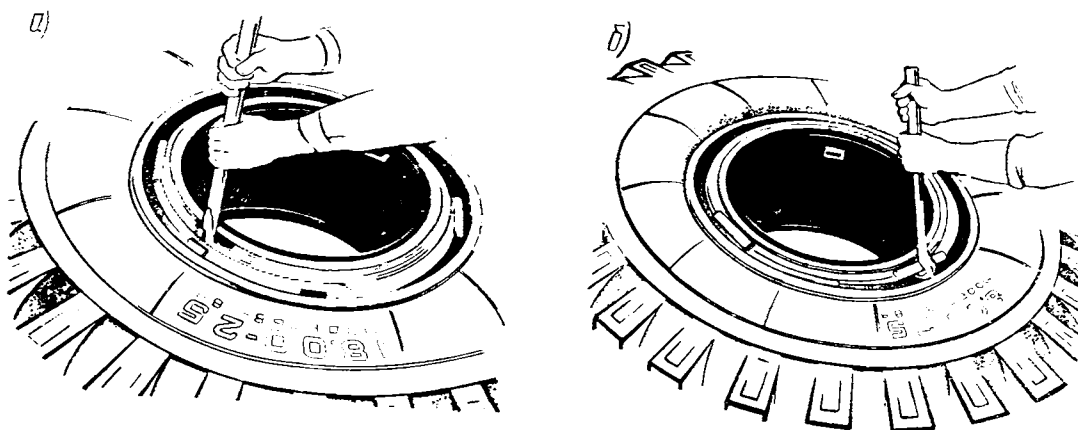


Рис. 112. Разборка колеса:

а — снятие замочного кольца; б — снятие посадочного кольца

Отжать бортовое и посадочное кольца и снять замочное кольцо (рис. 112). Снять посадочное и бортовое кольца и перевернуть колесо. Вынуть из шины обод и снять бортовое кольцо. Вынуть из покрышки ободную ленту и камеру, снять с вентиля подкладку.

Собирают колесо в обратном порядке. Камеру и соприкасающиеся с ней поверхности при сборке припудрить тальком и убедиться, что внутри покрышки нет посторонних предметов.

В случае применения покрышек с направленным рисунком при укладке камеры в покрышку обратить внимание на правильное расположение рисунка. Рисунок располагать так, чтобы острое выступе (если смотреть на покрышку сверху) было направлено вперед по ходу автомобиля для ведущих колес и назад для опорных колес.

Перед сборкой все детали колеса очистить от грязи и осмотреть. Трещины, забоины и вмятины на деталях колеса не допускаются.

Перед установкой колеса на автомобиль предварительно накачать шину до давления  $0,8—1,0 \text{ кг/см}^2$ , после чего проверить правильность посадки замочного кольца. При накачке колеса замочное кольцо должно быть внизу.

На ступицу переднее колесо устанавливать в следующем порядке.

Совместить паз на ступице с ограничителем обода и надеть колесо на ступицу. Установить верхний и нижний прижимы и затянуть гайки. Провернуть колесо на  $90^\circ$ , установить верхний и нижний прижимы и затянуть гайки с усилием, необходимым для обеспечения неподвижности колеса на ступице при его поворачивании. Проверить биение колеса и затянуть гайки до отказа. Затянуть все гайки (момент  $45—50 \text{ кгм}$ ) и проверить окончательно биение колеса. Биение колеса по боковине покрышки должно быть не более  $8 \text{ мм}$ . После этого накачать шину воздухом до давления  $5 \text{ кг/см}^2$ . При накачке шины нельзя стоять напротив колеса.

Задние колеса устанавливать в аналогичном порядке.

Колеса одноосного автомобиля-тягача БелАЗ-531 несколько своеобразны по конструкции. Шина 1 (рис. 113) установлена непо-

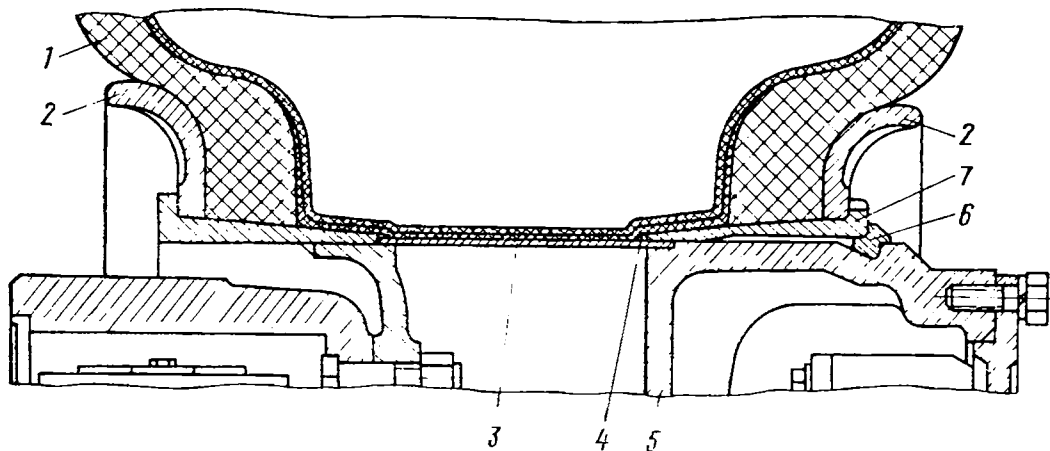


Рис. 113. Колесо автомобиля-тягача БелАЗ-531:

1 — шина; 2 — бортовое кольцо; 3 — подпорное кольцо; 4 — ободная лента; 5 — ступица колеса; 6 — замочное кольцо; 7 — обод

средственно на ступицу 5 колеса. Внутреннее посадочное кольцо приварено к ступице, а наружное стопорится замочным кольцом 6. Подпорное кольцо 3 поддерживает камеру и ободную ленту изнутри. Давление воздуха в колесах —  $3,5 \text{ кг/см}^2$ . Вентили для накачки шин обращены наружу.

Для снятия колеса выпустить воздух из камеры, отжать бортовое и посадочное кольца и снять замочное кольцо. После этого снять бортовое и посадочное кольца и шину.

Устанавливать колесо в обратном порядке.

Перед накачиванием шины следует убедиться, что замочное кольцо установлено правильно.

## Техническое обслуживание колес и шин

Ежедневно после возвращения в гараж и при стоянках осмотреть шины и удалить застрявшие в них посторонние предметы.

Через 100 ч работы проверить давление в шинах, которое должно быть  $5 \text{ кг/см}^2$  для автомобилей-самосвалов и  $3,5 \text{ кг/см}^2$  для автомобиля-тягача. Подтянуть гайки крепления колес (момент  $45\text{—}50 \text{ кгм}$ ).

Предохранять шины от попадания на них нефтепродуктов, которые разрушают резину. При попадании нефтепродуктов протереть шины досуха.

Не применять на одном автомобиле шины с различным рисунком и износом протектора, особенно на сдвоенных задних колесах.

Избегать резких торможений автомобиля, не допускать его перегрузки, рывков и пробуксовки колес при трогании с места и при переключении передач. Груз располагать равномерно по всей платформе.

В случае перегрева шин остановить автомобиль и дать остыть шинам. Нельзя снижать давление в шинах, если оно повышается вследствие нагрева шин, особенно в жаркую погоду.

Не рекомендуется стоянка автомобиля, а также эксплуатация его при давлении в шинах, не соответствующем норме, так как это приводит к быстрому отказу шин в работе.

При хранении автомобиль устанавливать на колодки, разгрузив тем самым шины. Допускается хранение автомобиля без установки на колодки: порожнего — не более 10 дней, груженого — не более 2 дней.



# РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

## РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ

Рулевое управление (рис. 114) с гидроусилителем состоит из рулевого механизма, гидравлического усилителя и рулевого привода — системы тяг и рычагов.

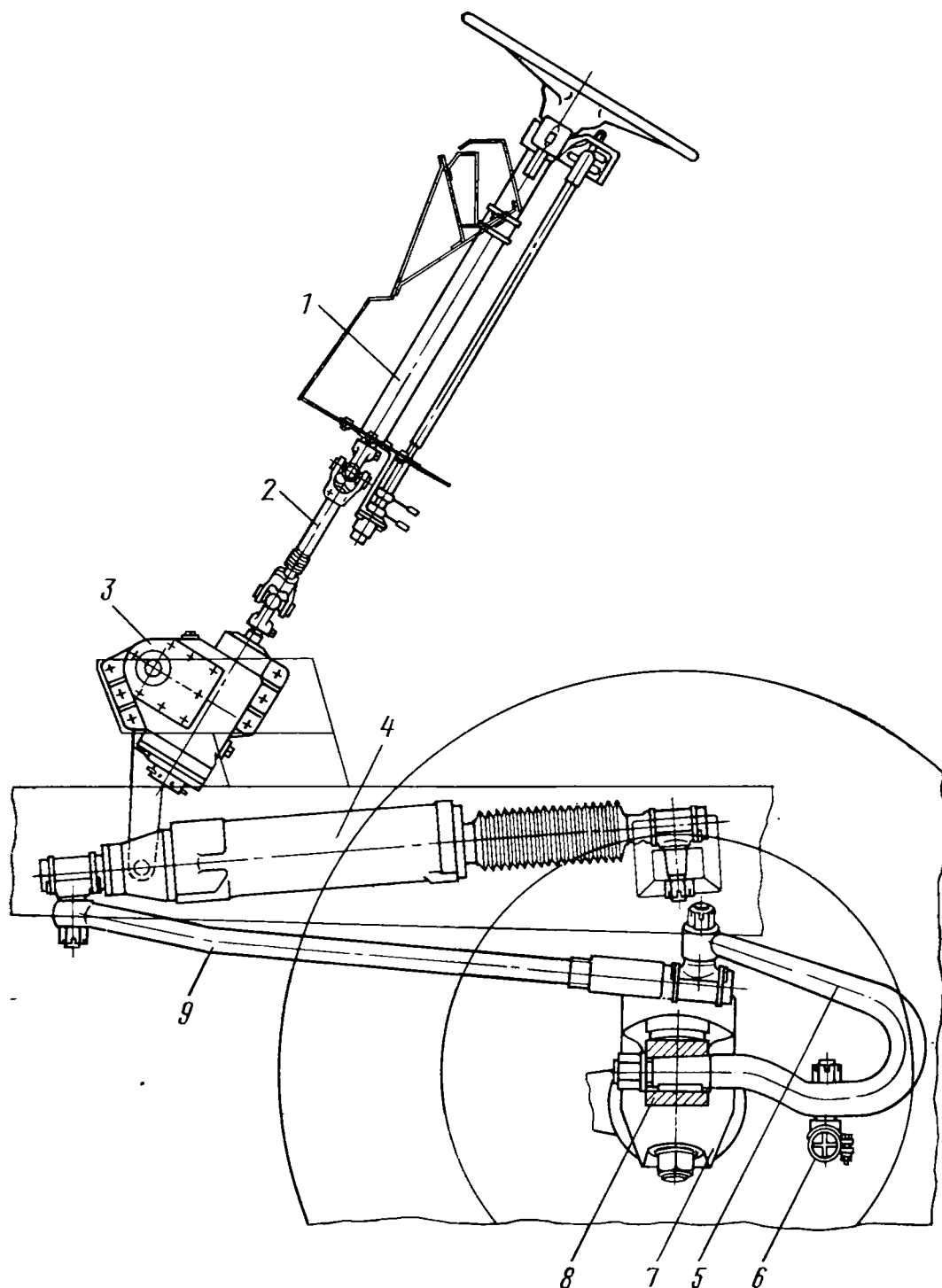


Рис. 114. Рулевое управление:

1 — рулевая колонка с приводом переключения передач; 2 — карданный вал; 3 — рулевой механизм; 4 — гидравлический усилитель; 5 — поворотный рычаг (левый); 6 — поперечная тяга; 7 — ось; 8 — поворотная цапфа; 9 — продольная тяга

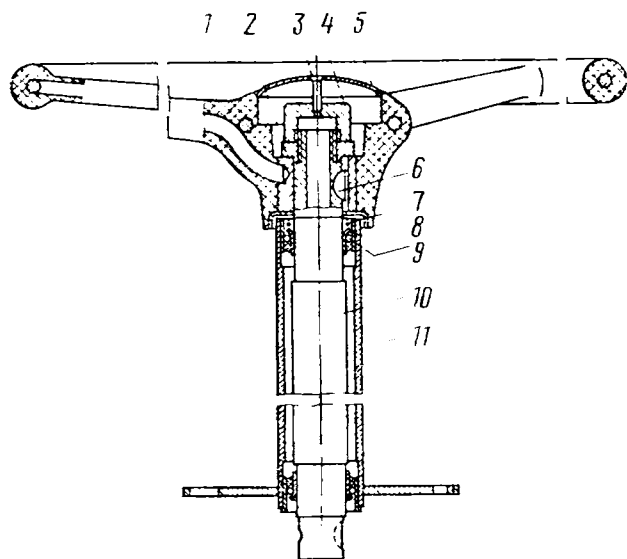


Рис. 115. Рулевая колонка:

1 — рулевое колесо; 2 — гайка; 3 — винт; 4 — колпак; 5 — заглушка; 6 — шпонка; 7 — пружина; 8 — разжимная обойма; 9 — шариковый подшипник; 10 — вал; 11 — труба

При повороте рулевого колеса рулевой механизм приводит в движение рулевую сошку, которая перемещает золотник гидроусилителя из нейтрального в рабочее положение, жидкость от насоса поступает в соответствующую полость цилиндра, который совершает продольно-поступательное движение относительно поршня. Вместе с цилиндром перемещается и продольная рулевая тяга, вторым концом закрепленная на рычаге рулевой трапеции, и поворачиваются передние колеса автомобиля.

Гидравлическая система усилителя рулевого управления объединена с гидравлической системой подъемного механизма платформы. Описание объединенной гидравлической системы дано в разделе «Подъемный механизм платформы».

Рулевая колонка (рис. 115) прикреплена к полу кабины и кожуху панели приборов. Вал 10 вращается в шариковых подшипниках. На верхнем конусном конце вала закреплено рулевое колесо, к нижнему — присоединен кардан карданного вала. От осевого перемещения вал удерживается силой трения, создаваемой усилием пружины 7 (разжимная обойма и пружина устанавливаются на нижнем конце вала при креплении на валу кардана).

**Рулевой механизм** (рис. 116) — винтовая пара (винт — гайка-рейка) и реечное зацепление (гайка-рейка — сектор). На валу сектора закреплена рулевая сошка.

Для уменьшения трения в винтовой паре на винте и гайке выполнены резьбовые канавки специального профиля, образующие спиральный канал, заполняемый шариками. Чтобы шарики не выпадали из канала, последний замкнут штампованными направляющими — образуются два замкнутых контура для циркуляции шариков. Пара винт — гайка и шарики собираются из деталей од-

Рулевой механизм установлен на кронштейне на левой продольной балке рамы. Вал рулевой колонки соединен с рулевым механизмом карданным валом.

Гидроусилитель представляет собой рабочий цилиндр с золотниковым распределителем потока жидкости, поступающей от насоса. Шток поршня шарнирно закреплен на левой продольной балке рамы, цилиндр шарнирно соединен с продольной тягой; золотник распределителя гидроусилителя через промежуточные звенья шарнирно соединен с рулевой сошкой рулевого механизма.

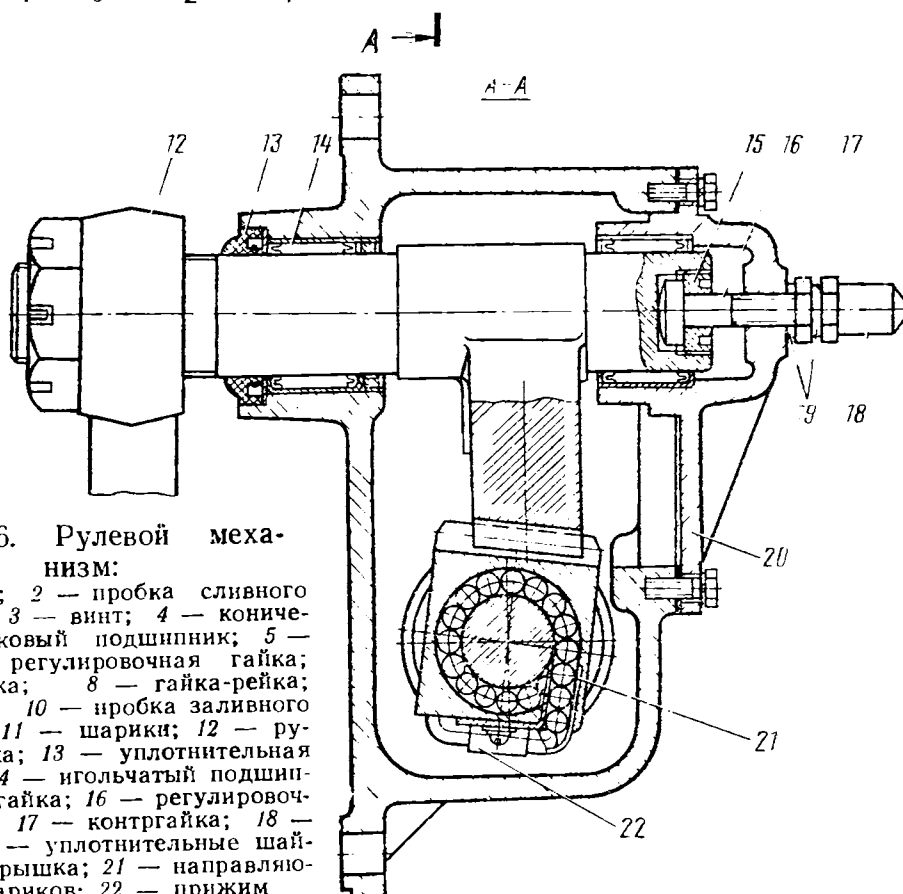
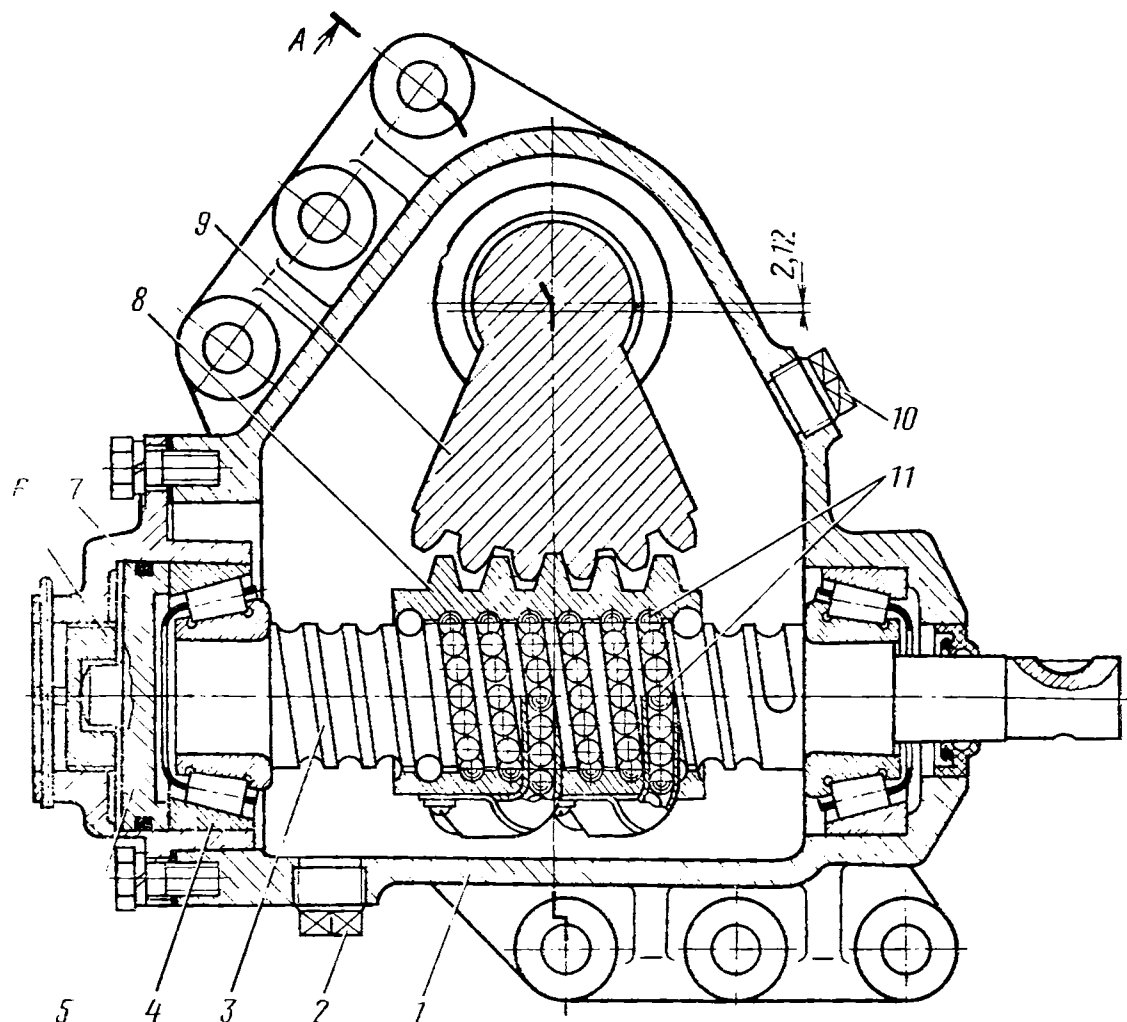


Рис 116. Рулевой механизм:

1 — картер; 2 — пробка сливного отверстия; 3 — винт; 4 — конический роликовый подшипник; 5 — упор; 6 — регулировочная гайка; 7 — крышка; 8 — гайка-рейка; 9 — сектор; 10 — пробка заливного отверстия; 11 — шарики; 12 — рулевая сошка; 13 — уплотнительная манжета; 14 — игольчатый подшипник; 15 — гайка; 16 — регулировочный винт; 17 — контргайка; 18 — колпак; 19 — уплотнительные шайбы; 20 — крышка; 21 — направляющая шариков; 22 — пружина

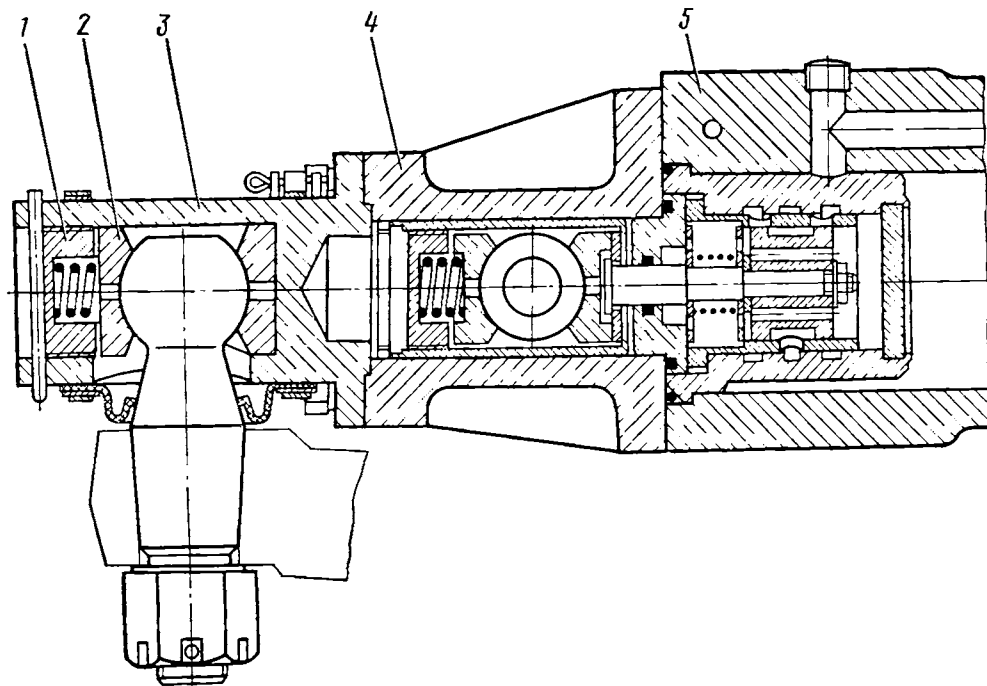


Рис. 117. Гидроусилитель

1 — регулировочная гайка; 2 — сухарь; 3 — наконечник продольной тяги;  
 4 — полукольцо; 5 — крышка; 6 — уплотнительные кольца; 7 — защитная  
 8 — поджимная крышка; 9 — винт; 10 — винт; 11 — винт; 12 — винт;  
 13 — винт; 14 — винт; 15 — винт; 16 — винт

ной размерной группы, что обеспечивает легкое и плавное перемещение гайки-рейки по винту.

В комплекте винт — гайка 110 шариков, отличающихся по диаметру не более чем на 0,006 мм.

Долговечность винтовой пары достаточна на весь срок службы автомобиля, поэтому не рекомендуется нарушать заводскую комплектность сборки (винт, гайка-рейка, шарик).

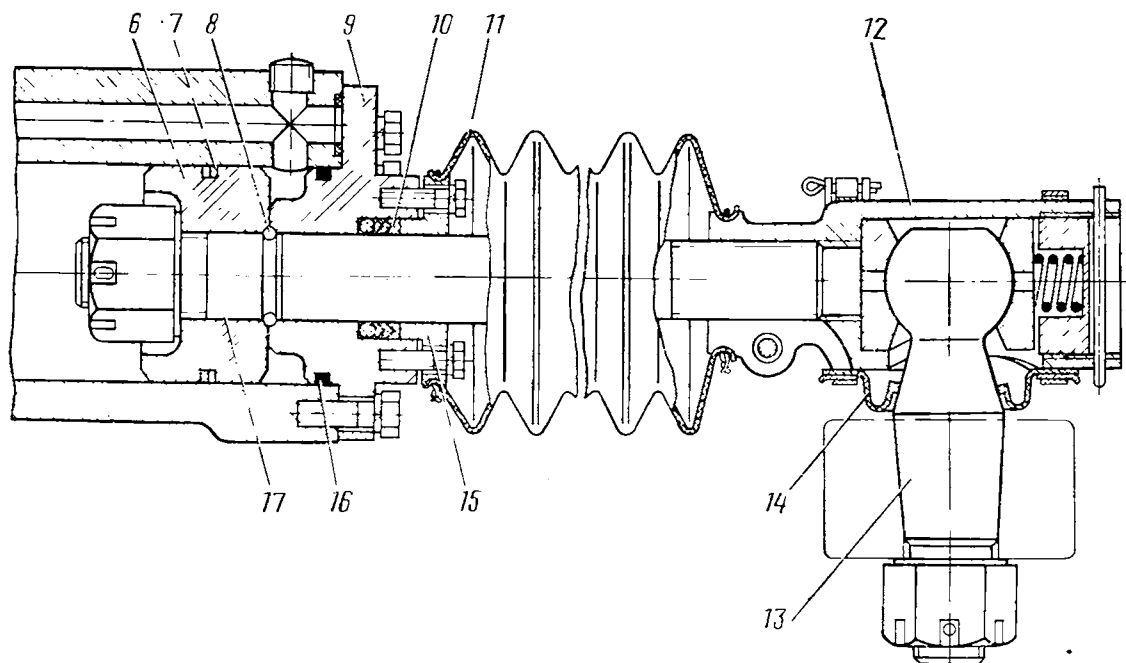
На секторе шесть зубьев. В среднюю впадину на секторе входит средний зуб гайки-рейки. Для обеспечения возможности регулировки зазора в зацеплении рейка — сектор зубья сектора выполнены наклонными с переменной толщиной по длине (образующая поверхности — конус).

Зазор в реечном зацеплении регулируют винтом 16. Винт закреплен в расточке сектора гайкой 15; торцовый зазор между винтом и гайкой — 0,1 мм.

Выходной конец вала сектора — конусный, рулевая сошка закреплена на нем шлицевым соединением и гайкой. На торце вала и внешнем торце рулевой сошки нанесены метки; при посадке сошки на вал метки должны быть в одной плоскости.

**Гидроусилитель** (рис. 117) состоит из силового цилиндра с поршнем и штоком и золотникового распределителя.

На штоке закреплен шаровой шарнир, через который гидроусилитель крепится к раме автомобиля. Другим шарниром, прикрепленным к корпусу распределителя, гидроусилитель соединяется с продольной тягой. К переднему торцу цилиндра крепится распределитель 4.



рулевого управления:

4 — распределитель; 5 — цилиндр; 6 — поршень; 7 — поршневые кольца; муфта; 12 — наконечник штока; 13 — шаровой палец; 14 — уплотнитель; уплотнительное кольцо; 17 — шток

В корпус распределителя (рис. 118) установлен стакан 4, который может перемещаться в каждую сторону. В стакан вмонтирован шаровой шарнир, палец которого жестко соединен с рулевой сошкой. С другой стороны со стаканом соединена ось 13, на которой закреплен золотник 9, т. е. золотник соединен с рулевой сошкой через стакан и шаровой шарнир. Втулка 10 распределителя запрессована в цилиндр. Во втулке просверлены радиальные отверстия в соответствии с расположением ее внутренних кольцевых расточек и каналов в цилиндре для сообщения нагнетательного канала I с каналом слива и рабочими полостями усилителя. В гильзе просверлены три ряда радиальных отверстий, совпадающих с проточками во втулке 10: через отверстия среднего ряда полость V золотника сообщается с нагнетательным каналом I, через отверстия левого (по рисунку) ряда — с надпоршневой полостью IV цилиндра, а через отверстия правого ряда — с подпоршневой полостью через канал II. Левая и правая полости золотниковой пары сообщены каналами VI в золотнике.

При нейтральном положении золотника масло от насоса через нагнетательный канал I, отверстия во втулке и гильзе поступает в полость V, а из полости через зазоры-щели между кромками кольцевых поясков золотника, кромками отверстий и сами отверстия в гильзе — в обе полости цилиндра и постоянно через сливной канал сливается в бак. Поскольку масло в обеих полостях цилиндра находится под одинаковым весьма низким давлением (около  $4 \text{ кг/см}^2$ ), определяемым сопротивлением маслопроводов и фильтра, то колеса автомобиля не поворачиваются.

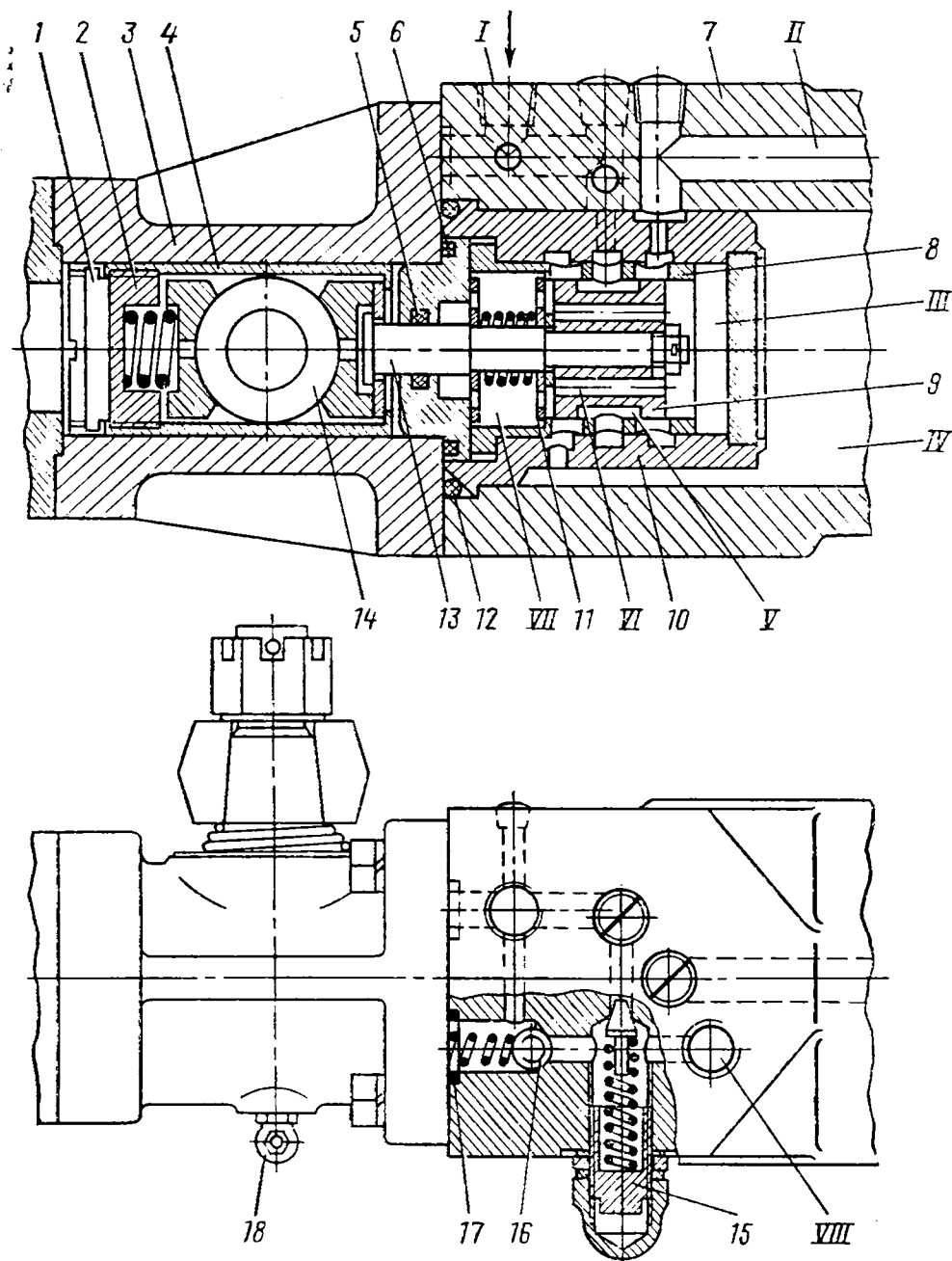


Рис. 118. Распределитель гидроусилителя рулевого управления:

1 — стопорная пластина; 2 — регулировочная гайка; 3 — корпус; 4 — стакан; 5, 6, 12, 17 — уплотнительные кольца; 7 — цилиндр; 8 — гильза; 9 — золотник; 10 — втулка; 11 — установочные шайбы; 13 — ось; 14 — шаровой палец рулевой сошки; 15 — регулировочный винт предохранительного клапана; 16 — обратный клапан; 18 — пресс-масленка;

I — нагнетательный канал; II — канал в цилиндре; III и VII — полости; IV — надпоршневая полость; V — полость в золотнике, постоянно сообщаемая с нагнетательной магистралью; VI — каналы в золотнике; VIII — сливной канал

При вращении рулевого колеса влево рулевая сошка через шаровой шарнир и стакан смещает золотник влево (по рисунку, вперед — по ходу автомобиля), золотник кромкой правого (по рисунку) пояска разобщает сливной канал VIII и надпоршневую полость (канал II) с нагнетательной полостью V и все масло от насоса через полость V и левый ряд отверстий в гильзе посту-

пает в надпоршневую полость *IV* цилиндра. Цилиндр перемещается относительно поршня вперед (по ходу автомобиля), перемещая присоединенную к нему продольную тягу, и колеса автомобиля поворачиваются влево. Масло, вытесняемое поршнем из подпоршневой полости, через канал *II* и полость *III* поступает в сливной канал *VIII*.

После прекращения вращения рулевого колеса золотник остается неподвижным, а силовой цилиндр по-прежнему перемещается влево, как бы надеваясь на золотник, до тех пор, пока золотник не займет в гильзе нейтральное положение и тем самым не сообщит нагнетательный канал со сливным — прекратится перемещение цилиндра и поворот управляемых колес.

При вращении рулевого колеса вправо золотник перемещается вправо (по рисунку, назад — по ходу автомобиля) и масло из нагнетательной полости *V* золотника через правый ряд отверстий в гильзе и по каналу *II* в цилиндре поступает в подпоршневую полость. Цилиндр перемещается относительно поршня назад (по ходу автомобиля) — управляемые колеса автомобиля поворачиваются вправо. Масло из надпоршневой полости *IV* через отверстие во втулке *10*, левый ряд отверстий в гильзе, полость *VII* и торцовые каналы золотника поступает в полость *III* и дальше в сливной канал.

Для управления автомобилем при неработающем, но неповрежденном гидроусилителе в цилиндр вмонтирован обратный клапан, позволяющий рабочей жидкости перетекать из одной полости в другую при воздействии внешних сил на цилиндр, т. е. при приложении усилия к рулевому колесу.

Для ограничения давления масла в нагнетательной магистрали системы и предохранения элементов системы от разрушения в цилиндре установлен предохранительный клапан, отрегулированный на максимальное давление в магистрали  $85 \text{ кг/см}^2$ ; при повышении давления в системе гидроусилителя до величины, ограничиваемой клапаном, клапан-конус перемещается вниз (по рисунку) и нагнетательный канал *I* сообщается со сливным каналом *VIII*.

**Рулевые тяги.** Поперечная рулевая тяга — трубчатая. На обоих концах нарезана резьба — правая и левая — для крепления наконечников шаровых шарниров и регулировки длины тяги — схождения передних управляемых колес автомобиля.

Продольная рулевая тяга — кованая, на ее заднем конце закреплен шаровой шарнир, положение которого на тяге можно изменять и тем самым регулировать углы поворота управляемых колес.

Конструкция шарниров аналогична шарнирам гидроусилителя (см. рис. 117).

## Техническое обслуживание

Ежедневно перед выездом на линию проверить работу рулевого управления. При скорости движения автомобиля 3—6 км/ч повернуть колеса из одного крайнего положения в другое в обоих направлениях: колеса должны поворачиваться

плавно, без рывков, а усилие, прикладываемое к рулевому колесу, не должно быть большим.

Проверить герметичность соединений маслопроводов и шлангов и устранить появившиеся подтекания масла.

Осмотреть крепления основных узлов и элементов рулевого управления: рулевого механизма, гидроусилителя, рычагов, тяг и рулевой колонки; особое внимание обратить на состояние рычагов и тяг.

Через 100 ч работы автомобиля:

проверить свободный ход рулевого колеса;

проверить уровень масла в рулевом механизме: он должен быть на 35—40 мм ниже внешней кромки заливного отверстия;

проверить ключом крепление рулевого механизма к раме, карданов на валах, осмотреть стопорение гаек крепления рулевой сошки, поворотных рычагов и шаровых пальцев;

через пресс-масленку на корпусе распределителя гидроусилителя смазать шаровой шарнир распределителя.

Через 500 ч отрегулировать зазоры в шаровых шарнирах тяг, гидроусилителя и распределителя.

Для регулировки зазора в шаровом шарнире распределителя отсоединить гидроусилитель от рулевой тяги, потом отсоединить наконечник 3 с шарниром (см. рис. 117). Извлечь стопорную пластину 1 (см. рис. 118) из прорези гайки 2, приложив необходимое усилие, так как пластина закернена. Придерживая отверткой стакан 4 от вращения, специальным ключом завернуть гайку 2 до упора, потом отвернуть обратно до первого совпадения прорезей в гайке с прорезями в стакане и застопорить гайку пластиной 1. Гайку и пластину раскернить.

Через 1000 ч (2 раза в год при изменении сезона эксплуатации) заменить масло в рулевом механизме: слить отработавшее масло через сливное отверстие и залить 2,8 л свежего масла через заливное отверстие.

Через 2000 ч (40 000 км пробега, но не реже 1 раза в год) заменить смазку в шарнирах рулевых тяг и гидроусилителя. При этом внимательно осмотреть детали и заменить изношенные.

Для выполнения операции снять с автомобиля тяги и гидроусилитель, разобрать шарниры и промыть все детали в керосине или дизельном топливе. При сборке полость шарнира и полость под уплотнителем заполнить свежей смазкой и отрегулировать зазор в шарнирном соединении.

При выполнении работ, связанных с заменой смазки в шаровых шарнирах, возможно нарушение положения элементов рулевого управления, поэтому после выполнения этой операции проверить свободный ход рулевого колеса, сходжение и предельные углы поворота управляемых колес.

В шариковые подшипники рулевой колонки при сборке заложена смазка ЦИАТИМ-201. Заменять смазку следует при каждой разборке колонки.

**Проверка и регулировка свободного хода рулевого колеса.** Свободный ход рулевого колеса проверяют при работающем двигателе, при этом автомобиль должен быть заторможен рабочим и стояночным тормозами.

Последовательность выполнения операции:

вывесить переднюю ось, пустить двигатель и установить колеса в положение, соответствующее движению автомобиля по прямой;

закрепить на рулевой колонке стрелку люфтомера, а на обode колеса — шкалу;

вращать рулевое колесо в левую сторону до полного выбора люфта — до начала поворота управляемых колес автомобиля, однако положение их не должно измениться. Установить стрелку люфтомера против нулевой отметки на шкале;

вращать рулевое колесо в правую сторону до начала поворота управляемых колес, т. е. до полного выбора зазоров во всех соединениях, и по относительному положению стрелки и шкалы люфтомера определить свободный ход (угол свободного поворота) рулевого колеса в градусах.

Угол свободного поворота рулевого колеса при работающем гидроусилителе не должен превышать 25°.

Если угол свободного поворота рулевого колеса больше 25°, подтянуть крепления рулевого механизма, рулевой сошки, поворотных рычагов, вилок карданов, рулевого колеса и колонки. Если свободный ход рулевого колеса после



этого не уменьшился, проверить зазоры в шарнирах. Эта проверка проводится визуально: при резком вращении рулевого колеса шаровые пальцы не должны перемещаться в шарнирах, а в шлицевом соединении карданного вала и карданов не должно быть заметного люфта. Карданный вал с изношенным шлицевым соединением заменить, а зазоры в шарнирах тяг и гидроусилителя отрегулировать: расконтрить регулировочную гайку, завернуть ее ключом до отказа, потом вывернуть на  $1/12$ — $1/4$  оборота (до первого совпадения прорези в гайке с отверстием под шплинт в наконечнике) и законтрить шплинтом.

После регулировки зазоров в шарнирных соединениях еще раз проверить свободный ход рулевого колеса и, если он больше предельно допустимого, отрегулировать зазоры в рулевом механизме.

В рулевом механизме регулируют зазоры в роликовых конических подшипниках и в реечном зацеплении гайка-рейка — сектор.

Для выполнения регулировок этих зазоров рулевой механизм снять с автомобиля и закрепить на специальном стенде.

Перед регулировкой зазоров в роликовых подшипниках отвернуть колпак 18 (см. рис. 116) и контргайку 17 и вывернуть регулировочный винт 16 на 1—1,5 оборота (вращать против часовой стрелки) — в зацеплении рейка-сектор увеличится зазор и уменьшится сопротивление относительно перемещению гайки-рейки и сектора при проворачивании винта.

Расконтрить регулировочную гайку 6 и завернуть ее до отказа специальным ключом. Вывернуть гайку из крышки на  $1/24$ — $1/12$  оборота (до первого совпадения прорезей в гайке с отверстиями в крышке) и застопорить гайку шплинтом.

Установить гайку-рейку в рулевом механизме в среднее положение (полное перемещение гайки-рейки на винте между подшипниками соответствует шести оборотам винта). Завернуть регулировочный винт 16 до упора, вращая его против часовой стрелки, и отвернуть приблизительно на  $1/4$  оборота.

Закрепить рулевую сошку неподвижно в этом положении и проверить угловой люфт винта по лимбу на стенде: люфт не должен превышать  $6^\circ$ . Если угол больше  $6^\circ$ , регулируют зазор в зацеплении гайки-рейки и сектора регулировочным винтом 16.

При правильно отрегулированных зазорах в подшипниках и реечном зацеплении угловой люфт винта в среднем положении гайки-рейки составит  $6^\circ$  при закрепленной рулевой сошке.

Если угловой люфт винта все же больше  $6^\circ$ , отрегулировать торцовый зазор между головкой регулировочного винта 16 и сектором.

Слить масло из рулевого механизма. Вывернуть крепежные болты крышки и, вращая регулировочный винт 16 по часовой стрелке, снять крышку с вала сектора. Срубить стопор (сварку) в соединении сектор — гайка, завернуть гайку до отказа, сделать общую узкую метку на секторе и гайке и отвернуть гайку в обратную сторону на 6 мм по окружности резьбы гайки и застопорить гайку в этом положении точкой сварки: торцовый зазор в соединении сектор — регулировочный винт будет равен 0,1 мм. Закрепить крышку по месту и отрегулировать зазор в зацеплении гайки-рейки и сектора, как указано выше.

**Регулировка предохранительного клапана гидроусилителя.** Клапан отрегулирован на заводе-изготовителе и опломбирован. Если необходимо отрегулировать клапан, то эту операцию выполняют на специальном стенде. Можно отрегулировать клапан и на груженом автомобиле: подсоединить манометр (через специальный переходник) к нагнетательной магистрали от автомата переключения насоса к гидроусилителю. Пустить двигатель и нагреть масло в системе до температуры  $30$ — $35^\circ\text{C}$ , после чего установить постоянную скорость вращения коленчатого вала двигателя  $1600$ — $1700$  об/мин (для автомобиля БелАЗ-540 —  $1300$ — $1350$  об/мин). Вращать рулевое колесо вправо до срабатывания клапана — колеса перестанут поворачиваться. Если колеса поворачиваются, а клапан не срабатывает, ослабить затяжку пружины клапана настолько, чтобы при повороте колес давление масла было  $80$ — $85$  кг/см<sup>2</sup>. Если температура масла повысилась до  $50^\circ\text{C}$ , отрегулировать клапан на давление в магистрали  $72$ — $77$  кг/см<sup>2</sup>.

При выполнении этой операции автомобиль затормозить стояночным и рабочим тормозами, а под задние колеса положить специальные колодки.

Все остальные регулировочные операции выполнять только при неработающем двигателе.

# ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В РУЛЕВОМ УПРАВЛЕНИИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
Колеса автомобиля поворачиваются в обе стороны при большом усилии на рулевом колесе	
Недостаточный уровень масла в баке	Долить масло в бак до верхней метки маслоизмерительного стержня
Низкая производительность насоса	См. «Возможные неисправности системы подъемного механизма и способы их устранения», п. 4 стр. 270
Разрегулирован предохранительный клапан гидроусилителя; поломка пружины клапана	Отрегулировать предохранительный клапан или заменить пружину
Заедает стакан в корпусе распределителя или золотника в гильзе	Разобрать распределитель гидроусилителя, промыть все детали и заменить стакан или золотниковую пару
Изношены золотник и гильза распределителя	Заменить золотниковую пару
Колеса автомобиля поворачиваются в одну сторону медленнее и при большем усилии на рулевом колесе	
Засорены зазоры, определяющие ход стакана в корпусе	Разобрать распределитель гидроусилителя и промыть все детали
Колеса автомобиля поворачиваются рывками или поворачиваются на небольшой угол при неподвижном рулевом колесе	
Заклинивает золотник распределителя в гильзе или стакан в корпусе	Разобрать распределитель и промыть все детали; заменить стакан или золотниковую пару
Зазоры в шарнирах и рулевом механизме превышают допустимые; ослаблены крепления агрегатов и элементов рулевого управления	Отрегулировать зазоры в шарнирных соединениях и в рулевом механизме, подтянуть крепления агрегатов
Свободный ход рулевого колеса превышает 25°	
Зазоры в шарнирах и рулевом механизме превышают допустимые, ослаблены крепления агрегатов и элементов рулевого управления	Отрегулировать свободный ход рулевого колеса (см. «Проверка и регулировка свободного хода рулевого колеса»)
Течь масла по штоку гидроусилителя	
Из-за износа манжет уменьшился натяг уплотнения на штоке	Развязать проволоку крепления чехла и завернуть на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ оборота все болты
Течь масла из шарнира распределителя	
Изношено уплотнительное кольцо в крышке	Разобрать распределитель и заменить уплотнительное кольцо

Рулевое управление автомобиля-тягача — гидравлическое, перемещение золотника распределителя осуществляется вращением рулевого колеса.

Рулевое управление состоит из следующих узлов: рулевой колонки с редуктором, рулевого механизма с распределителем, насосов, силовых цилиндров, следящей системы и масляного бака.

**Рулевая колонка** (рис. 119) конструктивно объединена в один узел с редуктором. Редуктор — коническая пара с передаточным отношением 1 : 1. Крутящий момент от рулевого колеса к червяку рулевого механизма передается через конический редуктор и карданный вал.

**Рулевой механизм и распределитель** (рис. 120) конструктивно представляют один узел: золотник распределителя посажен на вал-червяк, а корпус распределителя прикреплен к картеру механизма.

Рулевой механизм — червячный редуктор: червяк и сектор установлены в картере на игольчатых подшипниках.

Золотник распределителя закреплен на валу гайкой между упорными шариковыми подшипниками и упорными шайбами 3 и вместе с червяком может перемещаться в осевом направлении в обе стороны на величину зазора. Центрирующие пружины 5 и ползуны 4 удерживают золотник в нейтральном положении и создают сопротивление перемещению золотника при вращении рулевого колеса — имитируют сопротивление повороту ко-

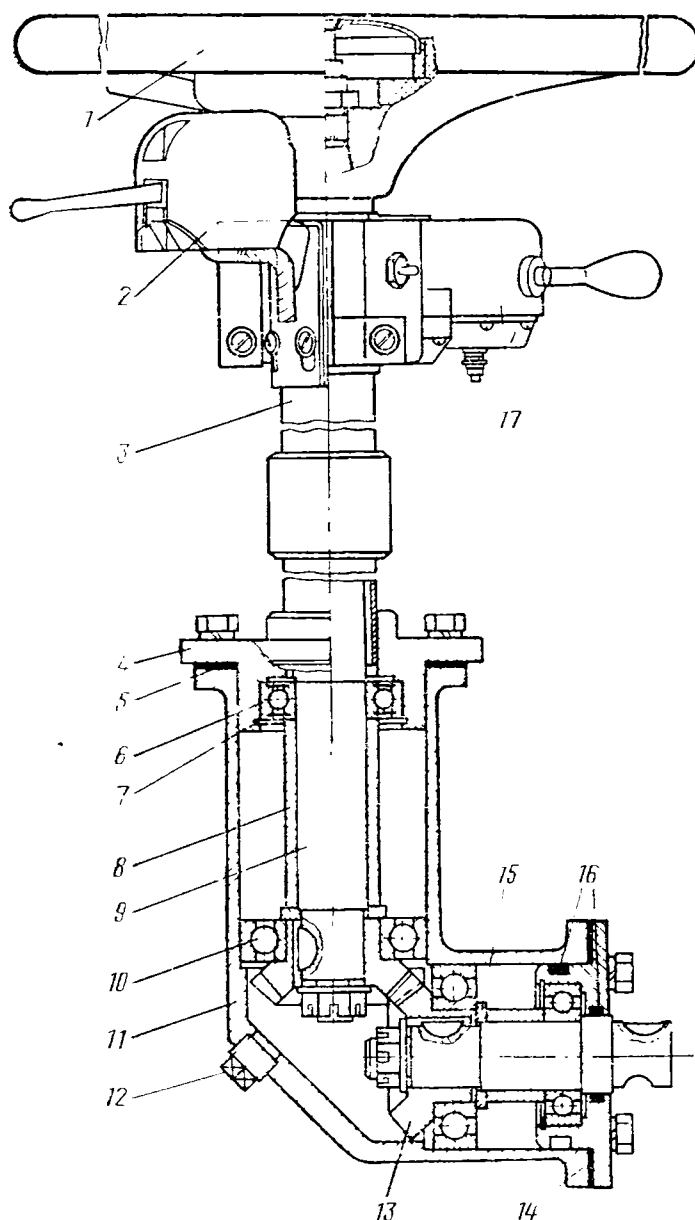


Рис. 119. Рулевая колонка с коническим редуктором:

1 — рулевое колесо; 2 — переключатель указателей поворотов; 3 — труба; 4 — верхняя крышка; 5 и 14 — регулировочные прокладки; 6 и 10 — шариковые подшипники; 7 — упорное кольцо; 8 — распорная втулка; 9 — вал; 11 — картер; 12 — пробка заливного (контрольного) отверстия; 13 — шестерня; 15 — шайба; 16 — уплотнительные кольца; 17 — пульт управления гидромеханической передачей

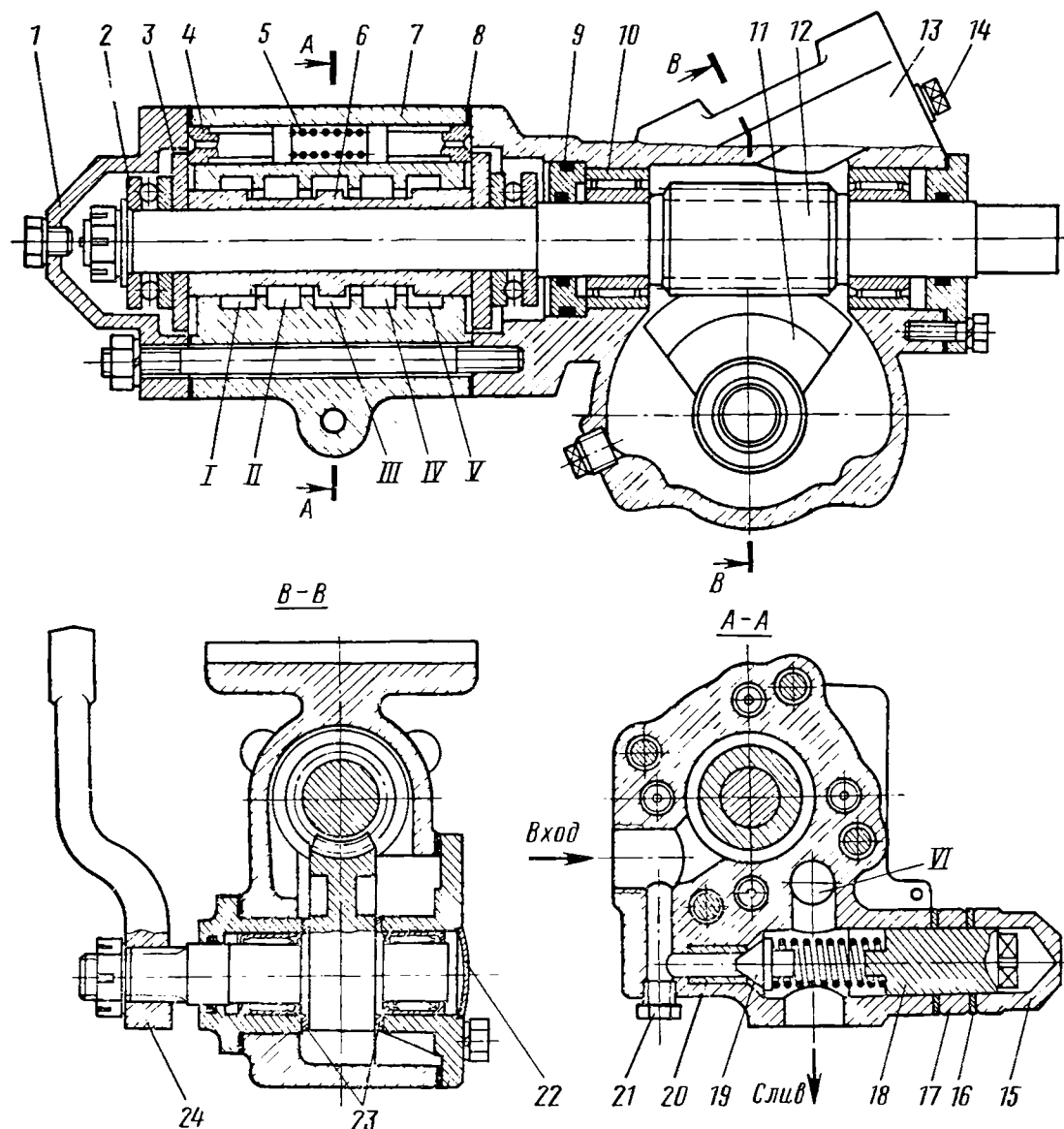


Рис. 120. Рулевой механизм с распределителем:

1 — крышка; 2 — упорный шариковый подшипник; 3 — упорная шайба; 4 — ползун; 5 — центрирующая пружина; 6 — золотник; 7 — корпус распределителя; 8 — уплотнительная прокладка; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — игольчатый подшипник; 11 — сектор; 12 — червяк; 13 — картер; 14 — пробка заливного отверстия; 15 — колпак предохранительного клапана; 16 — уплотнительная прокладка-шайба; 17 — контргайка; 18 — регулировочный винт; 19 — клапан; 20 — гнездо; 21 — технологическая заглушка; 22 — заглушка; 23 — опорные шайбы; 24 — рулевая сошка;

I и V — полости, через которые полости II, III и IV сообщаются со сливной магистралью в зависимости от положения золотника; II — полость, сообщаемая с нагнетательной магистралью при повороте агрегата влево (при повороте агрегата вправо сообщается со сливной магистралью через полость I); III — полость, сообщаемая с нагнетательной магистралью насоса; IV — полость, сообщаемая с нагнетательной магистралью при повороте агрегата вправо (при повороте агрегата влево сообщается со сливной магистралью через полость V);

VI — сливной канал

лес: чем больше угол поворота рулевого колеса, тем большее усилие нужно к нему приложить.

Предохранительный клапан распределителя отрегулирован на максимальное давление в нагнетательной магистральной 100 кг/см<sup>2</sup>.

На валу сектора закреплена сошка следящей системы.

Следящая система рулевого управления — система рычагов и тяг, соединяющая рулевую сошку с осью опорно-сцепного и поворотного устройства — обеспечивает согласованность угла поворота автомобиля-тягача относительно прицепного агрегата с углом поворота рулевого колеса. При прекращении вращения рулевого колеса система слежения возвращает золотник распределителя в нейтральное положение, т. е. фиксирует любой угол поворота автомобиля-тягача относительно прицепного агрегата и исключает возможность самопроизвольного изменения его.

Конечные звенья системы — сошка, жестко закрепленная на секторе, и эксцентрик, закрепленный на оси поворотного устройства, соединены между собой промежуточными звеньями с шарнирными элементами.

**Механизм поворота** — трехзвенный, представляет собой двустороннюю рычажную систему с двумя гидравлическими цилиндрами (рис. 121).

Сопряжение поршня с цилиндром уплотнено резиновыми кольцами 6 и защитными шайбами 5. Аналогично уплотнение и сопряжение штока с крышкой, только защитные шайбы обоих колец установлены с внешней стороны и дополнительно имеются скребки и грязесъемник.

**Блок-плита** (рис. 122) монтируется на автомобилях-тягачах БелАЗ-531Г для отбора рабочей жидкости на привод агрегатов грейдер-элеватора.

Крышка 2 блок-плиты технологическая: на ее место завод-изготовитель грейдер-элеватора устанавливает золотниковый распределительный кран.

Предохранительный клапан в блок-плите отрегулирован на максимальное давление в магистралях грейдер-элеватора  $70 \text{ кг/см}^2$ .

**Масляный бак** гидравлической системы рулевого управления

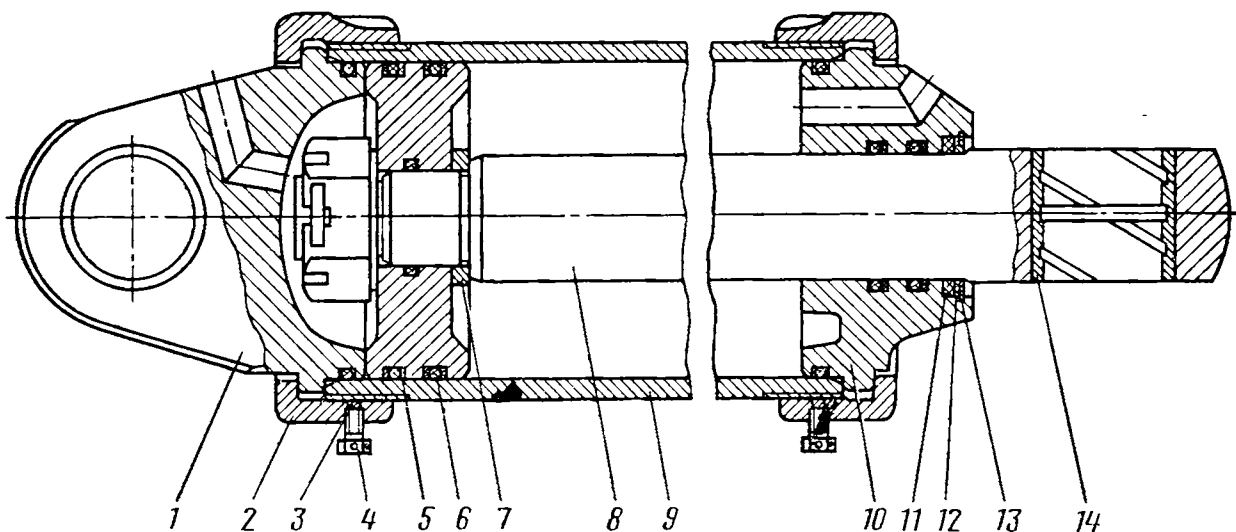


Рис. 121. Цилиндр механизма поворота:

1 — задняя крышка; 2 — гайка; 3 — вкладыш; 4 — стопорный болт; 5 — защитная шайба; 6 — уплотнительное кольцо; 7 — установочное полукольцо; 8 — шток; 9 — труба; 10 — передняя крышка; 11 — грязесъемник; 12 — скребок; 13 — стопорное кольцо; 14 — вкладыш шарнира

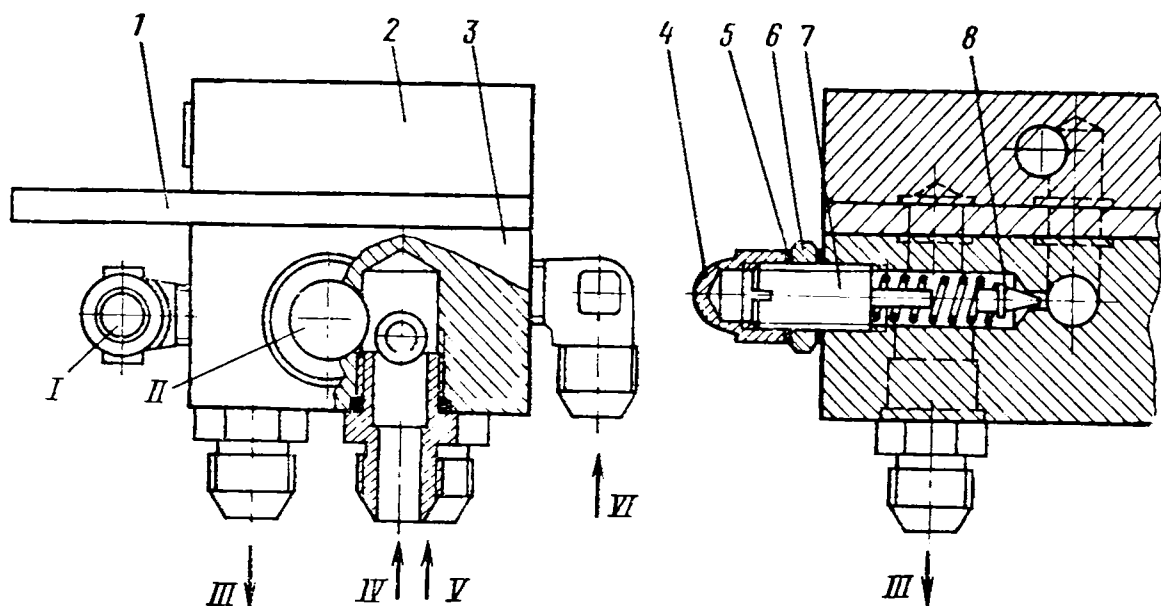


Рис. 122. Блок-плита:

1 — опорная пластина-кронштейн; 2 — крышка; 3 — подкрановая плита; 4 — колпак; 5 — уплотнительная шайба; 6 — контргайка; 7 — регулировочный винт; 8 — клапан;  
 I — канал отбора масла для управления агрегатами грейдер-элеватора; II — канал отбора масла для рулевого управления; III — сливной канал; IV и V — каналы подвода масла от насосов рулевого управления; VI — канал подвода масла от насоса управления агрегатами грейдер-элеватора

автомобилей-тягачей по конструкции аналогичен масляному баку автомобилей-самосвалов.

**Работа рулевого управления.** Схема гидравлической системы рулевого управления автомобиля-тягача БелАЗ-531 показана на рис. 123.

Гидравлическая система автомобиля-тягача БелАЗ-531Г отличается тем, что в нее входит блок-плита (см. рис. 122).

При движении автомобиля-тягача по прямой золотник 7 распределителя (см. рис. 123) находится в нейтральном положении. Рабочая жидкость — масло — насосами подается в нагнетательную полость распределителя и через специально выполненные зазоры-щели в золотниковой паре корпус — золотник поступает в полости, сообщенные со сливной магистралью, и по маслопроводу — в бак.

При вращении рулевого колеса 1 вправо червяк 4 вращается вправо (по часовой стрелке, если смотреть со стороны конического редуктора). Поскольку до поворота автомобиля-тягача рычаги и тяги следящей системы неподвижны и перемещаться относительно друг друга не могут, не может перемещаться (вращаться) и сектор, поэтому червяк, вращаясь, смещается вправо (по рисунку). Вместе с червяком смещается золотник 7 распределителя, разобщает нагнетательную полость со сливными полостями и полостью левого поворота и масло от насосов по маслопроводам поступает только в полости цилиндров, соответствующие повороту агрегата вправо. Одновременно полость распределителя, соответствующая левому повороту агрегата, остается сообщенной с правой (по ри-

сунку) полостью слива и масло, выдавливаемое из соответствующих левых полостей цилиндров, свободно сливается в бак.

Когда агрегат повернется на максимальный угол (до соприкосновения деталей, ограничивающих угол поворота) и с рулевого колеса не будет снято усилие вращения, давление масла в нагнетательной магистрали возрастет, откроется предохранительный клапан 8 и масло поступит в бак.

Аналогично происходит поворот автомобиля-тягача влево относительно прицепного агрегата.

При повороте автомобиля-тягача относительно прицепного агрегата вертикальная ось опорно-сцепного и поворотного устройства, жестко соединенная с хоботом полуприцепа, остается неподвижной и элементы следящей системы вместе с автомобилем-тягачом поворачиваются относительно оси в соответствии с кинематической схемой системы, т. е. следящая система как бы поворачивается «вслед за тягачом». Поэтому при непрерывном вращении рулевого колеса золотник распределителя, кинематически соединенный и с рулевым колесом и с эксцентриком, закрепленным на оси поворотного устройства, остается неподвижным в том положении, в которое он перемещен в начале вращения рулевого колеса.

После прекращения вращения рулевого колеса автомобиль-тягач еще поворачивается относительно полуприцепа в том же направлении на некоторый, весьма незначительный, угол, соответствующий перемещению золотника из рабочего в нейтральное положение. Перемещение золотника происходит потому, что система золотник — ось вращения неподвижна, а корпус распределителя (вместе с автомобилем-тягачом) перемещается, пока золотник не займет в нем нейтральное положение.

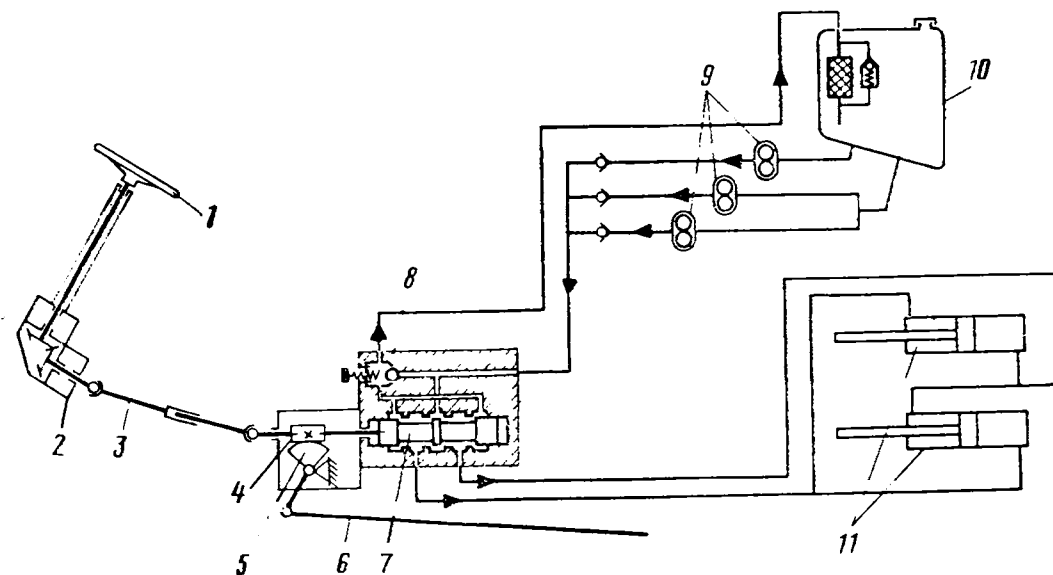


Рис. 123. Схема гидравлической системы рулевого управления автомобиля-тягача БелАЗ-531 (направление потока жидкости дано при нейтральном положении золотника распределителя):

1 — рулевое колесо; 2 — конический редуктор; 3 — карданный вал; 4 — червяк; 5 — сектор; 6 — тяга следящей системы; 7 — золотник распределителя; 8 — предохранительный клапан; 9 — насосы; 10 — масляный бак; 11 — цилиндры

При самопроизвольном отклонении автомобиля-тягача от заданного угла поворота относительно прицепного агрегата «вслед за тягачом» перемещаются тяги и рычаги следящей системы, а вместе с ними и золотник распределителя, причем золотник смещается в сторону, соответствующую повороту тягача в противоположном направлении и сообщает соответствующие полости цилиндров с полостью слива. Автомобиль-тягач поворачивается в обратном направлении до установления угла поворота, занимаемого им до самопроизвольного отклонения от заданного направления движения.

## **Техническое обслуживание**

Ежедневно перед выездом на линию проверить работу рулевого управления.

При скорости движения поезда 3—6 км/ч повернуть автомобиль-тягач из одного крайнего положения относительно прицепного агрегата в другое в обоих направлениях: колеса должны поворачиваться плавно, без рывков, а усилие, прикладываемое к рулевому колесу, должно быть небольшим.

Проверить герметичность соединений маслопроводов и шлангов и устранить появившиеся подтекания масла.

Осмотреть крепления основных узлов и элементов рулевого управления: редуктора, рулевого механизма с распределителем, цилиндров, рычагов и тяг.

Через 100 ч работы:

проверить свободный ход рулевого колеса;

проверить ключом крепления редуктора, рулевого механизма и карданов на валах, осей шарниров механизма поворота, крышек цилиндров и осмотреть состояние гаек крепления сошки и других элементов следящей системы;

проверить уровень масла в коническом редукторе: масло должно быть заподлицо с кромкой заливного отверстия;

проверить уровень масла в рулевом механизме: он должен быть на 25—30 мм ниже кромки заливного отверстия;

смазать шарниры следящей системы;

промыть фильтр масляного бака керосином или дизельным топливом.

Через 500 ч отрегулировать зазоры в шаровых шарнирах следящей системы.

Через 2000 ч (но не реже 1 раза в год);

заменить масло в баке рулевого управления;

смазать шлицевое соединение карданного вала.

**Проверка свободного хода рулевого колеса.** Свободный ход рулевого колеса может увеличиться от износа элементов шлицевого соединения карданного вала и кардана, увеличения зазора в зацеплении шестерен редуктора, ослабления крепления редуктора и рулевого механизма и увеличения люфта в шаровых шарнирах системы.

Для проверки свободного хода рулевого управления автомобиль-тягач с прицепным агрегатом (автопоезд) в негруженном состоянии установить на ровной площадке. На рулевой колонке закрепить стрелку люфтомера, а на ободе колеса — шкалу. Вращать рулевое колесо в левую сторону до начала поворота колес автомобиля-тягача, но колеса не должны повернуться. В этом положении рулевого колеса установить стрелку люфтомера против нулевой отметки на шкале. Вращать рулевое колесо до начала поворота колес автомобиля-тягача и по относительному положению стрелки и шкалы определить свободный ход рулевого колеса (угол свободного поворота) в градусах.

Угол свободного хода рулевого колеса не должен превышать 25°. Если угол больше указанного значения, подтянуть крепления рулевого механизма, рулевой сошки, редуктора, вилок карданов и отрегулировать зазоры в шаровых шарнирах. Если после выполнения этих работ угол все же больше 25°, снять колонку с редуктором и отрегулировать зазор в зацеплении шестерен: угол свободного вращения рулевого вала при жестко закрепленном выходном валу не должен превышать 1°; вращение должно быть свободным.



Описанные выше операции нельзя рассматривать как регулировку свободного хода рулевого колеса. Свободный ход рулевого колеса конструктивно является постоянным и не регулируется, если зазоры в соединениях правильные.

**Регулировка предохранительного клапана распределителя.** Клапан отрегулирован на заводе-изготовителе, нарушать заводскую регулировку не рекомендуется. Если по какой-либо причине клапан разрегулирован, то его можно отрегулировать следующим образом.

К отверстию в рулевом механизме, закрытому технологической заглушкой 21 (см. рис. 120) присоединить манометр через переходник (резьба в отверстии  $K1/4"$ ). Пустить двигатель, прогреть масло в баке рулевого управления до температуры 30—35°С.

Повернуть автомобиль-тягач в любую сторону до предела и удерживать рулевое колесо в этом положении. Винтом 18 предохранительного клапана установить давление в нагнетательной магистрали 100  $\text{кг/см}^2$ . Замерить температуру масла в баке. Если температура повысилась до +50°С, отрегулировать клапан на давление 92—95  $\text{кг/см}^2$ .

При выполнении этой операции автопоезд затормозить стояночным и рабочим тормозами, а под колеса прицепа положить специальные колодки. Будьте осторожны и внимательны и **помните**, что поворачиваются не колеса, а весь автомобиль-тягач относительно прицепа.

Все остальные регулировочные операции выполняют только при неработающем двигателе.

#### **ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В РУЛЕВОМ УПРАВЛЕНИИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Автомобиль-тягач поворачивается медленно</b>	
Недостаточный уровень масла в баке	Дополнить масло до верхней метки на маслоизмерительном стержне
Низкая производительность насоса	См. «Возможные неисправности системы подъемного механизма и способы их устранения», п. 4, стр. 270.
Изношена золотниковая пара распределителя	Заменить распределитель
Разрегулирован предохранительный клапан распределителя; поломка пружины клапана	Отрегулировать предохранительный клапан или заменить пружину
В зазоры, определяющие ход золотника, попали посторонние предметы	Разобрать распределитель, промыть детали
<b>Автомобиль-тягач поворачивается рывками или не поворачивается при вращении рулевого колеса</b>	
Зазоры в шарнирах следящей системы больше допустимых; ослаблены крепления агрегатов и элементов рулевого управления	Отрегулировать зазоры в шаровых шарнирах следящей системы; подтянуть крепления агрегатов

### **ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА**

Автомобили-самосвалы оборудованы стояночным, рабочим и вспомогательным тормозами. На автомобиле-тягаче и его модификациях вспомогательный тормоз отсутствует.

Стояночный тормоз — трансмиссионный, барабанно-ленточного типа, с наружным расположением ленты и механическим

приводом. Тормоз установлен на фланце ведомого вала гидромеханической передачи и приводится в действие рычагом, расположенным в кабине водителя. Привод стояночного тормоза автомобиля-тягача соединен с рычагом ручного управления тормозного крана, вследствие чего при включении стояночного тормоза автомобиля-тягача колеса его прицепного агрегата также затормаживаются.

Стояночный тормоз предназначен для затормаживания автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей на стоянках и удержания их на уклонах. При обычной езде пользоваться стояночным тормозом не следует, так как он сильно нагружает механизм трансмиссии, а при длительном притормаживании тормоз нагревается до высокой температуры и может отказаться в работе. При торможении стояночным тормозом лампы сигнала торможения в задних фонарях не загораются.

Рабочий тормоз — барабанного типа, с двумя внутренними колодками на неподвижных опорах и фиксированным разжимным кулаком. Тормоз установлен на всех колесах автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей и имеет пневматический привод. На автомобилях-самосвалах при помощи обратных клапанов привод рабочего тормоза разделен на два контура: контур привода тормозов передних колес и контур привода тормозов задних колес. В каждом контуре имеется свой тормозной кран и воздушные баллоны. В приводе рабочего тормоза автомобилей-тягачей использован один тормозной кран, который обеспечивает возможность автоматического (синхронного с тормозом автомобиля-тягача) приведения в действие рабочего тормоза прицепного агрегата. Рабочий тормоз автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей приводится в действие педалью, расположенной в кабине водителя слева от рулевой колонки.

Вспомогательный тормоз — гидравлический тормоз — замедлитель лопастного типа, установлен на ведущем валу гидромеханической передачи. Тормоз служит для притормаживания автомобиля-самосвала, не прибегая к помощи рабочего тормоза, вследствие чего срок службы и надежность в работе последнего значительно увеличивается. Привод вспомогательного тормоза — пневматический, подсоединен к пневматическому приводу рабочего тормоза. Тормоз приводится в действие педалью, расположенной в кабине водителя справа от педали управления подачей топлива.

Описание устройства и эксплуатации вспомогательного тормоза (тормоза-замедлителя) изложены в разделе «Гидромеханическая передача».

### **СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ**

Барабан 12 (рис. 124) стояночного тормоза прикреплен к фланцу ведомого вала гидромеханической передачи. Стальная лента 10 с прикрепленной к ней тормозной накладкой 11 охватывает барабан по периметру. К концам ленты приклепаны наконечники 5 и 9,

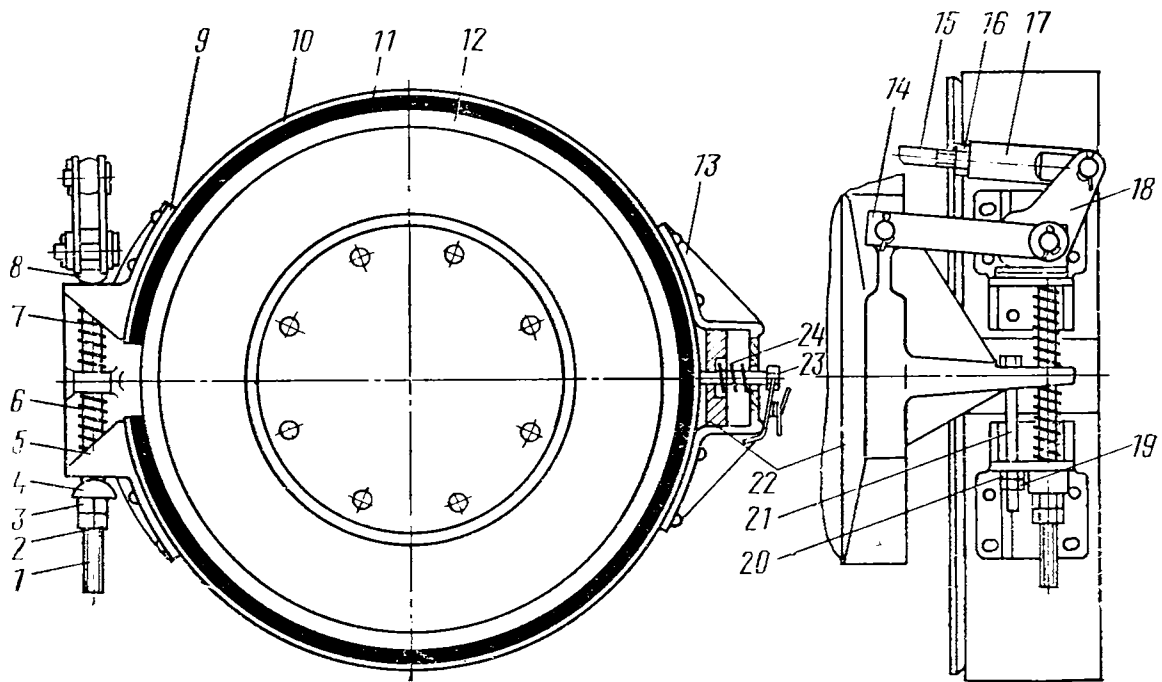


Рис. 124. Стояночный тормоз:

1 — стяжка; 2, 16 и 19 — контргайки; 3 и 20 — гайки; 4 — сухарь; 5 — нижний наконечник ленты; 6 и 7 — возвратные пружины; 8 — опора нажимных кулаков; 9 — верхний наконечник ленты; 10 — лента; 11 — тормозная накладка; 12 — барабан; 13 — кронштейн; 14 — щека привода; 15 — тяга; 17 — наконечник тяги; 18 — нажимный кулак; 21 — болт; 22 — крышка корпуса тормоза-замедлителя; 23 — установочный болт; 24 — пружина

а к средней ее части — кронштейн 13. Лента с кронштейном насажена на силовую опору крышки 22 корпуса тормоза-замедлителя и закреплена установочным болтом 23 и пружиной 24. Установочным болтом 23 регулируется также величина зазора между барабаном и тормозной накладкой.

На наконечниках ленты 5 и 9 и опоре крышки 22 установлен включающий механизм тормоза, состоящий из стяжки 1, возвратных пружин 6 и 7, нажимных кулаков 18, щек 14 привода и болта 21. Под нажимными кулаками установлена опора 8, а под гайкой 3 крепления стяжки — сухарь 4. Нажимные кулаки через наконечник 17 соединены с тягой 15 привода стояночного тормоза.

При включении стояночного тормоза усилие от тяги 15 передается к нажимным кулакам, которые, поворачиваясь, через опору 8 воздействуют на верхний наконечник ленты. Одновременно кулаки, приподнимаясь вверх вместе со щеками, соединенными с опорой крышки тормоза-замедлителя, увлекают за собой стяжку, которая через сухарь 4 воздействует на нижний наконечник ленты. В результате этого происходит равномерный выбор зазора между барабаном и тормозной накладкой и автомобиль затормаживается.

При выключении стояночного тормоза нажимные кулаки под воздействием тяги привода поворачиваются в обратную сторону, наконечники ленты под воздействием возвратных пружин 6 и 7 возвращаются в исходное положение. В результате этого устанавливается зазор между барабаном и накладкой и автомобиль растормаживается.

Равномерное распределение зазора между верхней и нижней ветвью тормозной ленты и барабаном обеспечивается завертыванием или отвертыванием гайки 20 болта 21.

Различие между стояночными тормозами автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей заключается в том, что на автомобилях-тягачах лента и включающий механизм тормоза установлены на суппорте, который крепится к картеру дополнительной коробки, а тормозной барабан установлен на фланце ведомого вала этой же коробки.

**Привод** стояночного тормоза на всех автомобилях-самосвалах имеет одинаковое устройство и состоит из рычага 1 управления (рис. 125), рычага 4 привода и тяг 2, 5 и 10.

Рычаг управления стояночным тормозом прикреплен к полику кабины справа от сиденья водителя. Вал 5 (рис. 126) установлен в трубе кронштейна 4 на двух втулках 13 и может свободно в них поворачиваться. Втулки и вал смазываются через масленку 14. На концах вала шпонками и стяжными болтами с гайками закреплены рычаги 2 и 15. Рычаг 15 через вилку 7 и тягу 2 (см. рис. 125) соединен с рычагом 4 привода. Отверстие в кронштейне 4 (см. рис. 126) и полке кабины под тягу закрыто прокладкой 17 и крышкой 16. Для предотвращения самопроизвольного перемещения рычага 2 имеется стопорное устройство, состоящее из сектора 3, прикрепленного к кронштейну через сухари 12, и стопорной план-

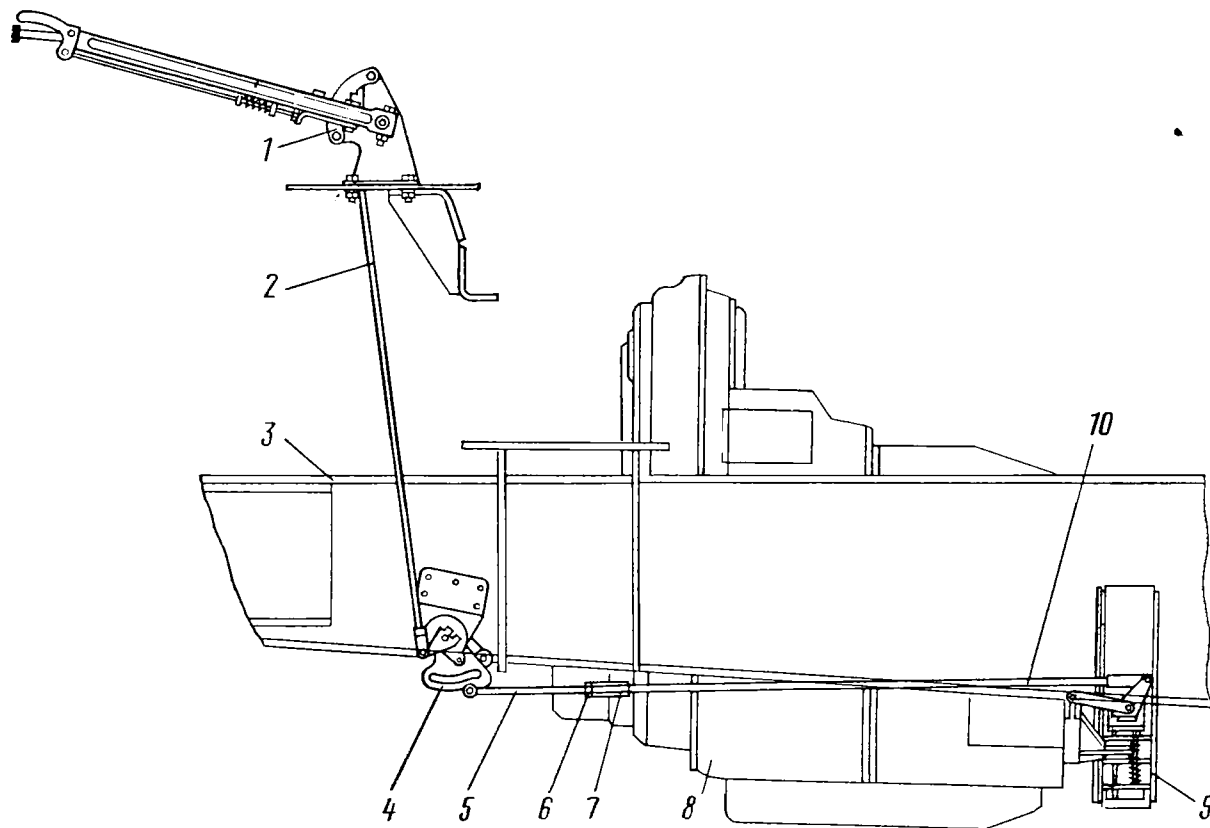


Рис. 125. Привод стояночного тормоза автомобилей-самосвалов:

1 — рычаг управления; 2, 5 и 10 — тяги; 3 — рама автомобиля; 4 — рычаг привода; 6 — контргайка; 7 — регулировочная муфта; 8 — гидромеханическая передача; 9 — стояночный тормоз

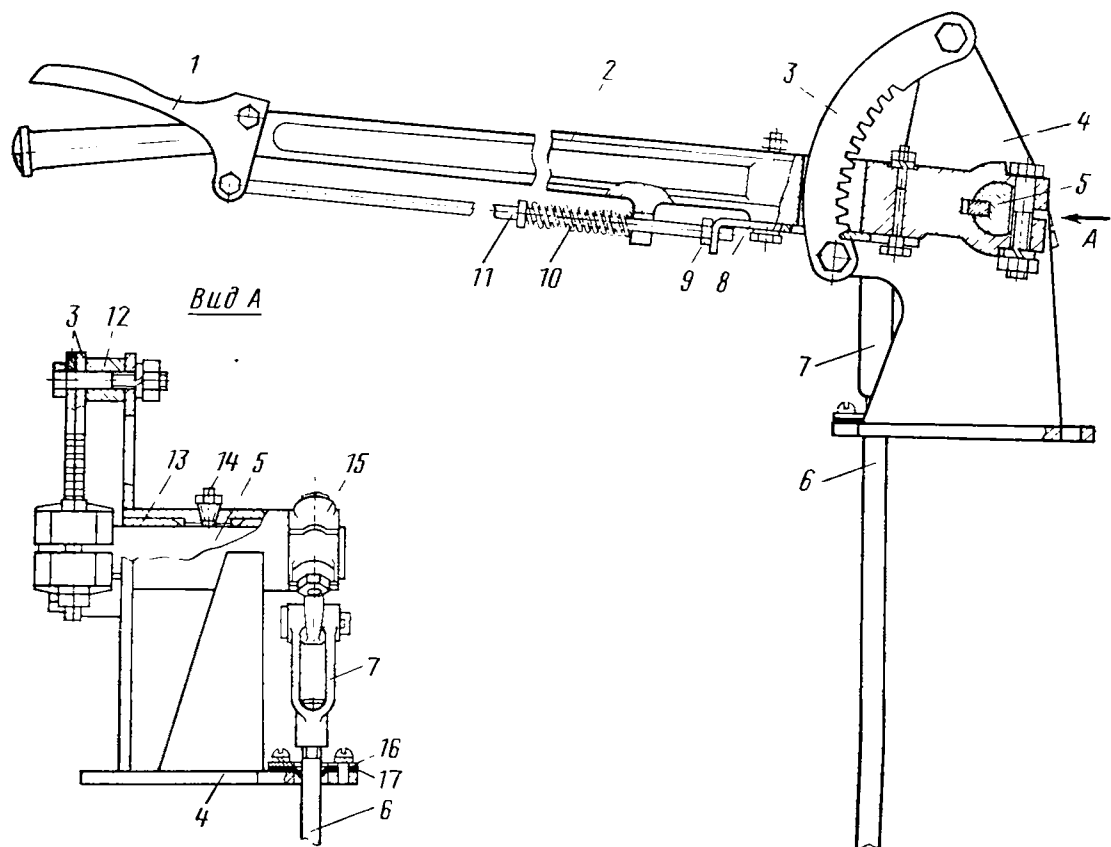


Рис. 126. Рычаг управления стояночным тормозом:

1 — рукоятка тяги стопорной планки, 2 — рычаг управления; 3 — зубчатый сектор; 4 — кронштейн; 5 — вал; 6 — тяга; 7 — вилка тяги; 8 — стопорная планка; 9 — контргайка; 10 — пружина; 11 — тяга стопорной планки; 12 — сухарь; 13 — втулка; 14 — масленка; 15 — рычаг; 16 — крышка; 17 — прокладка

ки 8, прикрепленной к рычагу 2. Управление стопорным устройством осуществляется через рукоятку 1, соединенную со стопорной планкой тягой 11. Под воздействием пружины 10, установленной на тяге 11, эта тяга вместе со стопорной планкой перемещается вдоль рычага 2 влево, в результате чего планка входит в соответствующую впадину между зубьями сектора 3. Натяжение пружины 10 изменяется при ввертывании или вывертывании тяги 11 со стопорной планки. При получении необходимого натяжения пружины тяга стопорится контргайкой 9.

Для включения стояночного тормоза поднимают рычаг 2 за его рукоятку вверх до отказа. При этом стопорная планка 8 благодаря своей скошенной кромке будет перескакивать из одной впадины зубчатого сектора 3 в другую, в результате чего будут слышны характерные щелчки. Для выключения тормоза нажимают на рукоятку 1 так, чтобы стопорная планка вышла из впадины на секторе, и опускают рычаг 2 вниз до отказа.

Рычаг привода стояночного тормоза установлен на левой продольной балке рамы. Кронштейн 6 (рис. 127) рычага привода тормоза автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А закреплен на внутренней стороне продольной балки рамы, а фланец 8 на наружной. В отверстия кронштейна и фланца установлен вал 7, который может



кой прикреплен направляющий палец 17, на котором установлена втулка 16. Направляющие пальцы вместе со втулками входят в специальные пазы направляющих 3, прикрепленных к кронштейну 6. При перемещении рычага 5 втулки перекатываются по пазам направляющих. Тяга 1 соединена с серьгами через палец 18, на котором она может свободно поворачиваться. Между головкой тяги и серьгами установлены распорные втулки 19. Тяга 1 через регулировочную муфту 21, тягу 22 и наконечник 17 (см. рис. 124) соединена с нажимными кулаками 18 стояночного тормоза. Общая длина тяг 1 (см. рис. 127) и 22 изменяется при вращении муфты 21. От самопроизвольного отвертывания регулировочная муфта стопорится контргайкой 20. Можно также изменить длину тяги 22, ввертывая или вывертывая ее с наконечника 17 (см. рис. 124). Соединение тяги и наконечника стопорится контргайкой 16.

Различие между рычагами привода стояночного тормоза автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-548А заключается в том, что на автомобиле БелАЗ-548А направляющие пазы проделаны в стенках кронштейна рычага, а вал рычага помещен в трубу, приваренную к этому кронштейну.

**Привод** стояночного тормоза автомобилей-тягачей показан на рис. 128. Рычаг 1 управления соединен через тягу 2 с малым рычагом 19, закрепленным на валу 16. Вал 16 вращается на двух втулках 18, установленных в кронштейне 15. Втулки и вал смазываются через масленку 17. Ко второму концу вала приварен двуплечий рычаг 3. Одно плечо рычага через вилку 11, тягу 9, пружины 7 и 8 и скобу 6 соединено с рычагом тормозного крана 4. Длина тяги 9 меняется при ввертывании или вывертывании ее с вилки 11. Соединение тяги с вилкой застопорено гайкой 10. Второе плечо рычага 3 через вилку 12, тягу 14, рычаг 20 привода, тягу 21,

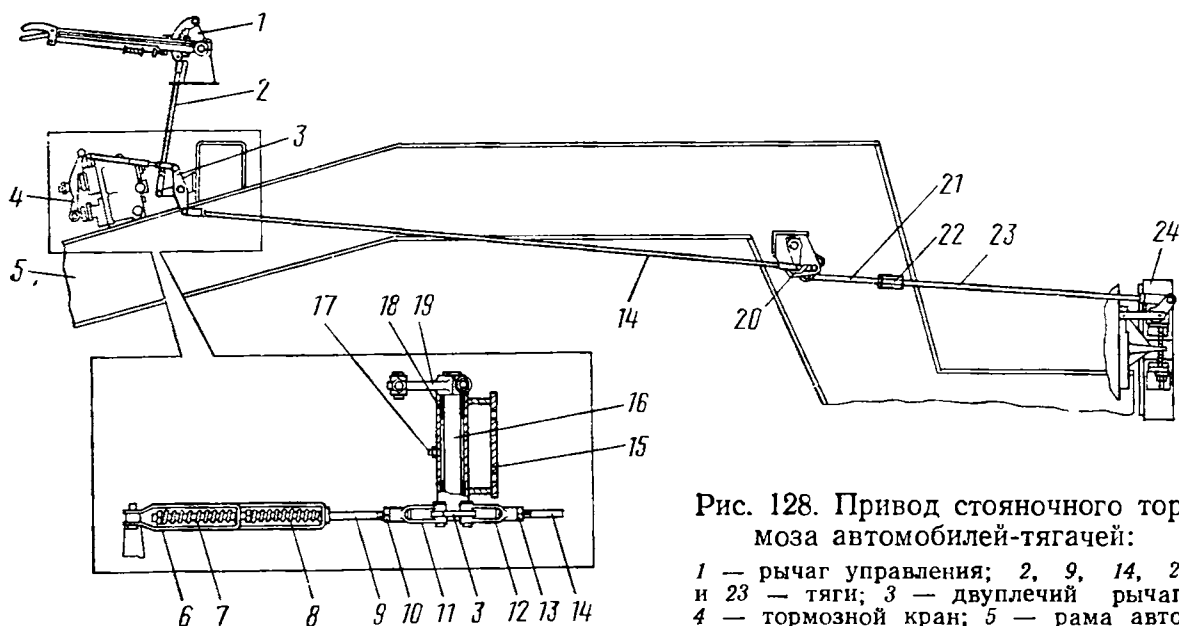


Рис. 128. Привод стояночного тормоза автомобилей-тягачей:

1 — рычаг управления; 2, 9, 14, 21 и 23 — тяги; 3 — двуплечий рычаг; 4 — тормозной кран; 5 — рама автомобиля-тягача; 6 — скоба; 7 и 8 — пружины-компенсаторы разности ходов; 10 и 13 — контргайки; 11 и 12 — вилки тяг; 15 — кронштейн; 16 — вал; 17 — масленка; 18 — втулка; 19 — малый рычаг; 20 — рычаг привода; 22 — регулировочная муфта; 24 — стояночный тормоз

регулирующую муфту 22 и тягу 23 соединено со стояночным тормозом 24.

Таким образом, при включении стояночного тормоза автомобиля-тягача включаются также рабочие тормоза его прицепного агрегата.

Рычаг привода стояночного тормоза автомобилей-тягачей установлен на внутренней стенке левой продольной балки рамы. От рычага привода стояночного тормоза автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А он отличается тем, что в его конструкции отсутствует фланец крепления рычага, направляющие пазы проделаны в стенке кронштейна, а вал вращается на двух втулках, установленных в трубе, приваренной к этому кронштейну. Втулки и вал смазывают через одну масленку.

Рычаг управления стояночным тормозом, установленный на автомобилях-тягачах, такой же, как и на автомобилях-самосвалах.

**Регулировка стояночного тормоза.** Стояночный тормоз регулируют для уменьшения зазора между лентой и барабаном, увеличившимся вследствие износа тормозной накладки.

Регулировку стояночного тормоза автомобилей-самосвалов производят в следующем порядке.

Опустить рычаг 2 (см. рис. 126) вниз до отказа.

Отсоединить вилку 12 (см. рис. 127) от рычага 11.

Расшплинтовать и отвернуть на несколько оборотов установочный болт 23 (см. рис. 124), поместить между барабаном 12 и накладкой тормозной ленты 10 против указанного болта щуп толщиной 0,5 мм и зажать щуп этим болтом так, чтобы его можно было передвигать усилием 2—3 кг.

Отвернуть на несколько оборотов контргайки 2 и 19 и, вращая последовательно гайку 3 стяжки 1 и гайку 20 болта 21, установить по всей длине ленты минимально возможный зазор между тормозной накладкой и барабаном. Допускается при необходимости увеличить зазор между барабаном и тормозной лентой против установочного болта до 1 мм.

Удерживая гайки 3 и 20 от проворачивания, застопорить их контргайками 2 и 19 и зашплинтовать установочный болт.

Отвернуть на несколько оборотов контргайку 6 (см. рис. 125) и, вращая регулировочную муфту 7, установить такую общую длину тяг 5 и 10, чтобы опорные поверхности нажимных кулаков 18 (см. рис. 124) по всей своей длине касались опоры 8, а направляющие пальцы 17 (см. рис. 127) переместились в пазах направляющих 3 назад до упора. Удерживая регулировочную муфту от проворачивания, надежно затянуть контргайку 6 (см. рис. 125).

Подсоединить вилку 12 (см. рис. 127) к рычагу 11, предварительно изменив при необходимости длину тяги 2 (см. рис. 125), ввертывая или вывертывая ее с вилок 7 (см. рис. 126) и 12 (см. рис. 127).

Надежно затянуть контргайку 13.

Регулировку стояночного тормоза автомобилей-тягачей производят в следующем порядке.



Опустить рычаг 2 (см. рис. 126) вниз до отказа.

Отсоединить вилку тяги 2 (см. рис. 128) от рычага 19 и вилки 11 и 12 от рычага 3.

Отрегулировать зазор между барабаном и лентой стояночного тормоза и общую длину тяг 21 и 23 (как указано для автомобилей самосвалов).

Отвернуть на несколько оборотов контргайку 13 и, ввертывая или вывертывая тягу 14 с вилки 12 и вилки, расположенной на другом конце этой тяги, отрегулировать длину тяги 14 так, чтобы при подсоединении вилки 12 к рычагу 3 ось рычага 19 расположилась ниже горизонтальной оси и угол между этими осями был около 10°.

Подсоединить вилку тяги 2 к рычагу 19, предварительно изменив при необходимости длину этой тяги.

Вращая гайки крепления пружин 7 и 8, установить длину каждой из этих пружин в натянутом состоянии одинаковой и равной 95 мм. Отвернуть на несколько оборотов контргайку 10 и, вращая вилку 11, установить расстояние между осями отверстий под пальцы в скобе 6 и в этой вилке равным 400 мм, после чего затянуть контргайку.

Соединить вилку 11 с рычагом 3, не стопоря шплинтом палец крепления вилки.

После регулировки стояночный тормоз должен включаться при перемещении рычага управления вверх до отказа на три — пять щелчков стопорного устройства. На автомобилях-тягачах при перемещении рычага управления вверх до отказа и при наличии сжатого воздуха в воздушном баллоне прицепного агрегата должен также включиться рабочий тормоз этого прицепного агрегата, а при перемещении рычага управления вниз до отказа — отключиться. Если же это не происходит, то вращением вилки 11 изменить длину тяги 9, имея в виду, что при уменьшении длины этой тяги включение тормозного крана 4, а следовательно, и включение рабочего тормоза прицепного агрегата произойдет раньше. Установив требуемую длину тяги 9, надежно затянуть контргайку 10, соединить вилку 11 с рычагом 3 и застопорить шплинтом палец крепления вилки.

При регулировке стояночного тормоза следить за тем, чтобы концы тяг были завернуты в резьбовые отверстия вилок и регулировочной муфты не менее чем на 20 мм.

Правильно отрегулированный стояночный тормоз должен удерживать полностью груженный автомобиль-самосвал или автомобиль-тягач с полностью груженным прицепным агрегатом на уклоне 16%. Можно также проверить эффективность работы стояночного тормоза на автомобиле-самосвале или на автомобиле-тягаче без груза на горизонтальной площадке при включенной третьей передаче и максимальных оборотах двигателя. Обороты двигателя до максимальных доводят постепенно. В обоих случаях рабочий тормоз прицепного агрегата автомобиля-тягача должен быть отключен.

## Техническое обслуживание стояночного тормоза

Ежедневно перед выездом на линию проверить эффективность действия тормоза, как указано выше.

Через 100 ч работы очистить детали тормоза от грязи, осмотреть их, при необходимости подтянуть крепления этих деталей и смазать трущиеся поверхности шарнирных соединений согласно указаниям карты смазки.

Если при включении стояночного тормоза перемещение рычага управления увеличилось до семи щелчков стопорного устройства, отрегулировать тормоз.

Когда в процессе эксплуатации обнаружится, что эффективность действия правильно отрегулированного стояночного тормоза недостаточна, снять тормозную ленту и проверить состояние накладки. Если накладка замаслена, промыть ее керосином и протереть жесткой щеткой. Если расстояние от поверхности накладки до головки заклепок составляет менее 0,5 мм, заменить накладку. После сборки отрегулировать тормоз.

### РАБОЧИЙ ТОРМОЗ

Тормоз каждого заднего колеса автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А имеет две тормозные колодки 10 (рис. 129) с приклепанными к ним фрикционными накладками 11. Колодки установлены на выступающие концы оси 16 и прижимаются к ним двумя пружинами 15. Суппорт 1, в нижнее отверстие которого установлена ось колодок, насажен на шлицы кожуха 12 полуоси и прикреплен к картеру 7 заднего моста. Верхние концы колодок стягиваются пружинами 8, вследствие чего они всегда прижаты к разжимному кулаку 9. Колодки с накладками охватываются снаружи тормозным барабаном 13, прикрепленным к ступице колеса.

Ролик 20 (рис. 130) каждой колодки установлен на оси 2, застопоренной от продольных перемещений запорным кольцом 19. При повороте разжимного кулака ролики перекатываются по его поверхности.

Разжимный кулак насажен на шлицы вала 8 и закреплен стопорным кольцом 4. Вал разжимного кулака вращается на двух втулках 7. Для того чтобы смазка не попадала на тормозные накладки, вал уплотнен резиновым кольцом 6. На другом конце вала 8 установлена и закреплена стопорным кольцом 13 шестерня 9, торцовые зубья которой входят в зацепление с торцовыми зубьями регулировочного рычага 10. Регулировочный рычаг закреплен на шестерне гайкой 12 и стопорной шайбой 14, второй конец рычага соединенвилкой 5 (см. рис. 129) и пальцем со штоком тормозного цилиндра 2.

Тормоза передних колес автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А отличаются от тормозов задних колес этих же автомобилей только конструкцией суппорта, который прикреплен к фланцу поворотной цапфы, и длинами осей колодок и валов разжимных кулаков.

Каждая колодка тормозов колес автомобилей-тягачей установлена на своей оси и поворачивается на ней на двух втулках. В остальном устройство тормозов колес автомобилей-тягачей такое же, как и тормозов задних колес автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А.

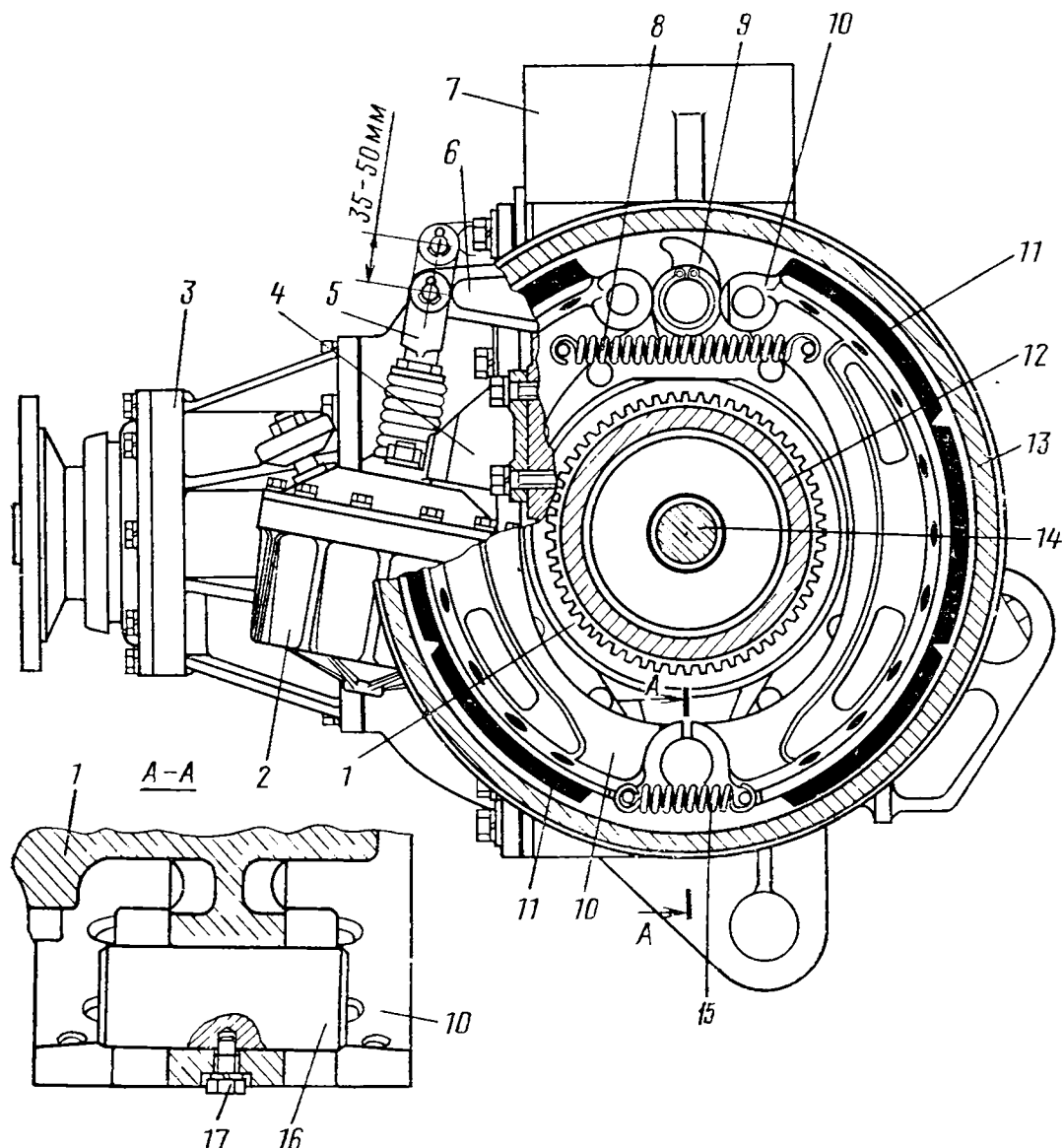


Рис. 129. Тормоз заднего колеса:

1 — суппорт; 2 — тормозной цилиндр; 3 — редуктор; 4 — кронштейн тормозного цилиндра; 5 — вилка; 6 — регулировочный рычаг; 7 — картер заднего моста; 8 и 15 — оттяжные пружины; 9 — разжимный кулак; 10 — тормозная колодка; 11 — накладка; 12 — кожух полуоси; 13 — тормозной барабан; 14 — полуось; 16 — ось; 17 — стопорный болт

Тормоза задних колес автомобиля БелАЗ-548А отличаются от тормозов колес автомобилей-тягачей только расположением разжимных кулаков и осей колодок. Тормоза передних колес отличаются от задних конструкцией суппорта и длинами валов разжимных кулаков и осей колодок.

Для включения рабочего тормоза нажимают на педаль тормоза, после чего к тормозным цилиндрам начинает поступать сжатый воздух. Под действием воздуха штоки тормозных цилиндров перемещаются, поворачивая регулировочные рычаги, а вместе с ними и разжимные кулаки, которые прижимают колодки с накладками к тормозным барабанам, и автомобиль затормаживается. Усилие прижатия колодок, а следовательно, и величина тормозного момента зависят от величины давления воздуха в тормозных цилиндрах, которая в свою очередь зависит от степени нажатия на

педаль тормоза. Поэтому, нажимая с различной интенсивностью на педаль тормоза, можно регулировать степень замедления движения автомобиля. Для выключения рабочего тормоза отпускают педаль тормоза, вследствие чего сжатый воздух из тормозных цилиндров выходит в атмосферу, разжимные кулаки и колодки под действием оттяжных пружин возвращаются в исходное положение, и автомобиль растормаживается.

По мере износа тормозных накладок зазоры между ними и тормозными барабанами увеличиваются, вследствие чего увеличивается и ход штоков тормозных цилиндров. Регулировка хода штока тормозного цилиндра, а следовательно, и зазора между накладками и барабаном каждого тормоза колеса осуществляется перестановкой регулировочного рычага относительно шестерни и, дополнительно, наворачиванием или свертыванием вилки со штока тормозного цилиндра.

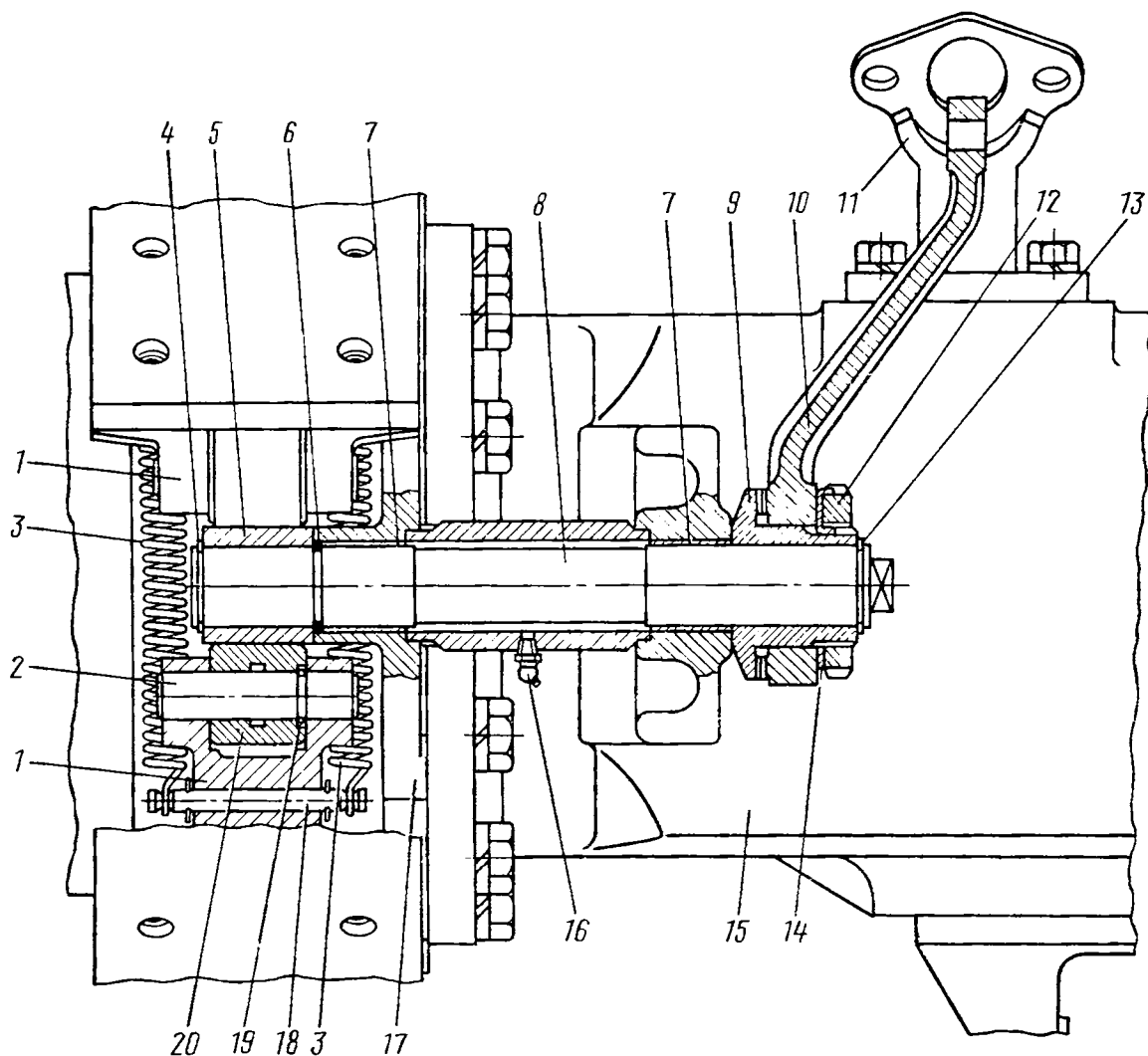


Рис. 130. Привод разжимного кулака:

1 — тормозная колодка; 2 — ось ролика; 3 — оттяжная пружина; 4 и 13 — стопорные кольца; 5 — разжимный кулак; 6 — уплотнительное кольцо; 7 — втулка; 8 — вал разжимного кулака; 9 — шестерня; 10 — регулировочный рычаг; 11 — кронштейн тормозного цилиндра; 12 — гайка; 14 — стопорная шайба; 15 — картер заднего моста; 16 — масленка; 17 — суппорт; 18 — палец; 19 — запорное кольцо; 20 — ролик

Регулировку рабочего тормоза автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей производят в следующей последовательности.

Пустить двигатель и дать ему поработать несколько минут, чтобы в пневматическом приводе тормоза давление воздуха стало не ниже 5, 6  $\text{кг/см}^2$ , после чего остановить двигатель.

Для каждого регулируемого тормоза колеса нанести общую метку на шестерню 9 (см. рис. 130) и регулировочный рычаг 10.

Расконтрить и отвернуть на несколько оборотов гайку 12 с таким расчетом, чтобы можно было перемещать регулировочный рычаг относительно шестерни. Отсоединить регулировочный рычаг от вилки штока тормозного цилиндра.

Переставляя регулировочный рычаг относительно шестерни и наворачивая или свортывая вилку со штока тормозного цилиндра, установить ход штока для каждого тормоза колеса в пределах 35—50 мм, но с условием, чтобы разница между ходами штоков тормозных цилиндров, расположенных на одной оси или на одном мосту, не превышала 5 мм. Регулируя ход штоков, нужно иметь в виду, что перестановка регулировочного рычага относительно шестерни на один зуб изменяет ход штока на 23,5 мм, а при полном обороте вилки ход штока изменяется на 1,5 мм. При регулировке следить за тем, чтобы вилка была наведена на шток тормозного цилиндра на 20—32 мм.

Завернуть гайку крепления регулировочного рычага и соединить рычаг с вилкой штока тормозного цилиндра.

Нажать на педаль тормоза и проверить полученный ход штоков. При удовлетворительном результате застопорить вилку штока, палец, соединяющий вилку с регулировочным рычагом, гайку крепления регулировочного рычага и закрепить защитную муфту тормозного цилиндра. Если результат окажется неудовлетворительным, повторить регулировку.

Для проверки эффективности действия рабочего тормоза плавно нажать на педаль тормоза при скорости автомобиля 15—20 км/ч. Рабочий тормоз в этом случае должен обеспечивать плавное быстрое и одновременное торможение всех колес без заноса автомобиля.

Если после контрольного пробега обнаружится, что барабан какого-либо тормоза колеса сильно нагрелся, то для этого тормоза следует увеличить ход штока тормозного цилиндра. При этом для тормоза, расположенного на одной оси или на одном мосту с регулируемым, при необходимости также увеличить ход штока с тем, чтобы разница между ходами штоков этих тормозов колес не превышала 5 мм.

## **Пневматический привод рабочего тормоза**

Устройство пневматического привода рабочего тормоза автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А показано на рис. 131. Все элементы привода соединены между собой трубопроводами и шлангами.

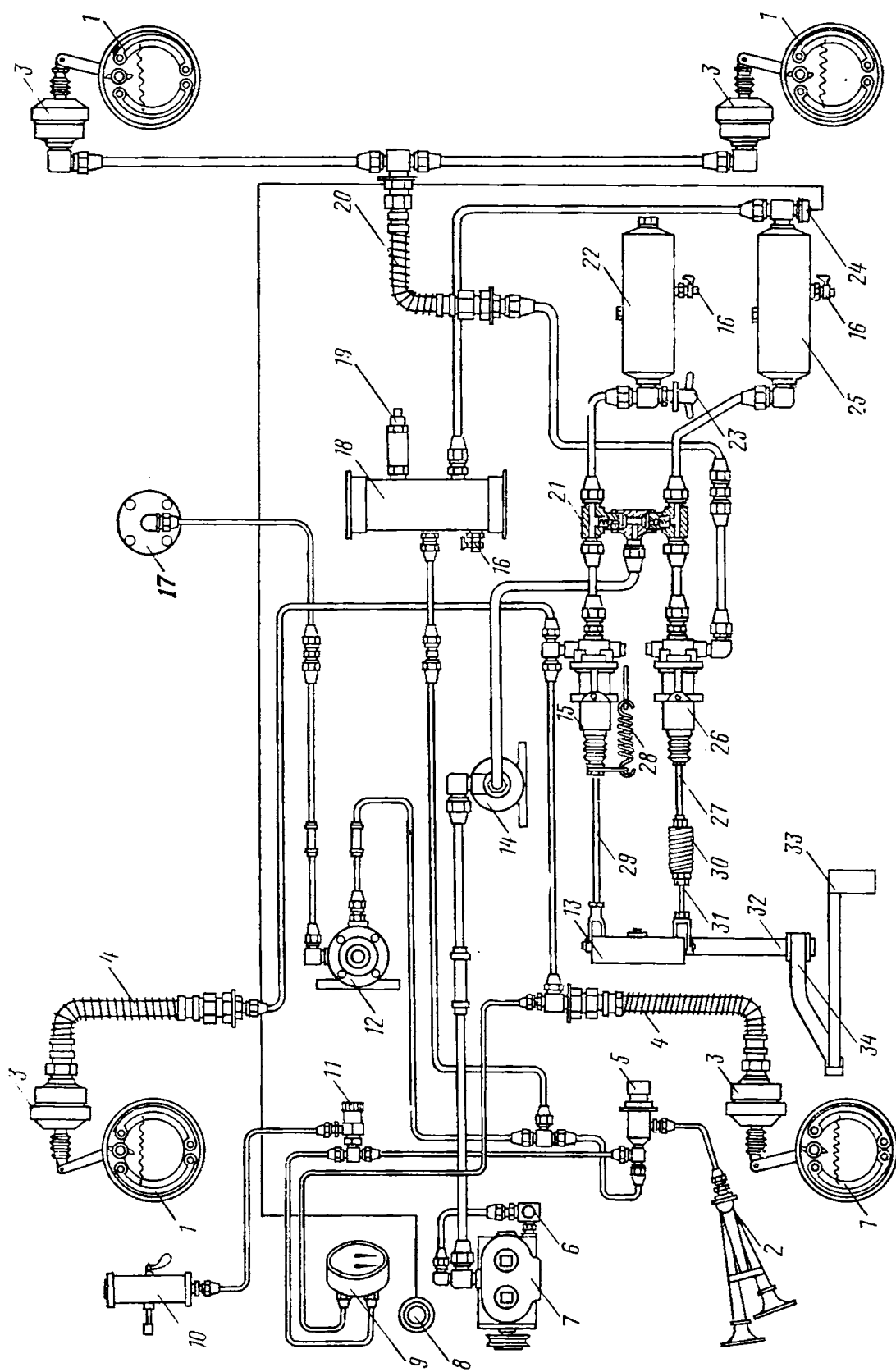


Рис. 131. Пневматический привод рабочего тормоза автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А:

1 — колесный тормоз; 2 — звуковой сигнал; 3 — тормозной цилиндр; 4 — предохранительный клапан; 5 — блок обратных клапанов; 6 — воздушный баллон тормозов передних колес; 7 — кран отбора воздуха; 8 — датчик аварийного давления воздуха; 9 — манометр; 10 — воздушный баллон тормозов задних колес; 11 — тормозной кран привода тормозов задних колес; 12 — разобщительный кран; 13 — тормозной цилиндр; 14 — тормозной цилиндр; 15 — тормозной цилиндр; 16 — тормозной цилиндр; 17 — тормозной кран; 18 — тормозной цилиндр; 19 — тормозной цилиндр; 20 — тормозной цилиндр; 21 — тормозной цилиндр; 22 — тормозной цилиндр; 23 — тормозной цилиндр; 24 — тормозной цилиндр; 25 — тормозной цилиндр; 26 — тормозной цилиндр; 27 — тормозной цилиндр; 28 — тормозной цилиндр; 29 — тормозной цилиндр; 30 — тормозной цилиндр; 31 — тормозной цилиндр; 32 — тормозной цилиндр; 33 — тормозной цилиндр; 34 — тормозной цилиндр.

Компрессор 7 приводится в действие клиноременной передачей от двигателя автомобиля и при работе двигателя нагнетает воздух в баллоны 18, 22 и 25. По пути к баллонам воздух проходит через влагомаслоотделитель 14, где он очищается от влаги и масла. Очищенный воздух поступает к блоку 21 обратных клапанов. Под действием давления воздуха клапаны открываются и воздух поступает к баллонам 22, 25 и 18. Величину давления воздуха в баллонах показывает верхняя стрелка манометра 9.

Компрессор нагнетает воздух в баллоны до тех пор, пока давление его не станет равным  $7\text{--}7,4 \text{ кг/см}^2$ . После этого регулятор 6 давления отключает компрессор от привода рабочего тормоза и не включает его до тех пор, пока давление воздуха в баллонах не упадет до  $5,6\text{--}6 \text{ кг/см}^2$ . Если регулятор давления откажет в работе, вступает в работу предохранительный клапан 19, который открывается при давлении воздуха  $9\text{--}9,5 \text{ кг/см}^2$ .

Когда давление воздуха в приводе рабочего тормоза по какой-либо причине упадет до  $4\text{--}4,5 \text{ кг/см}^2$ , контакты датчика 24 замыкаются и на панели приборов загорается красным светом лампа 8. Если эта лампа включилась при движении автомобиля, а давление воздуха в приводе тормоза продолжает падать, что контролируется по показаниям верхней стрелки манометра 9, необходимо немедленно остановить автомобиль и устранить неисправность.

К воздушному баллону 18 подсоединены звуковой сигнал 2, стеклоочиститель 10 и механизм 17 управления тормозом-замедлителем. Стеклоочиститель и механизм 17 управляются соответственно кранами 11 и 12, а звуковой сигнал — включателем 5. На некоторых автомобилях устанавливаются два включателя пневматического сигнала, параллельно соединенных между собой. К воздушным баллонам 22 и 25 подсоединены через блок обратных клапанов соответственно тормозные краны 15 и 26. Обратные клапаны не препятствуют перемещению сжатого воздуха от баллонов к тормозным кранам. На воздушном баллоне 22 имеется кран 23, предназначенный для отбора сжатого воздуха.

Тормозные краны управляются педалью 33, соединенной через рычаг 34 с валом 32, который вращается на двух втулках, установленных в трубе кронштейна крепления кабины. На втором конце вала закреплен двуплечий рычаг 13, одно плечо которого через вилки и тягу 29 соединено с тормозным краном 15, а второе плечо через вилки, тяги 27 и 31 и пружину 30 соединено с тормозным краном 26.

Для включения рабочего тормоза следует нажать на педаль 33 так, чтобы она, преодолевая сопротивление возвратной пружины 28, переместилась вниз, в результате чего сработают тормозные краны. Сжатый воздух от баллона 22 через тормозной кран 15, трубопроводы и гибкие шланги 4 начнет поступать к тормозным цилиндрам передних колес, а сжатый воздух от баллонов 18 и 25 через тормозной кран 26, трубопроводы и гибкий шланг 20 начнет поступать к тормозным цилиндрам тормозов задних колес. Штоки тормозных цилиндров, перемещаясь под воздействием сжатого воздуха, по-

вернут разжимные кулаки тормозов колес и раздвинут тормозные колодки, накладки которых прижмутся к тормозным барабанам, и автомобиль затормозится. Чем большее усилие приложено к педали тормоза, тем на больший угол повернется двуплечий рычаг 13 и тем на большую величину откроются клапаны тормозных кранов. В результате этого давление воздуха в тормозных цилиндрах возрастет и увеличится интенсивность торможения автомобиля за счет возрастания усилия, с которым накладки колодок прижимаются к тормозным барабанам. Величину давления воздуха в тормозных цилиндрах передних колес при торможении автомобиля показывает нижняя стрелка манометра 9. При промежуточных положениях педали тормоза величина давления, которую показывает нижняя стрелка манометра, будет меньше, чем величина давления, которую показывает верхняя стрелка этого манометра. При нажатой до отказа педали тормоза величины давлений, которые показывают верхняя и нижняя стрелки, должны быть равны.

Для обеспечения включения тормозов задних колес раньше тормозов передних колес тормозные краны отрегулированы таким образом, что при перемещении педали тормозной кран 26 включается раньше, чем тормозной кран 15. Образовавшаяся вследствие этого разность ходов рычагов привода этих кранов компенсируется пружиной 30.

Для выключения рабочего тормоза следует отпустить педаль тормоза, которая под действием пружины 28 возвратится в исходное положение. Тормозные краны в этом случае отсоединят воздушные баллоны от тормозных цилиндров, сжатый воздух, поступивший в эти цилиндры при торможении автомобиля, выйдет в атмосферу через выпускные окна тормозных кранов и колодки тормозов возвратятся в исходное положение.

Блок обратных клапанов позволяет поддерживать работоспособность привода рабочего тормоза при следующих повреждениях воздушной магистрали.

1. Если в каком-либо месте возникнет повреждение воздушной магистрали, соединяющей компрессор с блоком обратных клапанов, то весь воздух, нагнетаемый компрессором, будет выходить через это повреждение. Под действием пружин и давления воздуха, имеющегося в баллонах, обратные клапаны закроются, исключив тем самым утечку воздуха из баллонов. При нажатии на педаль тормоза за счет запаса воздуха в баллонах будут включаться тормоза передних и задних колес автомобиля. Верхняя стрелка манометра будет указывать величину давления воздуха в баллонах 18 и 25, а нижняя стрелка — величину давления воздуха в тормозных цилиндрах передних колес при торможении автомобиля, который поступает туда от баллона 22.

Признаком такой неисправности является то, что после каждого торможения величины давлений, указываемые стрелками манометра, будут уменьшаться.

2. При повреждении воздушной магистрали, соединяющей баллон 22 с тормозным краном 15, или при повреждении самого бал-



лона, весь воздух выйдет из этого баллона. Под действием давления воздуха, нагнетаемого компрессором, откроется обратный клапан, включенный в магистраль баллона 22, вследствие чего воздух, нагнетаемый компрессором, будет также выходить через это повреждение. Обратный клапан, включенный в магистраль баллона 25, под действием пружины и давления воздуха, имеющегося в баллонах 18 и 25, закроется, исключив тем самым утечку воздуха из этих баллонов. Верхняя стрелка манометра укажет величину давления воздуха в этих баллонах, которая после каждого торможения будет уменьшаться. При нажатии на педаль тормоза за счет запаса воздуха в баллонах 18 и 25 будут включаться только тормоза задних колес автомобиля.

Признаком такой неисправности является то, что после включения тормозов колес нижняя стрелка манометра будет по-прежнему стоять на нуле.

3. При повреждении воздушных магистралей, соединяющих баллоны 18 и 25, или при повреждении самих баллонов, весь воздух выйдет из этих баллонов. Под действием давления воздуха, нагнетаемого компрессором, откроется обратный клапан, включенный в магистраль баллона 25, вследствие чего воздух, нагнетаемый компрессором, будет также выходить через это повреждение. Обратный клапан, включенный в магистраль баллона 22, под действием пружины и давления воздуха, имеющегося в баллоне 22, закроется, исключив тем самым утечку воздуха из этого баллона. При нажатии на педаль тормоза за счет запаса воздуха в баллоне 22 будут включаться только тормоза передних колес автомобиля. Нижняя стрелка манометра будет указывать величину давления воздуха в тормозных цилиндрах передних колес при торможении автомобиля, который поступает туда от баллона 22, и будет уменьшаться после каждого торможения.

Признаком такой неисправности является то, что при работе компрессора верхняя стрелка манометра стоит на нуле.

Запас воздуха в одном баллоне, если первоначальное давление воздуха было не ниже  $5,6 \text{ кг/см}^2$ , обеспечивает торможение автомобиля не менее 7 раз.

При обнаружении какой-либо из перечисленных выше неисправностей привода тормозов, необходимо немедленно остановить автомобиль и устранить неисправность.

В пневматическом приводе рабочего тормоза автомобиля-самосвала БелАЗ-548А воздух, нагнетаемый компрессором, поступает сначала к дополнительному баллону, а затем уже к блоку обратных клапанов. В остальном устройство привода тормоза этого автомобиля не отличается от привода рабочего тормоза автомобилей БелАЗ-540 и БелАЗ-540А.

При повреждении на автомобиле БелАЗ-548А воздушной магистрали, расположенной до блока обратных клапанов, воздух из дополнительного баллона и воздух, нагнетаемый компрессором, будет выходить через это повреждение. Тормозить автомобиль в этом случае можно тормозами передних и задних колес за счет

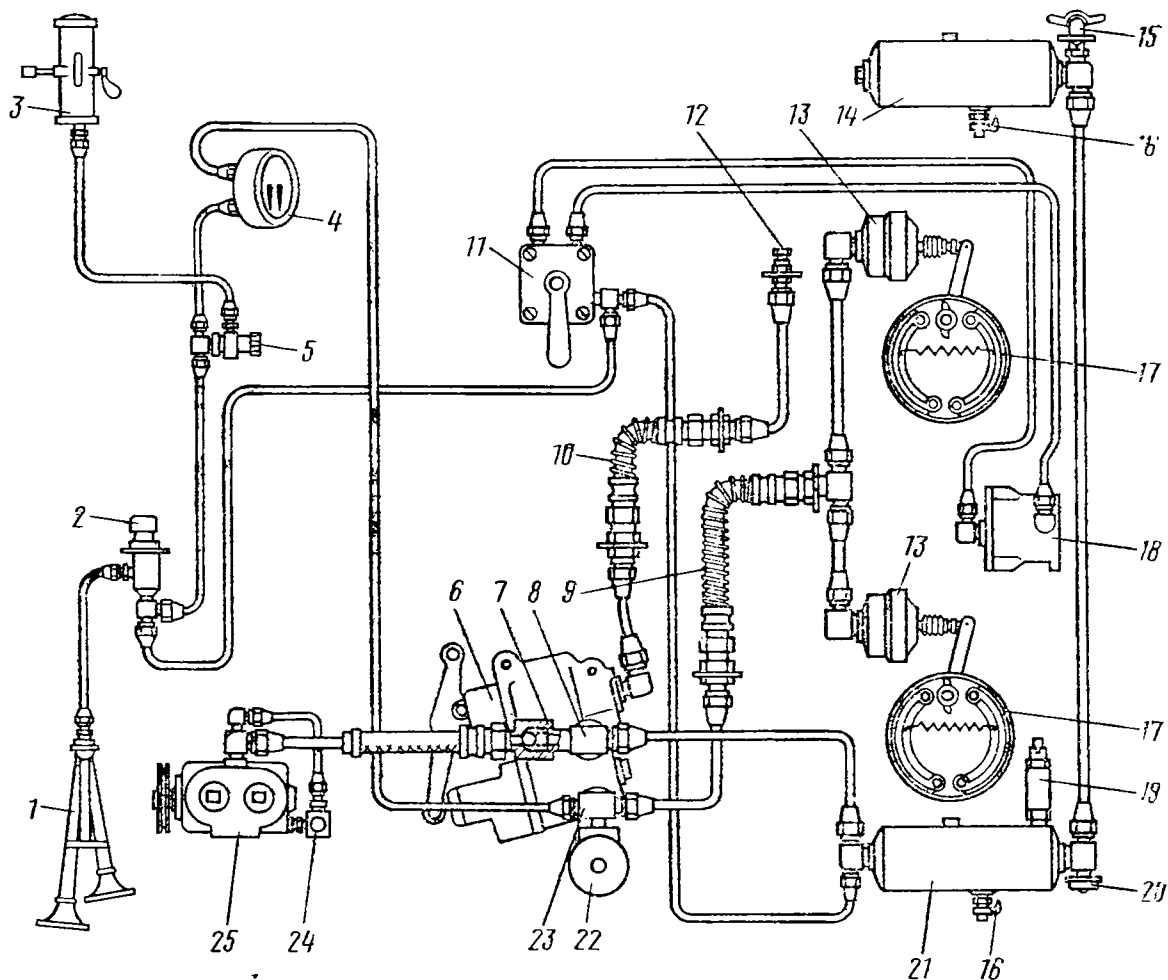


Рис. 132. Пневматический привод рабочего тормоза автомобилей-тягачей:

1 — звуковой сигнал; 2 — включатель звукового сигнала; 3 — стеклоочиститель; 4 — манометр; 5 — кран стеклоочистителя; 6 — тормозной кран; 7 — обратный клапан; 8 и 23 — тройники; 9 и 10 — гибкие шланги; 11 — кран управления пневмоцилиндром дополнительной коробки; 12 — пробка; 13 — тормозной цилиндр; 14 и 21 — воздушные баллоны; 15 — кран отбора воздуха; 16 — спускной кран; 17 — колесный тормоз; 18 — пневмоцилиндр дополнительной коробки; 19 — предохранительный клапан; 20 — датчик аварийного давления воздуха; 22 — включатель стоп-сигнала; 24 — регулятор давления; 25 — компрессор

запаса воздуха в баллонах, соединенных с тормозными кранами.

При повреждении воздушной магистрали какого-либо баллона, соединенного с тормозным краном, воздух из этого и дополнительного баллонов, а также воздух, нагнетаемый компрессором, будет выходить через это повреждение. Тормозить автомобиль в этом случае можно тормозами передних или задних колес за счет запаса воздуха того баллона, магистраль которого оказалась неповрежденной.

При всех указанных повреждениях воздушной магистрали верхняя стрелка манометра будет стоять на нуле. При повреждении магистрали необходимо остановить автомобиль и устранить неисправность.

Устройство пневматического привода рабочего тормоза автомобилей-тягачей показано на рис. 132.

Воздух, нагнетаемый компрессором 25, через обратный клапан 7 поступает к баллонам 14 и 21. На автомобилях-тягачах может

быть установлен влагомаслоотделитель, который подключается в воздушную магистраль между компрессором и обратным клапаном. Величину давления воздуха в баллонах показывает верхняя стрелка манометра 4. Регулирование давления воздуха в приводе осуществляется регулятором 24 давления, а при его поломке предохранительным клапаном 19. Если давление воздуха в баллонах упадет до 4—4,5  $\text{кг/см}^2$ , контакты датчика 20 замыкаются и на панели приборов загорается красным светом контрольная лампа. Если включилась контрольная лампа, а давление воздуха в баллонах продолжает уменьшаться, что контролируется по показаниям верхней стрелки манометра, необходимо остановить автомобиль-тягач и устранить неисправность.

К воздушным баллонам подсоединены звуковой сигнал 1, стеклоочиститель 3 и пневмоцилиндр 18 дополнительной коробки. Звуковой сигнал управляется включателем 2, а стеклоочиститель и пневмоцилиндр соответственно кранами 5 и 11. Пневматический привод рабочего тормоза прицепного агрегата подключается к пневматическому приводу рабочего тормоза автомобиля-тягача через отверстие, закрытое пробкой 12. При отпущенной педали тормоза воздух из баллонов 14 и 21 через тройник 8 поступает к тормозному крану 6, а оттуда через гибкий шланг 10 к баллону прицепного агрегата. Когда давление воздуха в этом баллоне достигнет 4,8—5,3  $\text{кг/см}^2$ , тормозной кран отключает подачу воздуха к приводу рабочего тормоза прицепного агрегата.

Тормозной кран автомобиля-тягача, так же как и тормозные краны автомобилей-самосвалов, управляется педалью тормоза, соединенной через рычаг с валом привода. Вал привода установлен на двух втулках в трубе переднего кронштейна крепления кабины. На втором конце вала установлен рычаг, который тягой с вилками соединен с рычагом тормозного крана. Возвратная пружина педали тормоза крепится к тяге привода и к кронштейну тормозного крана.

Для включения рабочего тормоза автомобиля-тягача необходимо нажать на педаль тормоза так, чтобы она, преодолевая сопротивление возвратной пружины, переместилась вниз, в результате чего сработает тормозной кран. Воздух из магистрали прицепного агрегата начнет выходить в атмосферу через выпускное окно тормозного крана. При понижении давления в магистрали срабатывает воздухораспределительный клапан, установленный на прицепном агрегате, и приводит в действие рабочий тормоз этого агрегата. Сжатый воздух из баллонов 14 и 21 через тройник 8, тормозной кран, тройник 23 и гибкий шланг 9 начнет поступать к тормозным цилиндрам 13. Штоки цилиндров, перемещаясь, воздействуют на колесный тормоз 17, и автомобиль-тягач затормаживается. Интенсивность торможения автомобиля-тягача находится в прямой зависимости от величины усилия, приложенного к педали тормоза, и регулируется тормозным краном при изменении давления воздуха, поступающего в тормозные цилиндры. Величину давления воздуха в цилиндрах тормозов колес при торможении авто-

мобили-тягача показывает нижняя стрелка манометра 4. При промежуточных положениях педали величина давления, которую показывает нижняя стрелка манометра, будет меньше, чем величина давления, которую показывает верхняя стрелка этого манометра. При нажатой до отказа педали тормоза величины давлений, которые показывают верхняя и нижняя стрелки, должны быть равны.

При торможении автомобиля-тягача контакты включателя 22 стоп-сигнала под действием давления воздуха замыкаются, в результате чего включаются лампы в задних фонарях.

Для выключения рабочего тормоза автомобиля-тягача следует отпустить педаль тормоза, которая под действием возвратной пружины вернется в исходное положение. В магистраль прицепного агрегата вновь начнет поступать сжатый воздух из магистралей автомобиля-тягача, и воздухораспределитель произведет растормаживание прицепного агрегата. Одновременно тормозной кран открывает баллоны 14 и 21 от тормозных цилиндров, а сжатый воздух, поступивший в эти цилиндры при торможении автомобиля-тягача, выйдет в атмосферу через выпускное окно тормозного крана, в результате чего произойдет растормаживание автомобиля-тягача.

При повреждении воздушной магистрали, соединяющей компрессор с обратным клапаном, обратный клапан под действием пружины и давления воздуха, имеющегося в баллонах автомобиля-тягача, закроется, исключив тем самым утечку воздуха из баллонов. При нажатии на педаль тормоза за счет запаса воздуха в баллонах будут включаться тормоза колес автомобиля-тягача и прицепного агрегата. После каждого торможения величины давлений, указываемые стрелками манометра, будут уменьшаться.

При повреждении воздушной магистрали, соединяющей баллоны автомобиля-тягача с тормозным краном, весь воздух из баллонов выйдет через это повреждение и верхняя стрелка манометра будет стоять на нуле. При нажатии на педаль тормоза в этом случае будут включаться только тормоза прицепного агрегата за счет запаса воздуха в своем баллоне.

При повреждении воздушной магистрали, соединяющей привод рабочего тормоза автомобиля-тягача с приводом тормоза прицепного агрегата, автоматически включатся тормоза прицепного агрегата при наличии воздуха в своем баллоне.

При наличии неисправности в пневматическом приводе рабочего тормоза необходимо остановить автомобиль-тягач и устранить неисправность.

**Компрессор.** На автомобилях-самосвалах и автомобилях-тягачах установлен воздушный компрессор 1 (рис. 133) поршневого типа, двухцилиндровый, одноступенчатый. Он установлен на балке 7 передней опоры двигателя и приводится в действие от двигателя клиновидным ремнем 8, установленным на шкивах 2 и 9.

Компрессор состоит из блока цилиндров, шатунно-поршневой группы, картера с коленчатым валом, нижней крышки картера и

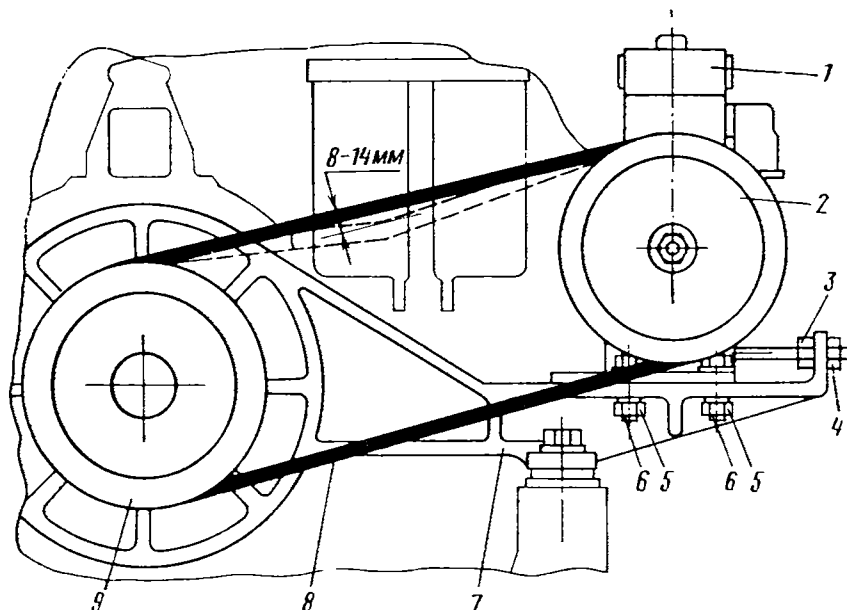


Рис. 133. Установка компрессора:

1 — компрессор; 2 — шкив компрессора; 3 — контргайка; 4 и 5 — гайки; 6 — болт крепления компрессора; 7 — балка передней опоры двигателя; 8 — ремень привода компрессора; 9 — шкив двигателя

головки цилиндров. Блок цилиндров 6 (рис. 134), картер 5 и головка 10 соединены между собой через прокладки шпильками. Нижняя крышка 1 через прокладку соединена с картером компрессора болтами.

Коленчатый вал 25 компрессора установлен в картере на двух шариковых подшипниках 21. На переднем конце вала на шпонке посажен шкив 3 привода компрессора. Шкив крепится на валу гайкой. Передний подшипник коленчатого вала закрыт крышкой 2, в которую запрессован сальник 4.

В заднем конце коленчатого вала помещается уплотняющее устройство, состоящее из поджимной пружины 22 и уплотнителя 24. В задней крышке 23 и уплотнителе имеются отверстия для подвода масла в компрессор.

На шейках коленчатого вала компрессора установлены шатуны 7. Нижняя головка шатуна разъемная и крепится к шатуну двумя шатунными болтами. Вкладыши шатунных подшипников изготовлены из стальной ленты, залитой антифрикционным сплавом, и от проворачивания зафиксированы в головке шатуна отогнутыми усиками, входящими в соответствующие пазы головки шатуна.

Верхняя головка шатуна соединена при помощи поршневого пальца 9 с поршнем 8. В верхнюю головку шатуна запрессована бронзовая втулка с отверстием для смазки поршневого пальца. В цилиндрах компрессора установлены поршни 8 с тремя уплотнительными кольцами. Два кольца, расположенные в верхней части поршня, — компрессионные, нижнее кольцо — маслосъемное.

В блоке цилиндров компрессора установлены впускные клапаны 15, прижимаемые к седлам пружинами 29. Под впускными клапанами расположено разгрузочное устройство, состоящее из плун-

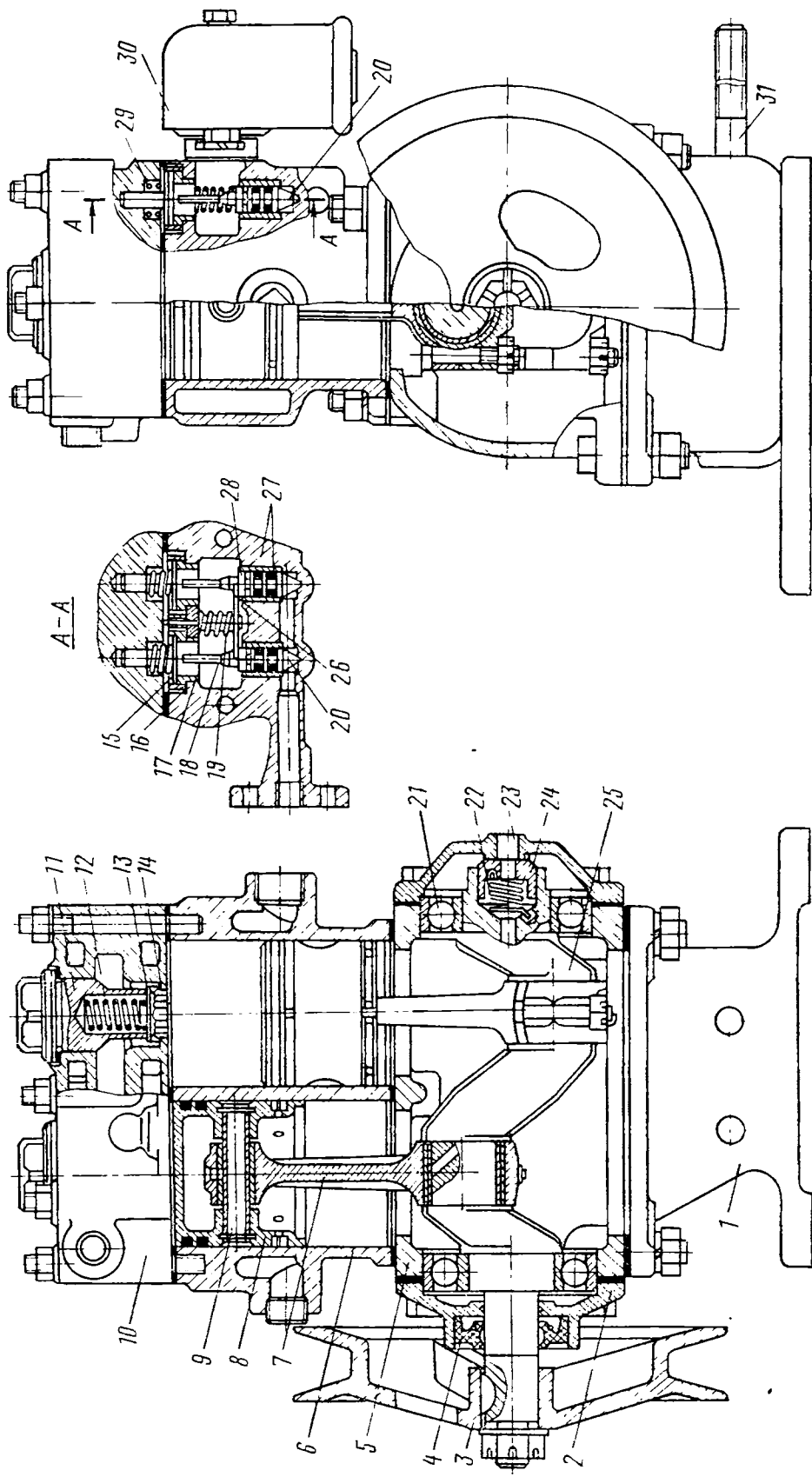


Рис. 134. Компрессор:

1 — нижняя крышка картера; 2 — передняя крышка картера; 3 — шкив компрессора; 4 — сальник; 5 — картер; 6 — блок цилиндров; 7 — шатун; 8 — поршень с кольцами; 9 — поршневой палец со стопорными кольцами; 10 — головка цилиндров; 11 — пробка нагнетательного клапана; 12 — пружина нагнетательного клапана; 13 — нагнетательный клапан; 14 — седло нагнетательного клапана; 15 — впускной клапан; 16 — направляющая впускного клапана; 17 — седло впускного клапана; 18 — шток впускного клапана; 19 — пружина уплотнителя; 20 — плунжер; 21 — подшпикник; 22 — пружина уплотнителя; 23 — задняя крышка картера; 24 — уплотнитель; 25 — коленчатый вал; 26 — коромысло; 27 — уплотнительные кольца; 28 — гнездо штока впускного клапана; 29 — пружина впускного клапана; 30 — фильтр компрессора; 31 — шпилька

жеров 20 с уплотнительными кольцами 27, штоков 18, гнезд 28 штоков, коромысла 26 с пружиной 19 и направляющей пружины.

Разгрузочное устройство работает совместно с регулятором давления, который соединяет полость разгрузочного устройства с воздушными баллонами. При превышении давления в пневматическом приводе тормозов воздух через регулятор давления поступает в полость разгрузочного устройства. Под давлением воздуха плунжеры с толкателями приподнимаются и открывают клапаны 15. Подача воздуха в пневматическую систему прекращается, так как при открытых впускных клапанах воздух получает возможность переходить из цилиндра в цилиндр.

В головке цилиндров компрессора на каждый цилиндр имеется по одному нагнетательному клапану 13. Нагнетательные пластинчатые клапаны расположены в гнездах головки и прижаты к седлам 14 пружинами 12, вставленными в пробки 11.

Компрессор соединен с системой смазки двигателя маслоподводящим шлангом и отводящей трубкой. По подводящему шлангу масло поступает к задней крышке компрессора и через отверстие в ней идет к каналам в коленчатом валу. Затем по каналам масло поступает к шатунным подшипникам. Все остальные трущиеся детали смазываются маслом, разбрызгиваемым при работе компрессора.

Масло из компрессора сливается в картер двигателя по отводящей трубке, присоединенной к нижней крышке 1 картера.

Блок и головка цилиндров компрессора охлаждаются жидкостью, подводимой из системы охлаждения двигателя.

Через каждые 100 ч работы проверяют затяжку гаек крепления компрессора и натяжение приводного ремня. Прогиб нормально натянутого ремня должен быть 8—14 мм при нажатии на него рукой с усилием 4 кг в средней части между шкивами. Величину прогиба замеряют линейкой.

Особенно тщательно проверяют натяжение ремня в первые 50 ч работы, так как в это время происходит наибольшая вытяжка ремня (примерно 60% от общего удлинения).

Регулировку натяжения ремня компрессора производить в следующей последовательности:

отвернуть на несколько оборотов контргайки 3 (см. рис. 133);

отвернуть на несколько оборотов гайки 5 и, вращая поочередно гайки 4, установить требуемое натяжение ремня;

надежно затянуть гайки 5 болтов крепления компрессора и контргайки 3.

Через каждые 2000—2500 ч работы снять головку компрессора для очистки поршней, клапанов, седел, пружин, плунжеров, а также для проверки работы и герметичности клапанов и плунжеров разгрузочного устройства.

Клапаны, не обеспечивающие герметичность, притереть к седлам, а сильно изношенные или поврежденные, заменить новыми. Новые клапаны также притереть к седлам для получения непрерывного кольцевого контакта при проверке на краску.

Проверить состояние уплотнительных колец плунжеров 20 (см. рис. 134) разгрузочного устройства и при необходимости заменить кольца. Эту работу проводить в следующей последовательности:

пустить двигатель и довести давление воздуха в пневматическом приводе рабочего тормоза до  $7\text{--}7,4\text{ кг/см}^2$ ;

остановить двигатель;

снять воздушный фильтр компрессора. При негерметичном разгрузочном устройстве в его полости будет прослушиваться характерный шум пропускаемого воздуха, а по манометру пневматического привода будет отмечаться некоторое падение давления;

снизить давление воздуха в пневматическом приводе до  $5,6\text{--}6\text{ кг/см}^2$ , при этом плунжеры разгрузочного устройства будут опущены;

вынуть пружину и коромысло разгрузочного устройства. Поднять гнезда штоков вверх и снять их вместе со штоками. Вынуть плунжеры из своих гнезд крючком из проволоки, для чего ввести его в отверстие диаметром  $2,5\text{ мм}$  в торце плунжера;

заменить изношенные уплотнительные резиновые кольца на плунжерах. Перед установкой плунжеры с уплотнительными кольцами смазать маслом, применяемым для двигателя.

При установке головки цилиндров компрессора необходимо затягивать гайки шпилек в порядке, указанном на рис. 135. Затяжку производить равномерно в два приема. Окончательный момент затяжки должен быть в пределах  $1,2\text{--}1,7\text{ кгм}$ .

Признаками неисправности компрессора является появление шума и стука в нем, увеличенное количество масла в конденсате, сливаемом из воздушных баллонов. Повышенное содержание масла в конденсате обычно является следствием износа поршневых колец, уплотнения заднего конуса коленчатого вала и подшипников нижних головок шатунов.

**Воздушный фильтр** (рис. 136) прикреплен к блоку цилиндров компрессора и предназначен для очистки воздуха, забираемого компрессором.

Запыленный воздух под действием разрежения, создаваемого компрессором, через отверстия в нижнем отражателе попадает во входную кольцевую полость, ограниченную этим отражателем и выступом крышки. Отсюда воздух, резко изменяя направление своего движения, через отверстие в крышке попадает в рабочую полость фильтра, где помещена фильтрующая набивка. При резком изменении направления движения воздуха крупные частицы пыли оседают на донышко отражателя. Пройдя через сетки и фильтрующую набивку, представляющую собой смоченный в масле волос, воздух очищается от пыли. Очищенный воздух через отверстия в крышке и отражателе попадает в верхнюю полость фильтра, а отсюда через отверстие в корпусе поступает в полость впускных клапанов компрессора.

Через каждые 100 ч работы необходимо снять фильтр с компрессора, извлечь замковую пружину 7 и разобрать фильтр. Отражатель 2 и крышку 3 фильтра не рассоединять, так как могут



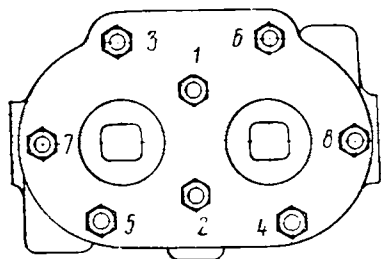


Рис. 135. Порядок затягивания гаек шпилек крепления головок цилиндров компрессора

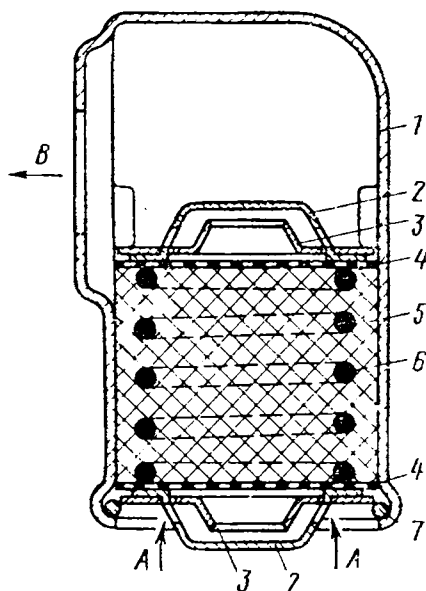


Рис. 136. Фильтр компрессора:

1 — корпус фильтра; 2 — отражатель; 3 — крышка; 4 — сетка; 5 — набивка фильтра; 6 — распорная пружина; 7 — замковая пружина; А — вход воздуха в фильтр; В — выход воздуха из фильтра

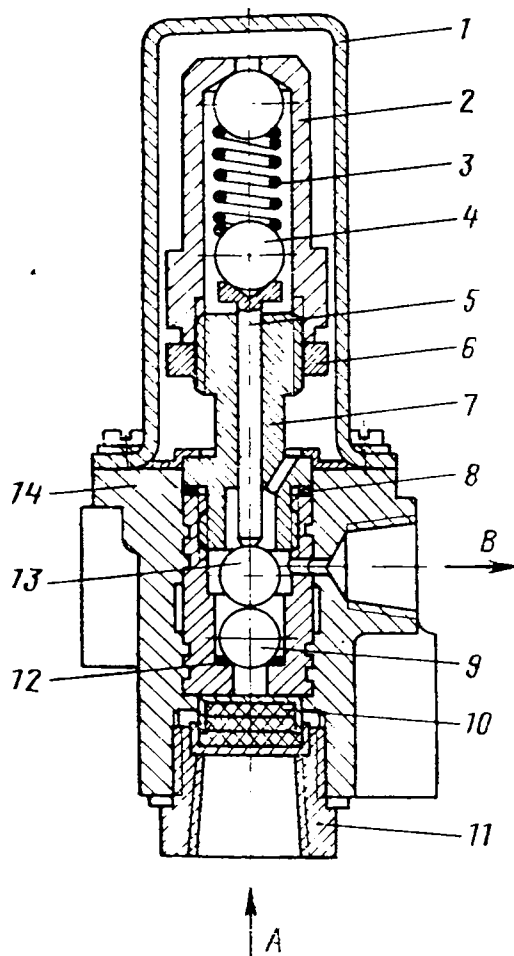


Рис. 137. Регулятор давления воздуха:

1 — кожух; 2 — регулировочный колап; 3 — пружина; 4 — упорный шарик пружины; 5 — шток клапана; 6 — контргайка; 7 — седло выпускного клапана; 8 — регулировочные прокладки; 9 — впускной клапан; 10 — фильтр; 11 — пробка; 12 — пружина клапана; 13 — выпускной клапан; 14 — корпус;  
А — от воздушного баллона;  
В — к компрессору

обломиться усики крепления. Промыть набивку 5, сетки 4 и другие детали фильтра в чистом дизельном топливе и продуть сжатым воздухом. Смочить набивку и сетки в чистом горячем масле, применяемом для двигателя, после чего для удаления излишков масла не очень сильно отжать набивку. Собрать фильтр и установить его на компрессор.

**Регулятор давления** (рис. 137) установлен на компрессоре и предназначен для автоматического поддержания рабочего давления в воздушных баллонах пневматического привода.

В корпусе 14 регулятора установлены шариковые клапаны 9 и 13 и тарированная пружина 3, защищенная кожухом 1. Давление воздуха от воздушных баллонов пневматического привода действует на впускной шариковый клапан 9, который прижат к своему седлу пружинной 3 через шток 5 и выпускной шариковый клапан 13.

На входе в регулятор установлен фетровый фильтр 10, предотвращающий засорение клапанов.

Когда давление воздуха в баллонах достигнет  $7\text{--}7,4 \text{ кг/см}^2$ , впускной клапан поднимается, сжимая пружину, и прижимает выпускной клапан к седлу 7. В этом случае включается разгрузочное устройство компрессора и последний работает вхолостую, перегоняя воздух из одного цилиндра в другой и обратно.

При снижении давления воздуха до  $5,6\text{--}6 \text{ кг/см}^2$  пружина 3 преодолевает усилие сжатого воздуха и закрывает впускной клапан. Воздух из разгрузочного устройства выходит через канал над выпускным клапаном, в результате чего оно выключается и компрессор снова начинает нагнетать воздух в баллоны привода.

Через каждые 500 ч работы необходимо проверить работу регулятора давления, который должен отключать компрессор при давлении  $7\text{--}7,4 \text{ кг/см}^2$  и включать в работу при давлении  $5,6\text{--}6 \text{ кг/см}^2$ . Причиной изменения давления в приводе может быть неисправность регулятора давления или износ уплотнительных колец плунжеров разгрузочного устройства, поэтому предварительно надо проверить герметичность плунжеров разгрузочного устройства. Если и после устранения негерметичности плунжеров давление не будет соответствовать норме, следует разобрать регулятор, промыть детали в керосине или бензине, просушить и при необходимости отрегулировать в следующей последовательности:

вращая колпак 2 добиться, чтобы компрессор включался в работу при давлении  $5,6\text{--}6 \text{ кг/см}^2$ . При заворачивании колпака давление увеличивается, при отвертывании уменьшается. Закрепить колпак контргайкой 6;

изменяя число прокладок 8, получить давление  $7\text{--}7,4 \text{ кг/см}^2$ , при котором компрессор отключается. С увеличением числа прокладок давление понижается, с уменьшением повышается.

**Предохранительный клапан** (рис. 138) предохраняет пневматический привод рабочего тормоза от чрезмерного повышения давления в случае неисправности регулятора давления. На автомобилях-самосвалах он установлен на дополнительном баллоне, а на автомобилях-тягачах — на левом баллоне.

Предохранительный клапан отрегулирован на давление  $9\text{--}9,5 \text{ кг/см}^2$ , при котором он открывается и выпускает воздух из пневматической системы. Клапан регулируется на заданное давление винтом 6.

Через каждые 100 ч работы проверить с помощью мыльной пены герметичность предохранительного клапана. Образование мыльных пузырей у выходного отверстия указывает на неплотность прилегания шарика к седлу клапана. Для устранения повышенной утечки воздуха разобрать клапан, тщательно промыть его детали в керосине и просушить. Рабочий поясок и шарик не должны иметь царапин или других повреждений поверхности.

В случае необходимости замены седла клапана и шарика надо иметь в виду, что шарик должен быть изготовлен из нержавеющей стали.

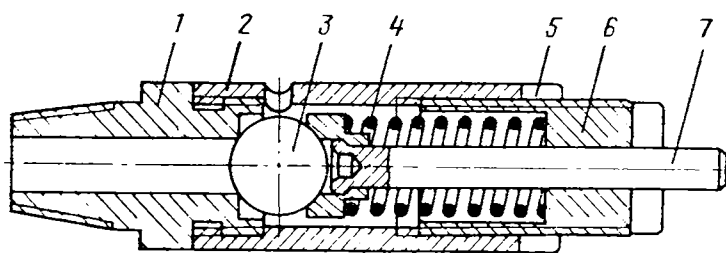


Рис. 138. Предохранительный клапан:  
1 — седло клапана; 2 — корпус; 3 — шарик;  
4 — пружина; 5 — контргайка; 6 —  
регулирующий винт; 7 — стержень

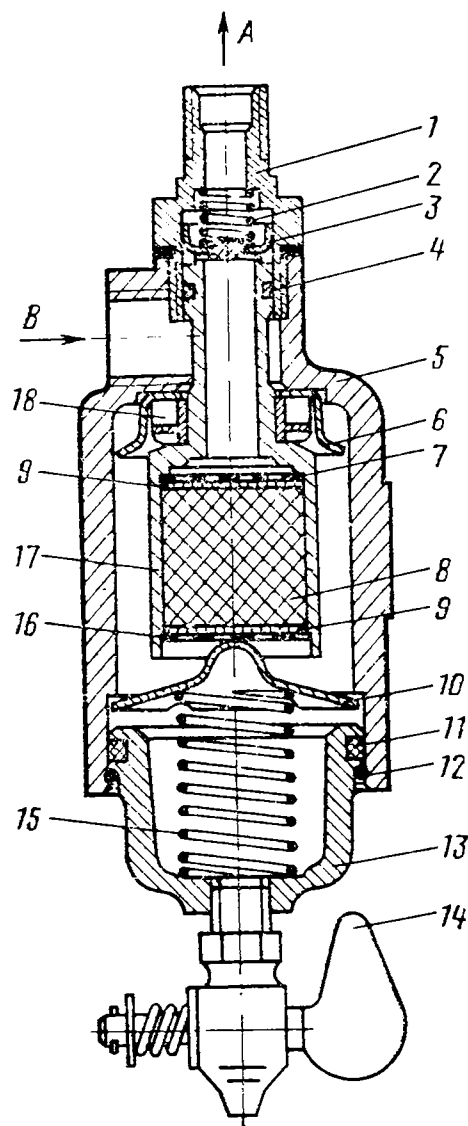


Рис. 139. Влагомаслоотделитель:

1 — отводящий штуцер; 2 — пружина обратного клапана; 3 — обратный клапан; 4 и 11 — уплотнительные кольца; 5 — корпус; 6 — направляющий стакан; 7 и 16 — упорные шайбы; 8 — фильтрующий элемент; 9 — сетка фильтрующего элемента; 10 — отражатель; 12 — стопорное кольцо; 13 — крышка; 14 — спускной кран; 15 — пружина; 17 — внутренний корпус; 18 — крыльчатка;  
A — отвод воздуха; B — подвод воздуха от компрессора

Через каждые 500 ч работы проверить правильность регулировки предохранительного клапана. Для этого отсоединить и заглушить воздухопровод к регулятору давления, пустить двигатель и по показанию верхней стрелки манометра убедиться, что давление, при котором срабатывает предохранительный клапан, не превышает  $9-9,5 \text{ кг/см}^2$

При необходимости отрегулировать предохранительный клапан регулировочным винтом, при заворачивании которого давление срабатывания клапана увеличивается, а при вывертывании уменьшается.

**Влагомаслоотделитель** (рис. 139) предназначен для очистки воздуха, нагнетаемого компрессором в баллоны пневматического привода, от масла и паров воды и установлен на левой продольной балке рамы.

Ежедневно после возвращения в гараж слить конденсат из влагомаслоотделителя, для чего открыть спускной кран 14. Так как обратный клапан 3 препятствует поступлению воздуха из баллонов пневматического привода в полость влагомаслоотделителя, слить

конденсат при работающем двигателе, когда во влагомаслоотделителе имеется избыточное давление.

Через каждые 100 ч работы разобрать и промыть детали влагомаслоотделителя в следующей последовательности:

снять влагомаслоотделитель с автомобиля;

отвернуть штуцер 1 и извлечь пружину 2 с обратным клапаном 3;

нажать на крышку 13 и снять стопорное кольцо 12 и крышку 13 с пружиной 15. Извлечь из корпуса 5 отражатель 10;

извлечь внутренний корпус 17 с фильтрующим элементом 8 и крыльчаткой 18;

промыть фильтрующий элемент и детали влагомаслоотделителя в бензине и продуть сжатым воздухом;

собрать влагомаслоотделитель. При сборке обратить внимание на правильность установки крыльчатки 18 (лопастями вверх);

после сборки проверить влагомаслоотделитель на герметичность под давлением 6,7—8 кг/см<sup>2</sup>. Утечка воздуха не должна наблюдаться;

установить влагомаслоотделитель на автомобиль.

**Тормозные краны.** На каждом автомобиле-самосвале установлены два одинаковых тормозных крана (рис. 140), которые рабо-

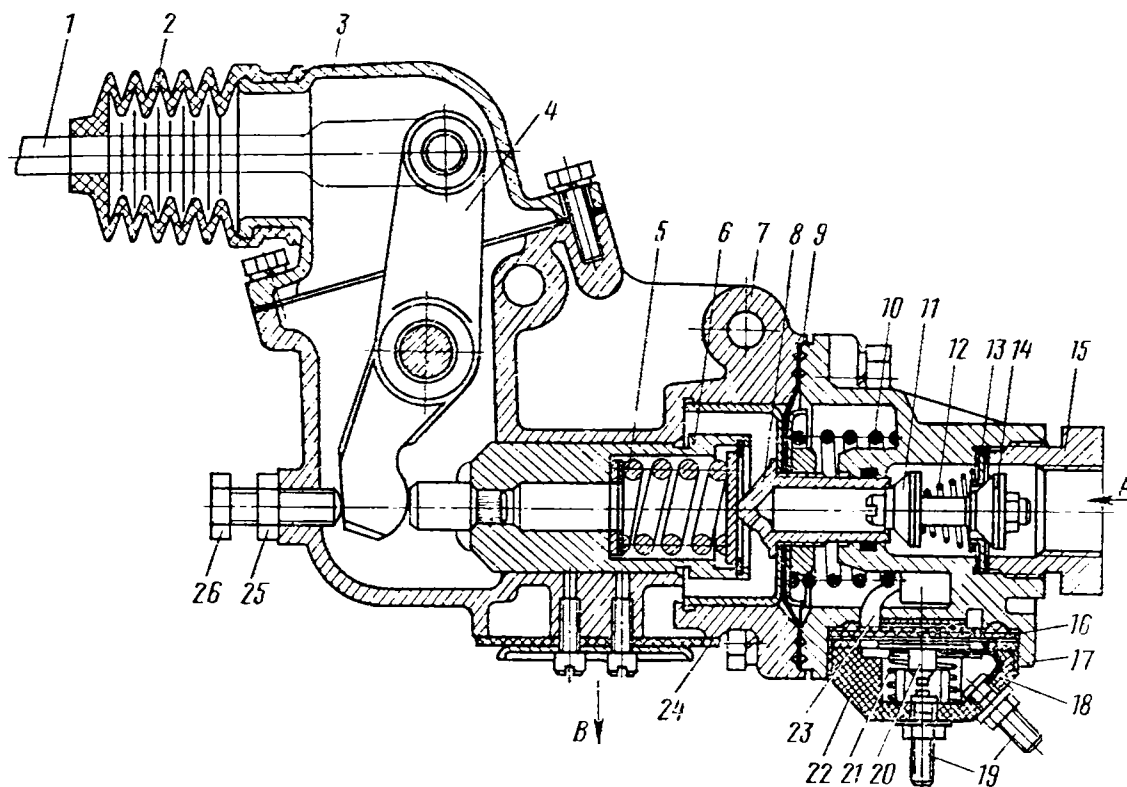


Рис. 140. Тормозной кран автомобилей-самосвалов:

1 — тяга привода тормозного крана; 2 — защитный чехол; 3 — крышка рычага; 4 — рычаг; 5 — уравновешивающая пружина; 6 — стакан уравновешивающей пружины; 7 — корпус крана; 8 — седло выпускного клапана; 9 — диафрагма с направляющим стаканом; 10 — возвратная пружина диафрагмы; 11 — выпускной клапан; 12 — возвратная пружина клапана; 13 — седло впускного клапана; 14 — впускной клапан; 15 — пробка; 16 — диафрагма включателя сигнала торможения; 17 — крышка; 18 — соединительная пластина контакта; 19 — зажимы; 20 — подвижный контакт включателя; 21 — возвратная пружина контакта; 22 — корпус включателя; 23 — канал для подвода воздуха к диафрагме включателя; 24 — клапан выпускного окна; 25 — контргайка; 26 — регулировочный болт; A — подвод сжатого воздуха от воздушного баллона; B — выход воздуха в атмосферу

тают независимо друг от друга — один управляет тормозами передних колес, другой управляет тормозами задних колес. Привод кранов — общий, от педали тормоза, расположенной в кабине. Установлены краны на левом кронштейне переднего цилиндра подвески.

При отпущенной педали тормоза выпускной клапан 11 открыт. Тормозные цилиндры автомобиля через выпускное окно тормозного крана сообщены с атмосферой. Впускной клапан 14 в этот момент закрыт, вследствие этого сжатый воздух, подведенный из воздушных баллонов, в тормозные цилиндры не поступает и торможения колес не происходит.

При нажатии на педаль тормоза рычаг 4 тормозного крана через уравнивающую пружину 5 воздействует на седло 8 выпускного клапана и закрывает выпускной клапан 11. При этом впускной клапан 14 открывается и сжатый воздух от баллонов поступает в тормозные цилиндры, приводящие в действие колесные тормоза.

При отпуске педали тормоза уравнивающая пружина 5 разжимается, впускной клапан 14 при этом закрывается, а седло 8 открывает выпускной клапан 11. Сжатый воздух выходит (по стрелке В) из тормозных цилиндров через выпускное окно, закрытое клапаном 24. Происходит растормаживание колес автомобиля.

На автомобилях-тягачах установлен двухсекционный комбинированный тормозной кран поршневого типа, в котором объединены органы управления тормозами колес автомобиля-тягача и прицепного агрегата. Тормозной кран установлен на верхней полке левой продольной балки рамы под кабиной.

Тормозной кран (рис. 141) представляет собой два цилиндра, объединенных в одном блоке. Верхний цилиндр, имеющий большой диаметр, предназначен для управления тормозами колес прицепного агрегата, а нижний цилиндр меньшего диаметра — для управления тормозами колес автомобиля-тягача.

На крышке 24 нижнего цилиндра имеется режимное регулировочное кольцо 25. В соответствии с формой прорези на втулке регулировочное кольцо можно устанавливать в три положения, обозначенные буквами Р, Н и П, которые соответствуют раннему, нормальному и позднему торможению прицепного агрегата. Поворотом этого кольца дополнительно изменяется затяжка пружины 26 тяги нижнего цилиндра.

Когда педаль тормоза отпущена, приводной рычаг 5 не действует на тяги 2 и 29 верхнего и нижнего цилиндров. При свободном положении рычага 5 уравнивающая пружина 10 отодвигает поршень 12 верхнего цилиндра в крайнее правое положение и отжимает клапан 14 от наружного седла. При этом сжатый воздух, подведенный от баллонов через боковое отверстие в полости клапанов (со стороны пружины 16), проходит в правую полость цилиндра и оттуда в магистраль прицепного агрегата. После установления оттормаживающего давления в пределах  $4,8\text{--}5,3 \text{ кг/см}^2$ , необходимого для прекращения действия тормозов прицепного агрегата, поршень 12 под действием сжатого воздуха сжимает уравни-

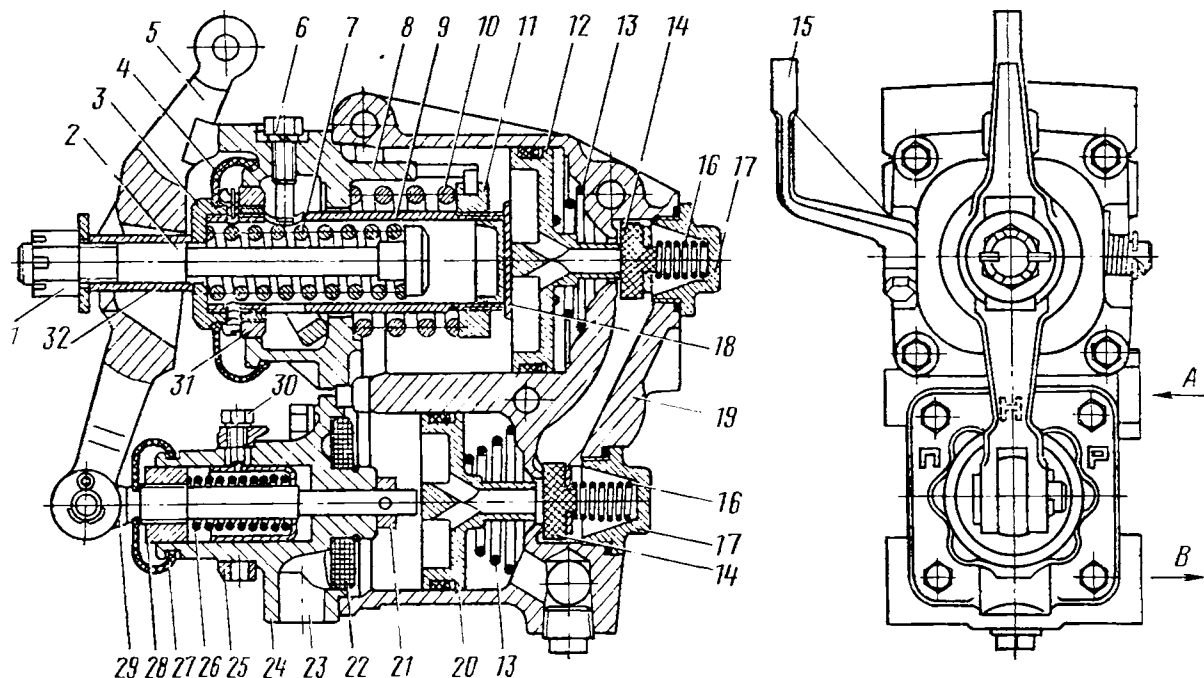


Рис. 141. Тормозной кран автомобилей-тягачей:

1 — гайка; 2 — тяга верхнего цилиндра; 3 — регулировочная гайка уравнивающей пружины; 4 и 27 — пылепредохранители; 5 — рычаг тормозного крана; 6 — стопорный болт трубы уравнивающей пружины; 7 — пружина тяги верхнего цилиндра; 8 — крышка верхнего цилиндра; 9 — труба уравнивающей пружины; 10 — уравнивающая пружина; 11 — упорная гайка уравнивающей пружины; 12 — поршень верхнего цилиндра; 13 — возвратная пружина поршня; 14 — клапан; 15 — рычаг ручного привода рабочего тормоза прицепа; 16 — пружина клапана; 17 — корпус пружины клапана; 18 — толкатель поршня; 19 — корпус тормозного крана; 20 — поршень нижнего цилиндра; 21 — упорное кольцо тяги нижнего цилиндра; 22 — фильтр; 23 — выпускное отверстие; 24 — крышка нижнего цилиндра; 25 — регулировочное кольцо опережения торможения прицепа; 26 — пружина тяги нижнего цилиндра; 28 — гайка тяги нижнего цилиндра; 29 — тяга нижнего цилиндра; 30 — стопорный болт регулировочного кольца; 31 — направляющая шайба трубы уравнивающей пружины; 32 — распорная втулка; А — подвод сжатого воздуха от воздушного баллона; В — отвод воздуха к тормозным цилиндрам тормозов автомобиля-тягача

шивающую пружину 10 и клапан 14 садится на свое седло. Дальнейшее поступление воздуха в тормозную магистраль прицепа прекращается.

Тяга нижнего цилиндра в это время отжимается пружиной 26 от поршня 20 до упора в кольцо, что дает возможность возвратной конической пружине 13 отодвинуть поршень 20 влево. При этом нижний клапан 14 прижимается к своему седлу, в результате чего тормозные цилиндры автомобиля-тягача через канал в поршне 20 соединяются с атмосферой.

При нажатии на педаль тормоза происходит дополнительная затяжка уравнивающей пружины 10. Поршень 12 перемещается влево, клапан 14 садится на свое седло и сжатый воздух из магистрали прицепа выходит в атмосферу через канал в поршне 12. Снижение давления в магистрали прицепа вызывает его затормаживание за счет срабатывания воздухопредельного клапана, имеющегося на прицепном агрегате. Таким образом, в случае разъединения шланга, соединяющего пневматические системы автомобиля-тягача и прицепа, соединяющего

прицепной агрегат автоматически затормаживается от своего воздушного баллона, так как воздух из магистрали прицепного агрегата (как и при принудительном торможении) выходит в атмосферу.

Одновременно нижний конец рычага 5, преодолевая сопротивление пружины 26, перемещает тягу 29 и поршень 20 вправо. Поршень сначала упирается в нижний клапан 14, прекращая сообщение тормозных цилиндров автомобиля-тягача с атмосферой, а затем отжимает клапан от седла и воздух от баллонов проходит в правую полость крана, а оттуда в тормозные цилиндры автомобиля-тягача и автомобиль-тягач затормаживается.

При затормаживании автомобиля-тягача стояночным тормозом рычаг 15 сжимает уравнивающую пружину 10. Поршень 12 перемещается влево, клапан 14 садится на свое седло и сжатый воздух из тормозной магистрали прицепного агрегата выходит в атмосферу и прицепной агрегат затормаживается. В тормозные цилиндры автомобиля-тягача сжатый воздух в этом случае не поступает.

Через каждые 100 ч работы проверить затяжку болтов крепления тормозных кранов.

Через каждые 500 ч работы прочистить выпускное отверстие 23 тормозного крана автомобиля-тягача и, используя мыльную эмульсию, проверить тормозные краны на герметичность.

Утечка воздуха через выпускное отверстие тормозного крана автомобиля-самосвала при отпущенной педали тормоза свидетельствует о негерметичности впускного клапана 14 (см. рис. 140), а при нажатой до отказа педали — о негерметичности выпускного клапана 11. Для проверки крана произвести два-три торможения автомобиля-самосвала; если и после этого наблюдается утечка воздуха, вывернуть пробку 15 и извлечь клапан. В случае повреждения или износа резиновых конусов клапана заменить их или установить новый клапан и завернуть пробку крышки до отказа, предварительно установив на место все прокладки седла клапана.

При установке конических клапанов тормозного крана автомобиля-самосвала проверить и, если нужно, отрегулировать прокладками 1 (рис. 142) величину открытия впускного клапана. При полном ходе рычага тормозного крана ход впускного клапана должен быть 2,5—3 мм. Величину открытия впускного клапана мо-

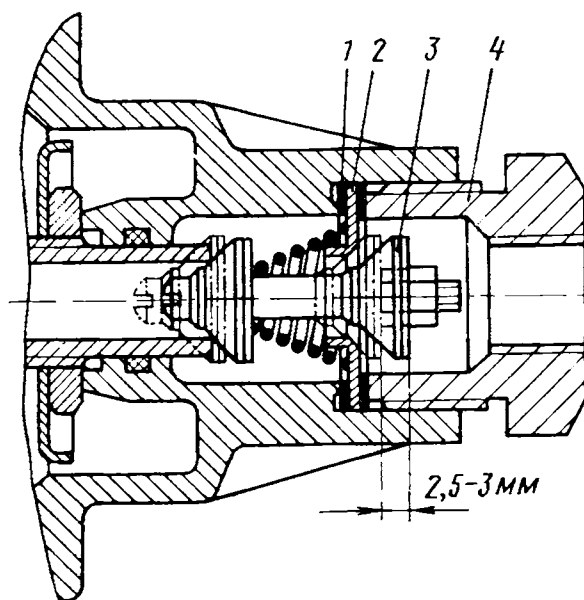


Рис. 142. Регулировка хода впускного клапана тормозного крана:

1 — регулировочные прокладки; 2 — седло впускного клапана; 3 — впускной клапан; 4 — пробка

жно измерить следующим образом: отсоединить трубопровод, подводящий сжатый воздух из воздушного баллона к тормозному крану, вывернуть из пробки 4 штуцер трубопровода, нажать до отказа на педаль тормоза или потянуть за рычаг 4 (см. рис. 140), если тормозной кран снят с автомобиля, а затем линейкой или глубиномером через отверстие в пробке измерить ход впускного клапана.

Утечка воздуха по плоскости разъема корпуса 7 тормозного крана и крышки 17 указывает на повреждение диафрагмы 9 или на негерметичность дегазей крана в месте сопряжения их с диафрагмой. Поврежденную диафрагму заменить.

При утечке воздуха из выпускного отверстия 23 (см. рис. 141) тормозного крана автомобиля-тягача место неисправности определяют следующим образом. Если утечка воздуха, наблюдаемая при отпущенной педали тормоза, прекращается после поворота рычага 15 стояночного тормоза, то это указывает, что выпускной клапан 14 верхнего цилиндра негерметичен или манжета поршня 12 неплотно прилегает к корпусу. Чтобы устранить утечку, следует вывернуть верхний корпус 17 пружины клапана и прочистить клапан и его седло. Если утечка воздуха не прекращается, снять переднюю крышку 8 верхнего цилиндра, извлечь поршень 12 и очистить манжету поршня и цилиндр. После установки крышки прорезной гайкой 1 затянуть пружину 7 так, чтобы обеспечивался полный ход рычага 5 в пределах 19—21 мм без учета люфта 0,2—4 мм между упором этого рычага и крышкой 8.

Утечка воздуха через выпускное отверстие 23 после поворота рычага 15 показывает, что негерметичен впускной клапан 14 нижнего цилиндра. Этот клапан управляет подачей воздуха к тормозным цилиндрам автомобиля-тягача. Для устранения утечки вывернуть корпус пружины клапана и прочистить клапан и его седло. Если после прочистки утечка воздуха не прекращается, снять переднюю крышку 24 нижнего цилиндра, извлечь поршень 20 и очистить манжету поршня и цилиндр.

При проверке состояния клапанов 14 следить, чтобы на их поверхности не было глубоких вмятин от седла. Если глубина вмятины превышает 0,7 мм, заменить клапан.

После 3000 ч работы снять тормозные краны, разобрать их, промыть трущиеся части керосином, протереть их мягкой тряпкой и смазать тонким слоем смазки 158 (МРТУ 12Н № 139—64). В качестве заменителя можно использовать смазку ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59). При использовании заменителя краны смазывать через 1500 ч работы, но не реже 1 раза в год. Затем вновь собрать тормозные краны, предварительно проверив легкость хода направляющих стаканов диафрагм, штоков, уравнивающих пружин, поршней и рычагов.

**Тормозные цилиндры** предназначены для приведения в действие колесных тормозов. Тормозной цилиндр состоит из корпуса 4 (рис. 143), закрытого крышкой 5. В корпусе помещен поршень 2 с жестко связанным с ним штоком 8. Поршень состоит из двух штампованных чашек, на которые надета резиновая манжета 1.



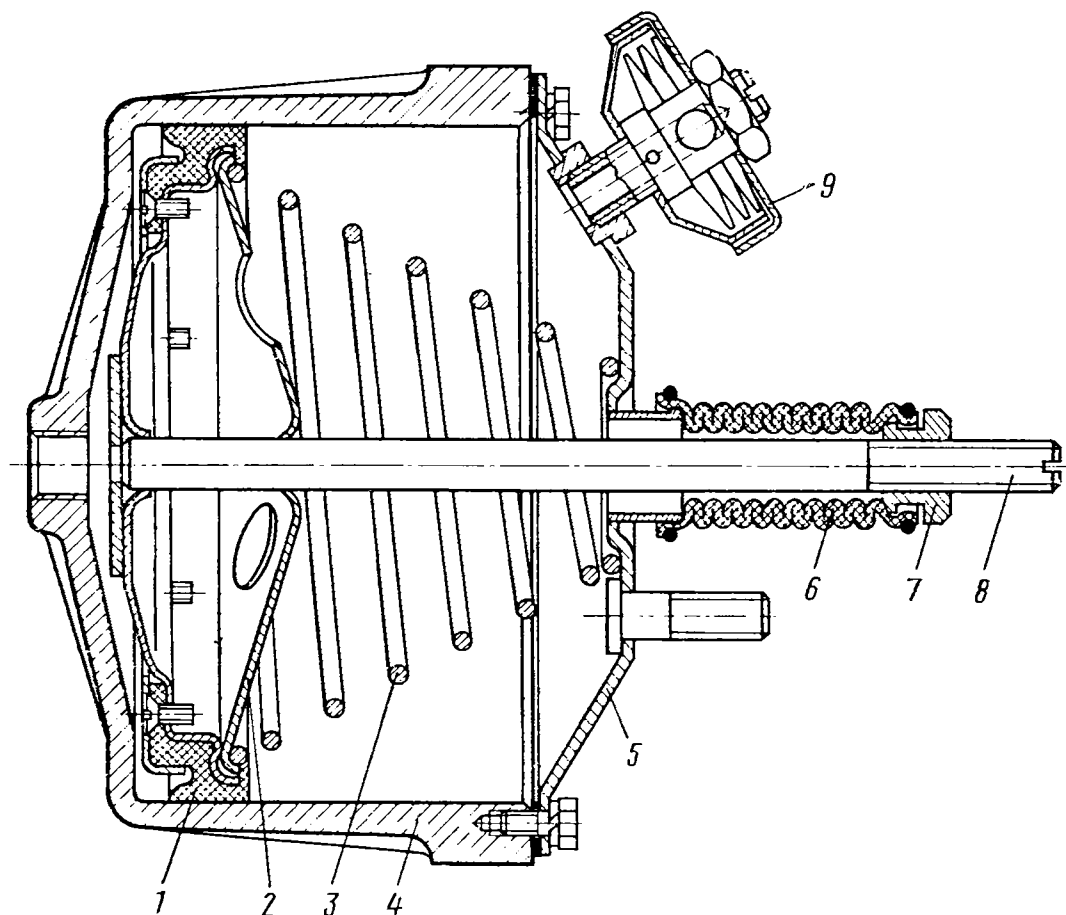


Рис. 143. Тормозной цилиндр:

1 — уплотнительная манжета; 2 — поршень; 3 — возвратная пружина; 4 — корпус тормозного цилиндра; 5 — крышка; 6 — защитная муфта; 7 — контргайка; 8 — шток; 9 — сапун

Поршень удерживается и возвращается в начальное положение конической пружиной 3. На штоке поршня установлена защитная муфта 6, предохраняющая цилиндр от попадания пыли и грязи. Надпоршневая полость цилиндра сообщается с атмосферой через отверстие, в которое установлен сапун 9. На конец штока наворачивается вилка, через которую шток цилиндра соединяется с регулировочным рычагом.

Через каждые 100 ч работы снять с тормозных цилиндров сапуны, разобрать и промыть фильтрующие элементы и другие детали сапунов в дизельном топливе и продуть сжатым воздухом. При сборке сапунов смазать солидолом ободки фильтрующих элементов.

Через каждые 500 ч работы проверить затяжку болтов крепления кронштейнов тормозных цилиндров и гаек крепления тормозных цилиндров к кронштейнам.

## Техническое обслуживание рабочего тормоза

Ежедневно перед выездом на линию проверить эффективность действия тормоза.

Через 100 ч работы смазать втулки валов разжимных кулаков и осей тормозных колодок согласно указаниям карты смазки. Иметь в виду, что количество

смазки должно быть умеренным, так как лишняя смазка может попасть на рабочие поверхности тормозных накладок.

Проверять ход штока тормозного цилиндра каждого тормоза колеса надо в следующей последовательности:

1) измерить расстояние от крышки тормозного цилиндра до центра пальца, соединяющего вилку штока с регулировочным рычагом. Линейку при замере устанавливать параллельно штоку тормозного цилиндра;

2) установить в пневматическом приводе рабочего тормоза давление воздуха не ниже  $5,6 \text{ кг/см}^2$ ;

3) нажать до отказа на педаль тормоза и, не отпуская педали, снова измерить расстояние;

4) определить ход штока тормозного цилиндра как разность размеров, определенных по пп. 3 и 1. Если ход штока какого-либо цилиндра превышает 70 мм или разница между ходами штоков тормозных цилиндров, расположенных на одной оси или на одном мосту, превышает 5 мм, отрегулировать рабочий тормоз.

Если в процессе эксплуатации обнаружится, что эффективность действия какого-либо правильно отрегулированного тормоза колеса недостаточна, снять ступицу колеса и проверить состояние тормозных накладок. Если накладки замаслены, промыть их керосином и протереть жесткой щеткой. Если расстояние от поверхности накладок до головок заклепок составляет менее 0,5 мм, заменить накладки. При замене накладки какого-либо тормоза колеса следует менять все накладки тормозов колес, расположенных на одной оси или на одном мосту. Во всех случаях, когда снимается ступица колеса, надо проверить затяжку болтов и гаек крепления тормозного барабана.

На рис. 144 приведены установочные размеры, по которым обрабатывают колодки после установки новых накладок. Размеры диаметров накладок ( $500 \pm 0,5$  мм и  $660 \pm 0,5$  мм) даны применительно к новым барабанам.

**Проверка исправности пневматического привода, регулировка и техническое обслуживание.** Ежедневно перед выездом на линию следует убедиться, что давление воздуха в пневматическом приводе не ниже  $4,5 \text{ кг/см}^2$  (контрольная лампа аварийного давления воздуха в пневматическом приводе не должна быть включена).

В зимнее время (при температуре окружающего воздуха ниже нуля) следует проверить также исправность работы предохранительного клапана, для чего потянуть за стержень 7 (см. рис. 138); в этом случае клапан должен выпускать воздух. Затем отпустить стержень; в этом случае выпуск воздуха через клапан должен прекратиться. В летнее время следует проверить исправность предохранительного клапана через 100 ч работы автомобиля.

Во время движения давление воздуха в пневматическом приводе должно быть в пределах  $5,6$ — $7,4 \text{ кг/см}^2$ . Можно допускать только кратковременное снижение давления при частых повторных торможениях. Повышение давления в приводе более  $7,4 \text{ кг/см}^2$  указывает на неисправность регулятора давления или загрузочного устройства ком-

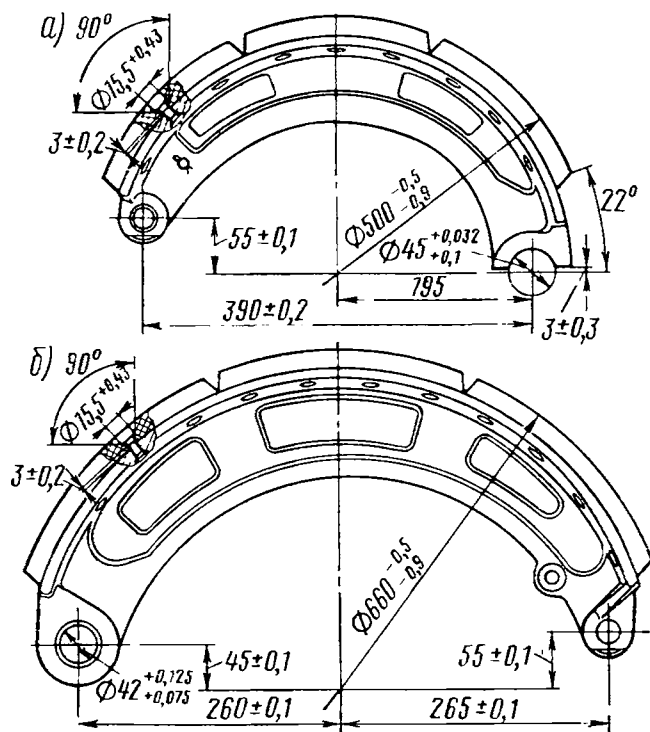


Рис. 144. Колодки тормоза:

а — автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А; б — автомобиля-самосвала БелАЗ-548А и автомобилей-тягачей БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г

прессора. Повышение давления более  $10 \text{ кг/см}^2$  указывает, кроме того, на неисправность предохранительного клапана.

Ежедневно по окончании работы необходимо открыть спускные краны воздушных баллонов и влагомаслоотделителя и слить конденсат. Спускные краны на воздушных баллонах открыть, когда в них имеется сжатый воздух, а спускной кран на влагомаслоотделителе — при работающем двигателе. Наличие большого количества масла в конденсате указывает на неисправность компрессора. В зимнее время особенно тщательно следить за сливом конденсата во избежание замерзания его в трубопроводах и воздушных баллонах пневматического привода. В случае замерзания конденсата не подогревать баллоны открытым огнем.

Через каждые 100 ч работы проверить герметичность пневматического привода и обратных клапанов и смазать согласно указаниям карты смазки втулки вала привода тормозных кранов. Проверку герметичности производить при давлении воздуха в приводе не ниже  $5,6 \text{ кг/см}^2$ .

Герметичность пневматического привода и обратных клапанов проверять в следующей последовательности:

пустить двигатель и заполнить сжатым воздухом пневматический привод рабочего тормоза, после чего остановить двигатель; при свободном положении педали тормоза при неработающем двигателе падение давления в приводе по показанию верхней стрелки манометра не должно превышать  $0,3 \text{ кг/см}^2$  в течение 30 мин;

нажать до отказа на педаль рабочего и вспомогательного тормозов (на автомобиле-тягаче нажимать только на педаль рабочего тормоза). При нажатых до отказа педалях тормоза при неработающем двигателе падение давления в приводе по показанию верхней стрелки манометра не должно превышать  $0,3 \text{ кг/см}^2$  в течение 15 мин;

открыть на автомобиле спускной кран воздушного баллона тормозов передних колес и полностью выпустить воздух из этого баллона. Спустя 5 мин после выпуска воздуха, выполнить несколько последовательных торможений, нажимая и отпуская педаль до полного расхода воздуха из баллона тормозов задних колес (на автомобилях-самосвалах БелАЗ-540 и БелАЗ-540А при торможении будет расходоваться воздух также и из дополнительного баллона). Нажимать на педаль плавно до отказа, интервал торможений — 30 сек. Запас воздуха в баллоне (или баллонах для автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А), характеризующий герметичность обратного клапана тормозов задних колес, должен быть достаточным для семи торможений, не менее;

снова пустить двигатель и заполнить воздухом пневматический привод рабочего тормоза, после чего остановить двигатель;

открыть спускной кран воздушного баллона тормозов задних колес и полностью выпустить воздух из баллона. Спустя 5 мин после выпуска воздуха, выполнить несколько последовательных торможений (как для тормозов передних колес). Запас воздуха в баллоне, характеризующий герметичность обратного клапана тормозов передних колес, должен быть достаточным для выполнения семи торможений, не менее;

рассоединить на автомобиле-тягаче воздушную магистраль между компрессором и обратным клапаном (если установлен влагомаслоотделитель, то между влагомаслоотделителем и обратным клапаном). Спустя 5 мин, выполнить несколько последовательных торможений. Запас воздуха в баллонах автомобиля-тягача, характеризующий герметичность обратного клапана привода, должен быть достаточным для выполнения семи торможений, не менее. Если герметичность обратных клапанов не удовлетворяет указанным требованиям, снять их и, не разбирая, прочистить и промыть дизельным топливом. После установки обратных клапанов повторить проверку привода и клапанов на герметичность. Если результат будет снова неудовлетворительным, разобрать блок клапанов и заменить изношенные и поврежденные детали.

Через каждые 500 ч работы проверить затяжку гаек крепления воздушных баллонов, проверить и при необходимости отрегулировать привод управления тормозными кранами, а на автомобиле-тягаче проверить и при необходимости отрегулировать также величину оттормаживающего давления в воздушной магистрали, идущую к прицепному агрегату.

Проверку и регулировку привода управления тормозными кранами автомобилей-самосвалов производить в следующей последовательности:

пустить двигатель и повернуть передние колеса вправо до отказа. После создания в пневматическом приводе давления воздуха не менее  $3 \text{ кг/см}^2$  остановить двигатель;

отвернуть болты и снять левый брызговик;

отсоединить от тормозных кранов трубки к передним и задним тормозным цилиндрам и вместо трубок подсоединить два манометра;

плавно нажать на педаль тормоза и зафиксировать начало отклонения стрелок манометров. В момент начала отклонения стрелки манометра, подсоединенного к крану 15 (см. рис. 131) тормозов передних колес, манометр, подсоединенный к крану 26 тормозов задних колес, должен показывать давление  $0,6—0,8 \text{ кг/см}^2$ . При невыполнении этого требования отрегулировать привод тормозных кранов, для чего:

вывернуть регулировочный болт 26 (см. рис. 140) на левом (по ходу автомобиля) тормозном кране на два-три оборота, предварительно ослабив контргайку 25;

снять защитный чехол 2' с левого тормозного крана и отвернуть на несколько оборотов контргайку вилки;

вращая за лыски пробку пружины, отрегулировать длину тяги 27 (см. рис. 131) таким образом, чтобы получить требуемое опережение торможения задних колес (если манометр, подключенный к крану 26 тормозов задних колес, в момент начала отклонения стрелки манометра, подключенного к крану 15 тормозов передних колес, показывал давление менее  $0,6 \text{ кг/см}^2$ , то укоротить тягу, а если более  $0,8 \text{ кг/см}^2$  удлинить тягу);

нажать на педаль тормоза и убедиться в правильности регулировки;

при отпущенной педали тормоза завернуть регулировочный болт 26 (см. рис. 140) крана тормозов задних колес до соприкосновения с рычагом 4 и завернуть контргайку 25;

завернуть контргайку вилки и установить защитный чехол 2;

отсоединить включатель сигнала торможения крана тормозов передних колес от цепи электрооборудования с таким расчетом, чтобы при нажатии на педаль сигнал торможения включался только от включателя крана тормозов задних колес;

нажать на педаль тормоза и определить холостой ход педали (от начала перемещения педали до включения стоп-сигналов), который должен быть в пределах  $40—70 \text{ мм}$ . При необходимости отрегулировать холостой ход педали с помощью регулировочного болта крана тормозов передних колес, после чего снова проверить и отрегулировать опережение торможения задних колес;

при нажатой до отказа педали тормозов между педалью и коврик пола кабины должен быть гарантированный зазор, величина которого регулируется изменением длин тяг 27, 29 и 31 (см. рис. 131);

после регулировки подсоединить включатель сигнала торможения крана тормозов передних колес к цепи электрооборудования, снять контрольные манометры, подсоединить к кранам трубопроводы и установить левый брызговик.

Проверку и регулировку привода тормозного крана автомобиля-тягача и величины оттормаживающего давления в воздушной магистрали, идущей к прицепному агрегату, производить в следующей последовательности:

пустить двигатель и создать давление воздуха в пневматическом приводе тормозов не менее  $6,5 \text{ кг/см}^2$ , после чего остановить двигатель;

отпустить рычаг управления стояночным тормозом вниз до отказа;

плавно перемещая педаль тормоза, определить свободный ход педали, который должен быть равен  $15—25 \text{ мм}$ . Если величина свободного хода педали выходит за пределы  $15—25 \text{ мм}$ , отрегулировать длину тяги, соединяющей педаль с тормозным краном. Можно регулировать свободный ход педали также изменением длины распорной втулки 32 (см. рис. 141);

нажать до отказа на педаль тормоза. В этом случае между педалью и коврик пола должен быть гарантированный зазор. Если этот зазор отсутствует или, наоборот, величина зазора очень большая, отрегулировать полный ход педали изменением затяжки пружины 7 тяги 2 верхнего цилиндра. Для уменьшения хода педали гайку 1 надо заворачивать, для увеличения — отворачивать;

отсоединить от тормозного крана трубопровод, соединяющий кран с воздушной магистралью прицепного агрегата, и вместо него подсоединить манометр;

при отпущенной педали тормоза тормозной кран должен обеспечивать установившееся давление воздуха в магистрале прицепного агрегата  $4,8-5,3 \text{ кг/см}^2$ , а в магистрале тормозных цилиндров автомобиля-тягача — нулевое. При нажатой до отказа педали тормоза тормозной кран должен обеспечивать нулевое давление воздуха в магистрале прицепного агрегата, а в магистрале тормозных цилиндров автомобиля-тягача — давление, равное подводимому от воздушных баллонов. Если давление воздуха в магистрале прицепного агрегата не соответствует  $4,8-5,3 \text{ кг/см}^2$  при давлении в воздушных баллонах автомобиля-тягача  $6,1-7,4 \text{ кг/см}^2$ , отрегулировать затяжку уравнивающей пружины 10 (см. рис. 141) поворотом гайки 3. Перед регулировкой стопорный болт 6 трубы уравнивающей пружины отвернуть, а после регулировки, завернуть и вновь проверить давление; эти технические требования проверить при трех положениях регулировочного кольца 25 — Р, Н и П;

при резком полном повороте рычага управления стояночным тормозом давление в магистрале прицепного агрегата должно также резко упасть до нуля, а при возвращении рычага в первоначальное положение должно подняться до  $4,8-5,3 \text{ кг/см}^2$ . Если давление в магистрале прицепного агрегата не падает до нуля при включении стояночного тормоза, отрегулировать тормозной кран поворотом направляющей шайбы 31 при неподвижной гайке 3 и вынудом стопорным кольце. После окончания регулировки установить стопорное кольцо;

по окончании проверки и регулировки оттормаживающего давления в магистрале прицепного агрегата снять контрольный манометр и подсоединить к тормозному крану трубопровод.

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей рассчитано на постоянный ток с номинальным напряжением 24 в. Агрегаты и приборы электрооборудования соединены по однопроводной схеме. Вторым проводом служат металлические детали (масса) автомобиля-самосвала или автомобиля-тягача. С массой через специальный включатель (контактор) соединены отрицательные зажимы источников электроэнергии.

Генератор и аккумуляторные батареи соединены параллельно. Когда работает двигатель, потребители питаются от генератора. Напряжение генератора в этот момент независимо от нагрузки и числа оборотов поддерживается реле-регулятором постоянным. Когда же двигатель не работает или когда обороты его коленчатого вала меньше 800 в минуту, реле обратного тока реле-регулятора отключает генератор и потребители получают питание от аккумуляторных батарей.

Включатель массы следует выключать при длительной стоянке автомобиля-самосвала или автомобиля-тягача, при осмотре и ремонте электрооборудования и электропроводки, а также при замене предохранителей, при излишнем заряде (кипении) аккумуляторов и во всех других случаях неисправности электрооборудования.

Принципиальные схемы электрооборудования автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей приведены на рис. 145, 146, 147 и 148 (см. вклейку).

Электромукты привода вентиляторов, элемент обогрева ветрового стекла, электронагреватель отопителя кабины, переключатели муфт, элемента и электронагревателя, штепсельный разъем ШРАП-500, приведенные на рис. 146 и 147, устанавливаются только на автомобили БелАЗ-540А и БелАЗ-548А в северном исполнении.

## **АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ**

Аккумуляторные батареи предназначены для накопления электрической энергии во время работы генератора (заряд батарей) и отдачи этой энергии потребителям при неработающем генераторе (разряд батарей).

На автомобилях установлены четыре аккумуляторные батареи типа 6СТМ-128МС или 6СТЭ-128МС или 6ТСТ-120ЭМС. Каждые две аккумуляторные батареи соединены между собой параллельно, вследствие чего емкость каждой образованной группы увеличилась в 2 раза по сравнению с емкостью одной аккумуляторной батареи. Образованные две группы соединяются между собой последовательно, что обеспечивает увеличение их общего напряжения до 24 в.

Аккумуляторная батарея состоит из шести последовательно соединенных аккумуляторов, каждый из которых имеет номинальное напряжение 2 в. Эти аккумуляторы помещены в отдельный эбонитовый моноблок, а моноблок с аккумуляторами — в деревянный ящик, сбоку которого для переноски батарей имеются ручки.

Аккумуляторные батареи имеют на своих межэлементных соединениях обозначения, характеризующие тип батарей: число последовательно соединенных аккумуляторов (6), назначение («СТ» — стартерная или «ТСТ» — тракторная стартерная), номинальная емкость при 20-часовом режиме разряда в а·ч (для батарей 6ТСТ-120ЭМС номинальная емкость дана для 10-часового режима разряда) и обозначения, характеризующие различия в сборке батарей (для батарей, изготовленной в деревянном футляре с топкостенным эбонитовым моноблоком, ставится буква «М»; для батарей, изготовленной в деревянном футляре с эбонитовыми баками ставится буква «Э») и материал сепараторов («МС» — мипласт и стекловолок).

На сухозаряженные батареи обычно ставится дополнительно в конце обозначения буква «З».

**Приведение батарей в рабочее состояние.** В зависимости от климатического района, в котором работает автомобиль, аккумуляторные батареи, установленные на нем, заливают различными по плотности растворами аккумуляторной серной кислоты (табл. 3).

В аккумуляторную батарею заливают 8 л электролита.

Электролит готовят из аккумуляторной кислоты (ГОСТ 667—53) и дистиллированной воды (ГОСТ 6709—53), а в крайнем случае из снеговой или дождевой воды, собранной не с железных крыш и не бывшей в железных сосудах. Для приготовления электролита применяют стойкую против действия серной кислоты посуду — керамическую, эбонитовую, свинцовую, в которую заливают сначала

**Плотность электролита в зависимости от времени года  
и климатических условий**

Климатический район	Время года	Плотность электролита, г/см <sup>3</sup> , приведенная к +15° С	
		заливаемого	в конце первого заряда
Районы с резко континентальным климатом с температурой зимой ниже — 40° С	Зима	1,29	1,31
	Лето	1,25	1,27
Северные районы с температурой зимой до — 40° С	Круглый год	1,27	1,29
Центральные районы с температурой зимой до — 30° С	То же	1,25	1,27
Южные районы	»	1,23	1,25
Тропики	»	1,21	1,23

Примечание. Допускаются отклонения плотности электролита от приведенных в таблице значений на  $\pm 0,01$  г/см<sup>3</sup>.

Таблица 4

**Количество серной кислоты, необходимое для приготовления электролита  
соответствующей плотности**

Плотность электролита, г/см <sup>3</sup> , приведенная к +15° С	На один литр воды добавить серную кислоту плотности 1,83 г/см <sup>3</sup> , л	Плотность электролита, г/см <sup>3</sup> , приведенная к +15° С	На один литр воды добавить серную кислоту плотности 1,83 г/см <sup>3</sup> , л
1,21	0,245	1,27	0,345
1,23	0,280	1,29	0,385
1,25	0,310	1,31	0,425

ла воду, а затем при непрерывном перемешивании — кислоту (табл. 4).

Температура электролита, заливаемого в аккумуляторы, должна быть не ниже +15 и не выше +25° С.

До заливки электролита вывертывают пробки, предварительно сняв с них герметизирующую пленку, если они ею заклеены, или срезают выступы на полиэтиленовых пробках, закрывающих вентиляционные отверстия. В батареях с пробками, не имеющими герметизирующей пленки, удаляют проложенные под ними герметизирующие диски. Герметизирующие диски и пленку после заливки электролита больше не применяют.

После этого, используя стеклянную, эбонитовую или свинцовую воронку, небольшой струей заливают в аккумуляторы через доливные отверстия электролит. Уровень электролита должен быть на 10—15 мм выше предохранительного щитка. Проверку уровня электролита производят стеклянной трубкой диаметром 3—5 мм,

имеющей на конце две риски на высоте 10 и 15 мм. Погрузив трубку этим концом в электролит до упора в предохранительный щиток, зажимают пальцем верхний ее конец, затем приподнимают трубку и по уровню электролита в ней определяют уровень электролита в аккумуляторной батарее.

На первый заряд батарею ставят после трехчасовой выдержки ее с электролитом. Положительный зажим аккумуляторной батареи присоединяют к положительному полюсу источника тока, а отрицательный к отрицательному. Величина зарядного тока равна 11,2 а для батарей 6СТМ-128МС или 6СТЭ-128МС и 12 а для батарей 6ТСТ-120ЭМС. Допускается в случае необходимости ускоренный заряд батарей двухступенчатым режимом. При первой ступени заряда применяют ток 16,8 а для батарей 6СТМ-128МС или 6СТЭ-128МС и 18 а для батареи 6ТСТ-120ЭМС и заряд этим током ведут до тех пор, пока напряжение на аккумуляторах не достигнет 2,4 в. После этого снижают зарядный ток до 11,2 а для батарей 6СТМ-128МС и 6СТЭ-128МС и до 12 а для батареи 6ТСТ-120ЭМС и продолжают заряд.

Батарею можно включать на заряд, если температура электролита в аккумуляторах не выше  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Заряд батареи ведут до тех пор, пока не наступит обильное газовыделение — «кипение» во всех аккумуляторах, а напряжение и плотность электролита не станут постоянными в течение 3 ч подряд.

Во время заряда через определенные промежутки времени проверяют температуру электролита и следят, чтобы она не поднималась выше  $+45^{\circ}\text{C}$ . Если температура достигнет  $+45^{\circ}\text{C}$ , уменьшить зарядный ток наполовину или прервать заряд на время, необходимое для снижения температуры до  $+30^{\circ}\text{C}$ .

В процессе заряда плотность электролита постепенно повышается и только к концу заряда принимает постоянное значение. Если конечная плотность электролита отличается от нормы, указанной в табл. 3, доводят плотность электролита (обязательно в конце заряда) путем доливки дистиллированной воды в случаях, когда плотность выше, и доливкой кислоты плотности 1,4 г/см<sup>3</sup>, когда она ниже нормы.

Перед доливкой воды или кислоты предварительно отбирают часть электролита из аккумулятора при помощи груши.

Если за один прием не удастся довести плотность электролита до нормы, то продолжают доводку. Для полного перемешивания электролита промежутки между двумя добавками воды или кислоты должны быть не менее 30 мин.

**Примечание.** При экстренном вводе батарей в работу разрешается устанавливать на автомобиль сухозаряженные батареи без подзаряда при условии, что плотность электролита после 3-часовой выдержки батарей с момента их заливки понизилась не более чем на 0,04 г/см<sup>3</sup>.

После приведения батарей в рабочее состояние все последующие заряды ведут двухступенчатым режимом.



После заряда закрывают батареи крышками и протирают ее поверхность 10-процентным раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды.

При установке батарей на автомобиль выводные зажимы батарей после подсоединения к ним наконечников проводов смазывают смазкой ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59).

**Техническое обслуживание аккумуляторных батарей.** При эксплуатации батарей на автомобиле контролируют их зарядный режим с тем, чтобы не было излишнего перезаряда, сокращающего их срок службы. Контроль зарядного режима производят по показаниям вольтамперметра.

Для исключения излишнего перезаряда аккумуляторных батарей периодически проверяют, а в случае необходимости регулируют реле-регулятор.

Таблица 5

Температурные поправки к показанию ареометра

Температура электролита, °C	+45	+30	+15	0	-15	-30
Поправка к показанию ареометра	0,02	0,01	0	-0,01	-0,02	-0,03

Через каждые 100 ч работы:

очистить батареи от пыли и грязи;

проверить плотность крепления батарей и плотность контакта наконечников проводов с выводными зажимами батарей. Не допускать натяжения проводов во избежание порчи выводных зажимов и образования трещин в мастике;

проверить и при необходимости прочистить вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов;

проверить уровень электролита в каждом аккумуляторе батарей и при необходимости долить водой до требуемого уровня. Доливать электролит в аккумуляторы запрещается, за исключением тех случаев, когда точно известно, что понижение уровня электролита произошло за счет его выплескивания.

Через каждые 500 ч работы проверить степень заряженности батарей, для чего замерить плотность электролита. Одновременно замерить температуру электролита, чтобы учесть температурную поправку (табл. 5).

После определения плотности электролита в аккумуляторной батарее определяют с учетом исходной плотности электролита полностью заряженной батареи, найденной для данного климатического района по табл. 3, степень ее разряженности (табл. 6).

Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, снимают с автомобиля и ставят на подзаряд.

Таблица 6

Плотность электролита, приведенная к +15° C, в зависимости от степени разряженности аккумуляторной батареи, г/см<sup>3</sup>

Полностью заряженная батарея	Батарея, разряженная на	
	25%	50%
1,31	1,27	1,23
1,29	1,25	1,21
1,27	1,23	1,19
1,25	1,21	1,17
1,23	1,19	1,15

## ГЕНЕРАТОР

Генератор (рис. 149) установлен с правой стороны на картере двигателя автомобиля-самосвала БелАЗ-540 и с левой стороны на картере двигателя автомобилей БелАЗ-540А, БелАЗ-548 и автомобилей-тягачей и приводится во вращение от коленчатого вала двигателя. При оборотах коленчатого вала двигателя свыше 800 в минуту генератор обеспечивает энергией все потребители, а также заряд аккумуляторных батарей.

Генератор представляет собой четырехполюсную машину с параллельным возбуждением закрытого исполнения с внешним обдувом собственными вентиляторами.

### Техническая характеристика генератора

Тип . . . . .	Г731А
Номинальная мощность, <i>квт</i> . . . . .	1,5
Номинальное напряжение, <i>в</i> . . . . .	28,5
Номинальный ток, <i>а</i> . . . . .	54
Скорость вращения якоря генератора при напряжении 28 <i>в</i> и номинальном токе нагрузки, не более, <i>об/мин</i> . . . . .	1500
Максимальная скорость вращения якоря, <i>об/мин</i> . . . . .	4000
Направление вращения якоря генератора со стороны привода	правое
Число щеткодержателей . . . . .	4
Марка щеток . . . . .	М20
Номинальная высота щетки, <i>мм</i> . . . . .	25
Предельно допустимая высота щетки, <i>мм</i> . . . . .	18
Сила давления пружин на щетку, <i>кг</i> . . . . .	0,4—0,6
» тока холостого хода при работе генератора электродвигателем и при питании его от аккумуляторной батареи, не более, <i>а</i> . . . . .	18
Сила тока обмоток возбуждения при напряжении 24 <i>в</i> , <i>а</i> . . . . .	1,2—1,6
Вес генератора, <i>кг</i> . . . . .	44

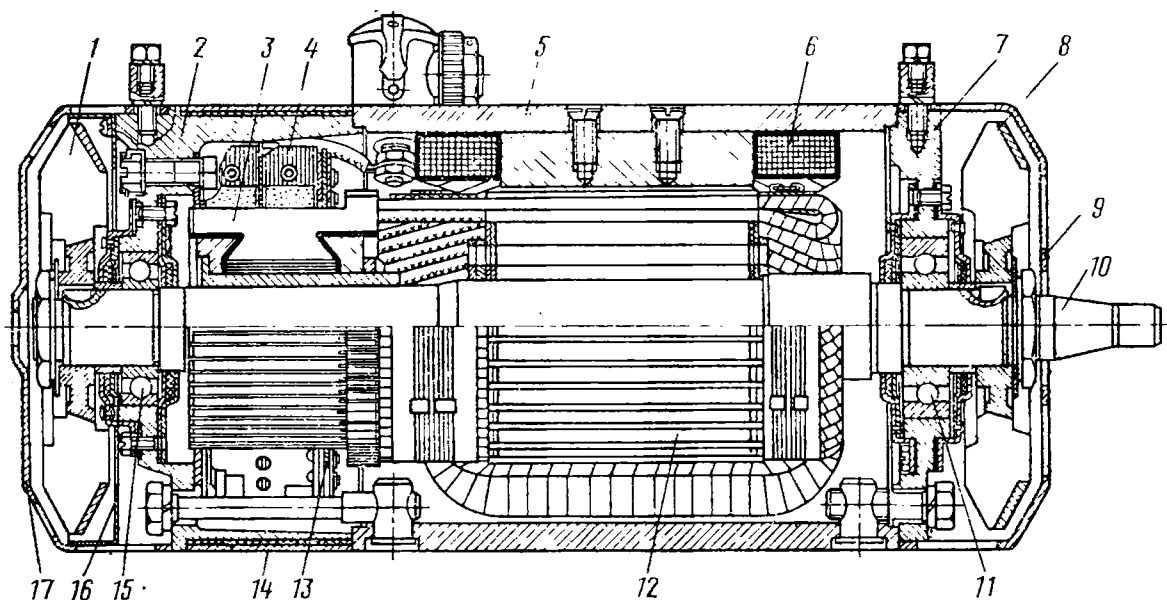


Рис. 149. Генератор:

1 и 8 — вентиляторы; 2 — крышка со стороны коллектора; 3 — коллектор; 4 — щетка; 5 — корпус; 6 — обмотка возбуждения; 7 — крышка со стороны привода; 9 и 17 — кожухи вентиляторов; 10 — вал якоря; 11 и 15 — подшипники; 12 — якорь; 13 — траверса; 14 — защитная лента; 16 — чашка

Внутри корпуса 5 укреплены четыре полюса с обмотками 6 возбуждения. Обмотки противоположных полюсов соединены между собой последовательно и образуют две самостоятельные ветви возбуждения. На корпусе генератора расположены три зажима для подключения проводов, два из которых обозначены буквой *Ш* и соединены с обмотками возбуждения, а третья, обозначенная буквой *Я*, соединена с положительными щетками. Вторые концы обмоток возбуждения и отрицательные щетки соединены с корпусом.

Якорь 12 генератора состоит из вала 10, на который напрессованы пластины, изготовленные из листовой электротехнической стали, и коллектора 3, набранного из медных пластин, изолированных друг от друга миканитом. В пазы якоря уложена обмотка, концы которой припаяны к пластинам коллектора.

В гнезда крышек 2 и 7 запрессованы подшипники 15 и 11, которые уплотнены с обеих сторон при помощи сальников и крышек. Крышки 2 и 7 болтами прикреплены к корпусу.

К крышке 2 прикреплена траверса 13 со щеткодержателями, в которые вставляются щетки марки М20, имеющие размеры  $8 \times 22 \times 25$  мм. Щетки прижимаются к коллектору спиральными пружинами. Для обеспечения доступа к щеткам в крышке 2 сделаны отверстия, закрытые защитной лентой 14.

Вентиляторы 1 и 8 закреплены на валу якоря гайками и закрыты кожухами 17 и 9.

**Техническое обслуживание генератора.** Необходимо систематически контролировать работу генератора, наблюдая за показаниями вольтамперметра. При разряженных аккумуляторных батареях и оборотах коленчатого вала двигателя свыше 800 в минуту вольтамперметр должен показывать величину тока, идущего на заряд батарей, равную 5—35 а. При сильно разряженных аккумуляторных батареях величина зарядного тока может доходить до 53 а, постепенно снижаясь до нормальной величины. Если же при вышеуказанных условиях вольтамперметр показывает, что аккумуляторные батареи разряжаются (стрелка вольтамперметра находится на участке шкалы между знаком «минус» и нулем), подсоединить при работающем двигателе один провод от контрольной лампы к зажиму *Я* генератора, а второй к массе автомобиля. Если лампа загорится, то это значит, что неисправен регулятор, если лампа не горит, то неисправен генератор.

Через 100 ч работы проверить затяжку болтов крепления генератора.

Через 500 ч работы:

снять генератор, очистить его от пыли и грязи, снять фланец приводной муфты и защитную ленту. Продуть коллектор и щеткодержатели сухим воздухом;

осмотреть щетки и проверить легкость их хода в обоймах щеткодержателей. Снять щетки, очистить их от пыли и грязи и проверить величину износа щеток. Если высота щеток стала менее 18 мм, щетки заменить новыми. При замене притереть щетки к коллектору не менее чем на  $\frac{2}{3}$  их рабочей поверхности путем протягивания под щеткой по поверхности коллектора плотно прилегающей полоски стеклянной шкурки зернистостью 320;

снять с обеих сторон генератора кожухи, вентиляторы и крышки с войлочными кольцами, закрывающие подшипники;

в случае значительного загустения смазки в подшипниках, заменить ее новой. для чего чистой тряпкой, смоченной в бензине, удалить с сепаратора и снятой крышки старую смазку, затем лопаточкой заложить в подшипник новую смазку марки № 158 МРТУ 12Н № 139—64 в количестве 10 г в подшипник со стороны привода и 4 г в подшипник со стороны коллектора;

собрать генератор, установить фланец приводной муфты и защитную ленту и установить генератор на место. Если в генераторе была заменена одна или несколько щеток, то такой генератор должен пройти предварительную притирку щеток в течение одного часа под нагрузкой 25—30 а.

## РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР

Реле-регулятор установлен на автомобилях-самосвалах на кронштейне левого крыла спереди кабины водителя, а на автомобилях-тягачах — на панели правого крыла справа от кабины водителя.

Реле-регулятор предназначен:

для автоматического подключения и отключения генератора от общей сети, чем достигается возможность работы генератора параллельно с аккумуляторными батареями;

для поддержания напряжения генератора в заданных пределах при изменении числа оборотов коленчатого вала двигателя;

для ограничения максимальной нагрузки на генератор.

Реле-регулятор состоит из двух регуляторов напряжения, двух ограничителей тока, реле обратного тока и дополнительных сопротивлений.

### Техническая характеристика реле-регулятора

Тип . . . . .	PRT32
Реле обратного тока	
Зазор между контактами, мм . . . . .	0,6—1,0
» » якорем и сердечником, мм . . . . .	1,7—2,2
Напряжение включения реле, в . . . . .	25—27
Обратный ток выключения реле, а . . . . .	2—8
Ограничители тока	
Зазор между якорем и сердечником, мм . . . . .	0,7—1,1
Ток ограничения, а . . . . .	43—53
Регуляторы напряжения	
Зазор между якорем и сердечником, мм . . . . .	0,7—1,1
Напряжение при полной нагрузке, в . . . . .	27—29

Так как генератор и аккумуляторные батареи в сеть включены параллельно, то при малых оборотах вала двигателя напряжение генератора не достигает 24 в и э. д. с. (электродвижущая сила) аккумуляторных батарей становится выше напряжения генератора. В этом случае ток аккумуляторных батарей пойдет через обмотки генератора на массу (начнется разряд батарей) и из-за малого сопротивления обмоток генератора произойдет короткое замыкание. Поэтому для автоматического отключения аккумуляторных батарей при низких оборотах вала двигателя и автоматического подключения их при больших оборотах вала двигателя, когда напряжение генератора больше э. д. с. батарей, служит реле обратного тока. Серийная обмотка 2 (рис. 150) реле обратного тока включена через контакты  $K_1$  и серийные обмотки 6 и 8 ограничителей тока последовательно в цепь между плюсовым зажимом

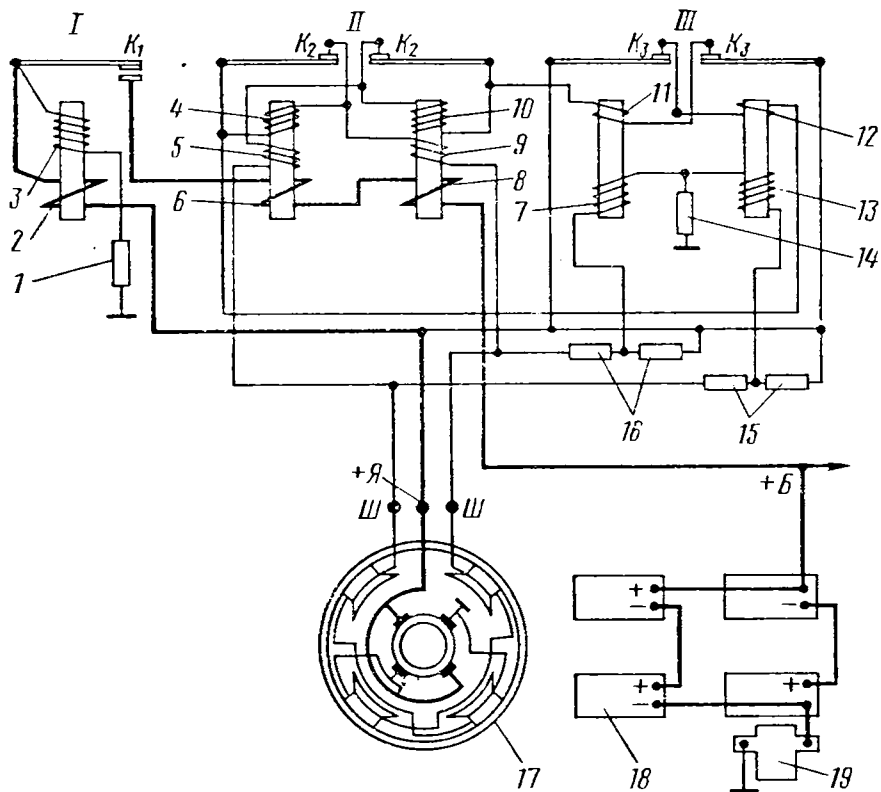


Рис. 150. Схема реле-регулятора:  
 I — реле обратного тока; II — ограничители тока; III — регуляторы напряжения;  $K_1$  — контакты реле обратного тока;  $K_2$  — контакты ограничителей тока;  $K_3$  — контакты регуляторов напряжения;

1, 14, 15 и 16 — сопротивления; 2, 6 и 8 — силовые обмотки; 3, 7 и 13 — шунтовые обмотки; 4 и 10 — ускоряющие обмотки; 5 и 9 — выравнивающие обмотки; 11 и 12 — компенсирующие обмотки; 17 — генератор; 18 — аккумуляторные батареи; 19 — контактор включения массы; Ш, +Я, +Б — зажимы реле-регулятора

генератора и общим зажимом батарей, т. е. при замкнутых контактах реле обратного тока получается замкнутая цепь. Шунтовая обмотка 3 реле обратного тока постоянно замкнута на щетки генератора. Якорь реле обратного тока удерживается от притяжения пружиной, отрегулированной на определенное усилие.

Во время работы двигателя по шунтовой обмотке 3 проходит ток, который намагничивает сердечник реле обратного тока. Сердечник стремится притянуть якорь, который удерживается пружиной. При малых оборотах вала двигателя и, следовательно, малом токе сила натяжения пружины больше силы притяжения сердечника и якорь находится в непритянutom состоянии, контакты  $K_1$  разомкнуты и разрядный ток аккумуляторных батарей не поступает в генератор. При увеличении числа оборотов вала двигателя увеличивается напряжение генератора, вызывая увеличение тока в шунтовой обмотке реле. Как только напряжение генератора станет больше э. д. с. аккумуляторных батарей, магнитная сила сердечника превысит силу натяжения пружины и якорь притянется к сердечнику, замыкая цепь генератор — батарея. Все потребители начнут получать питание от генератора. Зарядный ток, проходя

по серийной обмотке реле обратного тока, еще сильнее намагничивает сердечник реле, надежно удерживая якорь в притянutom состоянии. В момент уменьшения числа оборотов вала двигателя до того состояния, когда напряжение генератора получается меньше э. д. с. аккумуляторных батарей, через серийную обмотку реле пойдет разрядный ток от батарей обратного направления и сердечник размагнитится. Натяжение пружины пересиливает силу притяжения сердечника, и якорь оттягивается от сердечника, разрывая при этом цепь генератор — батарея.

При изменении числа оборотов коленчатого вала двигателя напряжение генератора может изменяться в больших пределах и достигать такой величины, при которой могут быть повреждены включенные потребители. Для автоматического поддержания напряжения генератора в пределах 27—29 в служат два регулятора напряжения реле-регулятора. Напряжение регулируется за счет автоматического выключения или включения последовательно обмоткам возбуждения генератора дополнительных сопротивлений.

Оба регулятора напряжения имеют одинаковое устройство, действуют одновременно и включены каждый в одну из параллельных ветвей шунтовой обмотки возбуждения генератора.

При замкнутых контактах  $K_3$  регуляторов напряжения ток возбуждения проходит через эти контакты, обмотки 11 и 12, контакты  $K_2$  и обмотки 5 и 9. Шунтовые обмотки 7 и 13 включены в цепь постоянно. При прохождении тока по обмоткам 7 и 13 сердечники регуляторов напряжения намагничиваются и стремятся притянуть к себе якоря, удерживаемые пружинами, отрегулированными на определенное усилие. Регулируя натяжение этих пружин, можно регулировать ток возбуждения генератора, а следовательно, и его напряжение.

С повышением напряжения генератора увеличивается магнитное притяжение якорей к сердечникам, и при определенном значении тока возбуждения генератора магнитное притяжение сердечников пересилит натяжение пружин и притянет якоря к сердечникам, включая тем самым в сеть обмоток возбуждения дополнительные сопротивления 15 и 16. При понижении напряжения генератора до определенного значения сила натяжения пружин пересилит магнитное притяжение якорей к сердечникам, якоря оторвутся от них и замкнут контакты  $K_3$ , исключив из цепей возбуждения дополнительные сопротивления, и обмотки возбуждения генератора будут включены на полное напряжение генератора.

При значительном повышении напряжения генератора якоря начинают вибрировать, отключая или подключая дополнительные сопротивления к обмоткам возбуждения генератора.

Для защиты генератора от перегрузки служат ограничители тока, конструкция которых аналогична конструкции регуляторов напряжения. Ограничители тока работают под действием тока, проходящего по серийным обмоткам 6 и 8 ограничителей. Ограничители тока отрегулированы на допустимую нагрузку генератора 43—53 а.

При такой нагрузке якоря ограничителей остаются непритянутыми, а контакты  $K_2$  замкнутыми. При увеличении нагрузки сверх допустимой проходящий по серийным обмоткам 6 и 8 ток настолько намагничивает сердечники, что они, пересиливая натяжение пружин, притягивают к себе якоря и разрывают контакты  $K_2$ . Ускоряющие обмотки 4 и 10 включены параллельно контактам  $K_2$ , поэтому при разомкнутых контактах ток возбуждения проходит через них, в результате чего увеличивается магнитное притяжение сердечников и контакты  $K_2$  будут надежно удерживаться в разомкнутом состоянии. Так как ускоряющие обмотки создают дополнительное сопротивление, то ток возбуждения уменьшится и, следовательно, уменьшится нагрузка на генератор.

**Техническое обслуживание реле-регулятора.** Необходимо систематически контролировать правильность работы реле-регулятора, наблюдая за показаниями вольтамперметра (см. «Техническое обслуживание генератора»).

Через 500 ч работы очистить наружную поверхность регулятора от пыли и грязи, произвести проверку и при необходимости подтянуть крепления реле-регулятора и проводов, подсоединенных к реле-регулятору.

При ненормальной работе реле-регулятора проверить состояние его контактов. При наличии следов подгорания снять реле-регулятор и зачистить поверхности контактов при помощи надфиля или мелкозернистой шкурки. После зачистки контактов отрегулировать реле-регулятор на стенде.

Регуляторы напряжения должны поддерживать напряжение в пределах 27—29 в при токе нагрузки 37 а. Регулирование производить при 2700 об/мин

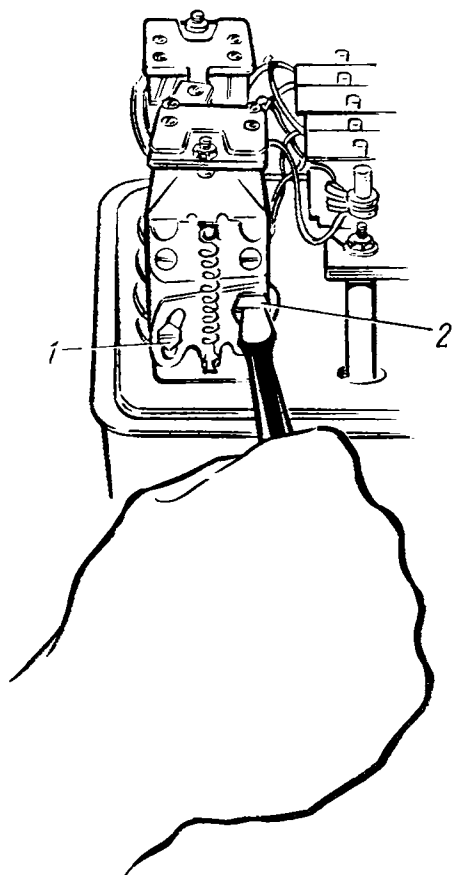


Рис. 151. Регулировка натяжения пружин реле-регулятора

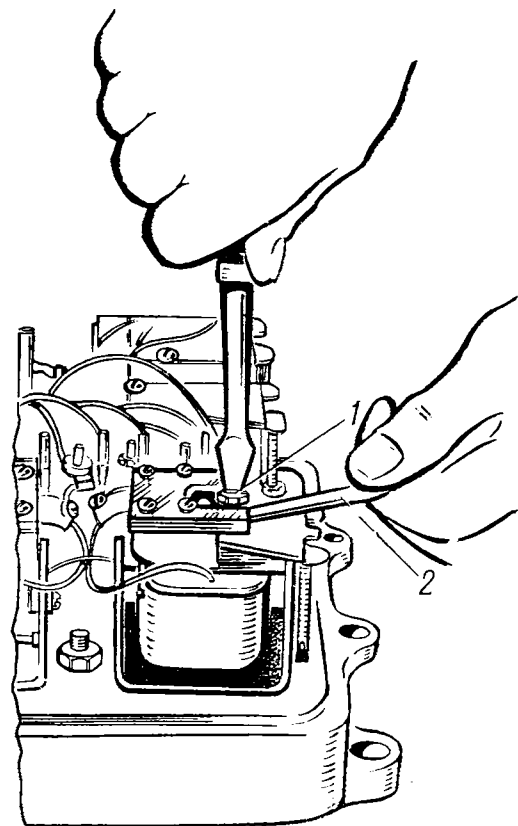


Рис. 152. Регулировка зазора между контактами регуляторов напряжения и ограничителей тока реле-регулятора:

1 — винт верхнего контакта; 2 — щуп

якоря генератора, отключенных аккумуляторных батареях и заклиненных (замкнутых) контактах ограничителей тока, изменяя натяжение пружины при помощи винта 2 (рис. 151) эксцентрикового приспособления. Предварительно отвернуть стопорный винт 1, а после окончания регулировки снова его завернуть.

Каждый регулятор напряжения регулировать отдельно; разница величин ограничиваемого ими напряжения должна быть не более 0,5 в. Перед регулировкой регуляторов напряжения установить зазор между якорями и сердечниками 0,7—1,1 мм (рис. 152).

Ограничители тока регулируют на максимальную силу тока 43—53 а изменением натяжения пружины при 2700 об/мин якоря генератора, отключенных аккумуляторных батареях и заклиненных контактах регуляторов напряжения. При регулировке тока зазор между якорями и сердечниками должен быть 0,7—1,1 мм.

Реле обратного тока регулируют также изменением натяжения пружин. Перед регулировкой реле обратного тока установить зазор 0,6—1 мм между контактами, а между якорем и сердечником — 1,7—2,2 мм. Реле обратного тока должно включаться при напряжении 25—27 в и выключаться при прохождении тока от батарей к генератору, равного 2—8 а.

## СТАРТЕР

Стартер установлен с правой стороны на картере двигателя, предназначен для пуска двигателя, рассчитан на кратковременную работу (не более 5 сек) и представляет собой электродвигатель постоянного тока с приводным механизмом.

На автомобиле-самосвале БелАЗ-540 установлен стартер СТ721, на автомобилях-самосвалах БелАЗ-540А и БелАЗ-548А и на автомобилях-тягачах — стартер СТ103.

Стартер СТ721 (рис. 153) имеет инерционный привод. При включении стартера его якорь с валом начинает вращаться с большим ускорением, а привод в сборе вследствие инерции стремится остаться на месте и поэтому вращается медленнее, чем вал якоря.

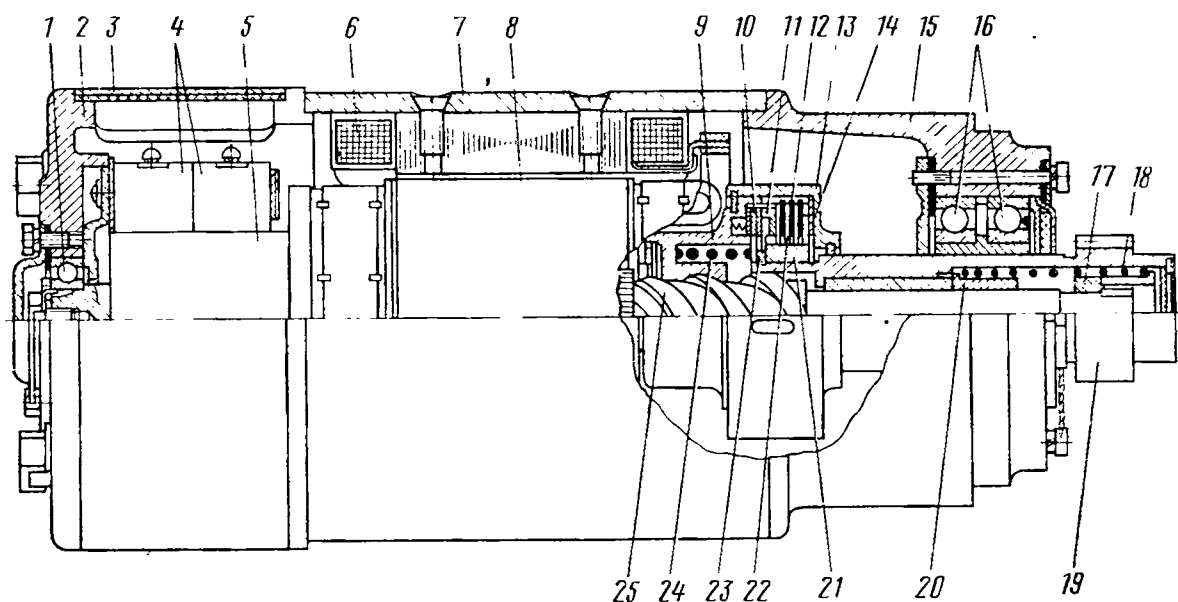


Рис. 153. Стартер СТ721:

1 и 16 — подшипники; 2 — крышка со стороны коллектора; 3 — защитная лента; 4 — щетки; 5 — коллектор; 6 — обмотка возбуждения; 7 — корпус; 8 — якорь; 9 и 13 — чашки; 10 — гарантийные шайбы; 11 — кольцо; 12 и 22 — фрикционные шайбы; 14 — шайба; 15 — крышка со стороны привода; 17 — втулка; 18 — пружина; 19 — хвостовик; 20 — упорная втулка; 21 — шлицевая втулка; 23 — полукольцо; 24 — буферная пружина; 25 — вал якоря



Привод, отставая в скорости вращения от якоря, свертывается с него по спиральным шлицам, перемещаясь вдоль оси вала до входа в зацепление шестерни хвостовика с зубчатым венцом маховика. После входа в зацепление шестерня продолжает двигаться вдоль вала до тех пор, пока упорная втулка 20 не дойдет до втулки 17, сжимая при этом пружину 18.

Во время вращения привода чашка 9, продолжая двигаться в осевом направлении, сжимает буферную пружину 24 и фрикционные шайбы 12 и 22. При этом нажимное кольцо 11 сжимает гарантийные шайбы 10, прогибает их, сжимая фрикционные шайбы с силой, равной реакции прогнувшихся шайб 10. При увеличении передаваемого приводом крутящего момента прогиб гарантийных шайб увеличивается. Усилие, сжимающее шайбы 12 и 22, возрастает до тех пор, пока втулка 21 своим торцом не упрется в гарантийные шайбы. Это крайнее левое положение втулки 21 ограничивает возможный прогиб гарантийных шайб, а следовательно, и крутящий момент, передаваемый приводом.

При дальнейшем возрастании крутящего момента, приложенного к приводу, шайбы 12 и 22 начнут пробуксовывать, предохраняя детали привода и вал стартера от поломок вследствие перегрузки.

После пуска двигателя, когда хвостовик 19 из ведущего становится ведомым, привод, наворачтываясь на спиральные шлицы, выходит из зацепления, предохраняя якорь стартера от разноса.

#### Техническая характеристика стартера СТ721

Максимальная мощность, л. с. . . . .	15
Скорость вращения якоря, соответствующая максимальной мощности, об/мин . . . . .	1100
Номинальное напряжение, в . . . . .	24
Максимальный тормозной момент, кгм . . . . .	19
Вылет шестерни, мм . . . . .	$24 \pm 1,5$
Фрикционная муфта привода отрегулирована на момент, кгм . . . . .	30—35
Марка щеток . . . . .	МГ4
Номинальная высота щеток, мм . . . . .	27
Предельно допустимая высота щеток, мм . . . . .	17
Вес стартера, кг . . . . .	40

**Стартер СТ103** (рис. 154) состоит из электродвигателя, механизма привода и электромагнитного тягового реле. Шестерня привода стартера вводится в зацепление с венцом маховика двигателя при помощи электромагнитного тягового реле. Из зацепления шестерня выходит автоматически после пуска двигателя.

#### Техническая характеристика стартера СТ103

Номинальная мощность, л. с. . . . .	9,5
Номинальное напряжение, в . . . . .	24
Ток холостого хода при напряжении 24 в, не более, а . . . . .	110
Ток при тормозном моменте 6 кгм, не более, а . . . . .	825
Напряжение включения реле привода, не более, в . . . . .	18
Сила давления пружин, действующая на щетки, кг . . . . .	1—1,75

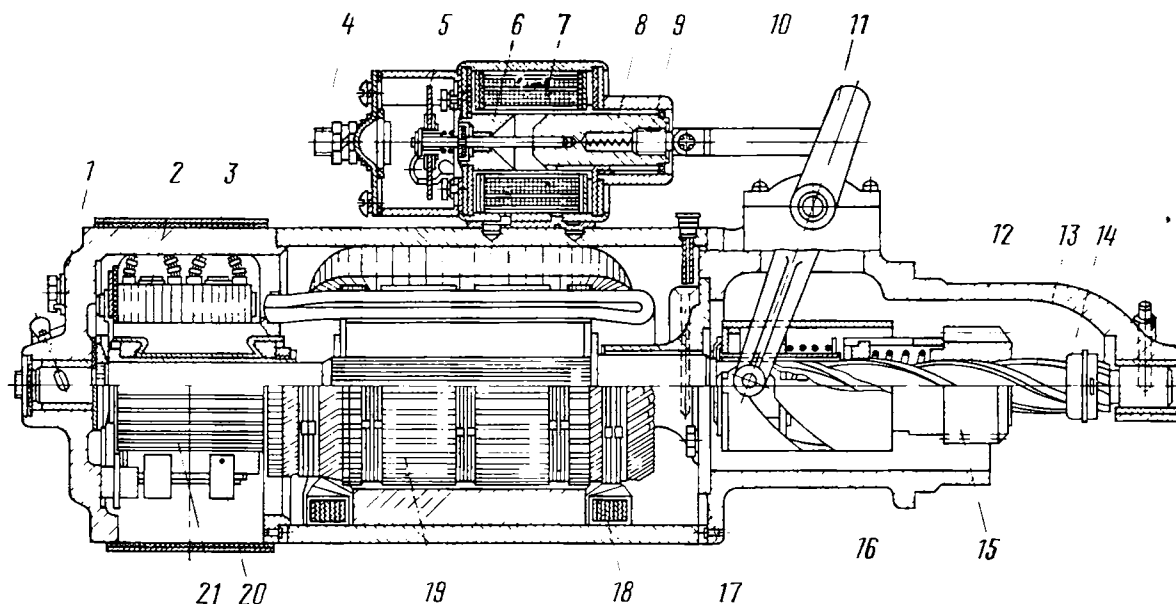


Рис. 154. Стартер СТ103:

1 — крышка со стороны коллектора; 2 — щетка; 3 — защитная лента; 4 — контактный болт; 5 — контактный диск реле; 6 — неподвижный сердечник; 7 — обмотки реле; 8 — подвижный сердечник; 9 — регулировочный винт подвижного сердечника; 10 — соединительная пластина; 11 — нажимный рычаг; 12 — крышка со стороны привода; 13 — вал якоря; 14 — упорное кольцо; 15 — шестерня; 16 — барабан механизма привода; 17 — крышка; 18 — обмотка возбуждения; 19 — якорь; 20 — нажимная пружина щетки; 21 — коллектор

**Техническое обслуживание.** Через каждые 100 ч работы очистить стартер от грязи и проверить надежность присоединения проводов к зажимам стартера и аккумуляторных батарей, зачистить зажимы и подтянуть соединения. Проверить надежность крепления стартера на двигателе.

Через каждые 1000 ч дополнительно к операциям, выполненным через 100 ч, снять стартер с двигателя и выполнить следующие работы.

Проверить состояние щеток и коллектора. Подгар на поверхности коллектора смыть смоченной в бензине тряпкой. При сильном подгорании или износе коллектор проточить на станке, снимая минимальную стружку. Биеение поверхности коллектора после проточки не должно быть более 0,03 мм. После проточки прочистить канавки между пластинами коллектора на глубину 0,8—1 мм и удалить заусенцы с краев пластин.

Щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателях и не иметь чрезмерного износа (высота щетки не менее 17 мм для стартера СТ721 и не менее 14 мм для стартера СТ103). При замене щетки должны быть притерты к коллектору не менее чем на  $\frac{2}{3}$  рабочей поверхности путем протягивания под щеткой по поверхности коллектора плотно прилегающей полоски шлифовальной бумаги зернистостью 320.

Очистить внутреннюю поверхность коробки реле привода стартера СТ103 от пыли и осмотреть рабочую поверхность контактов. Подгоревшие контакты зачистить шлифовальной бумагой, не нарушая их формы. Убедиться в свободной посадке контактного диска реле на штоке якоря.

Проверить надежность крепления реле к корпусу стартера СТ103 и подтянуть болты.

Продуть стартер сухим сжатым воздухом.

В масленки стартера СТ103 залить по 10—15 капель масла для двигателя и проверить регулировку реле. Проверку производить следующим образом.

К зажиму реле стартера, отключив его от аккумуляторной батареи, присоединить провод лампочки, второй провод — к плюсовому зажиму аккумуляторной батареи. Между шестерней 15 (см. рис. 154) и упорным кольцом 14 поставить поочередно прокладки толщиной 16 и 11,7 мм. Реле стартера включить на номинальное напряжение 24 в, а шестерню прижать к прокладке. С прокладкой толщиной 16 мм контакты реле не должны замыкаться и лампочка не должна го-

реть, с прокладкой толщиной 11,7 мм контакты должны замкнуться и лампочка загореться.

Если проверкой установлено несоответствие реле этому требованию, подрегулировать ход подвижного сердечника 8 винтом 9: при позднем замыкании контактов реле (лампочка не загорается при прокладке толщиной 11,7 мм) немного вывернуть регулировочный винт из якоря реле, при раннем (лампочка горит при прокладке толщиной 16 мм) винт завернуть. По окончании регулировки поставить соединительный провод от стартера к реле.

Через 1,5—2 года независимо от числа проработанных часов заменить смазку в подшипниках стартера СТ721. После разборки стартера промыть детали в бензине, просушить, заложить в подшипники смазку, рекомендованную для подшипников генератора. Допускается использовать смазку ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59) или ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773—58).

## ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

На автомобилях-самосвалах и автомобилях-тягачах используются три электродвигателя: МН1 — для привода маслозакачивающего насоса; МЭ205 — для привода вентилятора кабины и МЭ233 — для привода вентилятора отопителя.

### Техническая характеристика электродвигателей

Тип . . . . .	МН1	МЭ205	МЭ233
Номинальное напряжение, <i>в</i> . . . . .	24	24	24
Номинальная мощность, <i>вт</i> . . . . .	500	4	25
Ток, <i>а</i> . . . . .	40	2	1
Скорость вращения якоря, <i>об/мин</i> . . . . .	2800	2100	—
Число оборотов холостого хода, <i>об/мин</i> . . . . .	5000	—	3000
Сила тока холостого хода, <i>а</i> . . . . .	12,5	—	—
Направление вращения со стороны привода . . . . .	правое	—	левое
Режим работы . . . . .	кратковременный	—	длительный
Вес, <i>кг</i> . . . . .	—	0,5	1,25

**Электродвигатель МН1** (рис. 155) предназначен для привода маслозакачивающего насоса и представляет собой четырехполюсный двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Электродвигатель включается замком-включателем ВК856, установленным на панели приборов, и питается от аккумуляторных батарей через предохранитель с плавкой вставкой 100 *а*.

**Электродвигатель МЭ205** предназначен для привода вентилятора кабины и представляет собой двухполюсный двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением. Электродвигатель включается переключателем П20-А2, установленным на панели приборов, и питается током через предохранитель с плавкой вставкой 10 *а*.

**Электродвигатель МЭ233** предназначен для привода вентилятора отопителя кабины. Он представляет собой двухполюсный двигатель постоянного тока последовательного возбуждения. Включение электродвигателя МЭ233 в цепь такое же, как и электродвигателя МЭ205.

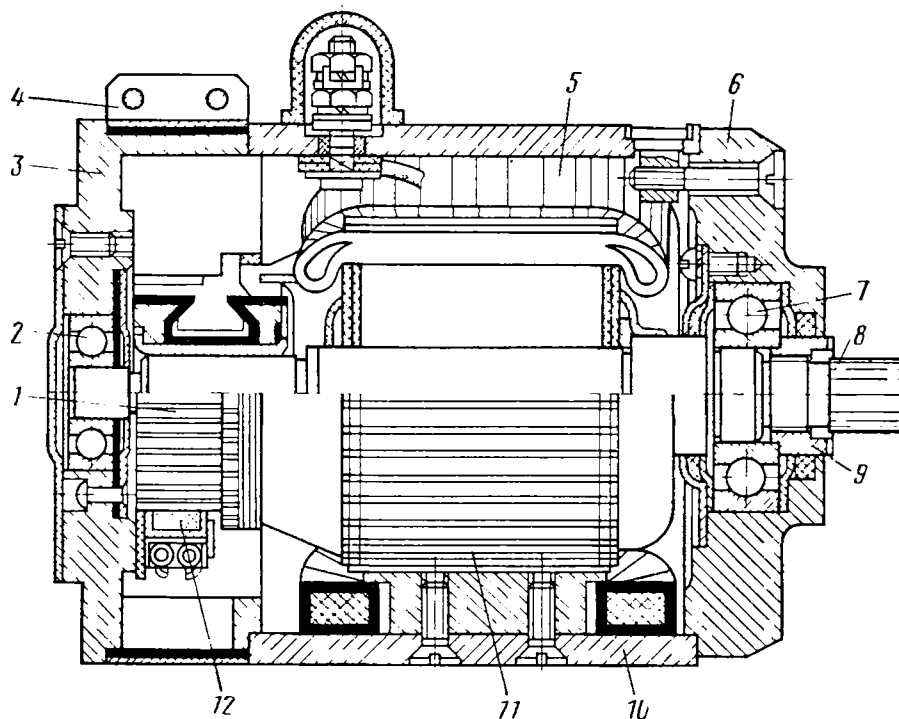


Рис. 155. Электродвигатель маслозакачивающего насоса:

1 — коллектор; 2 и 7 — подшипники; 3 — крышка со стороны коллектора; 4 — защитная лента; 5 — обмотка возбуждения; 6 — крышка со стороны привода; 8 — вал якоря; 9 — гайка крепления подшипника; 10 — корпус; 11 — якорь; 12 — щетка

## СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ И СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Система освещения и световой сигнализации включает фары основного света, противотуманные фары, заднюю фару, подфарники, задние фонари, фонарь номерного знака, плафон освещения кабины, подкапотную лампу, лампы освещения приборов и контрольные лампы, а также переключатели, служащие для управления указанными приборами.

Фары основного света ФГ122В установлены в гнезда переднего буфера (правая фара) и переднего капота (левая фара). Каждая фара крепится при помощи четырех винтов. Фара состоит из корпуса, полуразборного оптического элемента, устройства для регулировки и внутреннего и наружного ободков. В фаре применен полуразборный оптический элемент, который состоит из отражателя, завальцованного в отражателе стекла рассеивателя, двухнитевой лампы А24-60 + 40 и патрона, позволяющего устанавливать лампу в фаре в определенном положении.

Лампа фары имеет две нити накаливания: верхняя нить, расположенная выше горизонтальной оси отражателя, дает слабый луч света (ближний свет), а нижняя нить, расположенная в фокусе отражателя, дает сильный луч света (дальний свет).

Для того чтобы в рабочем положении фары нить накала дальнего света была расположена внизу, при установке фары или замене оптического элемента необходимо следить, чтобы имеющаяся на рассеивателе надпись *Верх* была вверх.

Устройство для регулировки позволяет регулировать направление света фары в горизонтальном и вертикальном положениях. Это достигается вращением двух винтов, один из которых расположен в вертикальной плоскости фары (над отражателем), а другой в горизонтальной (сбоку фары).

Фары включаются центральным переключателем света, расположенным на панели приборов; переключение с дальнего света на ближний и наоборот производится ножным переключателем, расположенным на наклонной панели пола кабины.

**Противотуманные фары ФГ119В** установлены в гнезда переднего буфера и прикреплены к кронштейну при помощи поворотного болта, позволяющего изменять положение фары.

Фара состоит из корпуса, полуразборного оптического элемента и ободка. Оптический элемент состоит из стального отражателя, покрытого тонким слоем алюминия, контактного устройства, закрепленного на отражающей поверхности отражателя, козырька, экранирующего прямые лучи лампы, а также рассеивателя, изготовленного из прозрачного оранжевого стекла, и лампы накаливания А24-60 + 40, в которой используется только нить дальнего света.

Регулировка направления света фары производится поворотом корпуса фары. Включаются противотуманные фары переключателем П46А, расположенным на панели прибора.

**Задняя фара ФГ16К** установлена на кронштейне, приваренном к задней части рамы. Фара предназначена для освещения дороги при движении автомобиля задним ходом, а также для освещения отвалов и бункеров при разгрузке автомобиля. Фара установлена на кронштейне при помощи полого поворотного болта, через который проходит подводящий провод.

Фара состоит из корпуса, оптического элемента и ободков. В оптическом элементе применен рассеиватель из прозрачного бесцветного стекла и установлена двухнитевая лампа А24-60 + 40, в которой так же, как и в противотуманных фарах, используется только нить дальнего света. В задней части корпуса фары имеется болт, служащий для поворота фары.

Задняя фара включается автоматически при включении заднего хода автомобиля, а также переключателем, расположенным на панели приборов.

**Подфарники ПФ101В** установлены в гнездах переднего буфера автомобиля и служат для обозначения габарита и указателей поворотов. Подфарник состоит из корпуса, рассеивателя и ободка. Внутри корпуса имеется патрон, в который вставляется двухнитевая лампа А24-32 + 4. Нить 4 св служит для обозначения габаритов автомобиля при стоянках ночью, а нить 32 св предназначена для указания поворота автомобиля. Нить 4 св включается центральным переключателем света, а нить 32 св включается переключателем указателей поворотов.

**Задние фонари ФП101Г** установлены на автомобилях-самосвалах в задней части платформы, а на автомобилях-тягачах — два в задней части прицепного агрегата и один на кабине и служат для

обозначения заднего габарита автомобиля-самосвала или автомобиля-тягача, а также для задних указателей поворотов и подачи стоп-сигнала.

Задний фонарь состоит из корпуса, разделенного перегородкой на две самостоятельные части, и рассеивателя. В каждой части фонаря установлены одноконтakтные патроны. В один патрон устанавливается лампа с силой света 21 св, которая служит для подачи сигнала торможения и указателя поворота. Лампа загорается при нажатии на педаль тормоза, а также при включении указателей поворотов. Во второй патрон устанавливается лампа с силой света 3 св, которая служит как задний указатель габаритов автомобиля. Лампа загорается при включении центрального переключателя света фар.

**Фонарь номерного знака ФП200** установлен на задней поперечине рамы и служит для освещения номерного знака в ночное время. Фонарь состоит из корпуса и основания, на котором закреплен одноконтakтный патрон. В нижней части корпуса закреплен рассеиватель из бесцветной прозрачной пластмассы. В патрон фонаря устанавливается однопиптевая лампа А24-3. Лампа фонаря номерного знака загорается при включении центрального переключателя света.

**Плафон освещения кабины ПК201** установлен на специальном кронштейне, приваренном к крыше кабины. Плафон состоит из корпуса с установленным патроном для однопиптевой лампы, рассеивателя и ободка.

В патрон плафона установлена лампа А24-3. Плафон освещения кабины включается переключателем П20А2, расположенным на панели приборов.

**Подкапотная лампа ПД38** крепится к внутренней панели заднего капота автомобиля и снабжена выключателем, установленным на корпусе лампы.

**Центральный переключатель света фар П38** установлен на панели приборов и служит для включения фар основного света, подфарников, задних фонарей и фонаря освещения номерного знака. Ручка переключателя имеет три фиксированных положения:

положение 0 (ручка вдвинута до отказа) — освещение выключено;

положение I (ручка вытянута на половину хода) — включены задние фонари, фонарь освещения номерного знака (пользуясь ножным переключателем света, можно переключать освещение с ближнего света основных фар на подфарники);

положение II (ручка вытянута полностью) — включены задние фонари, фонарь освещения номерного знака (пользуясь ножным переключателем света, можно переключать освещение с ближнего света основных фар на дальний).

Когда ручка центрального переключателя находится в положении I или II, можно с помощью переключателя П46А включить противотуманные фары или заднюю фару. На автомобилях следует избегать длительного включения задней фары, так как может от-

казать в работе включенный параллельно с ней электрический звуковой сигнал.

Встроенный в центральный переключатель света реостат позволяет регулировать интенсивность света ламп освещения шкал приборов путем поворота рукоятки переключателя: при повороте рукоятки по часовой стрелке яркость света увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается. При повороте рукоятки влево до отказа цепь ламп освещения разрывается. Лампы освещения шкал приборов можно включить только в случае, когда рукоятка центрального переключателя света находится в положении *I* или *II*.

**Ножной переключатель света фар ПЗ9** — двухпозиционный, установлен на полу кабины слева от педали тормоза и служит для переключения освещения с ближнего света на подфарники, когда рукоятка центрального переключателя находится в положении *I*, и для переключения фар с дальнего света на ближний, когда рукоятка центрального переключателя находится в положении *II*.

**Переключатель указателей поворотов П109А** установлен на рулевой колонке и служит для соединения цепи сигнальных ламп в подфарниках и задних фонарях с источником тока при повороте автомобиля в правую или левую сторону. Включается переключатель рукояткой, а выключается автоматически после выхода автомобиля из поворота. При повороте автомобиля направо рукоятку переключателя указателей поворотов перемещают вправо, при этом загораются мигающим светом лампы в правом подфарнике и в правом заднем фонаре. При повороте налево рукоятку перемещают влево, при этом загораются мигающим светом лампы в левом подфарнике и левом заднем фонаре.

**Прерыватель указателей поворотов РС401Б** (рис. 156) служит для получения прерывистого светового сигнала при поворотах автомобиля. Он включен в электрическую цепь указателей поворотов. При замыкании переключателем цепи сигнальных ламп ток из аккумуляторных батарей проходит через обмотку *11*, сопротивление *13*, струну *3* и якорь *4*. Сила тока в этом случае будет небольшой и накал нитей ламп слабым. Прохождение тока через струну *3* вызывает ее нагрев и удлинение и тем самым позволяет электромагнитному сердечнику *9* притянуть якорь *4*. В результате замыкания

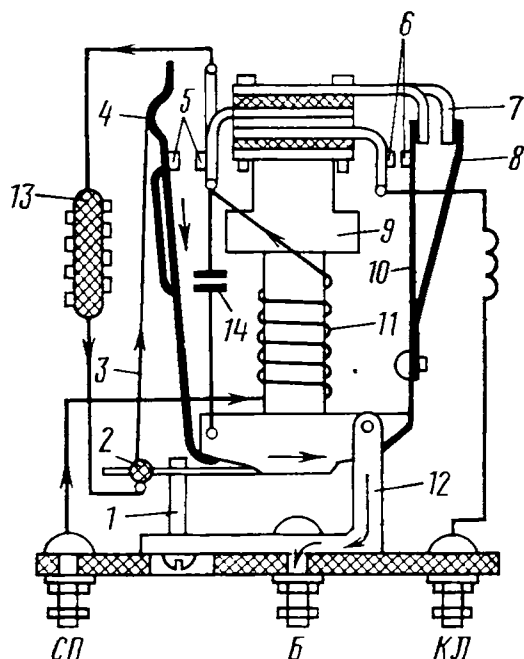


Рис. 156. Прерыватель указателей поворотов:

*1* — регулировочный винт; *2* — стеклянный шарик (изолятор); *3* — струна; *4* и *10* — якоря; *5* и *6* — контакты; *7* — регулировочная пластина; *8* — бронзовая пластина; *9* — сердечник; *11* — обмотка сердечника; *12* — кронштейн; *13* — сопротивление на 38 ом; *14* — конденсатор емкостью 10 000 пф

контактов 5 сопротивление 13 и струна 3 шунтируются, ток в цепи возрастает и накал сигнальных ламп увеличивается.

Прерывание тока в струне вызывает ее остывание и сокращение длины. Струна снова натягивается и размыкает контакты, после чего процесс повторяется. Частота вибрации контактов составляет 65—120 размыканий в минуту.

Замыкание контактов 6 контрольной лампы происходит в момент замыкания контактов 5, когда увеличивается сила тока в обмотке электромагнита и якорь 10 притягивается к нему. При этом контрольная лампа включается на полный накал. Размыкание контактов 5 уменьшает электромагнитное действие сердечника, и под действием упругой бронзовой пластины 8 контакты 6 размыкаются и выключают цепь контрольной лампы.

Для уменьшения износа основных контактов 5 параллельно им подключен конденсатор 14 емкостью 10 000 пф.

При монтаже прерывателя зажим Б прибора подсоединяется к положительному полюсу аккумуляторной батареи (через предохранитель на 6 а), зажим СП — к соответствующему контактному выводу переключателя, зажим КЛ — к контрольной лампе на щитке приборов.

**Техническое обслуживание системы освещения и световой сигнализации.** Ежедневно перед выездом на линию протереть наружную поверхность рассеивателей фар, подфарников, задних фонарей и фонаря освещения номерного знака и осмотреть их. Если имеются разбитые или треснувшие рассеиватели, заменить их. Проверить исправность всех приборов системы освещения и сигнализации в различных положениях центрального и ножного переключателей света, а также переключателя указателей поворотов. Убедиться в исправности всех контрольных ламп.

Через каждые 100 ч работы проверить и, если нужно, подтянуть крепления всех приборов системы освещения и сигнализации. Очистить от пыли и грязи поверхности и зажимы ножного переключателя света и включателей сигналов торможения.

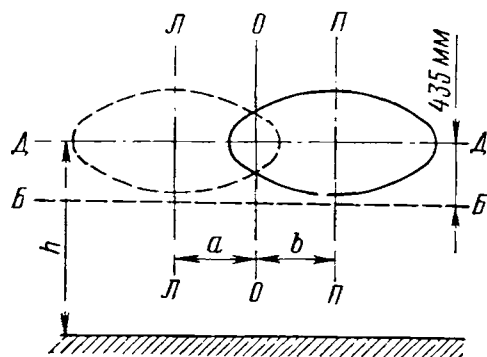


Рис. 157. Разметка экрана для регулировки установки фар:

Л — Л — линия центра левой фары; О — О — продольная ось автомобиля; П — П — линия центра правой фары; Д — Д — линия центров пятен дальнего света фар; Б — Б — линия центров пятен ближнего света фар

Через 500 ч работы проверить внешним осмотром состояние изоляции электропроводки и при необходимости устранить неисправности. Подтянуть винты крепления электропроводки на всех соединительных панелях и проверить надежность подсоединения ее к приборам. Проверить и при необходимости отрегулировать установку фар по положению световых пятен на специальном экране. Необходимые данные для разметки экрана приведены на рис. 157 и в табл. 7.

Проверку производят на ровной горизонтальной площадке, на автомобилях без груза, при нормальном давлении воздуха в шинах и правильно отрегулированных характеристиках цилиндров подвески.

На площадке автомобиль-самосвал или автомобиль-тягач установить таким образом, чтобы его продольная ось была перпендикулярна экрану и проходила через вертикальную линию О—О, а расстояние от экрана до фар было 10 м.



## Параметры для разметки экрана

Параметры экрана, мм	БелАЗ-540 и БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г
Основные фары			
<i>a</i>	1220	1220	1337
<i>b</i>	1363	1363	1337
<i>h</i>	1290	1530	940
Противотуманные фары			
<i>a</i>	1220	1220	430
<i>b</i>	1363	1363	430
<i>h</i>	920	1180	690

Метки *Верх* на рассеивателях фар должны находиться в верхнем положении.

Установку фар проверяют, поочередно закрывая одну из фар (правую или левую) светонепроницаемым материалом сначала при включенном дальнем свете, затем — при ближнем. Центры световых пятен дальнего света обеих фар должны располагаться на пересечении горизонтальной линии *Д—Д* и соответствующих вертикальных линий (*Л—Л* для левой фары и *П—П* для правой фары). Центры световых пятен ближнего света обеих фар должны располагаться на горизонтальной линии *Б—Б*, но правее линий *Л—Л* и *П—П*.

Дальний свет основных фар регулируют с помощью регулировочных винтов, расположенных под наружными ободками фар, а ближний свет этих фар — изменением посадки лампы в патроне, изменением посадки патрона в оптическом элементе. Свет противотуманных фар регулируют поворотом корпуса фары при отпущенной гайке крепления фары к кронштейну.

### КОНТАКТОР

На автомобиле БелАЗ-540 установлены два контактора: один из них расположен на перегородке в ящике аккумуляторных батарей и служит для соединения отрицательного зажима аккумуляторных батарей с массой, а второй расположен на раме перед ящиком аккумуляторных батарей и служит для замыкания цепи аккумуляторная батарея — стартер. На автомобилях-самосвалах БелАЗ-540А и БелАЗ-548А и автомобилях-тягачах установлен один контактор, который служит для соединения отрицательного зажима аккумуляторных батарей с массой и расположен на перегородке в ящике аккумуляторных батарей.

#### Техническая характеристика контактора

Тип . . . . .	ТКС601-ДОД
Напряжение коммутируемой цепи, <i>в</i> . . . . .	27
Сила тока в коммутируемой цепи, <i>а</i> . . . . .	600
Напряжение питания электромагнита контактора, <i>в</i> . . . . .	27
Сила тока, потребляемого электромагнитом контактора во включенном состоянии при нормальном напряжении, <i>а</i> (не более) . . . . .	0,57
Сила тока в цепи вспомогательного вывода, <i>а</i> . . . . .	0,2—5
Режим работы . . . . .	длительный
Время срабатывания при включении и выключении в нормальных климатических условиях и при нормальном напряжении, не более, <i>мсек</i> . . . . .	35
Вес, <i>кг</i> . . . . .	1,6

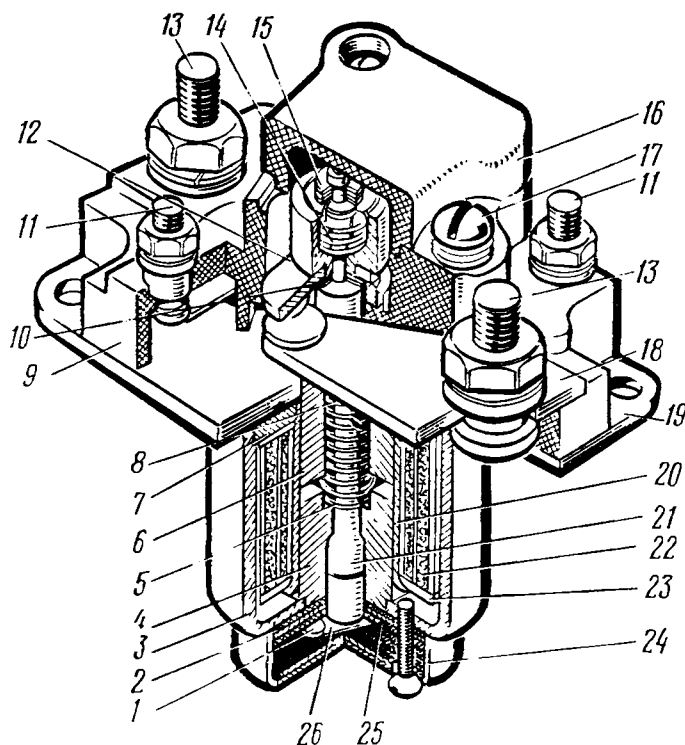


Рис. 158. Контактор:

- 1 — шинка блок-контакта;
- 2 — прокладка; 3 — корпус;
- 4 — полюс; 5 — пружина;
- 6 — сердечник; 7 — фланец;
- 8, 10 и 15 — шайбы; 9 — панель;
- 11 — выводной винт катушки электромагнита;
- 12 — подвижная контактная шинка;
- 13 — силовой винт;
- 14 — буферная пружина;
- 16 — крышка; 17 — вспомогательный выводной винт;
- 18 — неподвижная контактная шинка;
- 19 — плита;
- 20 — втулка; 21 — шток;
- 22 — катушка; 23 — изоляционная шайба;
- 24 — колпачок; 25 — панель блок-контакта;
- 26 — пружина блок-контакта

Контактор (рис. 158) состоит из электромагнита, контактной системы, возвратной пружины и узла блок-контакта.

Электромагнит имеет замкнутую магнитную систему. Полюс 4 сварен в дно корпуса 3, а корпус напрессован на фланец 7, чем обеспечиваются минимальные нерабочие зазоры в магнитопроводе электромагнита. Сердечник 6 движется в латунной втулке 20 и через шток 21 управляет контактной системой. Катушка 22, имеющая включающую и удерживающую обмотки, заключена в корпус и по диаметру отверстия втулки 20 фиксируется на полюсе. Свободное пространство между катушкой и корпусом заполнено компаундной массой. Выводы катушки подсоединены к двум выводным винтам 11, запрессованным в панели 9. Электромагнит соединяется с контактной системой плитой 19, которая крепится винтами к фланцу 7 и к панели 9.

Контактная система состоит из неподвижной и подвижной частей. В неподвижную часть системы входит панель 9 с запрессованными в ней двумя неподвижными контактными шинками 18. В подвижную часть контактной системы входят подвижная контактная шинка 12 и буферная пружина 14, расположенные на штоке 21. К подвижной и неподвижной шинкам припаяны силовые контакты, изготовленные из материала СОМ-8. Подвижная контактная шинка гибким проводником соединена также и с винтом 17 вспомогательного вывода. Сжатие буферной пружины регулируется шайбами 15, а контактный зазор — шайбами 10.

Возвратная пружина 5 расположена в углублениях полюса и сердечника. Усилие сжатия возвратной пружины регулируется шайбами 8.

Узел блок-контакта состоит из панели 25, шинки 1 блок-контакта, пружины 26 блок-контакта и колпачка 24. Шинка и пружина с контактами, изготовленными из материала СР999, приклепаны к панели, которая прикреплена к корпусу электромагнита. Контактный зазор в блок-контактах регулируется стеклотекстолитовыми прокладками 2.

При обесточенной обмотке электромагнита возвратная пружина удерживает силовые нормально разомкнутые контакты в разомкнутом положении. При этом магнитный зазор — максимальный, а блок-контакт, шунтирующий удерживающую обмотку, замкнут.

При подаче напряжения на обмотки электромагнита контактора ток проходит по включающей обмотке. Вследствие малого сопротивления этой обмотки создается большое электромагнитное усилие, необходимое для трогания сердечника. Сердечник притягивается к полюсу, вызывая движение подвижной части контактной системы, и нормально разомкнутые силовые контакты замыкаются. При движении сердечника шток, жестко связанный с ним, своим пластмассовым концом нажимает на пружину блок-контакта и, размыкая его, вводит в действие удерживающую обмотку. Общее сопротивление обмотки увеличивается, что создает возможность длительно держать обмотку контактора под напряжением. Так как контактный зазор меньше магнитного, то сердечник, продолжая двигаться после замыкания контактов, сжимает буферную пружину, создавая тем самым необходимое контактное давление. Сердечник удерживается в притянutom положении все время, пока по обмотке протекает ток.

При снятии напряжения с обмоток электромагнита или снижении его ниже напряжения отключения усилие электромагнита становится меньше суммарного усилия возвратной и буферной пружин, сердечник с подвижной частью контактной системы возвращается в исходное положение и силовые контакты размыкаются.

Вспомогательный выводной винт 17 предусмотрен для подсоединения контрольной лампы, свечение которой показывает, что силовые контакты замкнуты.

**Техническое обслуживание контактора.** Через каждые 100 ч работы очистить контакторы от грязи и проверить подсоединение проводов к зажимам контактора. При необходимости зачистить и подтянуть зажимные соединения.

Через каждые 500 ч работы проверить состояние силовых контакторов в следующей последовательности.

Открыть крышку аккумуляторного ящика, а на автомобиле БелАЗ-540 снять также защитный кожух с контактора, включенного в цепь стартера, и отсоединить электропровод, соединяющий контактор со стартером.

Включить включатель массы, расположенный на панели приборов.

Измерить с помощью микроомметра переходное сопротивление контактов контакторов, которое должно быть не более 350 мком. Если же переходное сопротивление больше указанного, то:

выключить включатель массы;

отсоединить от неисправного контактора электропровода и снять контактор;

высверлить мастику из отверстий винтов, вывернуть винты и снять верхнюю крышку 16;

снять стопорную шайбу, шайбы 15, упор буферной пружины, буферную пружину 14 и подвижную контактную шинку 12;

тщательно зачистить контакты на неподвижной и подвижной контактных шинках и протереть их салфеткой, смоченной в бензине;

собрать контактор, не устанавливая верхней крышки, прижать подвижную контактную шинку к неподвижной и снова замерить переходное сопротивление контактов. Если переходное сопротивление окажется выше 350 *мком*, повторить зачистку контактов;

установить и закрепить верхнюю крышку и залить винты крепления крышки герметизирующей пастой;

установить контактор на место и подсоединить электропровода.

На автомобиле БелАЗ-540 установить защитный кожух контактора стартера.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ**

Электрический звуковой сигнал — вибрационный, безрупорный, установлен на задней поперечине рамы автомобилей и подключен параллельно задней фаре.

Через каждые 100 ч работы автомобиля проверить надежность крепления звукового сигнала и затяжку зажимов, а также очистить сигнал от пыли и грязи.

Для обеспечения исправной работы сигнала и повышения срока его службы избегать длительных включений сигнала.

## **ПРЕДОХРАНИТЕЛИ**

В системах электрооборудования автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей установлены следующие предохранители.

Предохранитель на 100 *а* для всей системы электрооборудования, кроме цепи стартера и подкапотной лампы.

Термобиметаллический предохранитель ПР315 на 15 *а* для защиты системы освещения.

Предохранитель на 10 *а* для защиты цепи розетки переносной лампы.

Предохранитель на 10 *а* для защиты цепи сигнализации торможения.

Предохранитель на 10 *а* для защиты цепей контрольно-измерительных приборов и контрольных ламп двигателя, кроме цепи указателя температуры охлаждающей жидкости в правом блоке цилиндров двигателя на автомобиле БелАЗ-540 и цепи указателя давления масла в турбокомпрессоре двигателя на автомобиле БелАЗ-548А.

Предохранитель на 10 *а* для защиты цепей указателя уровня топлива, электродвигателей отопителя и вентилятора кабины, контрольной лампы аварийного давления воздуха в пневматическом приводе рабочего тормоза, указателя температуры воды в правом блоке цилиндров двигателя автомобиля БелАЗ-540 и указателя давления масла в турбокомпрессоре двигателя автомобиля БелАЗ-548А.

Предохранитель на 10 *а* для защиты цепей задней фары, электрического звукового сигнала и контрольной лампы включения задней фары.

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
При повороте ключа замка-выключателя стартер не работает	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Перегорела плавкая вставка ПВ-100</li> <li>Большой износ или подгорание коллектора</li> <li>Изношены или замаслены щетки</li> <li>Обрыв в проводах, питающих пусковое реле стартера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить вставку</li> <li>Разобрать стартер, проточить коллектор или зачистить его</li> <li>Заменить или зачистить щетки</li> <li>Устранить обрыв</li> </ul>
При повороте ключа замка-выключателя стартер вращается медленно и не развивает необходимой мощности	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Разряжены аккумуляторные батареи</li> <li>Сильное искрение щеток</li> <li>Пробуксовывание дисков фрикционной муфты стартера</li> <li>Ослабла затяжка проводов на зажимах аккумуляторных батарей, контактора, реле стартера</li> <li>Не замыкаются контакты реле стартера</li> <li>Подгорели контакты пускового реле (контактора)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>По удельному весу электролита определить степень разряженности аккумуляторных батарей и подзарядить их. Проверить пластины на сульфатацию и устранить ее или отправить батареи в ремонт</li> <li>Притереть или заменить щетки</li> <li>Отремонтировать стартер</li> <li>Подтянуть крепление проводов к зажимам</li> <li>Отправить стартер в ремонт</li> <li>Зачистить контакты</li> </ul>
После пуска стартера шестерня не выходит из зацепления с венцом маховика	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Спекание контактов реле стартера</li> <li>Задир втулки шестерни или шлицев фрикционной муфты из-за отсутствия смазки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить стартер</li> <li>Заменить стартер</li> </ul>
Стартер не проворачивается, но слышен стук шестерни о венец маховика	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Обрыв шунтовой обмотки реле стартера</li> <li>Перекося или низкая установка стартера</li> <li>Забойны на торцах шестерни или на венце маховика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить стартер</li> <li>Проверить, правильно ли установлен стартер</li> <li>Зачистить забоины</li> </ul>
Вольтамперметр не показывает зарядного тока аккумуляторных батарей	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Перегорела плавкая вставка ПВ100</li> <li>Обрыв или ненадежный контакт в проводах, питающих вольтамперметр</li> <li>Обрыв зарядной цепи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заменить вставку</li> <li>Проверить провода и подтянуть зажимы</li> <li>Проверить цепь, устранить обрывы и заменить дефектные провода</li> </ul>

Причина неисправности	Способ устранения
Неисправен вольтамперметр	Заменить вольтамперметр
Неисправен генератор:	Заменить или отремонтировать генератор
Короткое замыкание	То же
Загрязнен коллектор	»
Обрыв в цепи возбуждения	Зачистить или заменить щетки
Неплотное прилегание или сильный износ щеток	
Неисправен реле-регулятор:	Зачистить контакты
Подгорание контактов	Произвести регулировку
Разрегулировано реле	Заменить реле
Обрыв в обмотках реле или межвитковое замыкание	
Замыкание на массу проводов шунтовых зажимов или зажима Я	Устранить замыкание

Предохранитель на 6 а для защиты цепи сигнализации поворота.

Предохранитель на 6 а для защиты цепей контрольно-измерительных приборов и контрольной лампы гидромеханической передачи.

Предохранитель на 2 а для защиты цепи спидометра.

Предохранитель на 30 а для защиты цепей элемента обогрева ветрового стекла и электромuft привода вентиляторов автомобилей-самосвалов БелАЗ-540А и БелАЗ-548А в северном исполнении и цепи электромагнитов переключения передач на автомобилях-тягачах.

Предохранитель на 100 а установлен на автомобилях-самосвалах на внутренней стенке панели приборов возле шунта вольтамперметра, а на автомобилях-тягачах — на кронштейне реле-регулятора. Термобиметаллический предохранитель установлен на панели приборов. Все остальные предохранители установлены под панелью приборов спереди двери кабины.

Основная часть термобиметаллического предохранителя — биметаллическая пластина, состоящая из слоев разных металлов, обладающих разными коэффициентами линейного расширения. На концах пластины имеются контакты, которые прижимаются к зажимам предохранителя. Пластина имеет небольшую выпуклость сферической формы.

Если цепь, которую защищает предохранитель, исправна, то через предохранитель проходит ток нормальной величины и его контакты постоянно замкнуты. При появлении короткого замыкания ток в цепи возрастает, вызывая сильный нагрев биметаллической пластины, и она выгибается в обратную сторону, размыкая контакты.

Для включения предохранителя на нем имеется возвратная кнопка.

Если предохранитель сработал, следует отключить сначала массу автомобиля, а затем нажать на кнопку предохранителя. Если после включения массы и цепи освещения предохранитель снова сработает, надо найти и устранить неисправность в цепи освещения и только после этого при выключенной массе привести предохранитель в рабочее положение.

## КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

**Спидометр.** Спидометр предназначен для непрерывного отсчета общего пробега в километрах и определения скорости движения автомобиля.

На автомобилях установлен электрический спидометр СП120, работающий совместно с датчиком МЭ302-В (рис. 159).

Датчик спидометра представляет собой коллекторный преобразователь постоянного тока в трехфазный переменный ток изменяющейся частоты. В корпусе датчика установлен фильтр 5 для гашения радиопомех, выполненный в виде трех сопротивлений, включенных в цепь от датчика к измерителю. Датчик спидометра установлен на автомобилях-самосвалах на крышке тормоза-замедлителя, а на автомобилях-тягачах — на суппорте стояночного тормоза и приводится в действие от ведомого вала коробки передач или дополнительной коробки червячной передач.

Импульсы электрического тока от датчика поступают в приемник спидометра, представляющий собой маломощный трехфазный синхронный двигатель с возбуждением от постоянного магнита. Вращение ротора приемника через эксцентриково-храповой меха-

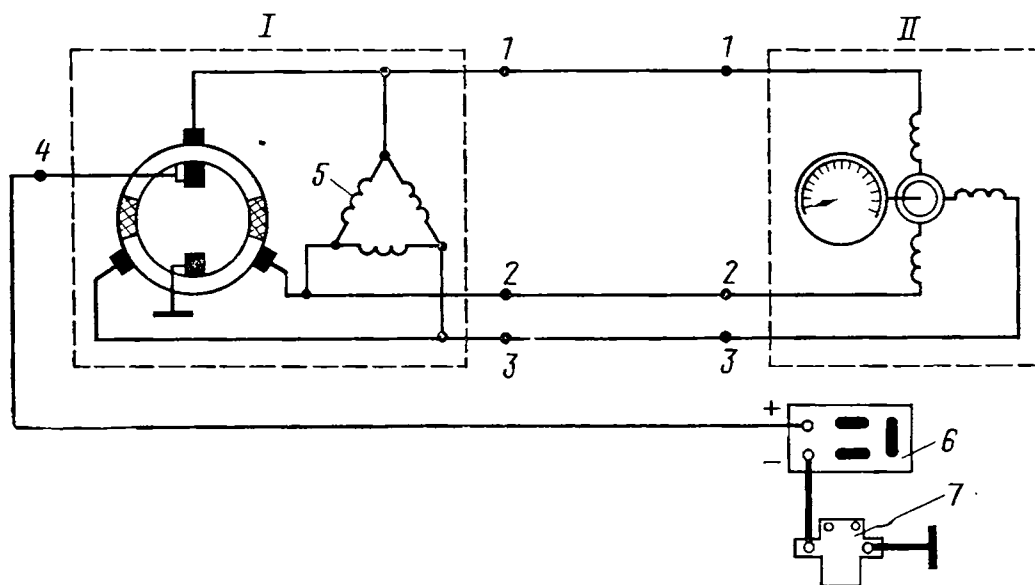


Рис. 159. Схема подключения спидометра:

*I* — датчик; *II* — указатель;

1, 2, 3 и 4 — зажимы датчика и указателя; 5 — фильтр гашения радиопомех; 6 — аккумуляторные батареи; 7 — контактор включения массы

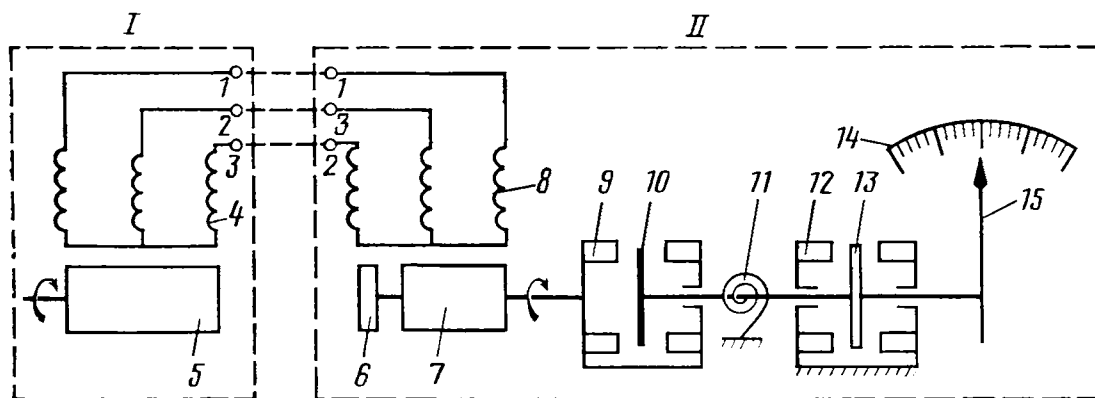


Рис. 160. Схема подключения тахометра:

*I* — датчик; *II* — указатель;

1, 2, 3 — зажимы датчика и указателя; 4 — обмотки возбуждения датчика; 5 — якорь датчика; 6 — гистерезисные диски; 7 — якорь указателя; 8 — обмотки возбуждения указателя; 9 — магнитный узел (муфта); 10 — чувствительный элемент (диск); 11 — противодействующая пружина (волосок); 12 — магниты; 13 — алюминиевый демпферный диск; 14 — шкала; 15 — стрелка указателя

низм передается счетному механизму спидометра. Привод счетного узла спидометра позволяет отсчитывать пройденный путь только в сторону увеличения показания независимо от направления движения автомобиля.

Указатель спидометра установлен на панели приборов. При монтаже прибора контактные выводы 1, 2, 3 датчика соединить соответственно с контактными выводами 1, 2, 3 указателя спидометра, а контактный вывод 4 датчика соединить с положительным зажимом аккумуляторных батарей.

На спидометре установлена контрольная лампа с синим светофильтром, сигнализирующая о включении дальнего света фар.

**Тахометр** предназначен для непрерывного измерения скорости вращения коленчатого вала двигателя. Применяемый на автомобилях тахометр состоит из датчика Д1-3ММ и указателя ТЭ1-3М (рис. 160).

Датчик тахометра устанавливается на автомобиле-самосвале БелАЗ-540 на крышке головки левого блока цилиндров двигателя, а на автомобилях-самосвалах БелАЗ-540А и БелАЗ-548А и на автомобилях-тягачах на передней крышке блока цилиндров двигателя и приводится во вращение от распределительного вала. Он представляет собой трехфазный генератор переменного тока с постоянным магнитом-якорем 5, вращающимся на двух шариковых подшипниках. Статор датчика набран из пластин трансформаторного железа толщиной 0,5 мм и имеет шесть пазов, в которых уложена трехфазная обмотка 4. Каждая фаза обмотки имеет две катушки, соединение фаз выполнено по типу «звезда».

При вращении якоря датчика магнитный поток, создаваемый постоянным магнитом, индуцирует в обмотке статора трехфазный ток, частота которого пропорциональна скорости вращения двигателя. Вырабатываемый датчиком ток поступает к обмотке 8 статора синхронного электромотора указателя.



Указатель состоит из синхронного электромотора и механизма указателя, смонтированных в одном корпусе.

Синхронный электромотор состоит из статора, представляющего собой трехфазную обмотку 8, помещенную в пластинчатый пакет, якоря 7, выполненного в виде двух крестовидных магнитов, и элемента пуска, состоящего из трех гистерезисных дисков 6, наличие которых способствует синхронной работе мотора указателя с генератором датчика даже при резком увеличении числа оборотов двигателя. На валу ротора, вращающегося на двух подшипниках, установлен магнитный узел 9, состоящий из двух пластин с впрессованными в них постоянными магнитами. В воздушном зазоре между торцами цилиндрических магнитов расположен чувствительный элемент (диск) 10, установленный на оси. На втором конце этой оси насажена стрелка 15, показывающая на шкале 14 число оборотов коленчатого вала двигателя.

При вращении магнитного узла 9 в чувствительном элементе индуцируются вихревые токи. В результате взаимодействия этих токов с магнитным полем магнитного узла создается вращающийся момент чувствительного элемента, пропорциональный скорости вращения этого узла. Вращающему моменту чувствительного элемента противодействует момент спиральной пружины 11, закрепленной на оси этого элемента. Так как момент спиральной пружины пропорционален углу ее закручивания, то угол поворота чувствительного элемента, а следовательно, и стрелки 15 пропорционален скорости вращения магнитного узла и соответственно скорости вращения коленчатого вала двигателя.

Для повышения устойчивости стрелки и улучшения отсчета показаний прибора на оси чувствительного элемента установлен алюминиевый демпферный диск 13, который вращается в воздушном зазоре между торцами постоянных магнитов 12, закрепленных на неподвижных платах. При вращении диска 13 магнитный поток магнитов 12 наводит в нем вихревые токи, в результате взаимодействия которых с магнитным потоком этих магнитов подвижная система указателя получает тормозной момент, повышающий ее устойчивость.

При монтаже прибора зажимы 1, 2, 3 датчика соединить соответственно с зажимами 1, 3, 2 или 3, 2, 1 указателя, т. е. любые две фазы поменять местами.

**Счетчик часов работы двигателя** (моточасов) предназначен для автоматического отсчета времени работы двигателя в часах. На автомобилях установлен счетчик 563ЧП-М.

Счетчик часов работы двигателя установлен на панели приборов и представляет собой часовой механизм с электрическим под заводом и пуском.

Пределы измерения счетчика — от нуля до 1000 ч, после чего отсчет начинается сначала. Точность отсчета — 0,1 ч (6 мин).

При монтаже зажим +А прибора (рис. 161) подсоединить к положительному зажиму аккумуляторных батарей, а зажим +Г — к зажиму Я генератора.

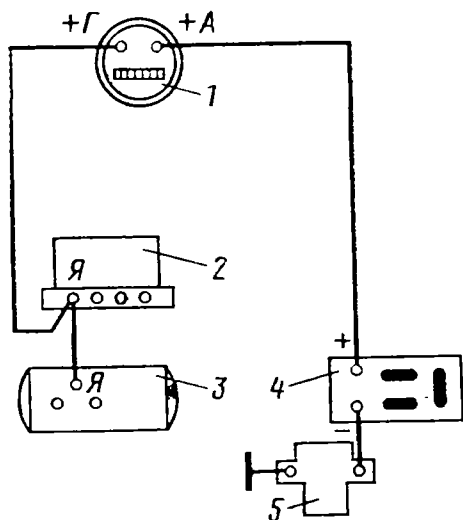


Рис. 161. Схема подключения счетчика моточасов:

1 — счетчик моточасов; 2 — реле-регулятор; 3 — генератор; 4 — аккумуляторные батареи; 5 — контактор включения массы; Я — зажимы счетчика моточасов, генератора, реле-регулятора

Часовой механизм счетчика автоматически включается в работу при возбуждении генератором тока напряжением 8 в. При прекращении работы генератора пусковая катушка часового механизма обесточивается и прибор автоматически выключается.

Подзавод часового механизма осуществляется электромагнитной катушкой, питаемой от аккумуляторных батарей.

**Вольтамперметр** предназначен для контроля за работой генератора и реле-регулятора, а также для контроля степени заряда аккумуляторных батарей. Установленный на панели приборов вольтамперметр ВА240 представляет собой магнитоэлектрический прибор и состоит из магнитной и подвижной систем.

Магнитная система состоит из постоянного магнита с полюсными наконечниками, охватывающими подвижный стальной сердечник. Подвижная система состоит из рамки, на которую намотана обмотка. Рамка установлена между полюсами магнита и сердечником.

Вольтамперметр постоянно работает в режиме амперметра, т. е. показывает силу разрядного и зарядного токов в амперах. Для переключения его на режим вольтметра необходимо нажать кнопку, расположенную в нижней части шкалы прибора. Для расширения пределов измерения амперметра зажимы «+» и А прибора соединены с шунтом ША240. При монтаже прибора (рис. 162) зажим V соединить с массой, зажим «+» — с зажимом Я генератора, зажим А — с положительным зажимом аккумуляторных батарей.

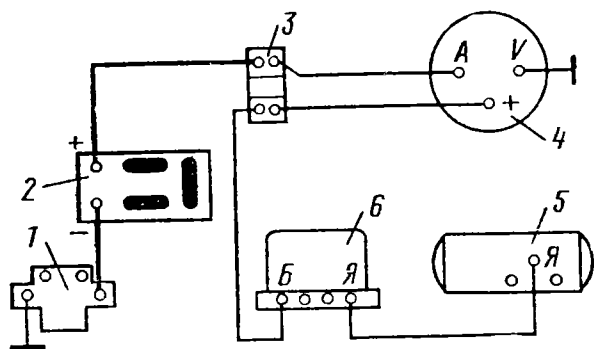


Рис. 162. Схема подключения вольтамперметра:

1 — контактор включения массы; 2 — аккумуляторные батареи; 3 — шунт вольтамперметра; 4 — вольтамперметр; 5 — генератор; 6 — реле-регулятор; А, V, «+», Б, Я — зажимы вольтамперметра, реле-регулятора, генератора

Погрешность показаний вольтамперметра проверяют при температуре окружающей среды  $+20 \pm 5^\circ \text{C}$ , сравнивая его показания с показаниями контрольного прибора класса точности 0,5. Погрешность не должна превышать величин, указанных в табл. 8.

Регулировку вольтамперметра при работе амперметром производят на стенде, сравнивая его показания с показаниями контрольного вольтамперметра. Если показания регули-

Погрешность показаний вольтамперметра

Погрешность показаний вольтамперметра			Погрешность шунта, %	Погрешность показаний вольтамперметра с шунтом	
%	<i>a</i>	<i>b</i>		%	<i>a</i>
$\pm 2$	$\pm 1,6$	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 2,2$	$\pm 1,72$

руемого прибора меньше действительного значения, нужно намагнитить магнит прибора на намагничивающем аппарате с последующим размагничиванием в размагничивающей катушке до получения величины тока, определяемой по контрольному вольтамперметру. Если показания прибора больше действительного значения, то регулировку производят размагничиванием магнита в размагничивающей катушке, доведя показания регулируемого вольтамперметра до значений контрольного. Вольтамперметр при работе вольтметром в случае превышения погрешности свыше допустимых величин не регулируется и подлежит замене.

**Дистанционный парожидкостный термометр ТПП082** (рис. 163) установлен на автомобиле-самосвале БелАЗ-540 и предназначен для контроля температуры масла в системе смазки двигателя. Он состоит из датчика 3, установленного на картере двигателя, капиллярного трубопровода 2 и указателя 1, расположенного на панели приборов, которые образуют замкнутую систему, заполненную хлорметилом и его парами.

Принцип действия термометра основан на упругой деформации трубчатой пружины указателя под действием давления насыщенных паров легкоиспаряющейся жидкости, помещенной в закрытом сосуде. Давление изменяется в зависимости от температуры окружающей (измеряемой) среды. Деформация пружины через передаточный механизм передается на стрелку прибора.

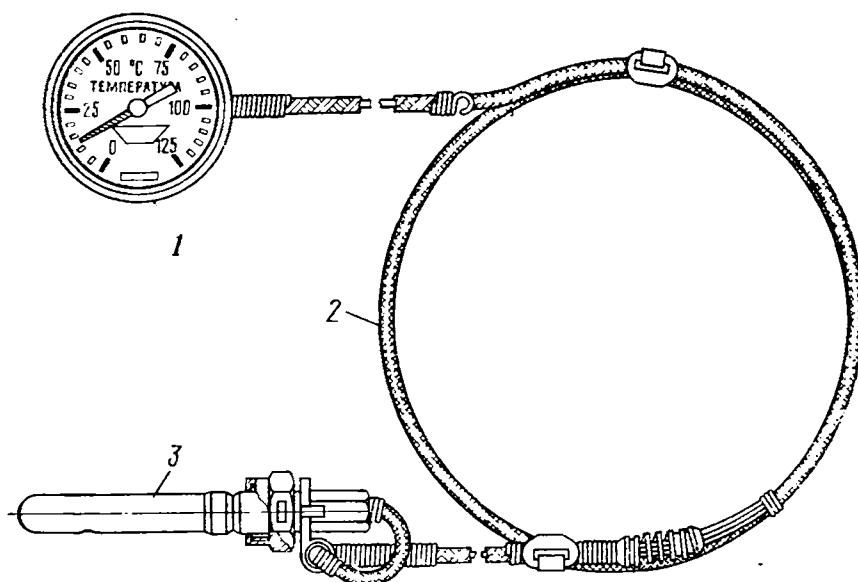


Рис. 163. Дистанционный парожидкостный термометр

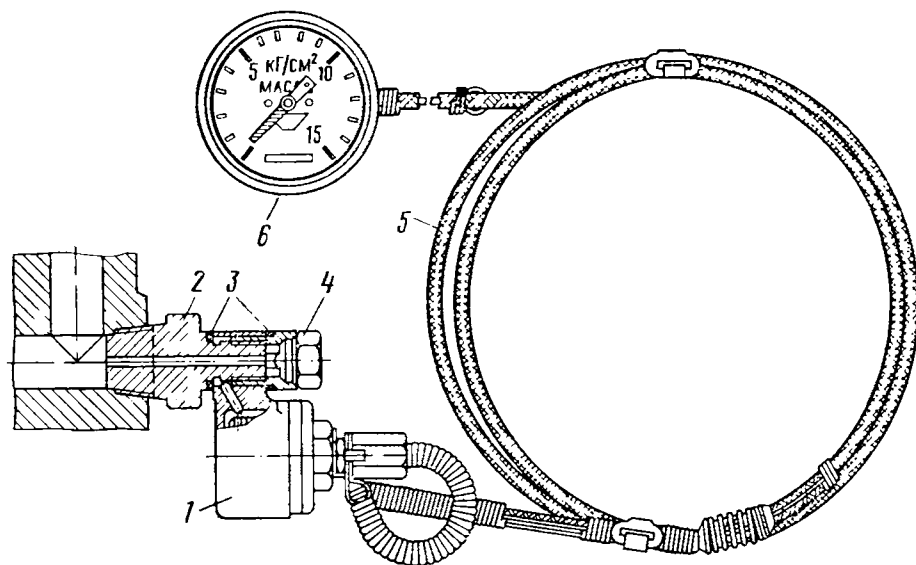


Рис. 164. Дистанционный парожидкостный манометр:

1 — датчик; 2 — штуцер; 3 — уплотнительные прокладки; 4 — гайка;  
5 — капиллярный трубопровод; 6 — указатель

При монтаже прибора следует осторожно обращаться с капиллярным трубопроводом, не допуская его смятия, перекручивания и резких изгибов, так как повреждение трубопровода влечет за собой порчу прибора без возможности его ремонта.

**Дистанционный парожидкостный манометр МТС16** предназначен для измерения главного давления в гидромеханической передаче. На автомобиле БелАЗ-540 таким же манометром измеряется давление масла в системе смазки двигателя. Манометр (рис. 164) состоит из датчика 1, установленного на картере гидротрансформатора, а на автомобиле БелАЗ-540 также и на картере двигателя, указателя 6, расположенного на панели приборов, и капиллярного трубопровода 5. Датчик, указатель и капиллярный трубопровод образуют замкнутую систему, заполненную лигроином.

Принцип действия манометра основан на упругой деформации трубчатой пружины под влиянием давления жидкости, заключенной в закрытом сосуде и изменяющей свое давление в зависимости от давления измеряемой среды. Деформация пружины через рычажный механизм передается на стрелку прибора.

При монтаже прибора следует оберегать капиллярный трубопровод от смятия, перекручивания и резких изгибов, так как повреждение трубопровода влечет за собой порчу прибора без возможности его ремонта.

**Магнитоэлектрический термометр** предназначен для измерения температуры охлаждающей жидкости в двигателе и температуры масла в гидротрансформаторе. Кроме того, на автомобилях-самосвалах БелАЗ-540А и БелАЗ-548А и на автомобилях-тягачах таким же термометром измеряется температура масла в системе смазки двигателя.

Каждый термометр (рис. 165) состоит из указателя УК102 или УК131, установленного на панели приборов, и датчика ТМ100, уста-

**Контрольные данные для проверки исправности указателя температуры  
и допустимые погрешности**

Проверяемые точки шкалы, °С	Сопротивление контрольного реостата, ом	Допустимая погрешность, °С	Проверяемые точки шкалы, °С	Сопротивление контрольного реостата, ом	Допустимая погрешность, °С
40	320—440	$\pm 8$	110	66—74	$\pm 6$
80	128—142	$\pm 5$	120	55—62	$\pm 6$
100	82—91	$\pm 5$			

новленного на агрегате, в котором измеряется температура. Указатели УК102 применены для измерения температуры охлаждающей жидкости, а указатели УК131 — для измерения температуры масла и отличаются один от другого только оформлением шкалы.

Датчик температуры выполнен в виде герметичного латунного баллона, внутри которого расположено полупроводниковое сопротивление, параметры которого при изменении температуры изменяются и соответственно вызывают изменение величины тока в обмотках указателя, включенных последовательно с сопротивлением.

Исправность указателя температуры проверяют включением в цепь вместо датчика контрольного реостата при напряжении 28 в и температуре окружающей среды  $+20 \pm 5^\circ \text{С}$ . Перед снятием показаний указатель выдерживают во включенном положении на предельной отметке  $+120^\circ \text{С}$  в течение 2 мин.

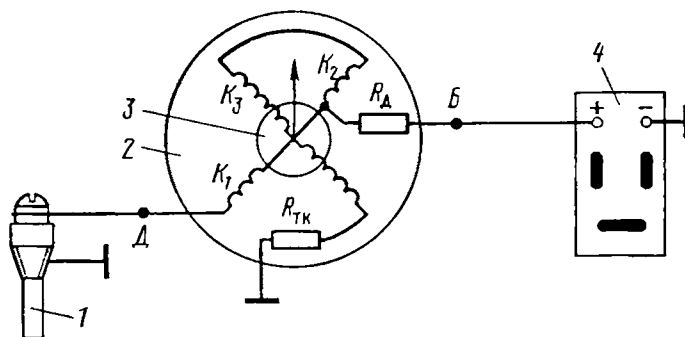
Величины сопротивлений контрольного реостата при положении стрелки на соответствующих отметках шкалы должны соответствовать данным табл. 9. Погрешности показаний прибора (указатель вместе с датчиком) при напряжении 28 в и температуре окружающей среды  $+20 \pm 5^\circ \text{С}$  также не должны превышать значений, указанных в табл. 9.

Если термометр имеет значения погрешностей показаний выше допустимых величин, регулировку прибора производят только перестановкой стрелки на оси указателя. Если эта регулировка не дает требуемого результата, прибор заменяют.

**Магнитоэлектрический манометр** предназначен для измерения давления масла в гидротрансформаторе, а на автомобилях-само-

Рис. 165. Схема магнитоэлектрического термометра:

1 — датчик; 2 — указатель;  
3 — магнит указателя; 4 — аккумуляторные батареи;  
 $K_1$ ,  $K_2$  и  $K_3$  — катушки;  
 $R_{TK}$  — сопротивление температурной компенсации;  $R_D$  — дополнительное сопротивление; Д и Б — зажимы указателя



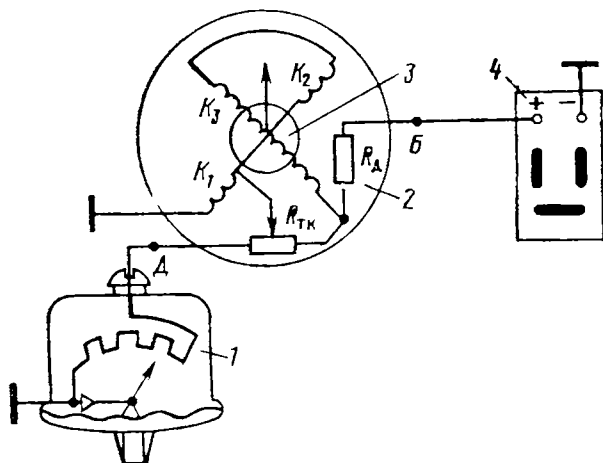


Рис. 166. Схема магнито-электрического манометра:

1 — датчик; 2 — указатель; 3 — магнит указателя; 4 — аккумуляторные батареи;  $K_1$ ,  $K_2$  и  $K_3$  — катушки;  $R_{ТК}$  — сопротивление температурной компенсации;  $R_Д$  — дополнительное сопротивление; Д и Б — зажимы указателя

свалах БелАЗ-540А и БелАЗ-548А и на автомобилях-тягачах также для измерения давления масла в системе смазки двигателя. Кроме этого, на автомобиле-самосвале БелАЗ-548А дополнительно установлен еще один магнитоэлектрический манометр, предназначенный для измерения давления масла в турбокомпрессоре двигателя.

Каждый прибор (рис. 166) состоит из указателя УК110-Б, установленного на панели приборов, и датчика ММ350-В, установленного на агрегате, в котором производится измерение давления.

Магнитоэлектрические манометры устроены и работают аналогично магнитоэлектрическим термометрам. Различие заключается только в том, что вместо полупроводникового сопротивления в датчик вмонтирован реостат, который изменяет свое сопротивление, а следовательно, и величину тока в обмотках указателя в результате воздействия мембраны, прогибающейся под воздействием давления масла.

**Указатель уровня топлива** — магнитоэлектрический (рис. 167) состоит из указателя УБ102 логометрического типа и реостатного датчика БМ144-А, связанного с поплавковым механизмом. Указатель установлен на панели приборов, датчик — на левом топливном баке.

На автомобиле-самосвале БелАЗ-548А установлены два датчика: на левом топливном баке БМ144-А, на правом БМ113-А.

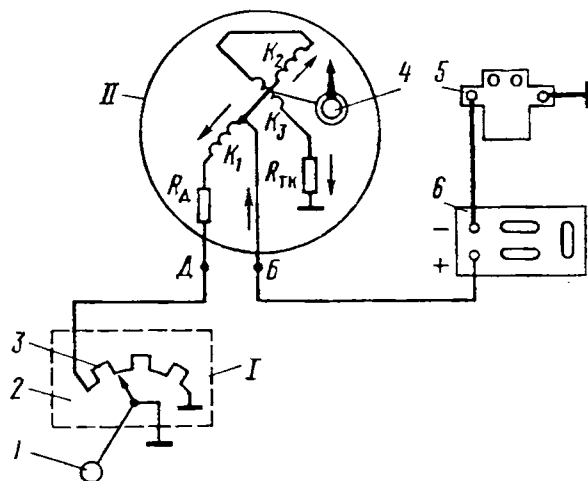


Рис. 167. Указатель уровня топлива:

I — датчик;  
II — указатель;

1 — поплавок; 2 — ползунок; 3 — обмотка реостата; 4 — магнит указателя; 5 — контактор включения массы; 6 — аккумуляторные батареи;  $K_1$ ,  $K_2$  и  $K_3$  — катушки;  $R_{ТК}$  — сопротивление температурной компенсации;  $R_Д$  — дополнительное сопротивление; Д и Б — зажимы указателя

Допустимые погрешности показаний указателя уровня топлива

Проверяемые точки шкалы прибора	Устанавливаемое сопротивление контрольного реостата, ом		Допустимая погрешность показаний прибора, % от длины шкалы
	при проверке на наполнение	при проверке на опорожнение	
0	0	1,5	Стрелка должна быть на штрихе или касаться штриха слева или справа
1/4	19,5	22,5	$\pm 6$
1/2	37,5	42,5	$\pm 7$
II	85,5	89,5	$\pm 7$

Различие между датчиками заключается только в том, что рычаг поплавка датчика БМ113-А короче соответствующего рычага датчика БМ144-А.

Исправность указателя прибора проверяют включением в цепь вместо датчика контрольного реостата при напряжении 28 в и температуре окружающей среды  $+20 \pm 5^\circ \text{C}$ .

Проверяемый указатель выдерживают во включенном положении на точке II в течение 2 мин и затем определяют погрешность прибора сначала в порядке понижения сопротивления контрольного реостата (опорожнение бака), затем в порядке увеличения сопротивления (наполнение бака). Погрешность показаний прибора не должна превышать величин, приведенных в табл. 10.

Регулировку показаний указателя уровня топлива производят перестановкой стрелки на оси при включенном приборе. Других методов регулировки указателя нет, и точность показаний определяется только точностью намотки катушек по числу витков.

Исправность датчика уровня топлива определяют по контрольному мегомметру, устанавливая рычаги датчика в положения, соответствующие различному уровню топлива в баке.

Сопротивление рабочей части реостата датчика должно соответствовать значениям, приведенным в табл. 11.

Если сопротивление рабочей части реостата датчика не соответствует указанным значениям, снять крышку датчика и, ослабив винт крепления ползунка, установить ползунок реостата в соответствующее положение по контрольному мегомметру.

Таблица 11

Контрольные данные для проверки точности показаний датчика уровня топлива

Параметры датчика	Точки шкалы прибора			
	0	1/4	1/2	II
Угол наклона рычага датчика (по отношению к вертикали), град	20	45	62	90
Допустимое сопротивление рабочей части реостата, ом	0—1,5	19,5—22,5	37,5—42,5	85,5—89,5

# ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
-----------------------	-------------------

## Спидометр

При движении автомобиля стрелка указателя скорости  
стоит на нуле, указатель отсчета пройденного пути  
не работает

Обрыв или нарушение контактов соединительных проводов между датчиком и аккумуляторными батареями или между датчиком и указателем	Заменить провода или подтянуть контактные соединения проводов
Перегорел предохранитель на 2 а	Заменить предохранитель
Изношены зубья шестерен привода датчика спидометра	» шестерни
Сгорела обмотка статора указателя спидометра	» указатель спидометра
Подгорание коллектора ротора датчика	» ротор датчика
Обрыв в сопротивлениях фильтра гашения радиопомех	» сопротивление

При движении автомобиля стрелка указателя скорости  
колеблется или перемещается скачкообразно

Нарушены контакты в соединительных проводах между датчиком и спидометром или между датчиком и аккумуляторными батареями	Подтянуть контактные соединения проводов
Неравномерно изношены зубья шестерен привода датчика спидометра	Заменить шестерни
Изношены щетки или замаслены контактные кольца ротора	Заменить щетки или заменить контактные кольца ротора

Стрелка указателя скорости стоит на нуле, указатель  
пройденного пути работает нормально

Неправильно присоединены провода, соединяющие датчик с указателем спидометра	Присоединить провода так, чтобы зажимы 1, 2, 3 датчика (см. рис. 159) были соединены соответственно с зажимами 1, 2, 3 указателя
--	--

## Тахометр

При работе двигателя стрелка указателя неподвижно  
стоит на нуле

Нарушены контактные соединения проводов, соединяющих датчик и указатель, или оборваны эти провода	Подтянуть контактные соединения или заменить провода
Отказал в работе датчик или указатель тахометра	Заменить неисправный прибор

При работе двигателя стрелка указателя перемещается  
в обратную сторону

Неправильно подсоединены провода, соединяющие датчик с указателем	Поменять местами любые два провода в контактных соединениях датчика или указателя
---	---



Причина неисправности	Способ устранения
При работе двигателя стрелка указателя перемещается то в одну, то в другую сторону	
Обрыв одной фазы в датчике, или указателе, или какого-либо соединительного провода тахометра	Устранить обрыв

### Счетчик моточасов

При работающем двигателе счетчик не работает

Нарушены контактные соединения проводов, соединяющих счетчик с генератором или аккумуляторными батареями, или оборваны эти провода. Корпус счетчика не соединен с массой.	Подтянуть контактные соединения или заменить провода. Обеспечить надежное соединение корпуса счетчика с массой
Сгорела обмотка включения часового механизма или обмотка электрического подзавода; изношен или поврежден часовой механизм	Заменить прибор

После остановки двигателя счетчик продолжает работать в течение 3—4 мин

Неправильно подсоединены к счетчику провода	Подсоединить зажим А (см. рис. 161) счетчика к положительным зажимам батарей, а зажим Г к зажиму Я генератора
---	---

### Вольтамперметр

Стрелка прибора неподвижно стоит на нуле

Нарушены контактные соединения или оборваны провода, подсоединенные к прибору	Подтянуть соединения или заменить провода
Обрыв или межвитковые замыкания проводов рамки вольтамперметра	Заменить вольтамперметр

Стрелка прибора при работающем двигателе и исправных генераторе и реле-регуляторе показывает разряд аккумуляторных батарей

Неправильно подсоединены провода к вольтамперметру	Поменять местами провода, подсоединенные к зажимам «+» или А (см. рис. 162)
--	---

### Магнитоэлектрический термометр

Прибор не показывает температуру (стрелка указателя стоит на нуле)

Нарушены контактные соединения проводов между датчиком и указателем или между датчиком и аккумуляторными батареями; обрыв какого-либо из этих проводов	Подтянуть соединения проводов; заменить поврежденные провода
--	--

Причина неисправности	Способ устранения
Обрыв в катушке $K_1$ указателя (см. рис. 165)	Заменить указатель
Перегорело дополнительное сопротивление в указателе	» сопротивление
При включении прибора стрелка сразу же отклоняется на деление $120^\circ\text{C}$	
Обрыв в катушке $K_2$ и $K_3$ ,	Заменить указатель
Перегорело сопротивление температурной компенсации или замыкает на массу провод от датчика к указателю	» сопротивление или устранить замыкание

### Магнитоэлектрический манометр

Прибор не показывает давления (стрелка указателя стоит на нуле)

Нарушены контакты соединения проводов между датчиком и указателем или между датчиком и аккумуляторными батареями; обрыв какого-либо из этих проводов	Подтянуть соединения проводов; заменить поврежденные провода
Обрыв в катушке $K_1$ указателя (см. рис. 166)	Заменить указатель
Перетирание реостата датчика	» датчик
Отпаялся рычажок реостата	То же

### Указатель уровня топлива

При включении прибора при полностью заправленном баке стрелка стоит неподвижно на нуле

Нарушены контактные соединения проводов между датчиком и указателем или между указателем и аккумуляторными батареями; обрыв какого-нибудь из этих проводов	Подтянуть соединения; заменить поврежденные провода
Обрыв в катушке $K_1$ указателя (см. рис. 167)	Заменить указатель
Перегорело дополнительное сопротивление в указателе	» сопротивление
Нет контакта датчика с массой	Обеспечить контакт датчика с массой

При включении прибора стрелка сразу же отклоняется на отметку  $P$  независимо от количества топлива в баке

Обрыв в катушке $K_2$ и $K_3$ указателя	Заменить указатель
Перегорело сопротивление температурной компенсации	» сопротивление
Провод, соединяющий датчик с указателем, замыкается на массу	Устранить замыкание

Кабина автомобиля — цельнометаллическая, одноместная со звуко- и шумоизоляцией, установлена на резиновых амортизаторах, что уменьшает вибрацию ее при работающем двигателе. Ветровое и боковые стекла обеспечивают хорошую обзорность из кабины, освещение внутри.

Кабина оборудована вентиляционным люком в крыше, вентилятором, стеклоочистителем, отопителем для обдува ветрового стекла, зеркалом заднего вида, противосолнечным козырьком и вешалками для одежды.

Сиденье водителя регулируется в продольном направлении и по высоте; можно также изменять наклон подушки и спинки.

Замок двери открывается как снаружи, так и изнутри кабины. С внутренней стороны двери замок может быть установлен на предохранитель.

**Стеклоочиститель** (рис. 168) — пневматический, однощеточный, марки СЛ21-Г, приводится в действие энергией сжатого воздуха тормозной системы. Воздух в цилиндр стеклоочистителя подается через пусковой вентиль-редуктор (рис. 169), поддерживающий давление в пределах  $2\text{--}4\text{ кг/см}^2$ .

Частота перемещения щетки обусловлена положением головки вентиля-редуктора, а также давлением воздуха в тормозной системе и техническим состоянием стеклоочистителя.

Ненормальная работа стеклоочистителя может быть следствием загрязнения фетрового фильтра, скопления смолистых отложений на деталях клапанного механизма, нарушения герметичности в сопряжениях клапан — седло, срезания стопорного винта крепления сектора к валу, износа рабочей поверхности цилиндра и манжет.

Герметичность сопряжений клапан-седло проверяют при помощи резинового шланга диаметром  $5\text{--}7\text{ мм}$  и длиной  $20\text{--}30\text{ мм}$  с ровно срезанными торцами. Для проверки герметичности переместить скобу 20 (см. рис. 168) до упора в кронштейн 9 и появления щелчка в клапанном механизме. Прижать один торец трубки к отверстию для подвода воздуха, а второй торец присоединить к источнику сжатого воздуха под давлением  $2\text{ кг/см}^2$  и убедиться, что воздух проходит свободно.

При перемещении скобы в обратном направлении воздух проходить не должен — клапаны герметичны.

Малое сопротивление повороту рычага щеткодержателя рукой является признаком износа или высыхания кожаных манжет, а неравномерный ход стеклоочистителя объясняется износом только одной манжеты.

Новые манжеты должны иметь такую же толщину, как и заменяемые.

Если при перемещении рычага щеткодержателя рукой в обе стороны не слышно щелчков в клапанном механизме, а при подаче воздуха стеклоочиститель не работает, это является признаком срезания стопорного винта крепления сектора к валу.

При обнаружении на деталях клапанного механизма смолистых отложений разобрать механизм и промыть все детали в ацетоне.

Перед сборкой стеклоочистителя нанести тонким слоем смазку ЦИАТИМ-201 на рабочую поверхность цилиндра и манжет, на зубья рейки и сектора.

Регулировка хода стеклоочистителя:

медленно повернуть рычаг щеткодержателя влево до появления щелчка в клапанном механизме и остановить рычаг в этом положении. Завернуть регулировочный винт до упора в сектор. Так же установить и правый регулировочный винт;

проверить правильность установки винтов. Если при повороте рычага вправо или влево слышен щелчок, а рычаг еще можно повернуть в том же направлении, завернуть регулировочные винты

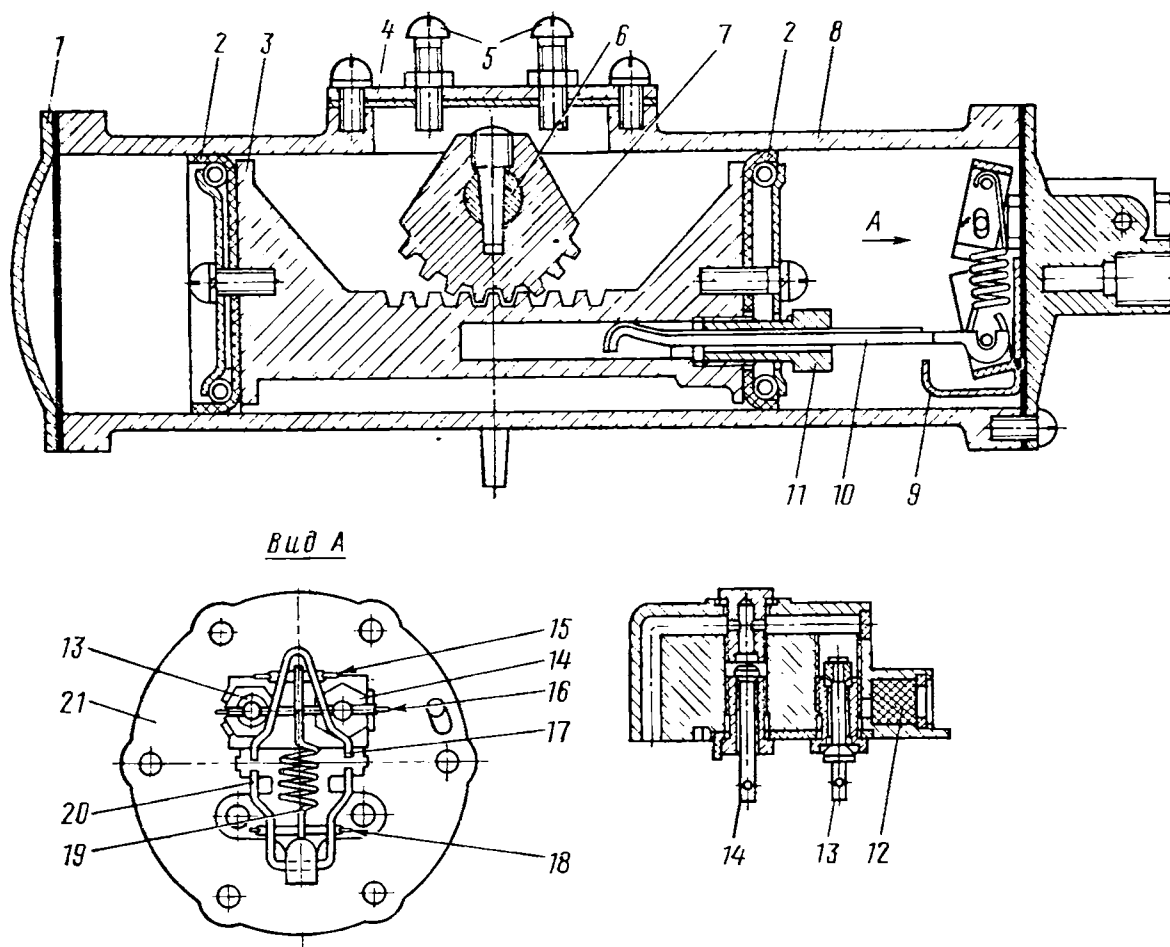


Рис. 168. Стеклоочиститель:

1 — крышка; 2 — манжеты; 3 — поршень; 4 — верхняя крышка; 5 — регулировочные винты; 6 — вал; 7 — сектор; 8 — корпус; 9 — кронштейн; 10 — тяга; 11 — втулка; 12 — фильтр; 13 — выпускной клапан; 14 — впускной клапан; 15, 16 и 18 — оси; 17 и 20 — скобы; 19 — пружина; 21 — крышка-головка

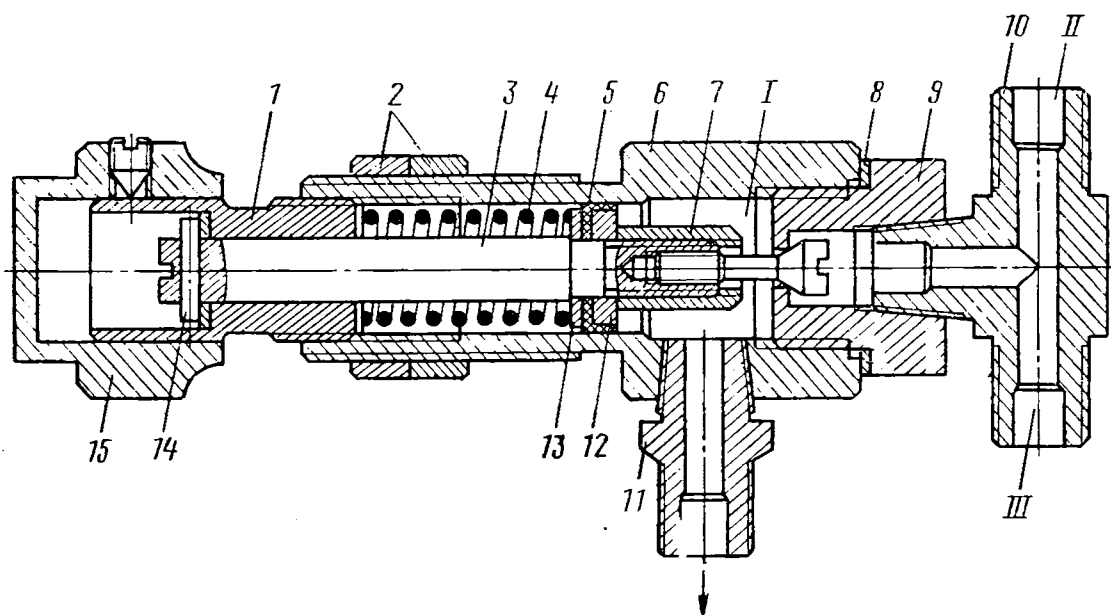


Рис. 169. Вентиль-редуктор стеклоочистителя:

1 — винт-втулка; 2 — гайки крепления вентиля; 3 — шток; 4 — пружина; 5 — манжета; 6 — корпус; 7 — гайка крепления манжеты; 8 — уплотнительная прокладка; 9 — седло клапана; 10 — тройник; 11 — штуцер отбора воздуха к цилиндру стеклоочистителя; 12 — распорная шайба; 13 — шайба; 14 — штифт; 15 — головка;

I — рабочая полость; II — канал отвода воздуха к манометру системы тормозов; III — канал подвода воздуха из системы

настолько, чтобы щелчки были слышны в момент изменения направления вращения рычага.

Убедившись в правильности установки регулировочных винтов, закрепить их контргайками.

**Отопитель кабины** — водяной, включен в систему охлаждения двигателя. Горячая вода из левого блока двигателя по шлангу подается в радиатор.

Отводящий шланг соединяет нижнюю часть радиатора со всасывающим патрубком водяного насоса.

**Правила пользования отопителем.** При низкой температуре окружающего воздуха вентилятор отопителя можно включать только после того, как охлаждающая жидкость в системе охлаждения нагревается до температуры  $+60^{\circ}\text{C}$ .

При температуре окружающего воздуха ниже минус  $15^{\circ}\text{C}$  перед заправкой системы охлаждения двигателя жидкостью перекрыть запорный кран. Таким образом система отопления окажется закрытой для доступа непрогретой жидкости. Открывать запорный кран можно только после того, как температура в двигателе достигнет  $+60^{\circ}\text{C}$ . Это условие соблюдать обязательно, так как в противном случае охлаждающая жидкость может замерзнуть в системе отопления.

Если возникает необходимость, чтобы горячий воздух поступал только на ветровое стекло, закрыть заслонкой отверстие, чтобы теплый воздух не поступал непосредственно на водителя.

Через 500 ч работы подтянуть крепления кабины.

Платформа — металлическая сварная ковшового типа с козырьком над кабиной. Днище выполнено из листа толщиной 18 мм и наклонено по всей длине.

Основание и борта платформы связаны усилителями коробчатого сечения (контрфорсами) и обогреваются отработавшими газами. В платформе предусмотрены заглушки для отключения обогрева платформы: при переходе на весенне-летнюю эксплуатацию заглушки устанавливают в задней части платформы и, наоборот, при переходе на осенне-зимнюю эксплуатацию — в передней.

К передней части платформы приварен прочный козырек, предохраняющий кабину и отсек двигателя от повреждения падающими камнями в момент загрузки автомобиля.

Для удержания платформы в поднятом положении к основанию приварены две серьги, а к раме — специальные кронштейны, в которые вставляются буксирные шкворни.

Для транспортировки автомобилей по железной дороге к основанию и бортам платформы приварены скобы. При вводе автомобилей в эксплуатацию скобы срезают.

### Подъемный механизм платформы

Подъем платформы осуществляется гидравлическим подъемным механизмом с дистанционным управлением из кабины водителя. Механизм обеспечивает подъем платформы, опускание и остановку ее в любом промежуточном положении в процессе подъема и опускания и автоматическое ограничение максимального угла подъема платформы.

Подъемный механизм автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А состоит из двух цилиндров, двух насосов, распределительного крана, автомата переключения насоса, крана управления и масляного бака. На автомобиле-самосвале БелАЗ-548А установлен дополнительный насос, вместо распределительного крана и автомата — панель управления.

**Цилиндры подъемного механизма** — телескопического типа. На автомобилях-самосвалах БелАЗ-540 и БелАЗ-540А цилиндры трехзвенные (рис. 170), на автомобиле-самосвале БелАЗ-548А четырехзвенные. В каждом цилиндре установлены обратные клапаны, обеспечивающие перетекание масла при полностью выдвинутом последнем звене, т. е. клапаны автоматически соединяют нагнетательную магистраль со сливной.

Цилиндр состоит из трех выдвижных труб 9, 10 и 11 и неподвижного поршня-штока 22. Поверхности сопряжения выдвижных звеньев уплотнены резиновыми кольцами 8 круглого сечения, которые предохранены фторопластовыми защитными шайбами 7 от попадания абразивных частиц на поверхность колец. Перед защитными шайбами и уплотнительными кольцами в канавки установлены предохранительные кольца 6 специального профиля, снимаю-

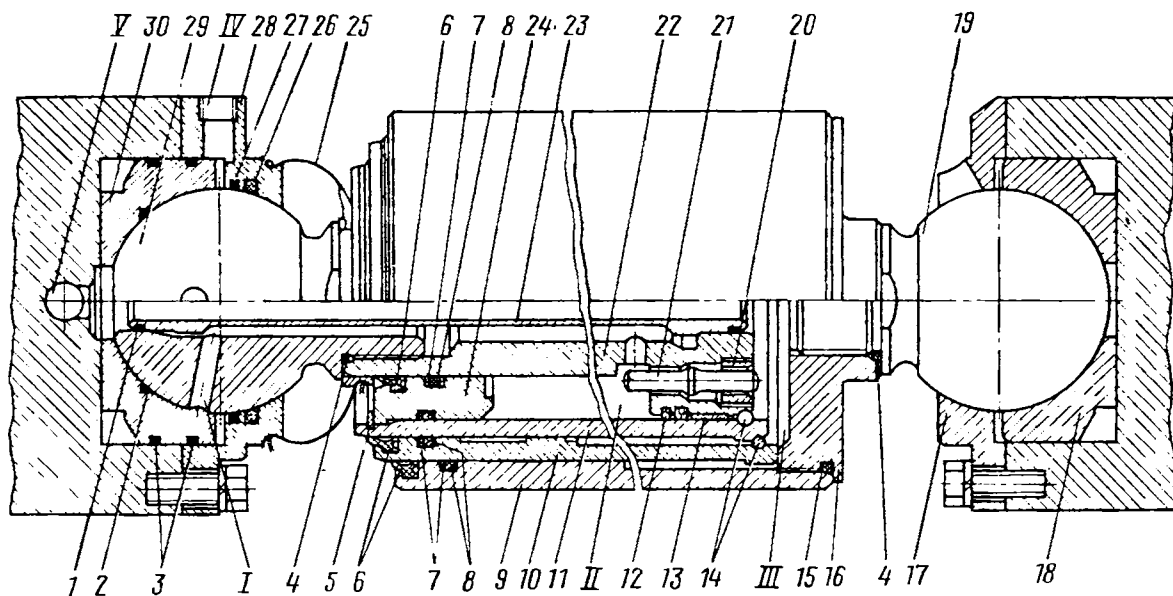


Рис. 170. Цилиндр подъемного механизма автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А:

1, 2, 3, 4, 8, 15, 26 и 27 — уплотнительные кольца; 5 — стопорное кольцо; 6 — предохранительные кольца; 7 — защитные шайбы; 9 — наружная труба; 10 — первая выдвижная труба; 11 — вторая выдвижная труба; 12 — поршневые кольца; 13 — направляющее кольцо; 14 — ограничительные кольца; 16 — крышка; 17 — крышка верхней опоры; 18 — подпятник верхней опоры; 19 — головка верхней опоры; 20 — гнездо клапана; 21 — толкатель; 22 — поршень-шток; 23 — внутренняя труба; 24 — втулка; 25 — защитный чехол; 28 — крышка нижней опоры; 29 — головка нижней опоры; 30 — подпятник нижней опоры;

I — канал, сообщающий подпоршневую полость с магистралью опускания платформы; II — подпоршневая полость; III — надпоршневая полость; IV — канал магистралей опускания платформы; V — канал магистралей подъема платформы

щие с наружных поверхностей труб и штока масляную пленку при раздвижении цилиндра и защищающие цилиндр от попадания пыли и грязи извне.

Для раздвижения цилиндра (при подъеме платформы) масло подается по внутренней трубе 23 в надпоршневую полость III: сначала смещается вверх наружная труба 9, потом последовательно первая 10 и вторая 11 выдвижные трубы. Вторая выдвижная труба перемещается вместе со втулкой 24, скользящей по штоку. В поршень вмонтированы два перепускных клапана, состоящие из толкателя 21 и гнезда 20. Когда вторая труба 11 и втулка 24 достигнут верхнего положения, втулка переместит толкатели вверх — надпоршневая полость III сообщается с подпоршневой полостью II, раздвижение цилиндра прекращается, а жидкость, подаваемая в надпоршневую полость III через клапаны, радиальные отверстия в штоке, полость между штоком и внутренней трубой 23 и каналы I в головке поступает в канал IV сливной магистралей.

Опоры цилиндра представляют собой шаровые шарниры. Нижний шарнир уплотнен кольцами 3, исключаящими течь масла по зазорам между поверхностью подпятника 30, поверхностями опоры и крышки 28 и кольцами 26 и 27, исключаящими течь масла по сопряжению головка — крышка. Уплотнительное кольцо 2 предотвращает перетекание масла из надпоршневой полости в подпоршневую. Если это кольцо износилось, возможны рывки в конечный

момент подъема платформы: между подпятником и головкой образуется зазор, масло из нагнетательной магистрали поступает в подпоршневую полость и происходит резкое торможение платформы.

От загрязнения нижняя опора защищена чехлом 25.

**Насосы** (рис. 171) объединенной гидравлической системы подъемного механизма платформы и усилителя рулевого управления — шестеренчатые, марки НШ-46У. На автомобилях БелАЗ-540 и БелАЗ-540А установлены два насоса, на автомобиле БелАЗ-548А — три.

Нижний насос (по расположению на картере согласующего редуктора) — левого вращения, подает масло в гидроусилитель рулевого управления; верхний насос — правого вращения, подает масло в цилиндры подъемного механизма платформы (на автомобиле БелАЗ-548А оба верхних насоса правого вращения).

Для уменьшения внутренних перетечек масла в насосе через зазоры между торцовыми поверхностями шестерен и втулок применено автоматическое регулирование зазоров: масло из нагнетательной камеры по каналу *III* между корпусом и втулками поступает в полость *II* над втулками и стремится поджать левые (по рисунку) втулки 9 к торцам шестерен, устраняя зазор между втулками и шестернями. В то же время на другие торцы втулок со стороны зубьев тоже давит масло. Поскольку площадь торцов втулок со стороны полости *II* несколько больше активной площади торцов со стороны шестерен, то результирующее усилие постоянно прижимает втулки к торцам шестерен. Это усилие невелико и не может вызвать повышенного износа втулок.

Вытекание масла из полости *II* предотвращается манжетой 7 с кольцами 8 и специальным уплотнением *11* с вкладышем *12*.

Поверхности сопряжения втулок с цапфами шестерен смазываются маслом, поступающим в зазоры по специальным канавкам на торцах и по винтовым канавкам на образующих отверстий. Это масло из полости *I* по каналам в крышке и отверстию в ведомой шестерне поступает в полости корпуса, соединенные каналами со всасывающей камерой: один канал соединяет полости между собой и с другим каналом, аналогичным каналу *III*, и сообщаемым со всасывающей камерой (этот канал со стороны крышки 2 закрыт вкладышем *12* и уплотнением *11*). Таким образом, все утечки масла попадают во всасывающую камеру.

На заводе-изготовителе насосы собираются для правого вращения ведущего вала-шестерни (по часовой стрелке, если смотреть на торец вала) и левого вращения (против часовой стрелки). Если насос разобран, то при сборке необходимо сохранить прежнее расположение и направление разворота втулок (втулки развернуты по направлению вращения ведомой шестерни), а вкладыш и специальное уплотнение установить в канал со стороны всасывающей камеры.

**Распределительный кран** (рис. 172) предназначен для сообщения нагнетательной магистрали насоса либо с магистралью подъема платформы, либо с магистралью опускания платформы.



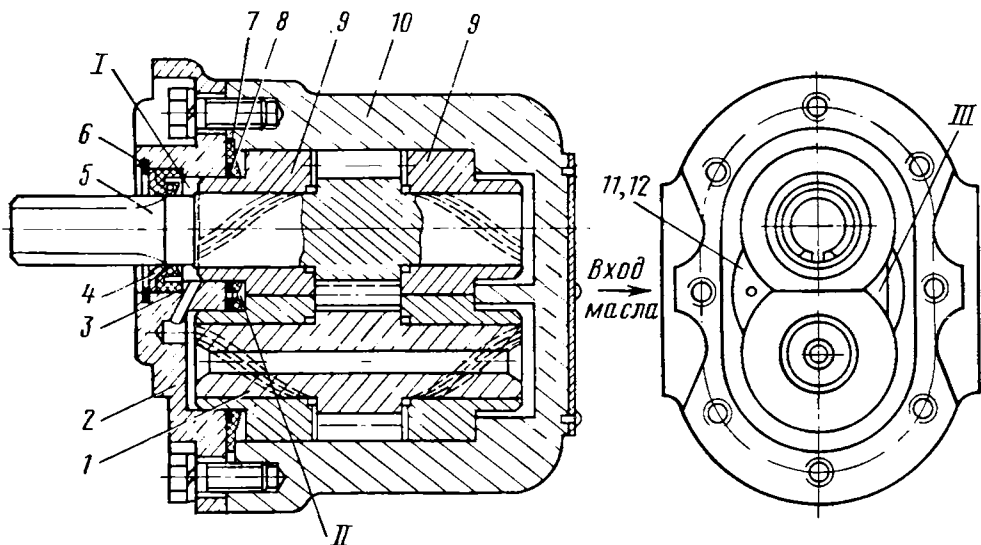


Рис. 171. Насос НШ-46У (на правой проекции крышка снята):

1 — ведомая шестерня; 2 — крышка; 3 — сальник; 4 — опорное кольцо; 5 — ведущая шестерня; 6 — стопорное кольцо; 7 — манжета; 8 — прижимное кольцо; 9 — втулка; 10 — корпус; 11 — специальное уплотнение; 12 — вкладыш (на рисунке не показан, находится под уплотнением);

I и II — полости; III — канал

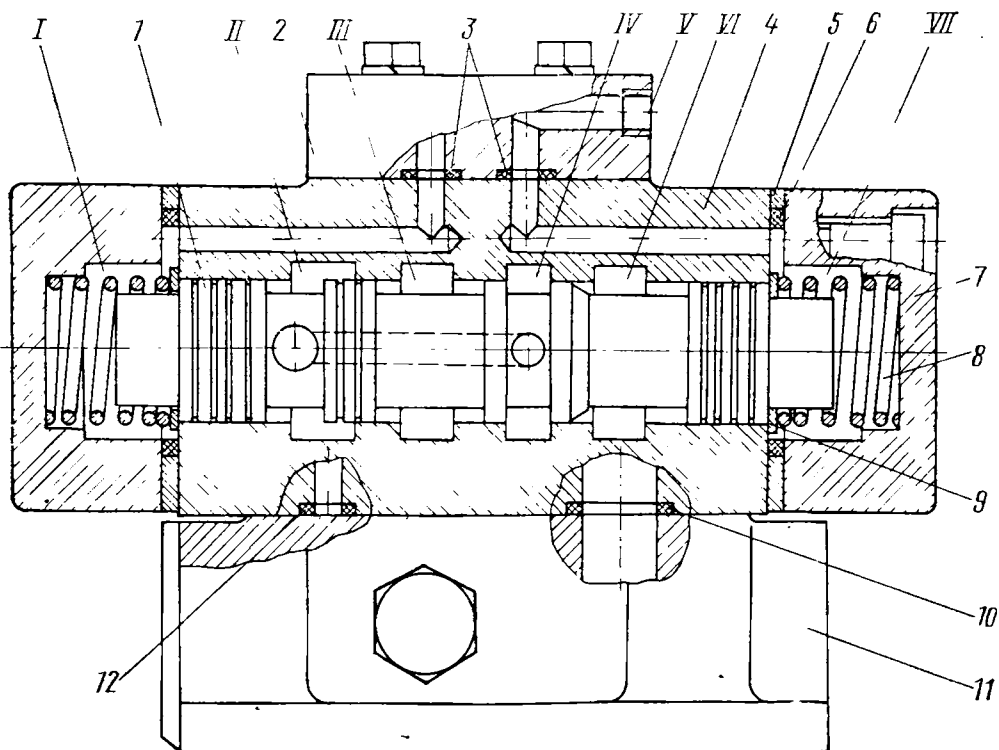


Рис. 172. Распределительный кран:

1 — золотник; 2 — специальная крышка; 3, 6, 10, 12 — уплотнительные кольца; 4 — корпус; 5 — прокладка; 7 — крышка; 8 — пружина; 9 — опорная шайба пружины; 11 — плита;

I и VII — левая и правая (по рисунку) полости крана; II — полость, сообщающаяся со всасывающей магистралью насоса гидроусилителя; III — полость, сообщающаяся с магистралью опускания платформы; IV — полость, постоянно сообщающаяся с нагнетательной магистралью насоса; V — канал подвода масла от магистрали управления (от крана управления); VI — полость, сообщающаяся с магистралью подъема платформы

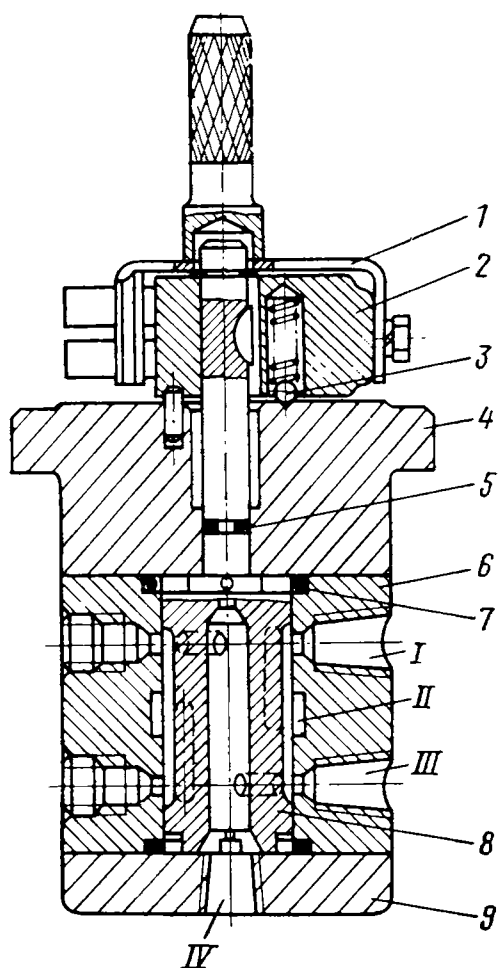


Рис. 173. Кран управления:

1 — скоба; 2 — вилка; 3 — шариковый фиксатор; 4 — верхняя крышка; 5 и 7 — уплотнительные кольца; 6 — корпус; 8 — золотник; 9 — нижняя крышка;

I — канал для отвода масла к правой полости распределительного крана; II — полость, сообщаемая с нагнетательной магистралью насоса; III — канал для отвода масла к левой полости распределительного крана; IV — канал для слива масла

К крышке 2 подсоединены два маслопровода от крана управления, по которым масло из нагнетательной магистрали насоса подается в полости I и VII. При этом золотник 1 находится в среднем, нейтральном положении: усилия обеих пружин и давление масла в обеих полостях одинаковы.

В плите 11 выполнены каналы, через которые полости II, III, IV и VI крана (в зависимости от положения золотника 1) сообщаются с соответствующими магистралями системы.

Полость IV постоянно сообщается с нагнетательной магистралью насоса подъемного механизма. При среднем положении золотника эта полость через каналы в золотнике сообщается с полостью II, постоянно соединенной со всасывающей магистралью насосов, а полости III и VI разобщены с магистралями подъема и опускания платформы.

При смещении золотника вправо или влево нагнетательная полость IV сообщается либо с магистралью опускания платформы (через полость III), либо с магистралью подъема платформы (через полость VI); магистрали подъема и опускания через полость II сообщаются со всасывающей магистралью насосов — платформа опускается или поднимается.

Полость IV через каналы в корпусе 4 и плите 11 по внешнему мас-

лопроводу сообщается с соответствующей полостью золотника автомата переключения насоса.

**Кран управления** (рис. 173) служит для дистанционного управления золотником распределительного крана, т. е. для управления подъемным механизмом.

Масло от насоса через автомат подключения насоса по маслопроводу, через дроссель подается в полость II крана и из полости по каналам I и III поступает в полости распределительного крана, т. е. при нейтральном положении золотника 8, как показано на рисунке, торцовые полости распределительного крана постоянно сообщены с нагнетательной магистралью насоса. Масло, просачи-

вающееся через зазоры между золотником и корпусом 6, по каналу *IV* отводится в бак.

При повороте золотника 8 по часовой стрелке (если смотреть сверху) до крайнего положения канал *I* остается сообщенным с полостью *II* через паз, показанный пунктирной линией, а канал *III* разобщается с полостью *II* и сообщается со сливным каналом *IV* через радиальное отверстие в золотнике: одна полость распределительного крана остается под давлением масла, а другая сообщается с каналом слива — золотник под давлением масла в одной полости смещается в сторону и вытесняет из нее масло, которое через каналы *III* и *IV* крана сливается в бак.

При повороте золотника 8 против часовой стрелки канал *III* остается сообщенным с полостью *II*, т. е. нагнетательной магистралью насоса, а канал *I* разобщается с полостью *II* и сообщается со сливным каналом *IV*.

Если после выполнения каких-либо ремонтных работ на автомобиле, связанных с демонтажем маслопроводов, присоединенных к крану управления, подъем и опускание платформы не соответствуют положению рукоятки крана и надписям-табличкам, поменять местами маслопроводы, присоединенные к каналам *I* и *III* крана.

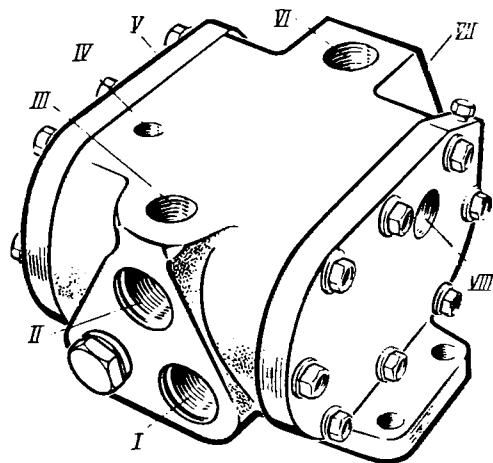
**Автомат переключения насоса** (рис. 174) служит для автоматического подключения насоса гидроусилителя рулевого управления к нагнетательной магистрали при подъеме платформы груженого автомобиля. Кроме того, после полного выдвижения второй подвижной трубы и начала вытеснения масла из подпоршневой полости цилиндра дросселем автомата создается сопротивление выходу масла из подпоршневой полости, чем предупреждается резкое растягивание цилиндров при приближении платформы к максимальному углу ее запрокидывания.

Автомат установлен под правой продольной балкой рамы.

При принудительном опускании платформы (когда подпоршне-

Рис. 174. Корпус автомата переключения насоса (внешние каналы):

*I* — канал отбора масла в магистраль гидроусилителя; *II* — канал подвода масла от насоса гидроусилителя рулевого управления; *III* — канал отвода масла к крану управления; *IV* — канал, сообщающий полость клапана-золотника автомата с нагнетательной магистралью насоса подъемного механизма платформы; *V* — канал, сообщающийся с подпоршневыми полостями цилиндров (магистраль опускания платформы); *VI* — канал, сообщающий внутренние каналы и полости магистрали опускания платформы с соответствующей полостью распределительного крана; *VII* — канал, сообщающий (через внутренние каналы автомата) нагнетательную магистраль насоса гидроусилителя с магистралью подъема платформы; *VIII* — канал, сообщающий магистраль опускания платформы через перепускной («грибковый») клапан со всасывающей магистралью насосов (соединен с соответствующим каналом плиты распределительного крана)



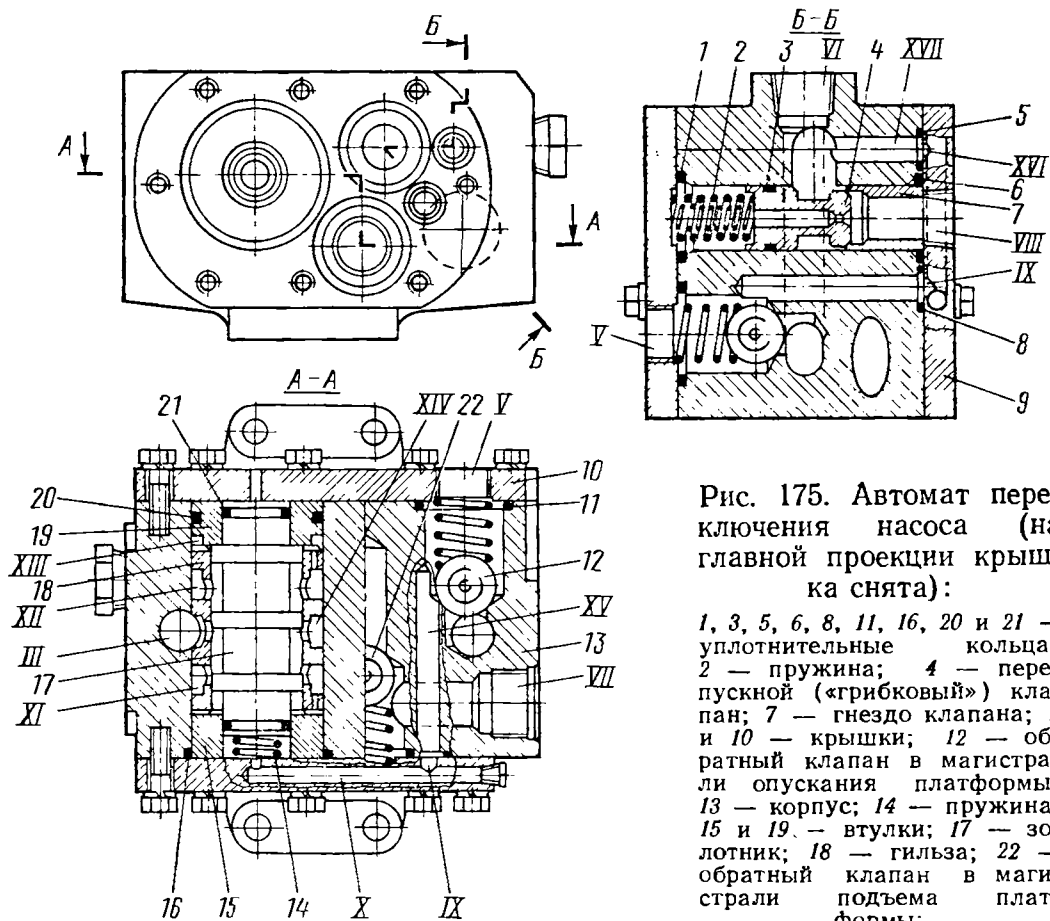


Рис. 175. Автомат переключения насоса (на главной проекции крышка снята):

1, 3, 5, 6, 8, 11, 16, 20 и 21 — уплотнительные кольца; 2 — пружина; 4 — перепускной («грибковый») клапан; 7 — гнездо клапана; 9 и 10 — крышки; 12 — обратный клапан в магистрали опускания платформы; 13 — корпус; 14 — пружина; 15 и 19 — втулки; 17 — золотник; 18 — гильза; 22 — обратный клапан в магистрали подъема платформы;

III, V, VI, VII и VIII — внешние каналы (см. рис. 174); IX и XVI — дроссельные отверстия; X, XV и XVII — внутренние каналы; XI, XII, XIII и XIV — полости клапана-золотника

вые полости цилиндров полностью заполняются маслом) поступающее от насоса масло через перепускной «грибковый» клапан подается во всасывающую магистраль насосов. Перепускной клапан является одновременно и предохранительным как в этом случае, так и во всех случаях, когда при принудительном опускании платформы давление в подпоршневой полости цилиндра становится выше  $32 \text{ кг/см}^2$ .

От насоса гидроусилителя рулевого управления масло через канал II подается в полость XIV золотниковой пары (рис. 175).

Канал II (см. рис. 174) постоянно сообщается с каналом III, через который масло поступает в кран управления. Для гашения колебания давления масла в магистрали в угольник маслопровода от автомата к крану вмонтирован дроссель.

Через полость XIV (см. рис. 175) золотниковой пары канал II (см. рис. 174) сообщается либо с каналом I (через полость XI) (см. рис. 175), по которому масло поступает в гидроусилитель (на рис. изображен этот вариант), либо с каналом VII (через полость XII и обратный клапан 22), по которому масло поступает в магистраль подъема платформы.

Полость XIII автомата через канал IV (см. рис. 174) и внешний маслопровод сообщена с нагнетательной магистралью насоса подъ-

емного механизма платформы: внешний маслопровод от автомата к распределительному крану соединен с соответствующим каналом крана. При подъеме груженной платформы в нагнетательной магистрали насоса повышается давление масла и золотник 17 (см. рис. 175), преодолевая сопротивление пружины 14, перемещается вниз (по рисунку) до упора нижним торцом в торец втулки 15 и сообщает полость XII с каналом III — насос гидроусилителя рулевого управления подключается к магистрали подъема платформы и одновременно отключается от магистрали гидроусилителя.

В начальный момент опускания платформы из крайнего положения она опускается принудительно под давлением масла в подпоршневой полости цилиндров. В этом случае масло из распределительного крана поступает в канал VI и через кольцевую полость клапана 4, обратный клапан 12 и канал V подается в подпоршневые полости цилиндров — платформа опускается.

Подпоршневые полости цилиндров через каналы V, XV и X общены с полостью пружины золотника, поэтому на торец золотника дополнительно к усилию пружины действует давление масла. Это сделано для того, чтобы уравновесить давление масла в полости XIII на торец верхнего (по рисунку) буртика, иначе при увеличении сопротивления опусканию платформы золотник автомата подключил бы насос гидроусилителя к магистрали подъема платформы.

После заполнения маслом подпоршневых полостей цилиндров давление в магистрали возрастает, клапан 4 перемещается влево (по рисунку) и масло из канала VI через канал VIII поступает во всасывающую магистраль насосов — дальше платформа опускается под собственным весом.

На последней стадии подъема платформы автомат отключает насос гидроусилителя.

Когда в цилиндрах начинают перемещаться поршни, они вытесняют масло из подпоршневых полостей. Масло через каналы V и VI автомата и распределительный кран поступает во всасывающую магистраль насосов. Однако масло из канала V поступает в канал VI не через кольцевую полость клапана 4 (этому препятствует обратный клапан 12), а через каналы XV и X и дроссельные отверстия IX и XVI. При дросселировании потока масла повышается давление в подпоршневой полости цилиндров, чем предупреждается появление удара при полном растяжении цилиндров. Повышение давления в канале X, а следовательно, и в полости пружины золотника обеспечивает перемещение золотника в исходное (верхнее, как показано на рисунке) положение и исключает возможность подключения насоса гидроусилителя к магистрали подъема платформы.

Не рекомендуется разбирать автомат, если нет полной уверенности в его неисправности.

Если установлена неисправность автомата при его разборке, снимают сначала крышку 10, а не 9, чтобы не повредить уплотнительное кольцо 3 «грибкового» клапана о кромки поперечного от-

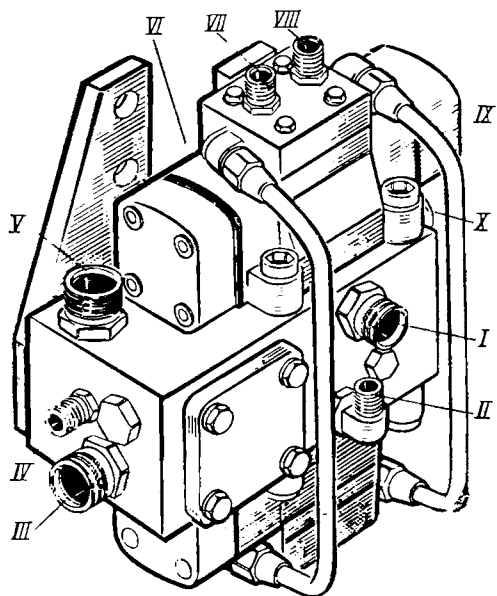


Рис. 176. Панель управления (внешние каналы):

*I* — канал подвода масла от насосов подъемного механизма платформы; *II* — канал для слива масла, просачивающегося через зазоры в золотниковой паре крана управления; *III* — канал подвода масла от насоса гидроусилителя рулевого управления; *IV* — отвод масла к крану управления; *V* — нагнетательная магистраль гидроусилителя рулевого управления; *VI* — магистраль подъема платформы; *VII* и *VIII* — каналы подвода масла от крана управления; *IX* — магистраль опускания платформы; *X* — всасывающая магистраль среднего насоса подъемного механизма платформы и насоса гидроусилителя рулевого управления

верстия. Сборку автомата начинают с предварительного крепления крышки 9, оставив зазор 1—3 мм между корпусом и крышкой. Крышку 9 закрепляют окончательно после крепления крышки 10.

В собранном автомате золотник 17 и клапан 4 должны перемещаться свободно, без заеданий, и резко возвращаться в исходное положение под усилием пружины. Перемещение золотника проверяют специальным стержнем через отверстие в крышке 10, а клапана 4 — через канал *VIII* в крышке 9.

**Панель управления** (рис. 176 и 177) установлена на автомобиле-самосвале БелАЗ-548А и выполняет ту же роль, что и автомат переключения насоса и распределительный кран на автомобилях БелАЗ-540 и БелАЗ-540А.

Панель управления состоит из блока и двух распределительных кранов (без плиты). Клапан-золотник подключения насоса гидроусилителя рулевого управления и обратный клапан по конструкции и функции аналогичны с соответствующими элементами автомата переключения насоса, а корпус блока выполняет функцию плиты распределительного крана.

Если панель разобрана, то при сборке, чтобы не повредить кольцо 7, сначала прикрепляют к блоку кронштейн 4, оставив между ним и корпусом зазор 1—3 мм, а после крепления крышки 10, окончательно закрепляют кронштейн. В собранной панели следует проверить легкость перемещения золотника. Распределительные краны установить на блоке так, чтобы этикетки 5, приклепанные к их корпусам, были с одной стороны, как показано на рисунке.

**Масляный бак** (рис. 178) — сварная конструкция прямоугольной формы. Для гашения колебаний масла при движении автомобиля бак разделен поперечной перегородкой на две сообщающиеся емкости. В маслозаливную горловину установлена выдвижная труба с фильтром-сеткой, а отверстие горловины закрыто крышкой с сапуном. Для предохранения от попадания пыли в бак сапун снабжен фильтрующими элементами.

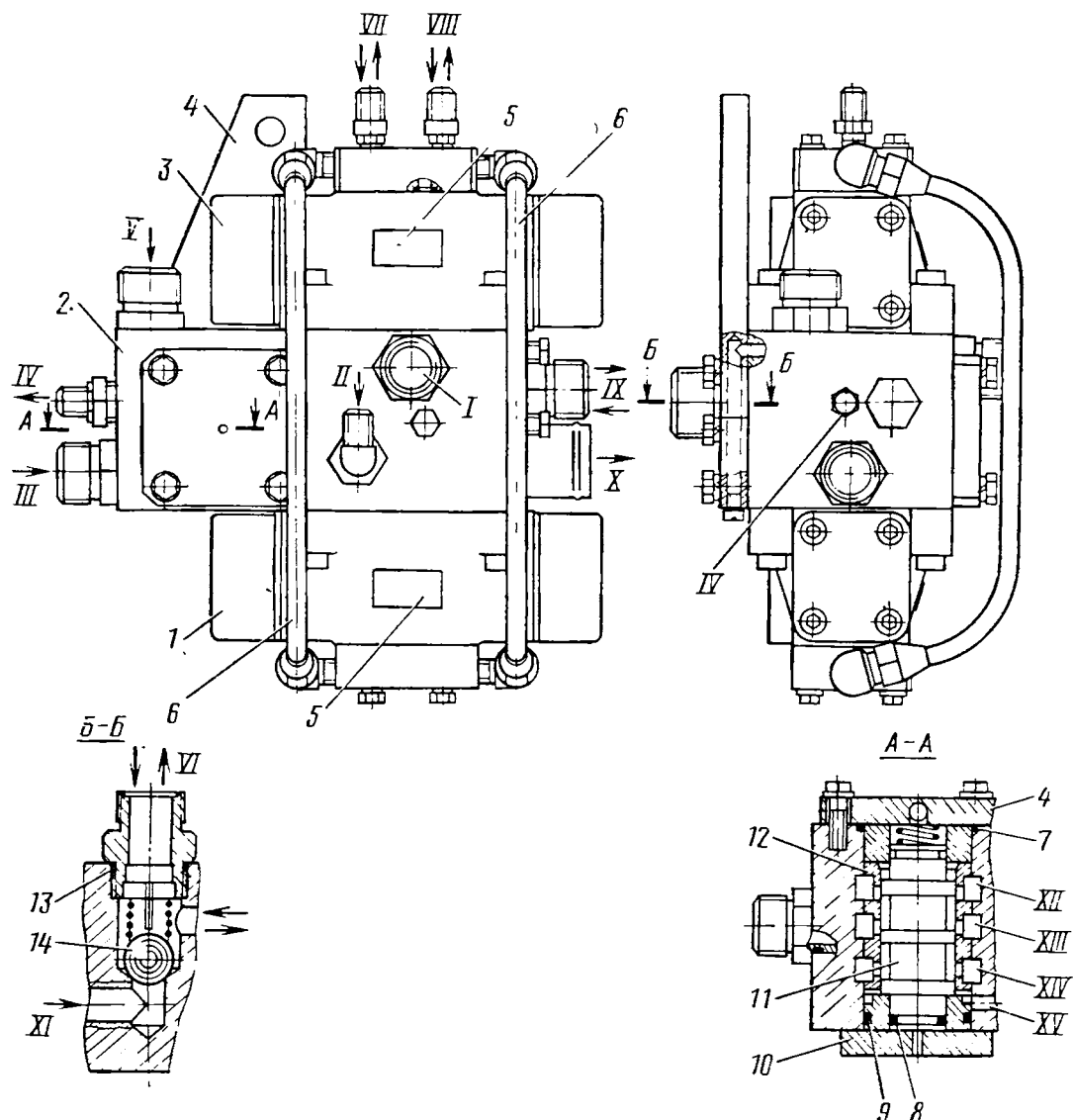


Рис. 177. Панель управления:

1 и 3 — распределительные краны; 2 — блок; 4 — кронштейн; 5 — этикетки на распределительных кранах; 6 — соединительные трубы; 7, 8, 9 и 13 — уплотнительные кольца; 10 — крышка; 11 — золотник; 12 — гильза; 14 — шарик обратного клапана;

I—X — каналы (см. рис. 176); XI — канал подвода масла в магистраль подъема платформы при подключении насоса гидроусилителя рулевого управления; XII — полость подвода масла в нагнетательную магистраль гидроусилителя (в канал V); XIII — нагнетательная полость насоса гидроусилителя; XIV — полость подвода масла в магистраль подъема платформы при подключении насоса гидроусилителя; XV — канал, сообщающийся с магистралью подъема платформы

Масло поступает во всасывающую магистраль насосов через изогнутую трубу-сифон 7. В верхней части сифона имеется отверстие, закрытое пробкой 8 с уплотнительной прокладкой. Если отверстие открыто, верхняя часть трубы-сифона заполнена воздухом, а в правой и левой частях масло находится на том же уровне, что и в баке, т. е. поток масла в трубе-сифоне разорван и эта верхняя часть сообщена с атмосферой. В этом случае невозможна работа насосов, а при отсоединении от бака всасывающего маслопровода масло из бака не вытекает (вытечет только то масло, которое нахо-

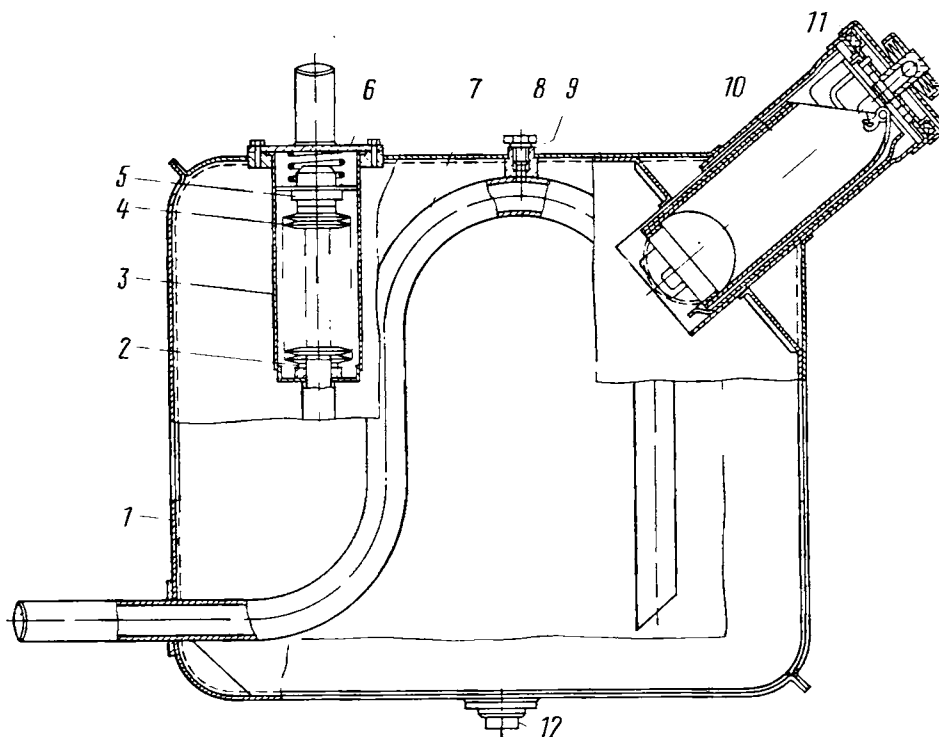


Рис. 178. Масляный бак:

1 — корпус; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — корпус фильтра; 4 — фильтрующий элемент; 5 — предохранительный клапан; 6 — крышка фильтра; 7 — сифон; 8 — пробка сифона; 9 — уплотнительная прокладка; 10 — выдвигная труба; 11 — крышка горловины (с сапуном и фильтром); 12 — пробка сливного отверстия

дится в маслопроводе). Рекомендуется использовать это обстоятельство во всех случаях, когда необходимо снять насос или отсоединить всасывающий маслопровод.

Масло из сливной магистрали гидроусилителя поступает в бак через фильтр. При загрязнении фильтрующих элементов повышается давление в сливной магистрали, вследствие чего открывается предохранительный клапан фильтра и масло сливается в бак, минуя фильтр.

Масляный бак автомобиля-самосвала БелАЗ-548А по конструкции аналогичен описанному, но отличается только размерами и в нем установлены два сифона.

## Гидравлическая система

Гидравлические системы усилителя рулевого управления и подъемного механизма платформы объединены в одну систему.

Объединенная гидравлическая система выполнена так, что при подъеме платформы масло нагнетается в цилиндры одновременно двумя насосами (тремя насосами на автомобиле-самосвале БелАЗ-548А), т. е. в начальный момент подъема платформы к нагнетательной магистрали подъемного механизма автоматически подключается нагнетательная магистраль усилителя рулевого управления.



Принцип работы объединенной гидравлической системы (рис. 179) следующий.

**Нейтральное положение золотника крана управления.** При нейтральном положении золотника крана управления 12 масло от насоса 3 гидроусилителя поступает в полость клапана-золотника автомата и выходит из нее в двух направлениях: к гидроусилителю рулевого управления и к крану 12 управления подъемным механизмом платформы. Если не осуществляется поворот управляемых колес автомобиля, масло сливается в бак. Из крана 12 масло поступает в полости I и II распределительного крана, но поскольку давление масла и площади торцов золотника одинаковы, золотник остается в нейтральном положении.

Одновременно масло из насоса 2 (насосов 2 и 4 на рис. 180) подается к распределительному крану 11 (см. рис. 179) (распределительным кранам 6 и 11 на рис. 180). Поскольку золотник распределительного крана под усилием пружин с обоих торцов и под давлением масла в полостях I и II находится в нейтральном положении (см. рис. 179), то масло из нагнетательной полости крана через осевой канал в золотнике поступает в сливную полость и отводится во всасывающую магистраль насосов.

**Подъем платформы.** Для подъема платформы рукоятку крана управления установить в положение *Подъем*. В этом случае полость II распределительного крана 11 через кран управления со-

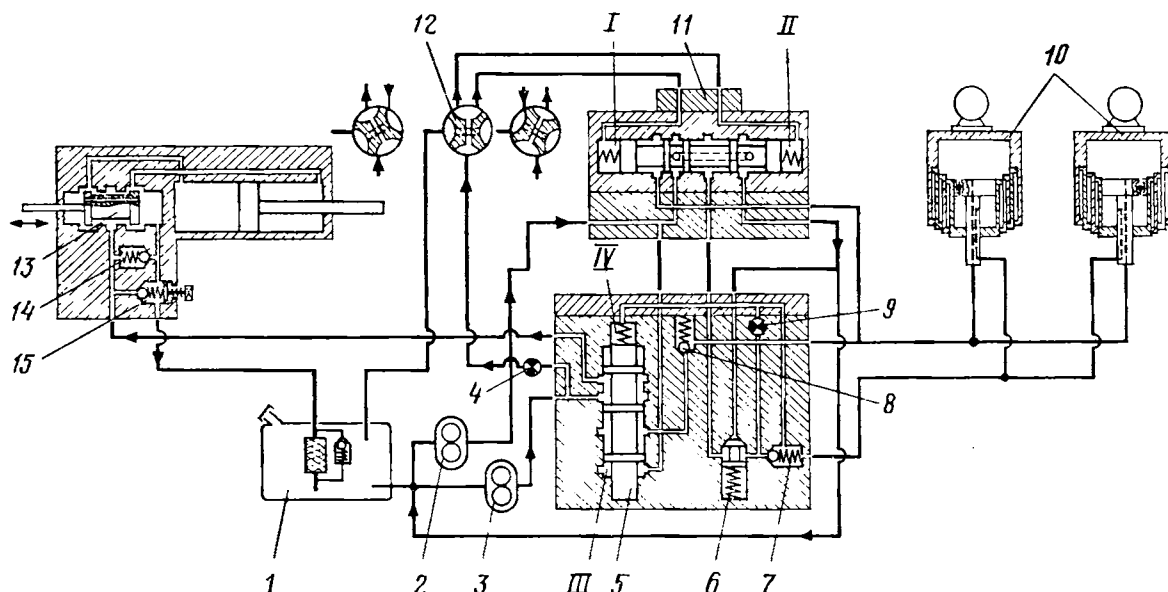


Рис. 179. Схема объединенной гидравлической системы автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А:

1 — масляный бак; 2 — насос подъемного механизма; 3 — насос гидроусилителя рулевого управления; 4 и 9 — дроссели; 5 — клапан-золотник автомата переключения насоса; 6 — перепускной («грибковый») клапан; 7 — обратный клапан в магистрали опускания платформы; 8 — обратный клапан в магистрали подъема платформы; 10 — цилиндры; 11 — распределительный кран; 12 — кран управления; 13 — золотник распределителя гидроусилителя; 14 — обратный клапан; 15 — предохранительный клапан;

I и II — полости распределительного крана; III и IV — полости клапана-золотника автомата переключения насоса.

Направление потока жидкости дано при нейтральном положении золотника распределителя гидроусилителя рулевого управления и золотника крана управления подъемным механизмом

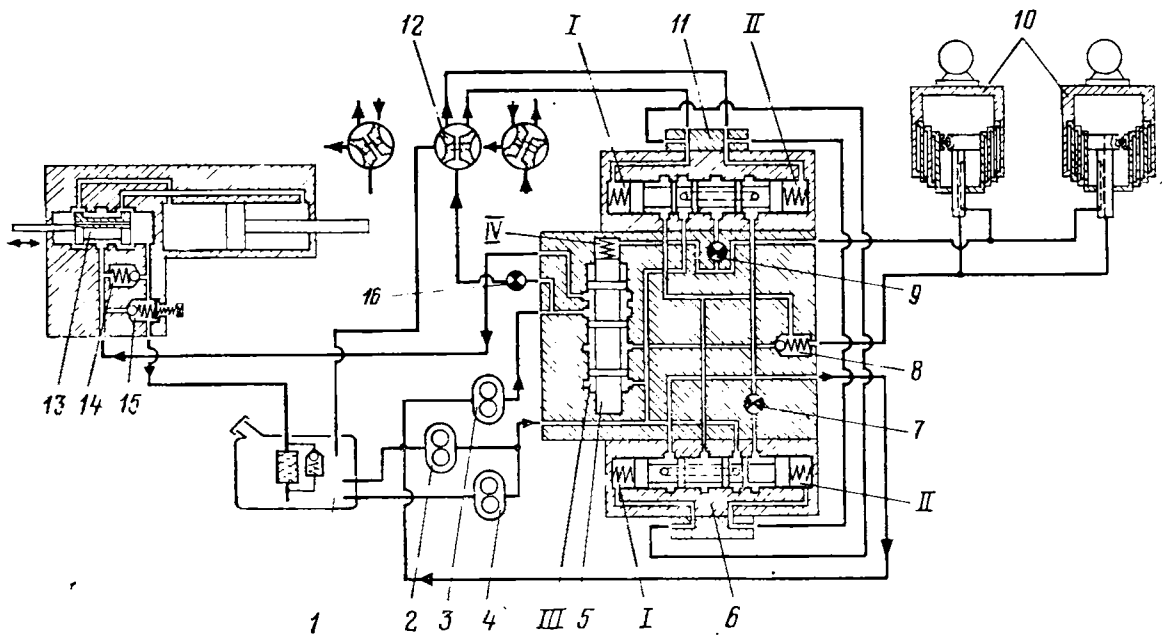


Рис. 180. Схема объединенной гидравлической системы автомобиля-самосвала БелАЗ-548А:

*I* — масляный бак; 2 и 4 — насосы подъемного механизма платформы; 3 — насос гидроусилителя рулевого управления; 5 — клапан-золотник панели управления; 6 и 11 — распределительные краны; 7, 9 и 16 — дроссели; 8 — обратный клапан в магистрали подъема платформы; 10 — цилиндры; 12 — кран управления; 13 — золотник распределителя гидроусилителя; 14 — обратный клапан; 15 — предохранительный клапан;  
*I* и *II* — полости распределительных кранов; *III* и *IV* — полости клапана-золотника панели управления

Направление потока жидкости дано при нейтральном положении золотника распределителя гидроусилителя рулевого управления и золотника крана управления подъемным механизмом платформы

общается со сливной магистралью и масло из полости *II* сливается в бак. Под давлением масла в полости *I* золотник распределительного крана перемещается в правую (по рисунку) сторону и сообщает нагнетательную магистраль насоса 2 с магистралью подъема платформы, а всасывающую магистраль насосов — с магистралью опускания: масло от насоса 2 через распределительный кран поступает в надпоршневые полости цилиндров. Кроме того, масло от насоса 2 поступает и в полость *III* клапана-золотника автомата (панели управления). При достижении в нагнетательной магистрали насоса 2 давления 25—30 кг/см<sup>2</sup> усилие, действующее на торец нижнего (по рисунку) пояска золотника 5 в полости *III*, становится больше усилия пружины с противоположной стороны и золотник перемещается вверх (по рисунку), разобщает магистраль насоса 3 с магистралью гидроусилителя и подсоединяет насос 3 (через обратный клапан 8) к магистрали подъема платформы. Скорость подъема платформы увеличивается.

С началом перемещения поршня в цилиндре масло из подпоршневой полости вытесняется и по магистрали опускания — через полость клапана 7, дроссель 9 (дросселирующий канал в блоке панели управления) и кольцевую полость клапана 6 автомата и распределительный кран поступает во всасывающую магистраль насо-

сов. Кроме того, масло из подпоршневой полости поступает и в полость пружины клапана-золотника 5 автомата (панели управления). При дросселировании потока масла дросселем 9 автомата (дросселем панели управления) повышается давление масла в подпоршневых полостях цилиндров, а также в полости пружины клапана-золотника 5, чем создается некоторое дополнительное сопротивление растяжению цилиндров в конце подъема платформы.

В это же время в конце подъема в связи со смещением центра тяжести груженной платформы относительно ее опоры уменьшается давление масла в магистрали подъема до 25—30  $\text{кг/см}^2$  и клапан-золотник 5 автомата (панели управления) под давлением масла в полости IV и под усилием пружины перемещается вниз (по рисунку), отключает насос 3 от магистрали подъема платформы и подключает его к магистрали гидроусилителя рулевого управления. В связи с этим скорость движения платформы в конце подъема уменьшается.

В момент полного растяжения цилиндров открываются перепускные клапаны, установленные в поршнях цилиндров, и масло, поступающее от насоса 2 в надпоршневую полость, перетекает в подпоршневую полость, откуда по магистрали опускания через автомат (панель управления) и распределительный кран сливается во всасывающую магистраль насосов — подъем платформы закончен. После установки рукоятки крана управления в положение *Нейтраль* золотник распределительного крана устанавливается в нейтральное положение и насос 2 перекачивает масло через распределительный кран во всасывающую магистраль.

**Опускание платформы.** При перемещении рукоятки управления в положение *Опускание* золотник распределительного крана перемещается в левую (по рисунку) сторону и сообщает нагнетательную магистраль насоса 2 с магистралью опускания платформы и подпоршневыми полостями цилиндров, а магистраль подъема — со всасывающей магистралью насосов. На автомобиле БелАЗ-548А масло от насосов 2 и 4 (см. рис. 180) поступает в подпоршневые полости цилиндров только через распределительный кран 11, а распределительный кран 6 соединяет нагнетательную магистраль насосов 2 и 4 (через дроссель) и надпоршневые полости цилиндров со всасывающей магистралью.

Под давлением масла толкатели перепускных клапанов цилиндров перемещаются вверх и перекрывают вход масла в надпоршневые полости цилиндров, подпоршневые полости заполняются маслом, поршень перемещается в цилиндре — происходит принудительное опускание платформы.

При опускании платформы полость IV (см. рис. 179) пружины клапана-золотника 5 автомата (панели управления) сообщена с магистралью опускания платформы, а противоположная полость III — с нагнетательной магистралью насоса 2. Давление масла в этих магистралях одинаково, поэтому золотник автомата находится в нижнем (по рисунку) положении и постоянно сообщает нагнетательную магистраль насоса 3 с магистралью гидроусилителя.

После заполнения маслом подпоршневых полостей цилиндров давление в магистрали опускания платформы возрастает, клапан 6 автомата перемещается вниз (по рисунку) и масло, минуя цилиндры, поступает во всасывающую магистраль насосов — платформа опускается под собственным весом.

После заполнения маслом подпоршневых полостей цилиндров автомобиля БелАЗ-548А весь поток масла от насосов 2 и 4 (см. рис. 180) направляется через распределительный кран 6 во всасывающую магистраль насосов — платформа опускается под собственным весом. Масло, вытесняемое из надпоршневых полостей цилиндров, через оба распределительных крана сливается во всасывающую магистраль насосов.

Для установки платформы в любом промежуточном положении после достижения ею требуемого положения установить рукоятку крана управления в положение *Нейтраль*.

## **Техническое обслуживание подъемного механизма**

Ежедневно перед выездом на линию проверить уровень масла в баке объединенной гидравлической системы, соединения маслопроводов и работу подъемного механизма. Следует помнить, что скорость подъема порожней платформы меньше, чем грузовой, так как при подъеме порожней платформы насос гидроусилителя к магистрали не подключается. Первоначальную заправку маслом системы выполнять в такой последовательности.

Залить масло в бак до верхней метки на маслоизмерительном стержне. Пустить двигатель и повернуть рулевое колесо из одного крайнего положения в другое для заполнения маслом системы гидроусилителя, поднять и опустить платформу. Остановить двигатель и долить масло в бак до верхней метки на маслоизмерительном стержне.

Через 100 ч работы:

проверить герметичность соединений объединенной гидравлической системы (перед проверкой осмотреть все маслопроводы и удалить с них следы масла). Особое внимание обратить на компенсационные муфты: если после снятия предохранительных чехлов будут замечены большие утечки масла или износ корпуса, заменить муфты;

пустить двигатель и установить скорость вращения коленчатого вала 1300—1350 об/мин (1600—1700 об/мин — для автомобилей-самосвалов БелАЗ-540А и БелАЗ-548А). Осмотреть все маслопроводы и шланги системы и убедиться, что нет подтекания масла. Вращая рулевое колесо, сделать два-три двойных хода гидроусилителя, поднять и опустить платформу и еще раз осмотреть все маслопроводы: утечек масла, подтекания его в соединениях, гидравлическом усилителе и цилиндрах подъемного механизма не должно быть. Осматривать систему только при неработающем двигателе и зафиксированной в верхнем положении платформе;

промыть фильтр масляного бака гидравлической системы. Элементы с поврежденной сеткой заменить новыми в следующей последовательности;

снять соединительный шланг с наконечника крышки, вывернуть болты и снять крышку; извлечь из бака фильтр; разобрать фильтр, промыть фильтрующие элементы и другие детали дизельным топливом, обдуть сжатым воздухом; собрать фильтр, установить в бак; установить пружину и закрепить крышку.

Через 500 ч работы промыть фильтр сапуна. Снять крышку заливной горловины вместе с выдвижной трубой. Не разбирая крышку, промыть ее неэтилированным бензином, продуть фильтрующие элементы сжатым воздухом.

Через 2000 ч работы заменить масло в баке гидравлической системы. При использовании вместо масла марки А по ТУ 38-1-110—67 смеси масел (30% авиационного масла и 70% веретенного масла марки АУ) заменить смесь через 500 ч.

# ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ПОДЪЕМНОГО МЕХАНИЗМА И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
<b>1. Платформа не поднимается</b>	
Недостаточный уровень или нет масла в баке гидравлической системы	<p>Долить масло в бак до верхней метки на маслоизмерительном стержне</p> <p>Подтянуть стяжную ленту или заменить соединительный патрубкок</p>
<p>Провертывается соединительный патрубкок на валу привода крана управления</p> <p>Заклинил золотник распределительного крана</p>	<p>При работающем двигателе и установленной в положение <i>Подъем</i> рукоятке крана управления сделать несколько поворотов рулевым колесом вправо и влево. Если это не даст положительного результата, разобрать распределительный кран, промыть все детали и притереть золотник к корпусу</p> <p>Завернуть до отказа пробки сифонов</p>
<p>Вывернулись пробки сифонов масляного бака</p> <p>Вывернулось гнездо перепускного клапана из поршня цилиндра подъемного механизма</p>	<p>Разобрать цилиндр подъемного механизма, вставить толкатель клапана в отверстие поршня, ввернуть гнездо и надежно закернить его</p> <p>Снять насосы и заменить сальники</p>
Масло через сальники насосов протекает в гидромеханическую передачу	<p>Слить лишнее масло из гидромеханической передачи и залить в бак объединенной гидравлической системы</p>
<b>2. Платформа поднимается медленно</b>	
Недостаточный уровень масла в баке	<p>Долить масло в бак до верхней метки на маслоизмерительном стержне</p> <p>См. ниже п. 4</p>
<p>Низкая производительность насосов гидравлической системы</p> <p>Повышенные внутренние утечки масла через перепускные клапаны или поршневые кольца цилиндров подъемного механизма</p>	<p>Разобрать цилиндр, причекавить клапаны или заменить новыми; заменить поршневые кольца</p>
<p>В момент подъема платформы с грузом насос гидроусилителя не подключается из-за заклинивания золотника автомата</p> <p>Течь масла в соединениях нагнетательных маслопроводов или через уплотнительные кольца узлов гидравлической системы</p>	<p>Разобрать автомат переключения насоса, промыть все детали и притереть золотник или заменить новым</p> <p>Подтянуть соединительные болты и гайки или заменить изношенные уплотнительные кольца</p>
<b>3. Платформа поднимается рывками</b>	
Недостаточный уровень масла в баке	<p>Долить масло в бак до верхней метки на маслоизмерительном стержне</p>
Слабая затяжка пробок сифонов масляного бака	<p>Завернуть пробки сифонов до отказа или заменить прокладку</p>

Причина неисправности	Способ устранения
Подсос воздуха через соединения всасывающих маслопроводов гидравлической системы Засорены всасывающие маслопроводы насосов	Подтянуть соединительные болты или заменить изношенные уплотнительные кольца Прочистить и промыть маслопроводы
<b>4. Низкая производительность насосов гидравлической системы</b>	
Большие внутренние утечки в насосе из-за износа уплотнений или торцов втулок и шестерен насоса	Заменить уплотнения насоса или установить прокладки со стороны корпуса насоса под опорные торцы задних втулок
Подсос воздуха через зазоры между сальником и валом ведущей шестерни насоса или между привалочными плоскостями фланца всасывающего маслопровода и корпуса насоса: из заливной горловины бака вытекает масляная пена с пузырями	Заменить изношенный сальник вала ведущей шестерни насоса; заменить уплотнительное кольцо фланца всасывающего маслопровода или подтянуть соединительные болты
Изношены шестерни и корпус насоса	Заменить насос
<b>5. Платформа без груза самопроизвольно опускается при установке рукоятки крана управления в положение <i>Нейтраль</i></b>	
Негерметичен обратный клапан в магистрали подъема платформы	Разобрать автомат, промыть все детали и причеканить гнезда клапана шариком
<b>6. Платформа без груза, поднятая до предельного положения, в начальный момент опускается медленно</b>	
Негерметичен «грибковый» клапан автомата, поломаны или сели пружины клапана	Разобрать автомат, промыть все детали, причеканить гнезда клапана или заменить пружины

## ОПОРНО-СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ-ТЯГАЧЕЙ

Опорно-сцепное устройство предназначено для соединения автомобиля-тягача с прицепными агрегатами и для передачи вертикальной нагрузки от полуприцепа на автомобиль-тягач.

Опорно-сцепное устройство выполнено с двумя степенями свободы: оно допускает поворот автомобиля-тягача относительно полуприцепа и качание обоих звеньев поезда — автомобиля-тягача и полуприцепа — в вертикальной плоскости, перпендикулярной его продольной оси.

Опорно-сцепное устройство (рис. 181) состоит из корпуса 1, шарнирно соединенного с рамой двумя горизонтальными осями 7, застопоренными в проушинах корпуса клиньями 15. Оси опираются на сферические подшипники 9 в опорах на поперечинах рамы.

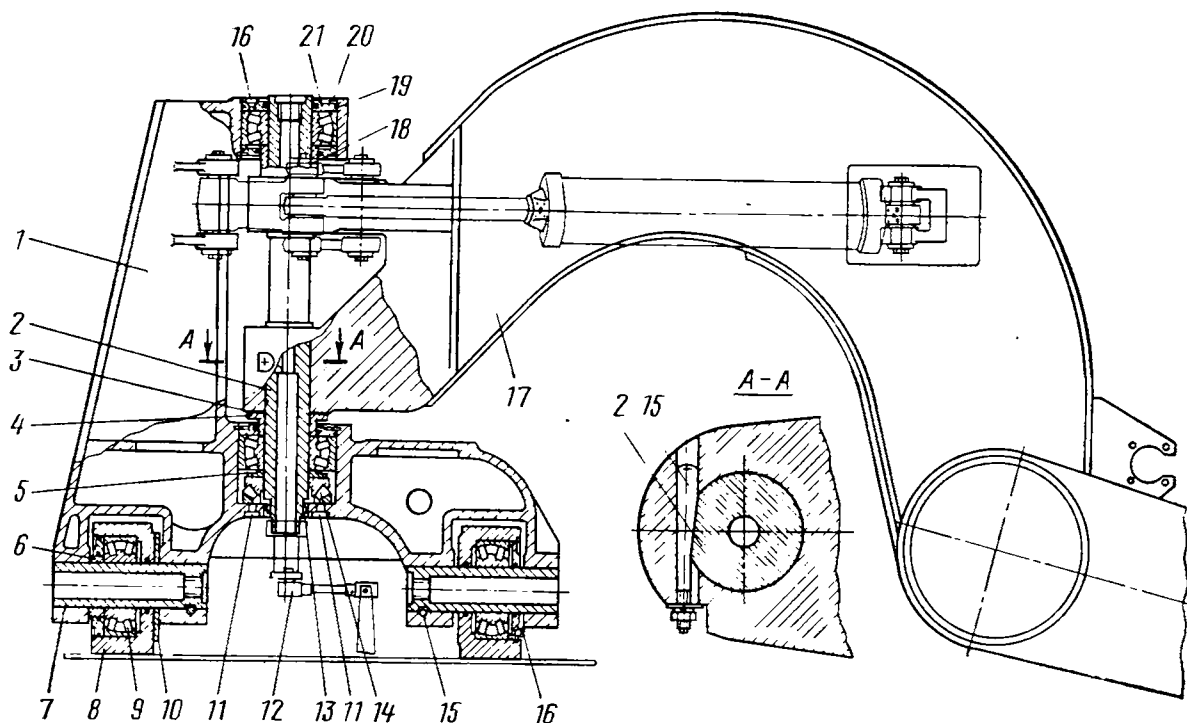


Рис. 181. Опорно-сцепное устройство:

1 — корпус; 2 — вертикальная ось; 3 — регулировочные шайбы; 4 — опорная втулка; 5 — дистанционная шайба; 6 и 18 — распорные втулки; 7 — горизонтальная ось; 8 — корпус опора; 9 — сферический роликовый подшипник; 10 — шайба; 11 — технологические заглушки; 12 — элементы следящей системы (показаны условно); 13 — манжета; 14 — упорный роликовый подшипник; 15 — клин; 16 — пробки-заглушки; 17 — хобот прицепа; 19 — уплотнительное кольцо; 20 — стопорное кольцо; 21 — крышка

В продольном направлении корпус фиксируется втулкой 6 и шайбой 10.

Хобот 17 прицепного агрегата шарнирно соединяется с корпусом опорно-сцепного устройства автомобиля-тягача вертикальной осью 2, которая стопорится в хоботе клином 15. В корпусе опорно-сцепного устройства вертикальная ось установлена на двух сферических подшипниках. Вертикальная нагрузка от полуприцепа воспринимается упорным подшипником 14, установленным в корпусе.

Для ограничения вертикального перемещения хобота установлена распорная втулка 18. Осевой зазор регулируется шайбами 3. Вертикальное осевое перемещение хобота не должно превышать 0,6 мм.

На корпусе опорно-сцепного устройства имеются проушины, к которым шарнирно прикреплены вильчатые рычаги трехзвенного механизма поворота. Взаимное положение вильчатых рычагов регулируется шайбами, установленными на осях.

К корпусу приварены два ограничителя угла качания, к которым прикреплены буфера: при достижении предельного угла качания  $20^\circ$  в каждую сторону корпус через буфера опирается на поперечину рамы.

**Техническое обслуживание опорно-сцепного устройства.** Через 500 ч работы поезда подтянуть стопорные клинья осей.

Через 2000 ч (но не реже 1 раза в год):

заменить смазку в подшипниках. При этом промыть все детали в дизельном топливе. Для извлечения упорного 14 и радиального роликовых подшипников из корпуса вывернуть технологические заглушки 11 и завернуть специальные болты М24 × 2 × 300;

отрегулировать вертикальный осевой зазор: он не должен превышать 0,6 мм.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Для поддержания автомобиля в постоянной технической готовности и предотвращения ускоренного износа деталей в процессе эксплуатации в обязательном порядке должно периодически, в установленные сроки проводиться техническое обслуживание.

Техническое обслуживание автомобиля в зависимости от периодичности его проведения и объема работ подразделяется на следующие виды:

ежедневное обслуживание (ЕО);

обслуживание через 100 ч работы двигателя, но не более чем через 1500—2000 км пробега автомобиля — первое техническое обслуживание (ТО-1);

обслуживание через 500 ч работы двигателя, но не более чем через 8000—10 000 км пробега автомобиля — второе техническое обслуживание (ТО-2).

Подготовка автомобилей к осенне-зимним или весенне-летним условиям эксплуатации осуществляется соответственно осенью или весной при очередном ТО-2.

Перед техническим обслуживанием автомобиль должен быть тщательно вымыт и вычищен. Техническое обслуживание должно проводиться в условиях, исключающих попадание пыли и грязи внутрь узлов и агрегатов.

**Ежедневное обслуживание.** Перед выездом на линию тщательно осмотреть автомобиль, проверить исправность, комплектность и готовность его к работе.

При этом выполнить следующие работы:

проверить уровень топлива в баках, слить отстой из баков и топливных фильтров;

слить конденсат из воздушных баллонов;

проверить уровень масла в масляном баке (автомобиль-самосвал БелАЗ-540) и поддоне картера двигателей (автомобили-самосвалы БелАЗ-540А, БелАЗ-548А и автомобили-тягачи БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г), в гидромеханической передаче, в топливном насосе высокого давления и в регуляторе числа оборотов (двигатели ЯМЗ-240 и ЯМЗ-240Н), в масляном баке гидравлической системы подъемного механизма платформы и гидроусилителя рулевого управления автомобилей-самосвалов и в масляном баке рулевого управления автомобилей-тягачей. Проверить герметичность соединений маслопроводов этих систем;

проверить уровень охлаждающей жидкости и герметичность трубопроводов и шлангов системы охлаждения;

проверить техническое состояние генератора, реле-регулятора и аккумуляторных батарей по показаниям вольтамперметра;

проверить исправность рулевого управления;

проверить исправность работы тормозных устройств и герметичность пневматической системы привода колесных тормозов;

проверить исправность аккумуляторных батарей, фар, подфарников, задних фонарей, указателей поворотов и звукового сигнала;

проверить работу двигателя, турбокомпрессоров (двигатель ЯМЗ-240Н) и гидромеханической передачи на слух и по показаниям контрольно-измерительных приборов.

Перечень работ, выполняемых при первом и втором техническом обслуживании автомобиля, приведен в табл. 12 и 13.

Карта смазки автомобилей приведена в табл. 14.



**Операции, выполняемые при техническом обслуживании ТО-1 через 100 ч  
работы двигателя (1500—2000 км пробега автомобиля-самосвала  
или автомобиля-тягача) <sup>1</sup>**

№ п.п	Наименование операций	Автомобили-самосвалы			Автомобили-тягачи
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г
По двигателю и его системам					
1	Промыть фильтр предварительной очистки топлива	+	—	—	—
2	Проверить установку и регулировку угла опережения подачи топлива	+	—	—	—
3	Слить топливо из поперечины рамы (автомобили-самосвалы) и топливных баков	+	+	+	+
4	Подтянуть гайки крепления впускных и выпускных трубопроводов (операция производится только при первом ТО-1)	+	—	—	—
5	Промыть кассеты воздушного фильтра ВТИ-4	+	—	—	+
6	Промыть масляный фильтр двигателя, заменить фильтрующие элементы и масло (кроме автомобиля-самосвала БелАЗ-540). При применении масла М10Г по ТУ 38-1-211—68 для двигателей ЯМЗ масло заменить через одно ТО-1 (через 200 ч)	+	+	+	+
7	Отрегулировать натяжение ремней привода вентиляторов и компрессора	+	+	+	+
8	Подтянуть внешние резьбовые соединения двигателя	—	+	+	+
9	Заменить элементы фильтра предварительной очистки топлива (через одно ТО-1)	—	+	+	+
10	Провести обслуживание воздушных фильтров двигателей ЯМЗ	+	+	+	—
11	Заменить элементы фильтра окончательной очистки топлива (через одно ТО-1)	—	+	+	+
По трансмиссии					
12	Подтянуть болты крепления гидромеханической передачи, карданных валов и главной передачи ведущего моста	+	+	+	+
13	Проверить работу и отрегулировать привод переключения передач	+	+	+	—
14	Проверить техническое состояние гидротрансформатора по отложениям на элементах фильтра гидромеханической передачи	+	+	+	+
15	Проверить уровень масла в главной и колесных передачах ведущего моста	+	+	+	+

<sup>1</sup> Перед выполнением ТО-1 тщательно вымыть, очистить и обсушить автомобиль.

№ п/п	Наименование операций	Автомобили-самосвалы			Автомобили-тягачи
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г
16	Проверить техническое состояние уплотнений фрикционов переднего хода по величине главного давления на нейтрали и при включенной передаче	+	+	+	+

По ходовой части, подвеске, системе подъемного механизма платформы и сцепному устройству

17	Проверить крепление цилиндров подвески и направляющего устройства задней подвески	+	+	+	+
18	Подтянуть гайки прижимов колес, проверить биение шин и давление воздуха в камерах	+	+	+	+
19	Подтянуть болты крепления рулевого механизма, проверить свободный ход рулевого колеса	+	+	+	+
20	Заменить смазку в узлах и агрегатах автомобиля-самосвала и автомобиля-тягача согласно карте смазки	+	+	+	+
21	Проверить герметичность трубопроводов системы подъемного механизма платформы и промыть фильтр масляного бака	+	+	+	—
22	Проверить шарнирные соединения трехзвенного механизма поворота и при необходимости отрегулировать осевые зазоры и затяжку болтов крышек цилиндрических пальцев	—	—	—	+
23	Проверить герметичность трубопроводов системы поворота, подтянуть шарнирные соединения рычагов и тяг следящего устройства и промыть фильтр масляного бака	—	—	—	+
24	Проверить и подтянуть стопорные клинья опорно-сцепного устройства	—	—	—	+

#### По тормозам

25	Проверить герметичность пневматического привода тормозов	+	+	+	+
26	Проверить и отрегулировать колесные тормоза	+	+	+	+
27	Проверить и отрегулировать стояночный тормоз	+	+	+	+
28	Проверить и отрегулировать предохранительный клапан	+	+	+	+
29	Промыть воздушный фильтр компрессора и сапуны тормозных цилиндров	+	+	+	+
30	Проверить исправность и герметичность обратных клапанов тормозной системы	+	+	+	+

№ п/п	Наименование операции	Автомобили-самосвалы			Автомобили-тягачи
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г

## По электрооборудованию

31	Проверить и довести до нормального уровень и плотность электролита аккумуляторных батарей	+	+	+	+
32	Подтянуть крепление зажимов проводов и смазать их	+	+	+	+

Таблица 13

Операции, выполняемые при техническом обслуживании ТО-2 через 500 ч работы двигателя (8000—10 000 км пробега автомобиля-самосвала или автомобиля-тягача)

№ п/п	Наименование операций	Автомобили-самосвалы			Автомобили-тягачи
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г

## По двигателю и его системам

1	Проверить затяжку гаек стяжных и шпильных шпилек крепления головок, блоков цилиндров и зажимов регулировочных втулок распределительных валов (проверка производится только при первом ТО-2)	+	—	—	—
2	Промыть фильтр окончательной очистки топлива	+	—	—	—
3	Проверить и отрегулировать форсунки	+	+	+	+
4	Очистить и промыть корпус воздушного фильтра ВТИ-4	+	—	—	+
5	Промыть систему смазки двигателя и заменить масло. При применении масел без присадок заменять масло через 300 ч (первую и вторую замены масла производить через 100 ч)	+	—	—	—
6	Проверить зазоры между затылками кулачков и тарелями клапанов, а также проверить фазы газораспределения (через одно ТО-2)	+	—	—	—
7	Проверить угол опережения впрыска топлива	—	+	+	+
8	Подтянуть гайки крепления головок цилиндров, проверить зазоры в клапанном механизме двигателя	—	+	+	+

№ п/п	Наименование операций	Автомобили-самосвалы			Автомобили-тягачи
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г
9	Проверить легкость вращения роторов турбокомпрессора	—	—	+	—
10	Снять с автомобиля топливный насос высокого давления, проверить его на стенде (через одно ТО-2 для двигателей ЯМЗ и через четыре ТО-2 для двигателей Д12А-375Б)	+	+	+	+
11	Промыть маслосливную горловину картера двигателя через одно ТО-2	+	—	—	—
12	Удалить накипь в системе охлаждения	При необходимости			
13	Заменить масло в корпусе регулятора числа оборотов двигателя (через одно ТО-2)	+	—	—	—
14	Проверить состояние деталей поршневой группы двигателя по величине давления картерных газов. Одновременно прочистить жиклеры трубки подвода масла к топливному насосу высокого давления	+	—	—	—
15	Промыть топливные баки и топливопроводы	+	+	+	+

## По трансмиссии

16	Заменить фильтрующие элементы масляного фильтра гидромеханической передачи	+	+	+	+
17	Промыть систему и заменить масло в гидромеханической передаче (при применении масла типа А — через три-четыре ТО-2)	+	+	+	+
18	Проверить центрирование гидромеханической передачи с двигателем и затяжку стяжных болтов крепления резиновых втулок промежуточного карданного вала	+	+	+	+
19	Отрегулировать зазоры в главной передаче ведущего моста, проверить зазоры в подшипниках ведущей шестерни, состояние деталей дифференциала (через четыре ТО-2 — 2000—2250 ч)	+	+	+	+
20	Заменить масло в картере ведущего моста и колесных передачах (через четыре ТО-2 при применении масла ТАП-15В)	+	+	+	+

## По ходовой части, подвеске, системе подъемного механизма платформы и сцепному устройству

21	Проверить правильность зарядки цилиндров подвески	+	+	+	+
22	Проверить затяжку подшипников ступиц колес и сходжение и углы поворота передних колес (для автомобилей-самосвалов)	+	+	+	+

№ п/п	Наименование операций	Автомобили-самосвалы			Автомобили-тягачи
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Г
23	Заменить масло в масляных баках системы подъемного механизма платформы и гидроусилителя рулевого управления	+	+	+	+
24	Заменить смазку в узлах автомобиля-самосвала и автомобиля-тягача согласно карте смазки	+	+	+	+
25	Промыть сапуны топливных баков, гидро-механической передачи и масляных баков гидравлических систем	+	+	+	+
26	Проверить и отрегулировать вертикальный осевой зазор в опорно-сцепном устройстве (через четыре ТО-2)	—	—	—	+

## По тормозам

27	Отрегулировать привод тормозных кранов	+	+	+	+
28	Снять с автомобиля и проверить техническое состояние тормозных кранов	+	+	+	+
29	Отрегулировать регулятор давления и предохранительный клапан пневматической системы колесных тормозов	+	+	+	+
30	Проверить эффективность действия гидродинамического тормоза-замедлителя	+	+	+	—

## По электрооборудованию

31	Проверить степень заряженности аккумуляторных батарей	+	+	+	+
32	Проверить крепление приборов освещения и световой сигнализации, правильность регулировки света фар	+	+	+	+
33	Проверить техническое состояние щеточно-коллекторного узла генератора Г731-А и заменить смазку в подшипниках (через 700 ч)	+	+	+	+
34	Проверить напряжение включения реле обратного тока и регулируемое напряжение реле-регулятора	+	+	+	+
35	Проверить техническое состояние контакторов	+	+	+	+
36	Снять с двигателя стартер СТ103, проверить техническое состояние его и смазать подшипники (через одно ТО-2)	—	+	+	+
37	Проверить техническое состояние стартера СТ721 (через одно ТО-2) и заменить смазку в подшипниках (через 1,5—2 года эксплуатации)	+	—	—	—

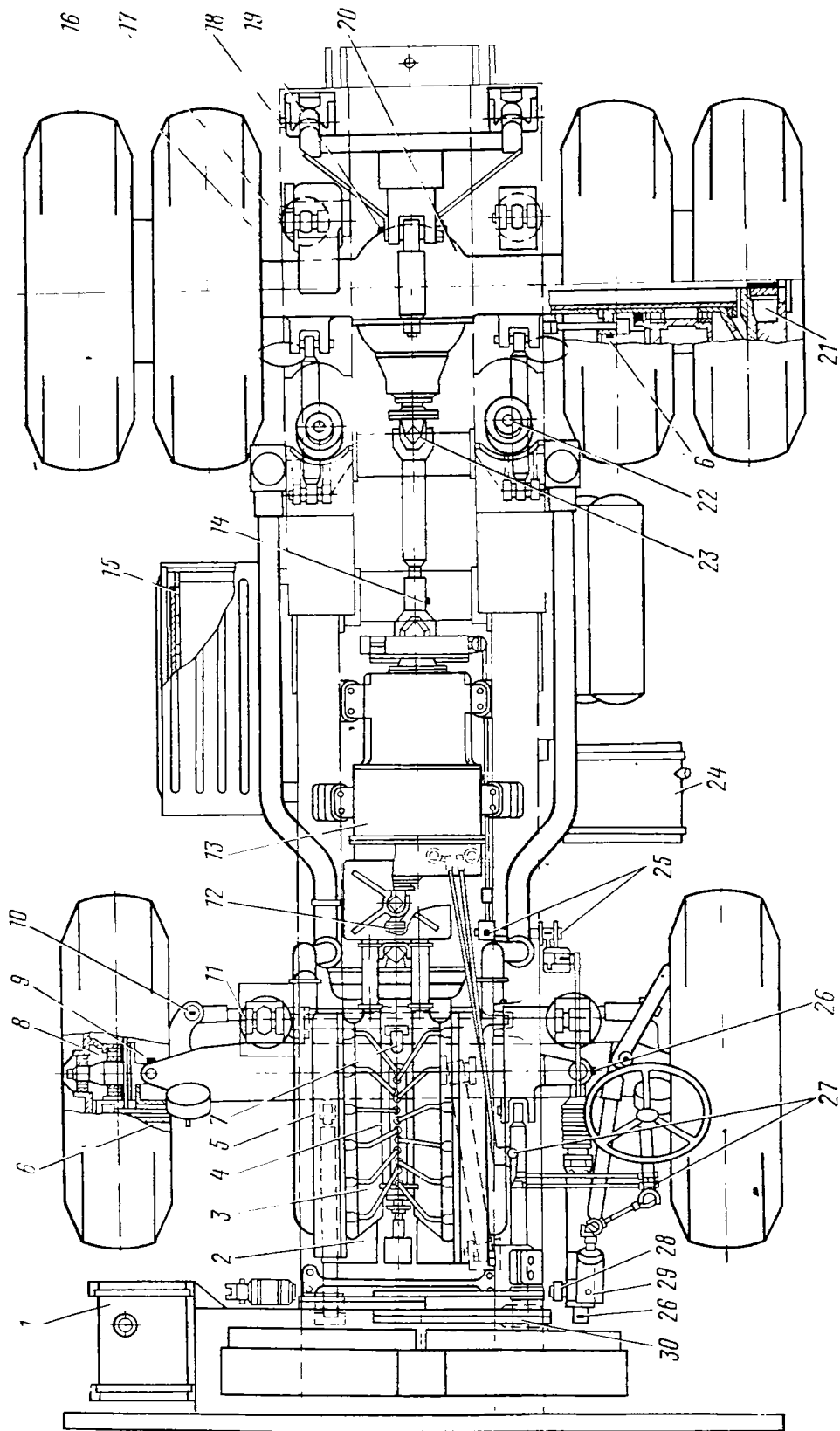


Рис. 182. Карта смазки автомобилей-самосвалов

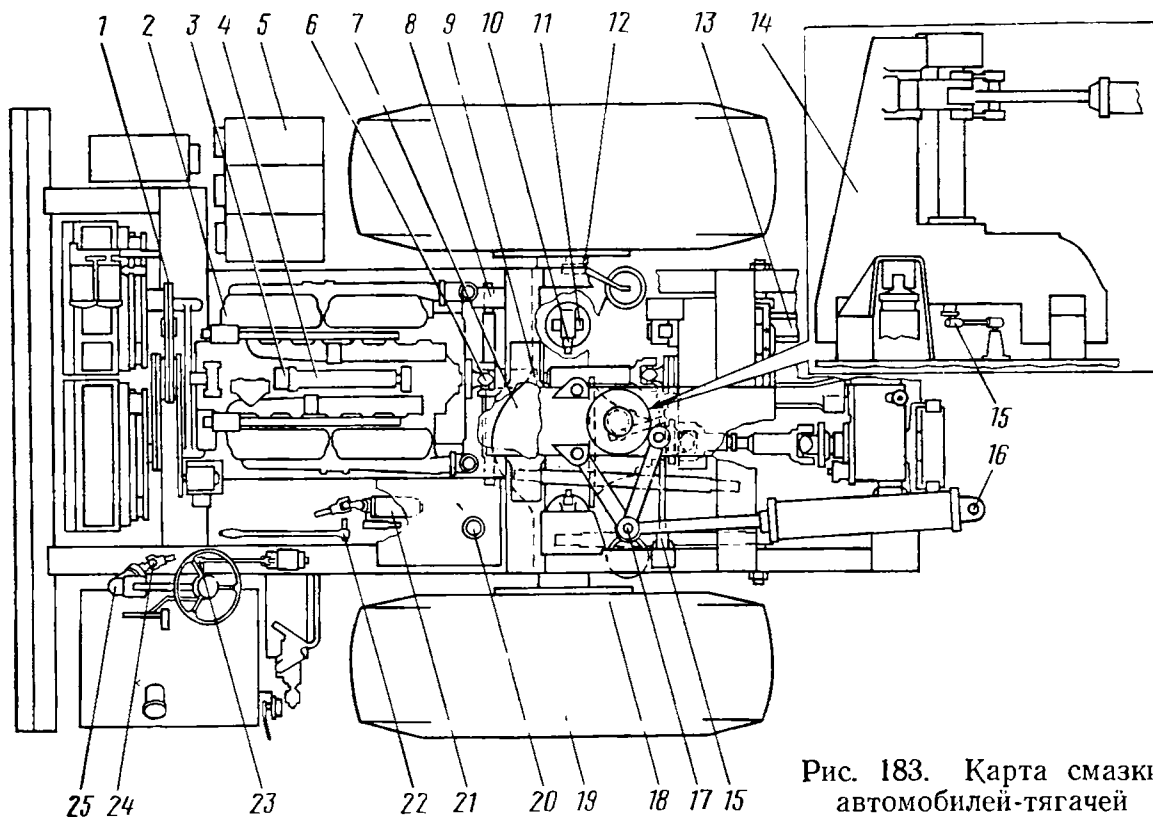


Рис. 183. Карта смазки автомобилей-тягачей

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Надежная работа узлов автомобиля во многом зависит от правильной эксплуатации и качества применяемых сортов топлива, масел, смазок и других эксплуатационных материалов.

В процессе эксплуатации автомобилей БелАЗ допускается применять только рекомендованные марки топлива, масел и смазочных материалов. При получении эксплуатационных материалов следует сверить имеющиеся паспорта на партию топлива, масел или смазки с основными характеристиками рекомендованных топлив, масел и смазок (табл. 15—22).

Карта смазки автомобилей-самосвалов и автомобилей-тягачей (рис. 182 и 183)

Номера точек смазки	Наименование точек смазки	Число точек смазки				Наименование смазки	Периодичность смазки			Указания по проведению смазки
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Т		ежедневно	через 100 ч	через 500 ч	
1	Масляный бак двигателя Д12А-375Б	1	—	—	—	Для лета: М20Г, М20В, МС20П, М12В, М14В. Для зимы и лета: М16В, М16П, МТ16П с присадкой МНИ-ИП-22К. При низких температурах до $-35^{\circ}\text{C}$ МТ14П	+	+	+	Проверить уровень и при необходимости долить масло. Слить масло из бака и картера двигателя через сливные отверстия. Промыть систему смазки. Промыть масляный фильтр и сменить картонный фильтрующий элемент тонкой очистки. Заправить свежее масло. Смену масла через 100 ч производить только для первых двух смен. Последующую смену масла — через 500 ч при применении масла с присадками и через 300—350 ч при применении масла без присадок. При этом фильтр заменить через 100 ч
2	Картер двигателя ЯМЗ	—	1	1	1	Для лета: М10В — двигатель ЯМЗ-240, М10Г — двигатель ЯМЗ-240Н. Для зимы: ДС-8 (М8В). Для Крайнего Севера: ДС3п-8 (М8В-Сз)	+	+	+	Проверить уровень и при необходимости долить масло. Слить масло из картера двигателя. Промыть систему смазки. Промыть масляный фильтр и заменить фильтрующие элементы. Заправить свежее масло. При загорании лампочки аварийного давления масла заменить на прогретом двигателе в фильтре филь-

Указания по проведению смазки



3	3	Регулятор числа оборотов двигателя	—	1	1	1	Масло для двигателя	+	+	—	трующие элементы ранее указанного срока. При переходе на весенне-летнюю или осенне-зимнюю эксплуатацию снять и промыть поддон картера двигателя и сетку заборника масляного насоса. Удалить смолистые отложения со стенок картерной части блока цилиндров
4	4	Топливный насос двигателя ЯМЗ	—	1	1	1	То же	+	+	+	Проверить уровень и при необходимости долить масло до верхней метки щупа
—	—	Воздушный фильтр	— или 2	2	3	—		+	+	+	То же
5	8	Шариры реактивных штанг передней и задней подвесок	12	12	12	8	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	+	Промыть фильтрующие элементы и масляную ванну воздушного фильтра в дизельном топливе или бензине. Заполнить маслом до уровня, указанного на корпусе фильтра
6	12	Подшипники валов разжимных кулаков колесных тормозов	4	4	4	2	Смазка УС-2 (Л) (содол жировой)	+	+	+	Нагнетать смазку шприцем до появления свежей смазки из соединений. При этом следить, чтобы не вытеснились сальники из посадочных гнезд
7	—	Регулятор числа оборотов коленчатого вала двигателя	1	—	—	—	Летом — масло для двигателя, зимой — смесь: 50% масла для двигателя и 50% дизельного топлива марки ДЗ	+	+	+	Нагнетать шприцем до появления свежей смазки из зазоров
8	—	Подшипники ступиц передних колес	2	2	2	—	Смазка 1-13 жировая или ЦИАТИМ-201, ЦИАТИМ-203	+	+	+	Проверить и при необходимости долить масло до уровня контрольной пробки
9	—	Шкворни поворотных цапф	4	4	4	—	Смазка УС-2 (Л) (содол жировой)	+	+	+	Отвернуть пробку и нагнетать смазку шприцем до заметного сопротивления. Смазывать подшипники, снижая крышку ступицы, не допускается. Нагнетать шприцем до появления свежей смазки из зазоров

Номера точек смазки	Наименование точек смазки	Число точек смазки				Наименование смазки	Периодичность смазки			Указания по проведению смазки
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-5317		ежедневно	через 100 ч	через 500 ч	
10	Герметизирующие шарниры продольной и поперечной рулевых тяг	3	3	3	—	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	Через 40 000 км пробега, но не реже 1 раза в год			Разобрать шарнир и промыть в дизельном топливе или керосине. Собрать шарнир, заполнить полость шарнира новой смазкой и произвести регулировку
11	Пальцы крепления цилиндров подвески	8	8	12	4	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	+	Нагнетать шприцем до появления смазки из соединений. При этом следить, чтобы не выпрессовывались сальники из посадочных гнезд
12, 14	Шлицевое соединение карданного вала	2	2	2	2	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	+	Заправить 50—55 см³ смазки
13	Картер гидромеханической передачи	1	1	1	1	Масло для гидромеханических передач марки А или смесь: 30% масла МТ-16п, 70% масла веретенного АУ	+			Проверить уровень масла и при необходимости долить. Уровень масла проверять через 15 мин после останова двигателя
				1	—	Смесь масел Масло марки А	Через 2000 ч			Проверить уровень масла и при необходимости долить. Уровень масла проверять через 15 мин после останова двигателя
										Слить масло, заменить или проточить фильтрующие элементы (проточенные фильтрующие элементы менять через каждые 200 ч работы). Слить поддон и маслоприемник гидромеханической передачи, промыть их. Залить свежее масло. При применении масла марки А фильтр заменить через 500 ч работы

15	5	Зажимы аккумуляторных батарей	1	1	1	1	Смазка УС-2(Л)	+	+	Смазать тонким слоем
	—	Подшипники стартера:	1	—	—	—	Смазка ЦИАТИМ-201	Каждые 1,5—2 года независимо от числа проработанных часов	+	Разобрать стартер, промыть подшипники в бензине, просушить, наполнить смазкой так, чтобы сепараторы были покрыты ею на $\frac{2}{3}$ своей высоты
		стартер для двигателя Д12А-375Б;	—	3	3	3	Масло для двигателя	Через каждые 1000 ч	+	Снять стартер с автомобиля. Залить 10—15 капель масла в масляники
16	18	Подшипники генератора	2	2	2	2	Смазка № 158 МРТУ 12Н139—64	Через 700 ч	+	Снять генератор, промыть подшипники и заложить новую смазку
17	—	Оси колодок колесных тормозов	—	—	8	4	Смазка УС-2 (Л) (содол жировой)	+	+	Нагнетать шприцем до появления свежей смазки из зазоров
18	—	Пальцы задней опоры платформы	2	2	2	—	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	То же
19	—	Пальцы крепления вилок подвески заднего моста	2	2	2	—	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	Нагнетать шприцем до появления свежей смазки из соединения
	—	Шаровая опора и палец вилки подвески ведущего моста	1	1	1	—	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	Нагнетать шприцем до появления свежей смазки из зазоров
20	7	Картер ведущего моста	1	1	1	1	Для лета и зимы до —20° С: масло ТАп-15 и ТЭп-15. Для зимы до —30° С: масло ТАп-10	+	+	Проверить уровень масла, при необходимости долить
							Для зимы ниже —30° С: масло ТС-10 с присадкой ОТП			Слить отработавшее масло и залить свежее масло
21	19	Колесная передача и подшипники ступиц колес	2	2	2	2	Масло марки ТАп-15В	Через 2000 ч	+	То же
							Масло то же, что и для картера ведущего моста	+	+	Проверить уровень масла и при необходимости долить. Слить отработавшее масло и залить свежее масло
							Масло марки ТАп-15В	Через 2000 ч		То же

Номера точек смазки	Наименование точек смазки	Число точек смазки				Наименование смазки	Периодичность смазки			Указания по проведению смазки
		БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531 и БелАЗ-531Т		ежедневно	через 100 ч	через 500 ч	
22	Рис. 182	—	—	2	—	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	+	Смазать шаровую опору при каждом снятии цилиндров. Для автомобиля БелАЗ-548А нагнетать до появления смазки из зазоров
23	Рис. 183	6	3	3	4	Масло то же, что и для ведущего моста	+	+	+	Смазывать через каждые 50 ч работы, но не более 750 км пробега. Масло нагнетать до появления его из предохранительного клапана. При применении одноразовой смазки ЛЗ-158 по МРТУ 12Н129—64 смазывать подшипники через 16—20 тыс. км, а после пробега автомобиля 40 тыс. км — при каждом ТО-2
24	20	Масляный бак гидравлической системы опрокидывания платформы или рулевого механизма	1	1	1	Масло для гидравлических систем марки А. Для районов Крайнего Севера — масло АМГ-10. Заменитель: смесь 30% масла МТ-16п и 70% масла веретенного АУ. Масло марки А	+			Проверить уровень и при необходимости долить масло до верхней метки щупа
25	22, 23	Привод рабочих (колесных) и стояночного тормозов	5	5	5	Масло марки АМГ-10 или смесь масел Смазка УС-2 (Л) (содол жировой)	Через 2000 ч	+	+	Слить масло из бака, промыть бак и масляный фильтр, установленный в баке
26	—	Герметизирующие шарниры	2	2	2	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	Через 40 000 км пробега, но	+	+	Залить свежее масло
										Нагнетать шприцем до появления свежей смазки из зазоров
										Снять гидроусилитель. Разобрать шарнир и промыть в дизельном топ-

27	—	гидроусилителя рулевого управления	3	3	3	—	Смазка УС-2 (Л) (содол жировой)	+	+	не реже 1 раза в год	ливе или керосине. Заполнить полость шарнира новой смазкой и провести регулировку Нагнетать шприцем до появления свежей смазки из зазоров
28	—	Припод управлением переключением передач Шарнир шарового пальца рулевой сошки	1	1	1	—	Смазка УС-2 (Л) (содол жировой)	+	+	+	Нагнетать шприцем до появления свежей смазки из зазоров
29	21, 25	Картер рулевого механизма	1	1	1	2	Масло для гидравлических систем марки А или масло МТ-16п	+	+	+	Проверить уровень масла и при необходимости долить. При переходе на весенне-летнюю или осенне-зимнюю эксплуатацию слить отработанное масло, промыть картер и залить свежее масло Нагнетать смазку до появления сопротивления
30	1	Подшипники шкивов вентиляторов и натяжных роликов	4	4	4	4	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	+	Дозаправить масло согласно указаниям по техническому обслуживанию подвески при нарушении характеристик подвески Один раз в год проверить и добавить смазку
—	10	Цилиндры подвески (заправочные клапаны)	8	8	12	4	Масло веретенное АУ	+	+	+	Нагнетать до появления свежей смазки из зазоров
—	14	Сферические подшипники опорно-сцепного устройства	—	—	—	4	Одноразовая смазка ВНИИ ИП-242	—	—	—	То же
—	15	Шарнирные соединения следающего устройства	—	—	—	6	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	+	Заправлять после каждой разборки
—	16, 17	Шарниры трехзвенного механизма поворота и крепления цилиндров поворота	—	—	—	8	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	+	Заправлять после каждой разборки
—	24	Шлицевые шарниры и соединения карданного вала рулевого механизма	3	3	3	3	Смазка ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-203	+	+	+	Заправлять после каждой разборки

Марки топлива, применяемого на автомобилях

Наименование	Температура			Двигатель		
	выше 0° С	от 0° С до — 30° С	ниже — 30° С	Д12А-375Б	ЯМЗ-240	ЯМЗ-240Н
Топливо для быстроходных дизелей (ГОСТ 4749—49)	ДЛ, ДС	ДЗ	ДА	+	+	+
Топливо дизельное автотракторное (ГОСТ 305—62)	Л	З	А	—	+	+
Топливо для реактивных двигателей (ГОСТ 10227—62)	—	Т-1 или ТС-1	Т-1 или ТС-1	+	—	—
Топливо для транспортных дизелей (ГОСТ 10489—63)	ТЛ	ТЗ	—	+	—	—
Смеси дизельных топлив (ГОСТ 4749—49) и бензина (ГОСТ 2084—67 или ГОСТ 1012—54). Содержание бензина в смеси до 20%		Смесь	Смесь	+	—	—

## Основные характеристики дизельных топлив

Показатели	ГОСТ 4719 -49				ГОСТ 305 -62				ГОСТ 10227-62		ГОСТ 10489-63	
	ДА	ДЗ	ДЛ	ДС	А	З	Л	С	Т-1	ТС-1	ТЗ	ТЛ
Цетановое число, не менее	40	40	45	50	45	45	45	50	—	—	45	45
Фракционный состав:												
10% перегоняется при температуре не ниже, град	200	200	—	—	—	—	—	—	175	165	—	—
50% перегоняется при температуре не выше, град	255	275	290	280	240	250	280	280	225	195	275	290
90% перегоняется при температуре не ниже, град	300	335	350	—	—	—	—	—	270	230	—	—
96% перегоняется при температуре не выше, град	330	—	—	340	330	340	360	340	—	—	—	—
Вязкость кинематическая при +20° С сст, в пределах	2,5—4,0	3,5—6,0	3,5—8,0	—	Не менее 1,53	1,8—3,2	2,8—6,0	4,5—8,0	1,5	1,25	2,2—5,0	3,5—6,5
Вязкость кинематическая при +50° С, сст, в пределах	—	—	—	2,5—4,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Кислотность КОН на 100 мл топлива, мг, не более	5	5	5	5	5	5	5	5	0,7	0,7	5	5
Зольность, %, не более	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,003	0,003	0,01	0,01
Содержание серы, %, не более	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	1,0	1,0	0,1	0,25	0,5	0,5
Содержание механических примесей	Отсутствие											
Содержание воды	Отсутствие											
Температура вспышки (определяемая в закрытом тигле), не ниже, град	35	50	60	90	30	35	40	90	30	28	40	65
Температура застывания, град, не выше	—60	—45	—10	—15	—55	—35	—10	—15	—60	—60	—35	—10

## Марки масел, применяемые на автомобилях

Наименование узла	Марка масла	Период эксплуатации
Двигатель Д12А-375Б	М20Г (ГОСТ 12337—66), М20В (МРТУ 12Н № 142—64), МС-20П (МРТУ 38-1-156-65), М12В (МРТУ 12Н № 3—62), М14В (МРТУ 12Н № 5—62). Масла марок М20Б или М22Б по МРТУ 38-1-181-65 только при работе на топливе по ГОСТ 4749—49 МТ-16П с присадкой МНИ-ИП-22К (РТУ № ИП-27), МТ-16П (ГОСТ 6360—58) МТ-14П (ГОСТ 6360—58)	Лето Лето и зима (—15°С) Зима (до —35°С) Лето
Двигатель ЯМЗ-240	М10В (ТУ 38-1-210—68) ДС-8 (М8В) (ГОСТ 8581—63) с присадками: 5% ВПИНП-370, 2% ПМС, 0,5% ЛЗ-23К, 0,005% ПМС-200А, 1% В — 167 ДСЗп-8 (М8Бз) (ТУ 38-1-165—68) с присадками: 3% ЦИАТИМ-339, 2% ПМСя, 2% ВНИИП-354, полиметакрилаты В и Д	Зима Зима (ниже —30°С)
Двигатель ЯМЗ-240Н	М10Г (ТУ 38-1-211—68), ДС-8 (М8В) (ГОСТ 8581—63) с присадками: 5% ВНИИП-370, 2% ПМС, 0,5% ЛЗ-23К, 0,005% ПМС-200А, 1% В-167	Лето Зима
Гидромеханическая передача, масляный бак объединенной гидравлической системы опрокидывания платформы и гидроусилителя рулевого управления	Масло типа А (ТУ-38-1-110—67). Заменитель: смесь масла, состоящая из 30% масла МТ-16П и 70% масла веретенного АУ	Лето и зима
Масляный бак системы опрокидывания платформы и гидроусилителя рулевого управления	Гидрожидкость АМГ-10 (ГОСТ 6794—63)	Крайний Север
Рулевой механизм	МТ-16П (ГОСТ 6360—58), МТ-16П (РТУ № ИП-27)	Лето и зима
Редуктор главной передачи, бортовые, передачи заднего моста, игольчатые подшипники карданных валов	ТАп-15 (ГОСТ 8412—57), ТЭп-15 с присадками ЭФО (ВТУ 38-1-90—67), ТАп-15В (МРТУ 38-1-185—65) ТАп-10 (ГОСТ 8412—57) ТС-10 с присадкой ОТП (ВТУ 38-1-149—68)	Лето и зима (до —20°С) Зима (до —30°С) Зима (ниже —30°С)
Цилиндры пневмогидравлической подвески	Масло веретенное АУ (ГОСТ 1642—50) Масло приборное МВП (ГОСТ 1805—51)	Лето и зима (до —30°С) Зима (ниже —30°С)



## Консистентные смазки, применяемые на автомобилях

Наименование узла	Марка смазки	Период эксплуатации
Подшипники ступиц передних колес	1-13 жировая (ГОСТ 1631—61); ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773—58)	Лето и зима Крайний Север Лето и зима
Шарнирные подшипники реактивных штанг и цилиндров подвески, шарниры продольной и поперечной рулевых тяг и гидроусилителя рулевого управления, подшипники вентиляторов и натяжных роликов ремней привода вентиляторов, пальцы крепления платформы, подшипники стартера (на БелАЗ-540) и генератора, шлицы карданных валов, верхние головки крепления цилиндров опрокидывающего механизма, следящая система и шарниры рулевого управления автомобиля-тягача	Смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59) или смазка ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773—58)	
Шкворни поворотных цапф передней оси, втулки разжимных кулаков, оси тормозных колодок, шарниры привода управления гидромеханической передачи, шарниры привода тормозов, зажимы аккумуляторных батарей, наконечники проводов, замки и стеклоподъемники двери кабины	Смазка универсальная среднеплавкая УС-2 (Л) (ГОСТ 1033—51) Смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59) или смазка ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773—58)	Лето и зима (до $-30^{\circ}\text{C}$ ) Зима (ниже $-30^{\circ}\text{C}$ )
Герметизированный шкворень вилки подвески заднего моста автомобилей и подшипники опорно-сцепного устройства автомобилей-тягачей	Смазка ВНИИНП-242 (МРТУ 38-1-153—64)	Лето и зима

Таблица 19

## Характеристика масел, применяемых для двигателя

Наименование показателей	МТ-16П (ГОСТ 6360—58)	М12В (МРТУ 12Н № 3—62)	М10Г (ТУ 38-1-211—68)	ДС8 (М8В) (ГОСТ 8581—63)	М8Бз (ТУ 38-1-165—68)
Вязкость кинематическая при $100^{\circ}\text{C}$ , <i>сст</i>	16,0—17,5	$12 \pm 0,5$	$11 \pm 0,5$	$8 \pm 0,5$	$8 \pm 0,5$
Индекс вязкости базового масла, не более	—	85	83	83	140
Коксуемость, не более	0,3	0,3	—	0,15	—
Кислотное число КОН на 1 г масла без присадки, <i>мг</i> не более	0,15	0,02	—	0,02	—

Наименование показателей	МТ-16П (ГОСТ 6360—58)	М12В (МРТУ 12Н № 3—62)	М10Г (ТУ 38-1-211—68)	ДС8 (М8В) (ГОСТ 8581—63)	М8Бз (ТУ 38-1-165—68)
Зольность масла, %:					
без присадки, не более	0,005	0,005	—	0,005	—
с присадкой не менее	0,25	1,0	1,4 (суль- фитная	0,7	—
Содержание механических примесей, %, с присадками	0,01	0,015	0,015	0,020	—
Содержание воды	Отсутст- вует	Следы	Следы	Следы	—
Температура вспышки, опре- деляемая в открытом тигле, <i>град</i> , не ниже	200 (в закры- том тигле)	200	200	190	170
Температура застывания, <i>град</i> , не выше	—25	—15	—15	—25	—45

Таблица 20

## Характеристика трансмиссионных масел

Наименование показателей	ГОСТ 8412—57		ВТУ 38-1-90—67 ТЭп-15	ВТУ 38-1-149—68 ТС-10 с присадкой ОТП
	ТАп-15	ТАп-10		
Вязкость кинематическая при 100° С не менее, <i>сст</i>	15	10	15	10
Индекс вязкости	73	—	37	100
Вязкость динамическая, <i>пуаз</i> :				
при минус 20° С, не более	3000	—	3000	—
»   »   30° С,   »   »	—	3000	—	—
»   »   35° С,   »   »	—	—	—	3000
Температура застывания, <i>град</i>	—20	—30	—20	—40
»   вспышки,   »	212	—	146	140
»   »   определяе- мая в открытом тигле не ниже, <i>град</i>	95	95	95	—
Механические примеси не более, %	0,07	0,07	—	0,02
Содержание серы не более, %	0,9	0,9	—	1,3
»   воды	Следы	—	Следы	Нет

## Масла для гидравлических систем и гидропередач

Наименование показателей	ТУ 38-1-110-67	ГОСТ 1642-50	ГОСТ 1805-51
	Марка А	АУ	МВП
Вязкость кинематическая, <i>сст</i> : при плюс 50° С	23—30	12—14	6,3—8,5
» » 20° С	—	49	—
» минус 20° С	2100	—	—
Кислотное число КОН на 1 г масла, мг, не более	—	0,07	0,14
Зольность, %, не более	—	0,005	0,005
Содержание водорастворимых кислот и щелочей	Реакция щелочная	Отсутствуют	Отсутствуют
Содержание механических примесей, %, не более	0,01 (с при- садками)	»	»
Содержание воды	Отсутствует	»	»
Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, <i>град</i> , не ниже	175	163	120
Температура застывания, <i>град</i> , не вы- ше	—40	—45	—60

Таблица 22

## Характеристики смазок, применяемых для автомобилей

Наименование показателей	ГОСТ 1033-51	ГОСТ 6267-59	ГОСТ 1631-51
	УС-2(Л)	ЦИАТИМ-201	1-13
Внешний вид	Однородная мазь от светло- желтого до темно- коричневого цвета	Однородная мазь без комков, от светло- желтого до темно- желтого цвета	Однородная мазь от светло- коричневого до коричне- вого цвета
Содержание мыл, %, не менее	11	—	—
Температура каплепадения, <i>град</i> , не ниже	75	170	120
Пенетрация при 25° С, в пределах	230—290	270—320	—
Содержание свободной щелочи в пе- ресчете на NaOH, %, не более	0,2	0,1	0,2
Содержание механических примесей, %, не более	0,4	Отсутствуют	Отсутствуют
Содержание воды, %, не более	2,0	»	0,75
Вязкость кинематическая масла, вхо- дящего в смазку, при 50° С в пределах, <i>сст</i>	17—40	—	19
Вязкость при 0° С и среднем градиен- те скорости деформации 10 <i>сек</i> <sup>-1</sup> , <i>пуаз</i> , не более	—	—	5 000
То же, при —50° С	—	11 000	—

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## 1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ

### Основные данные

Модель	БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А
Номинальная грузоподъемность, кг	27 000	27 000	40 000
Полный вес с грузом, кг	48 000	48 000	68 800
Вес снаряженного автомобиля, кг	21 000	21 000	28 800
Распределение полного веса по осям, кг:			
на переднюю ось	15 600	15 600	23 200
» заднюю »	32 400	32 400	45 600
Распределение веса снаряженного автомобиля по осям, кг:			
на переднюю ось	10 200	10 200	13 000
» заднюю »	10 800	10 800	15 800
Максимальная скорость с полным грузом на горизонтальном участке дороги, км/ч	55	55	55
База, мм	3 550	3 550	4 200
Колея, мм:			
передних колес	2 800	2 800	2 800
задних » (между серединами двойных шин)	2 400	2 400	2 537
Дорожный просвет, мм:			
под передней осью	570	570	730
» гидромеханической передачей	540	540	700
под задним мостом	345	345	570
Радиус поворота (по оси отпечатка переднего наружного колеса), мм	8 700	8 700	10 200
Габаритный радиус поворота по буферу, мм	10 000	10 000	11 500
Угол свеса (с полной нагрузкой), град:			
передний	31	31	41
задний	56	56	59
Габаритные размеры, мм:			
длина	7 250	7 250	8 120
ширина:			
по шинам задних колес	3 480	3 480	3 787
» платформе	3 380	3 380	3 700

Модель	БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А
высота (без груза):			
по платформе	3255	3255	3460
» козырьку платформы	3580	3580	3800
» поднятой платформы	7000	7000	7630
Объем платформы (геометрический), м <sup>3</sup>	15	15	21
Время подъема груженной платформы, сек	25	25	25
Время опускания платформы, сек	20	20	20
Тормозной путь автомобиля с полной нагрузкой со скорости 40 км/ч до остановки, м	22	22	22
Контрольный расход топлива (ГОСТ 6875—54), л/100 км	(не более)	(не более)	(не более)
	100	100	120

## Двигатель

Модель	Д12А-375Б	ЯМЗ-240	ЯМЗ-240Н
Тип	Четырехтактный с воспламенением от сжатия		
Номинальная мощность, л. с.	375	360	500
Скорость вращения коленчатого вала, соответствующая номинальной мощности, об/мин	1650	2100	2100
Максимальный крутящий момент, кгм	170	135	180
Скорость вращения коленчатого вала при максимальном крутящем моменте, об/мин	1200	1500	1500
Минимальная скорость вращения коленчатого вала на холостом ходу, об/мин	500	500—600	500—600
Максимальная скорость вращения коленчатого вала на холостом ходу, об/мин	1950	2275	2275
Число цилиндров	(не более) 12	(не более) 12	(не более) 12
Диаметр цилиндра, мм	150	130	130
Ход поршня, мм:		140	140
левого ряда	180	—	—
правого » (с прицепным шатуном)	186,7	—	—
Рабочий объем, л	38,8	22,3	22,3
Степень сжатия	14—15	16,5	16,5
Порядок работы цилиндров	1л—6п—5л— —2п—3л— —4п—6л— —1п—2л— —5п—4л— —3п	1—12—5—8—3—10—6 —7—2—11—4—9	
Зазор между затылком кулачка и тарелью клапана, мм	2,34±0,1	—	—
Зазор между клапаном и коромыслом толкателя (в холодном состоянии), мм	—	0,25—0,30	0,25—0,30
Удельный расход топлива, г/э. л. с. ч.	168 <sup>+5%</sup> <sub>-10%</sub>	175	175
Расход масла, отнесенный к номинальной мощности, г/э. л. с. ч.:			
на угар			
без учета масла, сливаемого при замене	5	—	—
с учетом масла, сливаемого при замене	2,5—3,5	—	—

Модель	БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А
Расход масла от расхода топлива без учета сливаемого при замене, %	—	2, не более	3, не более

## Система питания

Подкачивающий насос	Коловратный БМК-12ТК 0,6—0,8	Два, поршневого типа	
Давление топлива за фильтром, создаваемое подкачивающим насосом, $\text{кг/см}^2$	—	—	—
Топливный насос высокого давления	Двенадцатиплунжерный		
Угол опережения впрыска топлива до в. м. т., град	30—32	$21 \pm 1$	$21 \pm 1$
Регулятор скорости вращения коленчатого вала	Всережимный центробежный		
Форсунки	Закрытые со щелевым фильтром $210^{+10}$	Закрытые с многорычажным распылителем	
Давление начала подъема иглы распылителя, $\text{кг/см}^2$	$165^{+5}$	$200^{+5}$	
Наддув	—	—	Газотурбинный, с двумя турбокомпрессорами
Давление наддува (избыточное) при номинальной мощности, $\text{кг/см}^2$	—	—	0,60—0,95

## Система смазки

Тип системы	Циркуляционная, под давлением с «сухим» картером	Смешанная — под давлением и разбрызгиванием, с «мокрым» картером	
Масляный насос	Шестеренчатый, трехсекционный	Шестеренчатый, двухсекционный	
» фильтр	Проволочно-щелевой	Полнопоточный, тонкой очистки, с двумя фильтрующими элементами	

## Система охлаждения

Тип системы	Жидкостная, закрытого типа с охлаждением жидкости в радиаторах; циркуляция — принудительная		
Насос	Центробежный		

## Трансмиссия

Гидромеханическая передача	Состоит из согласующего редуктора, комплексного гидротрансформатора и трехступенчатой коробки передач		
Согласующий редуктор	Трехвальный, с отбором мощности на насосы гидравлической системы		
Передаточное число редуктора	0,738	0,947	0,897

Модель	БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А
Гидротрансформатор	Комплексный, одноступенчатый непрозрачный; наибольший коэффициент трансформации $K = 3,5$		
Коробка передач	Трехступенчатая, с гидравлическим переключением передач		
Передаточные числа коробки передач:			
I	2,46		
II	1,43		
III	0,70		
заднего хода	1,60		
Карданные валы	Открытого типа		
Главная передача	Одноступенчатая, коническая пара со спиральными зубьями		
Передаточное число главной передачи	3,166	3,166	3,416
Дифференциал	Конический, с четырьмя сателлитами		
Колесная передача	Планетарная, одноступенчатая, цилиндрическая, с прямыми зубьями		
Передаточное число колесной передачи	5,1	5,1	6,0

## Ходовая часть

Передняя ось	Трубчатого сечения с напрессованными и приваренными кожухами		
Рама	Сварная, продольные балки рамы коробчатого сечения		
Подвеска	Пневмогидравлическая		
Колеса	Бездисковые, с бортовыми и замочными кольцами и коническими посадочными полками		
Шины	Пневматические		
Размер шин:	18.00—25"	18.00—25"	21.00—33"
давление воздуха, $\text{кг/см}^2$	5,0	5,0	5,6
норма слойности	28	28	32

## Механизмы управления

Рулевой механизм	Гайка-винт с шариковыми направляющими и сектор-рейка;
Усилитель рулевого механизма	передаточное число $i = 40,4$
Тормоза:	Гидравлический
рабочий (основной)	Колодочный на всех колесах, с пневматическим приводом; управление от педали
стояночный	Ленточный, с механическим ручным приводом; установлен на ведомом валу коробки передач
вспомогательный	Гидродинамический тормоз-замедлитель лопастного типа, установлен на ведущем валу коробки передач; привод пневматический, управление от педали

Модель	БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А
--------	-----------	------------	------------

## Электрооборудование

Система проводки	Однопроводная, постоянного тока, минус батареи соединен с массой		
Номинальное напряжение в сети, в	24		
Аккумуляторные батареи	6СТЭ-128 МС, 6СТМ-128МС или 6СТ-120 четыре, соединены попарно (последовательно-параллельно)		
Емкость аккумуляторной батареи, а-ч	128		
Генератор	Г731-А		
Стартер	СТ721	СТ103	СТ103

## Освещение и сигнализация

Фары	Две двухсветные (с ближним и дальним светом) и две противотуманные спереди и одна односветная сзади
Подфарники	Двухсветные
Задние фонари	Один для освещения номерного знака, два для указателей поворотов, обозначения габаритов и стоп-сигнала
Звуковой сигнал	Пневматический; сигнал включения заднего хода — электрический, включается автоматически

## Кузов

Кабина	Цельнометаллическая сварная, одноместная, с боковым сиденьем для инструктора; отопитель — водяной
Платформа	Ковшового типа, с защитным козырьком над кабиной на всю ширину платформы; днище и борта обогреваются отработавшими газами
Подъемный механизм платформы	Гидравлический, двухцилиндровый
Управление механизмом	Гидравлическое, из кабины
Разгрузка платформы	Назад
Цилиндры	Телескопические
Насосы	НШ-46У

## 2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ-ТЯГАЧЕЙ

## Основные данные

Модель	БелАЗ-531	БелАЗ-531Г
Вес снаряженного автомобиля-тягача, кг	17 000	
Вес на ведущую ось при полной загрузке полуприцепа, кг	30 000	
Максимальная скорость, км/ч:		
вперед	44	30
назад	18	10



Модель	БелАЗ-531	БелАЗ-531Г
Колея, мм	2530	
Просвет под ведущим мостом, мм	640	
Передний свес, мм	2865	
Углы свеса, град:		
передний	22	
задний	26	
Угол поворота, град	90	60
	(в каждую сторону)	
Габаритные размеры, мм:		
длина	4900	
ширина (по ступицам колес)	3385	
высота	3225	
Контрольный расход топлива при движении автомобиля-тягача со скоростью 30 км/ч по ровной сухой дороге с полной нагрузкой, л/ч	25	
Тормозной путь со скорости 30 км/ч с полной нагрузкой, м	16	

Двигатель<sup>1</sup>

Модель	ЯМЗ-240
Номинальная мощность, л. с.	360

## Трансмиссия

Гидромеханическая передача	Состоит из согласующего редуктора, комплексного гидротрансформатора, трехступенчатой коробки передач и дополнительной коробки
Согласующий редуктор	Трехвальный, с отбором мощности на насосы гидравлической системы поворота и на насосы гидравлического привода рабочих органов прицепного агрегата (через вал отбора мощности)
Передаточное число редуктора	$i = 0,975$   $i = 1,118$
Направление вращения вала отбора мощности	Правое (если смотреть со стороны маховика двигателя)
Скорость вращения вала отбора мощности, об/мин	$n = 1575$   $n = 1310$
Гидротрансформатор	Одноступенчатый, непрозрачный; наибольший коэффициент трансформации $K = 3,5$
Коробка передач	Трехступенчатая, с электрогидравлическим переключением ступеней
Передаточные числа коробки передач:	
I	2,46
II	1,43
III	0,70
заднего хода	1,60
Дополнительная коробка	Двухступенчатая, с пневматическим переключением передач

<sup>1</sup> Полную характеристику двигателя см. в характеристике автомобиля-самосвала БелАЗ-540А.

Модель	БелАЗ-531	БелАЗ-531Г
Передаточные числа:		
высшая ступень	1,00	
низшая »	1,67	
Карданные валы	Открытого типа	
Главная передача	Коническая пара со спиральными зубьями	
Передаточное число	3,416	
Дифференциал	Конический, с четырьмя сателлитами повышенного трения	
Колесная передача	Одинарная, планетарная с цилиндрическими прямозубыми шестернями	
Передаточное число	6,0	

## Ходовая часть .

Рама	Сварная, продольные балки рамы коробчатого сечения
Подвеска	Пневмогидравлическая
Колеса	Бездисковые с бортовыми и замочными кольцами и коническими посадочными полками
Шины	Пневматические, размер 27.00—33" модель В-71; давление воздуха 3,5 кг/см <sup>2</sup>

## Механизмы управления

Механизм поворота	Рычажный, с силовыми цилиндрами синхронный поворот рулевого колеса обеспечивается следящим устройством
Тормоз рабочий (основной)	Колодочный на обоих колесах, с пневматическим приводом; управление от педали
Стояночный	Ленточный с механическим ручным приводом; установлен на ведомом валу дополнительной коробки

## Электрооборудование

Система проводки	Однопроводная, постоянного тока. минус батареи соединен с массой
Номинальное напряжение, в	24

## Освещение и сигнализация

Фары	Две двухсветные (с дальним и ближним светом), две противотуманные. Задняя фара установлена на задней стенке кабины слева
Подфарники	Двухсветные
Задний фонарь	Освещает номерной знак, обозначает верхний габарит и является стоп-сигналом
Звуковой сигнал	Пневматический
Кабина	Металлическая, одноместная с боковым сиденьем для стажера; отопитель — водяной

### 3. ЗАПРАВочНЫЕ ЕМКОСТИ, л

Наименование емкостей	Автомобили-самосвалы			Автомобили-тягачи
	БелАЗ-540	БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	БелАЗ-531, БелАЗ-531Г
Топливные баки	400	400	570	365
Система, охлаждения двигателя	70	80	90	80
» смазки двигателя	66	46	46	46
Гидромеханическая передача	70	70	70	75
Рулевой механизм	2,8	2,8	2,8	0,5
Редуктор рулевого управления	—	—	—	0,5
Масляный бак объединенной гидравлической системы рулевого управления и подъемного механизма платформы	115	115	175	185*
Главная передача с дифференциалом	18	18	42	42
Колесная »	24 (12×2)	24 (12×2)	32 (16×2)	32 (16×2)
Цилиндры подвески	16 (4×4)	16 (4×4)	24 (4×6)	8 (4×2)

\* Масляный бак гидравлической системы рулевого управления.

### 4. РАЗГРУЗКА АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ И АВТОМОБИЛЕЙ-ТЯГАЧЕЙ С ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Шасси и платформы автомобилей-самосвалов БелАЗ-540 и БелАЗ-540А снимают с железнодорожных платформ краном грузоподъемностью 15 т, а автомобили-тягачи и шасси автомобиля-самосвала БелАЗ-548А — краном грузоподъемностью 20 т.

Для этой цели рекомендуется пользоваться приспособлениями, схемы которых приведены на рис. 184, 185 и 186. Приспособления зачаливают спереди автомобилей за буксирное устройство, а в задней части — за раму.

### 5. РАСКОНСЕРВАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ И МОНТАЖ СНЯТЫХ ДЕТАЛЕЙ И ШИН

Шасси автомобилей-самосвалов после снятия с платформы устанавливают на подставки высотой 1,2—1,5 м, чтобы удобнее было монтировать колеса. Автомобиль-тягач устанавливают в транспортное положение и под переднюю и заднюю части ставят подставки, затормозив автомобиль стояночным тормозом и подложив под колеса упоры (башмаки).

Снятые при погрузке детали устанавливать в следующем порядке.

1 \*. Установить передние колеса, поставить прижимы и завернуть гайки. Устанавливая колесо, обратить внимание на расположение рисунка: острие выступа рисунка (если смотреть на покрышку сверху) направить вперед по ходу автомобиля на ведущих колесах и назад — на передних.

2 \*. Установить задние внутренние колеса, распорные кольца, наружные ко-

\* Относится только к автомобилям-самосвалам.



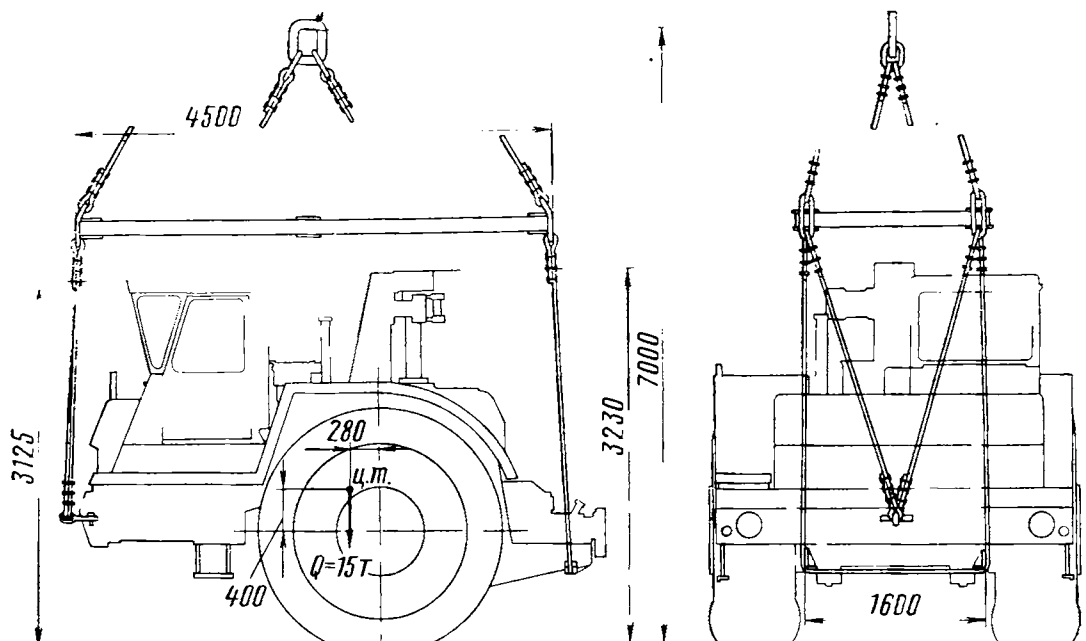


Рис. 186. Подвеска для разгрузки автомобиля-тягача с железнодорожной платформы

леса, надеть на шпильки направляющие диски клиньев, поставить клинья, прижимы и завернуть гайки (последовательность монтажа колес на автомобиль приведена в разделе «Колеса и шины»). Детали крепления колес — клинья, прижимы и гайки — находятся в инструментальном ящике под капотом.

3. Установить оба зеркала заднего вида.

4 \*. Установить левый надкрылок.

5. Установить основные и противотуманные фары и подсоединить провода.

6. Установить заднюю фару.

7 \*. Установить сигнал заднего хода, подсоединить провод от задней фары.

8. Установить задние фонари и подсоединить провод; черный провод — к лампе указателя габарита (на автомобилях-тягачах один задний фонарь).

9. Установить звуковой сигнал и подсоединить к нему воздухопровод.

10. Установить рычаг и щетку стеклоочистителя, вентилятор кабины.

11. Установить подфарники и подсоединить провода (зеркала заднего вида, противотуманные фары, задняя фара, задние фонари, звуковые сигналы, подфарники, рычаг и щетка стеклоочистителя, а также детали крепления их находятся в ящике запчастей).

12 \*. Вынуть деревянные колодки, установленные между рамой и мостами.

13 \*\*. Установить рычаги и цилиндры механизма поворота (рычаги, цилиндры и пальцы крепления их находятся в ящике).

14 \*\*. Подсоединить шланги к маслопроводам и цилиндрам поворота (шланги, угольники, переходные фланцы, прижимы находятся в ящике с цилиндрами поворота).

Детали опорно-сцепного устройства — вертикальная ось, дистанционная втулка, опорная шайба, упорное кольцо, уплотнительные кольца, клин с шайбами и гайкой, втулки, крышки и болты — находятся в ящике с цилиндрами поворота.

После сцепки автомобиля-тягача с полуприцепом закрепить эксцентрик и подсоединить тягу следящей системы.

Выполнив перечисленные монтажные работы, снять автомобиль с подставок; снять сначала переднюю часть, потом — заднюю.

\* Относится только к автомобилям-самосвалам.

\*\* Относится только к автомобилям-тягачам.

Если автомобиль законсервирован, удалить технический вазелин со всех деталей с декоративным покрытием и со штоков цилиндров подвески; снять парафинированную бумагу с головок цилиндров подъемного механизма платформы \*, удалить липкую ленту с пробки расширительного бачка, сапунов ведущего моста и гидромеханической передачи, с пробок заливных горловин топливных баков и бака объединенной гидравлической системы подъемного механизма и рулевого управления, с воздушного фильтра компрессора, со сливных кранов системы охлаждения двигателя, с выпускных труб (и сливных отверстий в них \*), с пробки маслозаливной горловины гидромеханической передачи \*\*.

Кроме того, на автомобиле-самосвале БелАЗ-540 снять липкую ленту с пробки маслозаливной горловины и указателя уровня масла в масляном баке двигателя, с наружного вентиляционного отверстия маслозаливной горловины двигателя, центрального штуцера воздушного фильтра, пробки на коробке термостатов и с эжекционного устройства.

На автомобилях-самосвалах БелАЗ-540А, БелАЗ-548А и автомобилях-тягачах дополнительно удалить липкую ленту с крышки маслозаливной горловины двигателя, топливopодкачивающего насоса, маслоизмерительного стержня на топливном насосе высокого давления, отверстия в развале блоков цилиндров под муфтой привода топливного насоса высокого давления, отверстия дренажной трубки топливного насоса высокого давления, трубки маслозаливной горловины двигателя, дренажного отверстия водяного насоса и с сапуна на поперечине рамы под двигателем.

На автомобилях, оборудованных маслоконтактными воздушными фильтрами, удалить липкую ленту с корпуса фильтра.

После расконсервации автомобилей установить платформу на шасси и подсоединить цилиндры подъемного механизма платформы в следующем порядке.

1. Поднять платформу краном, совместить отверстия в опорах на раме с отверстиями в опорах на платформе, установить и закрепить пальцы опор. Пальцы перед установкой смазать смазкой ЦИАТИМ-201 (пальцы опор, стопорные пластины и болты находятся в инструментальном ящике).

2. Поставить на раму подставки и опустить на них платформу.

3. Вставить подпятники в гнезде на платформе, смазать сферы подпятников и головки цилиндров смазкой ЦИАТИМ-201.

4. На автомобилях, оборудованных воздушным фильтром ВТИ-4, снять липкую ленту со шлангов фильтра, резиновые заглушки с впускных коллекторов и подсоединить шланги к коллекторам.

5. Заправить топливом баки, систему охлаждения — охлаждающей жидкостью. проверить уровень масла в двигателе (в масляном баке автомобиля-самосвала БелАЗ-540).

6. Пустить двигатель и установить рукоятку крана управления в положение *Подъем*. Направляя цилиндры опрокидывающего механизма, поднять их до упора в подпятники, после чего закрепить крышки верхних опор.

7. Отсоединить трос чалочного приспособления от платформы и вынуть подставки, для чего несколько приподнять платформу и в таком состоянии подержать около 10 мин при положении рукоятки крана *Подъем*. При скорости коленчатого вала двигателя 1100—1300 об/мин поднять и опустить несколько раз платформу, чтобы убедиться в нормальной работе подъемного механизма платформы.

8. Закрепить брызговики на платформе.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
Предупреждения . . . . .	6
Правила техники безопасности и противопожарные требования . . . . .	8
Нормальные величины контролируемых эксплуатационных параметров . . . . .	10
Органы управления и приборы . . . . .	12
Эксплуатация нового автомобиля в период обкатки . . . . .	17
Эксплуатация автомобилей . . . . .	18
Двигатели . . . . .	24
Двигатель Д12А-375Б . . . . .	25
Двигатели ЯМЗ-240, ЯМЗ-240Н . . . . .	74
Гидромеханическая передача . . . . .	89
Согласующий редуктор . . . . .	90
Гидротрансформатор . . . . .	96
Коробка передач . . . . .	100
Тормоз-замедлитель . . . . .	103
Дополнительная коробка . . . . .	106
Гидравлическая система . . . . .	108
Привод переключения передач . . . . .	120
Техническое обслуживание гидромеханической передачи . . . . .	123
Карданная передача . . . . .	126
Карданный вал заднего моста . . . . .	126
Карданный вал трансмиссии . . . . .	127
Карданный вал рулевого управления . . . . .	131
Техническое обслуживание карданных валов . . . . .	132
Задний мост . . . . .	133
Главная передача . . . . .	133
Колесная передача . . . . .	142
Техническое обслуживание мостов . . . . .	142
Ходовая часть . . . . .	144
Рама . . . . .	144
Подвеска . . . . .	144
Техническое обслуживание подвески . . . . .	151
Передняя ось . . . . .	154
Техническое обслуживание передней оси . . . . .	158
Колеса и шины . . . . .	158
Техническое обслуживание колес и шин . . . . .	160

