



А В Т О М О Б И Л И

МАЗ·500

МАЗ·503

МАЗ·504

ИЗДАТЕЛЬСТВО · ТРАНСПОРТ ·



МОСКВА · 1969

А В Т О М О Б И Л И

MA3 · 500

MA3 · 503

MA3 · 504

В альбоме изображены общие виды двигателя ЯМЗ-236 и автомобилей МАЗ-500, МАЗ-503 и МАЗ-504. На многокрасочных рисунках показано устройство и работа узлов новых автомобилей.

Представлены продольный и поперечный разрезы двигателя, приводы механизмов, схемы систем смазки и охлаждения, а также конструкция и работа масляных фильтров, радиатора и других агрегатов.

Изображены шасси автомобилей МАЗ-500, МАЗ-503, МАЗ-504, кабины и органы управления, передний и задний мосты, сцепление, коробка передач, карданные передачи, главная передача и дифференциал, бортовая планетарная передача, ступицы переднего и заднего колес, рессорные подвески и их детали, телескопические амортизаторы, рулевой механизм, компрессор и схема пневматического привода тормозов, тормозные краны и схемы их работы, тормоза передних и задних колес, приборы освещения и др.

Кроме того, в альбоме даны указания по уходу, эксплуатации и регулировке узлов, обнаружению неисправностей и их устранению, а также приведена краткая техническая характеристика и основные данные узлов и автомобилей в целом.

Сцепление и коробка передач отнесены в альбоме к разделу «Двигатель», так как Ярославский моторный завод выпускает и поставляет Минскому автомобильному заводу двигатель совместно со сцеплением и коробкой передач.

Настоящий альбом составлен с использованием учебных плакатов авторов Б. В. Ершова и М. В. Залетасва «Двигатель ЯМЗ-236» на 24 листах и автора Б. В. Ершова «Автомобили МАЗ-500, МАЗ-503, МАЗ-504» на 38 листах.

Альбом предназначен для подготовки и переподготовки водителей автомобилей, автомехаников, для преподавателей и студентов учебных заведений при изучении устройства и технического обслуживания автомобилей, а также для использования в гаражах, на станциях обслуживания и в ремонтных мастерских в качестве справочного материала.

А в т о р ы:

*Анатолий Яковлевич АРТЕМЧИК,
Виктор Павлович РОМЕЙКО, Владимир Александрович НАЗАРОВ,
Константин Архипович РЕЗНИКОВ, Вениамин Иванович МУХО,
Иван Францевич ДЕМИДОВИЧ, Лев Меерович ПИКОВСКИЙ,
Вячеслав Калистратович БАРАЙ, Анатолий Васильевич БОЯРЧУК,
Михаил Андреевич ДУБОВЦОВ, Зиновий Маркович ГОРЕЛИК,
Николай Иванович КОРНИЛОВ.
Редактор Михаил Степанович ВЫСОЦКИЙ.*





ОБЩИЕ ВИДЫ АВТОМОБИЛЕЙ

	Стр.
Грузовой автомобиль МАЗ-500	8
Автомобиль-самосвал МАЗ-503	10
Седелный тягач МАЗ-504	12
Кабина и органы управления	14

ДВИГАТЕЛЬ ЯМЗ-236

Общий вид	18
Продольный разрез	20
Поперечный разрез	22
Приводы механизмов	24
Блок и головки цилиндров	26
Кривошипно-шатунный механизм	28
Механизм газораспределения	30
Система смазки	32
Схема смазки	34
Масляный насос и фильтр	36
Фильтр центробежной очистки масла	38
Система охлаждения	40
Схема охлаждения	42
Схема системы питания	44
Топливный насос высокого давления (ТНВД)	46
Детали ТНВД	48
Схема работы секции ТНВД	50
Автоматическая муфта ТНВД	52
Регулятор оборотов	54
Форсунка	56
Сцепление	58
Управление сцеплением	60
Коробка передач	62
Узлы коробки передач	64
Управление коробкой передач	66

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ

Карданная передача	70
Задний мост	72
Главная передача	74
Колесная передача	76
Схема колесной передачи	78
Переднее колесо	80
Подвеска передней оси	82
Амортизатор	84
Рулевое управление	86
Рулевой механизм	88
Гидроусилитель рулевого управления	90
Схема работы гидроусилителя	92
Насос гидроусилителя	94
Колесные тормоза	96
Ручной тормоз	98
Пневматический привод тормозов автомобиля МАЗ-503	100
Пневматический привод тормозов автомобиля МАЗ-504	102
Пневматический привод тормозов полуприцепа	104
Компрессор	106
Генераторы и реле-регуляторы	108
Схема реле-регулятора	110
Стартер СТ103	112
Схема подъемного механизма	114
Узлы гидросистемы	116
Коробка отбора мощности и кран управления подъемным механизмом	118
Седелное устройство	120
Карта смазки автомобиля МАЗ-500	122
Схема электрооборудования (вкладка)	126

О Б Щ И Е В И Д Ы

А В Т О М О Б И Л Е Й



Грузовой автомобиль МАЗ-500

Новый автомобиль МАЗ-500 производства Минского автомобильного завода выпускается взамен старой модели грузового автомобиля МАЗ-200. Он является базовой моделью и представляет собой двухосный грузовой автомобиль с бортовой платформой и приводом на заднюю ось.

Конструктивной особенностью нового автомобиля является расположение кабины над двигателем, что в совокупности с другими решениями позволило максимально увеличить грузоподъемность в пределах заданной нагрузки на заднюю ось.

Кабина опрокидывается вперед, что обеспечивает хороший доступ к двигателю. На автомобиле установлен четырехтактный шестицилиндровый, V-образный двигатель ЯМЗ-236 с воспламенением от сжатия, производства Ярославского моторного завода, мощностью 180 л. с. при 2100 об/мин.

Помимо указанного, ряд узлов ходовой части автомобиля имеет значительные отличия от узлов старого автомобиля. Эти особенности будут подробно рассмотрены в описании каждого узла.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Модель	МАЗ-500
Тип	грузовой автомобиль с бортовой платформой
Максимальная грузоподъемность на дорогах с твердым покрытием, кг	7 500
Вес буксируемого прицепа, кг	10 000
Полный вес автомобиля с грузом*, кг	14 225
Полный вес автопоезда с грузом, кг	24 225
Распределение веса без груза, кг:	
на переднюю ось	3 250
на заднюю ось	3 250
Распределение веса с грузом, кг:	
на переднюю ось	4 225
на заднюю ось	10 000
База автомобиля, мм	3 850
Колея задних колес (между серединами двойных скатов), мм	1 860
Колея передних колес, мм	1 950
Дорожные просветы, мм:	
до передней оси	290
до картера заднего моста	300

* В полный вес автомобиля входит вес трех человек в кабине (225 кг).

Наименьший радиус поворота в обе стороны, мм:	
по крылу переднего наружного колеса	9
по колею переднего наружного колеса	8,5
Углы свеса (с полной нагрузкой), град:	
передний	30
задний	28
Габаритные размеры, мм:	
длина	7 310
ширина	2 500**
высота (в нагруженном состоянии)	2 620
Размеры платформы (внутренние), мм:	
длина	4 860
ширина	2 325
Емкость кузова, м ³	7,5
Наибольшая скорость при полной нагрузке на прямой дороге, км/ч	75
Контрольный расход топлива на 100 км, л	25
Емкость топливного бака, л	200

Техническая характеристика всех агрегатов, систем и механизмов будет дана при их описании.

Для буксировки прицепа на автомобиле МАЗ-500 на задней поперечине рамы расположен буксирный прибор 41 с резиновым амортизирующим элементом. Для буксировки самого автомобиля на переднем бампере размещено переднее буксирное приспособление.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Система технического обслуживания, принятая на автомобильном транспорте, называется планово-предупредительной и является обязательной. Такая система позволяет заранее планировать периодичность выполнения работ в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

Виды технического обслуживания, периодичность их выполнения и объем работ каждого вида составляют режим технического обслуживания. Правильно установленный оптимальный режим обеспечивает увеличение надежности работы агрегатов и систем автомобиля, что приводит к уменьшению простоев по техническим причинам.

Установлены следующие виды технического обслуживания автомобилей: ежедневное (ЕО), первое (ТО-1) и второе

** До освоения производства шин 11.00-22 ширина автомобиля 2 600 мм.

(ТО-2). К сезонным условиям эксплуатации автомобиля подготавливают соответственно осенью или весной при очередном ТО-2.

Периодичность видов технического обслуживания устанавливает администрация автохозяйства в зависимости от конкретных условий эксплуатации автомобилей.

Городские и загородные дороги преимущественно с асфальтобетонным и цементнобетонным покрытием, находящиеся в хорошем состоянии:

ТО-1 через 1 600 км пробега, ТО-2 — 8 000 км.

Загородные дороги преимущественно со щебеночным, гравийным, булыжным и другими каменными покрытиями, находящиеся в удовлетворительном состоянии:

ТО-1 — 1 300 км, ТО-2 — 6 500 км.

Горные или неисправные дороги со щебеночным, гравийным, булыжным или другими твердыми покрытиями. Работа в условиях повышенного маневрирования (на строительстве дорог, в карьерах, котлованах, на лесоразработках):

ТО-1 — 1 000 км, ТО-2 — 5 000 км.

Перед осмотром и техническим обслуживанием автомобиля должен быть тщательно вымыт и вычищен. Для доброкачественного выполнения работ рекомендуется организовать специальные посты, оборудованные необходимыми инструментами и приспособлениями.

Как показывает опыт работы лучших автохозяйств, наибольший эффект дает организация специальных поточных линий технического обслуживания, обеспечивающих высокое качество.

Техническое обслуживание должно производиться в условиях, исключающих попадание грязи и пыли внутрь узлов и агрегатов автомобиля. Работы, связанные с регулировками и обслуживанием приборов системы питания, электрооборудования, а также узлов гидравлических систем, гидроусилителя рулевого управления и подъемного механизма платформы, должны выполнять специалисты, имеющие опыт по регулированию подобных систем, хорошо знающие устройство и особенности их эксплуатации.

Агрегаты и узлы автомобиля разбирают и ремонтируют в мастерских, оснащенных необходимыми инструментами и приборами для контроля регулировок.

В разделе «Техническое обслуживание автомобиля» не описано обслуживание двигателя, так как оно рассмотрено во второй главе альбома «Двигатель ЯМЗ-236». (Продолжение описания «Техническое обслуживание автомобиля» см. на стр. 10, 12).

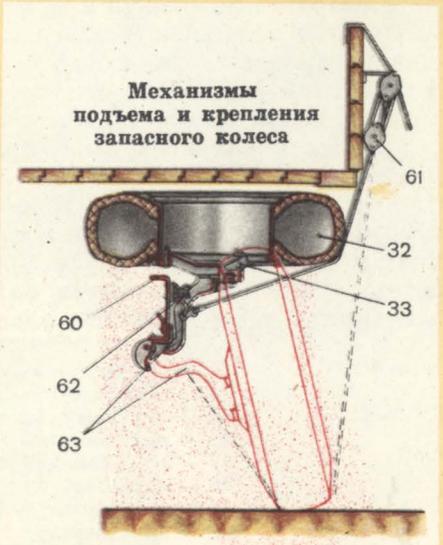
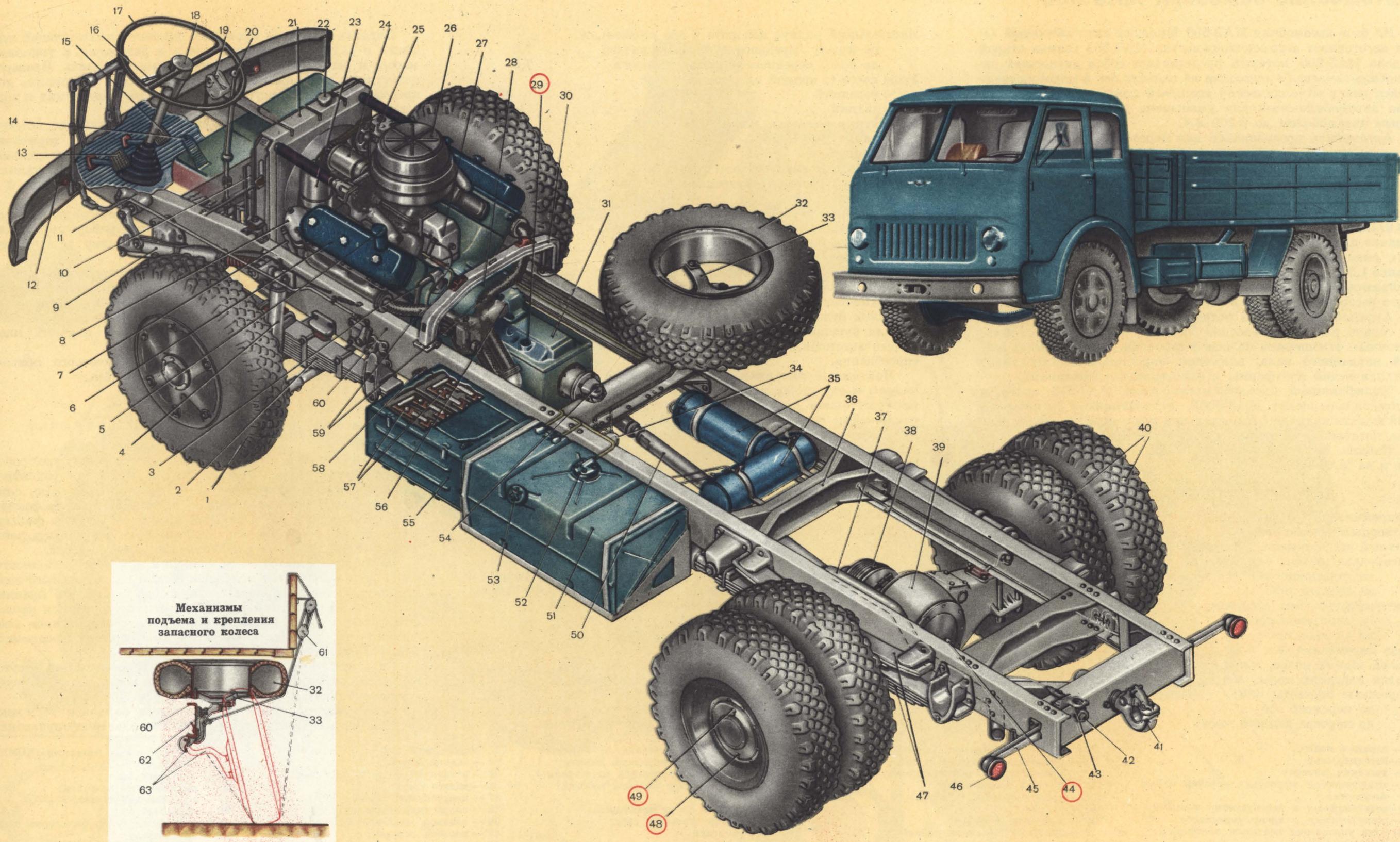
- 1 — переднее колесо;
- 2 — передняя рессора;
- 3 — патрубок вентиляции картера;
- 4 — амортизатор;
- 5 — пробка маслозаливной горловины;
- 6 — двигатель ЯМЗ-236;
- 7 — маслозаливная горловина бачка;
- 8 — масляный фильтр грубой очистки;
- 9 — гидроусилитель рулевого управления;
- 10 — масляный радиатор;
- 11 — рулевой механизм;
- 12 — противотуманная фара;
- 13 — педаль сцепления;
- 14 — педаль управления подачей топлива;

- 15 — педаль тормоза;
- 16 — переключатель указателя поворота;
- 17 — рулевое колесо;
- 18 — кнопка сигнала;
- 19 — кронштейн передней опоры кабины;
- 20 — рычаг переключения передач;
- 21 — радиатор системы охлаждения;
- 22 — пробка радиатора;
- 23 — центрифуга (фильтр тонкой очистки масла);
- 24 — генератор;
- 25 — компрессор;
- 26 — воздушный фильтр;
- 27 — топливный насос высокого давления;

- 28 — картер сцепления;
- 29 — пробка заливного отверстия картера коробки передач;
- 30 — балка задней опоры кабины;
- 31 — коробка передач;
- 32 — запасное колесо;
- 33 — кронштейн крепления запасного колеса;
- 34 — тормозной кран;
- 35 — воздушные баллоны;
- 36 — поперечина рамы;
- 37 — выпускная труба глушителя;
- 38 — центральный тормоз;
- 39 — задний ведущий мост;

- 40 — задние колеса;
- 41 — буксирный прибор;
- 42 — штепсельный разъем;
- 43 — соединительная головка подачи воздуха;
- 44 — пробка отверстия для заправки маслом;
- 45 — кронштейн заднего фонаря;
- 46 — задний фонарь;
- 47 — задняя рессора;
- 48 — пробка сливного отверстия;
- 49 — пробка заливного отверстия картера колесной передачи;
- 50 — карданный вал;

- 51 — топливный бак;
- 52 — фильтр предварительной очистки топлива;
- 53 — заливная горловина;
- 54 — шарнир карданного вала;
- 55 — ящик аккумуляторной батареи;
- 56 — механизм переключения передач;
- 57 — аккумуляторные батареи;
- 58 — выключатель «массы»;
- 59 — приемные трубы глушителя;
- 60 — продольная балка (лонжерон) рамы;
- 61 — полиспаат подъема колеса;
- 62 — защелка;
- 63 — кронштейн валика защелки.



Автомобиль-самосвал МАЗ-503

На базе автомобиля МАЗ-500 Минский автомобильный завод изготавливает автомобиль-самосвал МАЗ-503 взамен старой модели МАЗ-205, который представляет собой двухосный автомобиль-самосвал с приводом на заднюю ось и опрокидывающейся назад металлической ковшовой платформой. Колесная база автомобиля-самосвала уменьшена по сравнению с грузовым автомобилем до 3 200 мм.

Автомобиль предназначен для перевозки массовых строительных грузов преимущественно на дорогах с твердым покрытием, допускающих восприятие больших нагрузок (до 10 т). Автомобиль МАЗ-503 можно эффективно использовать в карьерах при работе с экскаваторами, имеющими емкость ковша от 0,5 до 1 м³, для перемещения и отсыпки грунта на расстояние свыше 1 км. Не рекомендуется использование для загрузки автомобиля МАЗ-503 экскаваторов с ковшом емкостью 1 м³ при разработке твердых грунтов или свыше 1,5 м³ при разработке мягких грунтов. Нарушение этого правила может привести к поломкам автомобиля и прежде всего рессор, платформы и рамы.

Автомобиль МАЗ-503 отличается от автомобиля МАЗ-500 не только размером колесной базы, но и увеличенным передаточным отношением колесной передачи заднего моста, длиной карданного вала, наличием опрокидывающейся назад металлической платформы и самосвального механизма.

Модификацией автомобиля-самосвала МАЗ-503 является автомобиль-самосвал МАЗ-503Б, отличающийся от предыдущей модели наличием самосвальной платформы с задним бортом, который автоматически открывается и закрывается.

Кабина на автомобиле МАЗ-503 устанавливается та же, что и на МАЗ-500.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Максимальная грузоподъемность на дорогах с твердым покрытием, кг	7 000
Полный вес автомобиля с грузом, кг	13 975
Распределение веса без груза, кг:	
на переднюю ось	3 350
на заднюю ось	3 400
Распределение веса с грузом, кг:	
на переднюю ось	4 615
на заднюю ось	9 360
База автомобиля, мм	3 200
Колея задних колес, мм	1 860
Колея передних колес, мм	1 950
Дорожные просветы, мм:	
до передней оси	290
до картера заднего моста	300

- 1 — переднее колесо;
- 2 — передняя ось;
- 3 — передняя рессора;
- 4 — воздухопровод включения коробки отбора мощности;
- 5 — воздухопровод к перепускному клапану;
- 6 — воздухопровод к крану управления;
- 7 — кран управления подъемом платформы;
- 8 — редуктор крана;
- 9 — тяга привода крана;
- 10 — педаль сцепления;

- 11 — рычаг переключения передач;
- 12 — рукоятка управления ручным тормозом;
- 13 — рукоятка переключения крана;
- 14 — рулевая колонка;
- 15 — защитный козырек кузова;
- 16 — кабина;
- 17 — двигатель ЯМЗ-236;
- 18 — запорный механизм кабины;
- 19 — шланг подачи масла;
- 20 — маслопровод;
- 21 — упор платформы;

- 22 — передняя поперечина № 3 рамы;
- 23 — перепускной масляный клапан;
- 24 — шланг нагнетательной магистрали;
- 25 — гидроцилиндр подъема кузова;
- 26 — платформа;
- 27 — средняя опора платформы;
- 28 — ограничительный трос;
- 29 — масленка;
- 30 — кронштейн;
- 31 — поперечина № 4 рамы;
- 32 — пружина троса;

- 33 — резиновый буфер;
- 34 — задний мост;
- 35 — задняя поперечина № 3 рамы;
- 36 — заднее колесо;
- 37 — центральный тормоз;
- 38 — опора гидроцилиндра;
- 39 — сливной маслопровод;
- 40 — коробка передач;
- 41 — пневмокамера выключения КОМ;
- 42 — шланг подачи воздуха в камеру;

- 43 — коробка отбора мощности (КОМ);
- 44 — обратный клапан;
- 45 — масляный насос;
- 46 — всасывающий патрубок;
- 47 — всасывающий шланг;
- 48 — масляный бак;
- 49 — продольная балка (лонжерон) рамы;
- 50 — амортизатор;
- 51 — трос клапана;
- 52 — рычаг привода перепускного клапана.

Наименьший радиус поворота в обе стороны, м:	
по крылу переднего наружного колеса	7,5
по колею переднего наружного колеса	7,0
Углы свеса (с полной нагрузкой), град:	
передний	30
задний	50
Габаритные размеры, мм:	
длина	5 920
ширина	2 500
высота (в нагруженном состоянии)	2 620
Размеры платформы (внутренние), мм:	
длина	3 900
ширина	2 284
Емкость кузова (без дополнительных бортов), м ³	4
Наибольшая скорость при полной нагрузке на прямой дороге, км/ч	60
Контрольный расход топлива на 100 км, л	28
Емкость топливного бака, л	100

Техническая характеристика всех агрегатов, систем и механизмов будет приведена при их описании.

Для буксировки автомобилем (при оказании помощи) и самого автомобиля спереди и сзади имеются буксирные приспособления.

Подъемный механизм автомобиля МАЗ-503 обеспечивает подъем и опускание платформы, а также остановку в любом промежуточном положении. Механизм имеет устройство для исключения перегрузки автомобиля. Для лучшего ссыпания груза имеется устройство для встряхивания платформы.

На автомобиле МАЗ-503Б, кроме того, обеспечивается автоматическое открывание и закрывание заднего борта платформы при работе подъемного механизма.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Ежедневное обслуживание

Ежедневное обслуживание автомобиля является основным видом обслуживания, от качества выполнения которого зависит в основном техническая исправность автомобиля.

Осмотр перед выездом

Проверить целостность стекол кабины, фар и подфарников; наличие зеркал заднего вида и щеток стеклоочистителей; состояние заднего фонаря и номерных знаков, рессор и деталей подвески; шарниров рулевых тяг, колес и шин; крепление запасного колеса. Проверить запоры бортов платформы.

Поднять кабину и проверить уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, уровень масла в двигателе, в топливном насосе и регуляторе и при необходимости долить. Проверить целостность и натяжение приводных ремней генератора, компрессора, насоса гидроусилителя рулевого управления и водяного насоса.

Проверить целостность пружин подъема кабины, шлангов гидроусилителя рулевого управления и передних тормозных механизмов, целостность трубок и герметичность соединений топливо- и маслопроводов на подтекание. Проверить наличие топлива в баках и слить отстой из баков не менее 1 л. Включить кнопку выключателя массы.

Опустить кабину и закрыть запор. Проверить действие педалей и рычагов управления, исправность приборов освещения и сигнализации. Проверить наличие и укладку малого комплекта инструмента в ящике кабины.

Пустить двигатель, прогреть и проверить его работу на слух. Проверить работу контрольных приборов, компрессора и генератора, действие гидроусилителя рулевого управления и подъемного механизма платформы, проверить работу сцепления, механизмов переключения передач и подъема платформы.

При выезде проверить работу пневматического привода тормозов и эффективность стояночного тормоза.

Осмотр после работы на стоянке

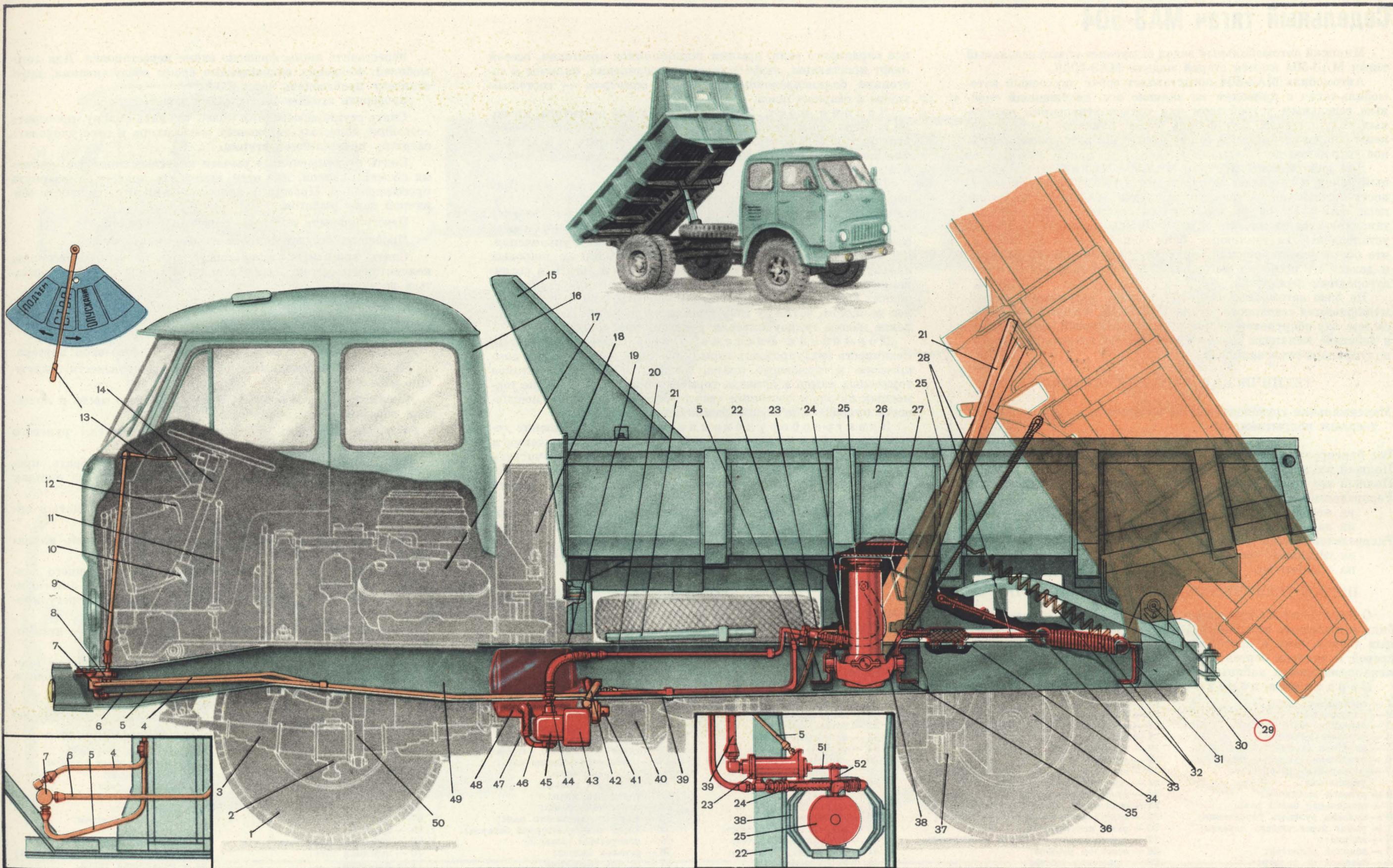
Остановив двигатель, проверить на слух работу центробежного фильтра тонкой очистки масла. Слить из топливного фильтра тонкой очистки отстой не менее 0,1 л. Для слива топлива следует слегка отвернуть пробку на крышке фильтра (для доступа воздуха) и сливной краник на корпусе фильтра. После слива отстой пробку и кран вернуть и пустить двигатель на 3—4 мин для удаления воздушных пробок.

Зимой при безгаражном хранении автомобиля полностью слить воду из системы охлаждения двигателя, для чего снять крышку заливной горловины радиатора и открыть краники.

Произвести краткий наружный осмотр состояния крепления рулевого управления, рессор и амортизаторов, гаек крепления колес, фланцев карданного вала, проверить состояние шин и крепление запасного колеса.

Проверить состояние сальниковых уплотнений на отсутствие подтеканий, убедиться в герметичности соединений трубопроводов топливной, тормозной и других систем.

Выпустить конденсат из воздушных баллонов тормозной системы и выключить массу системы электрооборудования.



Седельный тягач МАЗ-504

Минский автомобильный завод выпускает новый седельный тягач МАЗ-504 взамен старой модели МАЗ-200В.

Автомобиль МАЗ-504 представляет собой двухосный автомобиль-тягач с приводом на заднюю ось, снабженный сцепным седельным устройством для транспортирования различных полуприцепов. Автомобиль может буксировать полуприцепы общим весом до 18 т при нагрузке на сцепное седельное устройство до 7,7 т.

Для работы с автомобилем МАЗ-504 Минский автомобильный завод изготавливает полуприцеп МАЗ-5245. Грузоподъемность автопоезда, состоящего из тягача МАЗ-504 и полуприцепа МАЗ-5245, 14 т. Кабина на автомобиле МАЗ-504 устанавливается та же, что и на МАЗ-500. На тягаче МАЗ-504 установлены два топливных бака общей емкостью 340 л, что обеспечивает большой запас хода автопоезда по топливу и делает его особенно выгодным при использовании на междугородных перевозках.

На базе автомобиля МАЗ-504 заводом разработана новая модификация седельного тягача МАЗ-504Б, который отличается тем, что оборудован гидравлической системой, приводящей в действие механизм подъема платформы транспортируемого полуприцепа-самосвала.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Максимальная грузоподъемность на дорогах с твердым покрытием, кг	7 700
	(на седло)
Вес буксируемого полуприцепа с грузом, кг	18 000
Полный вес автомобиля с грузом, кг	14 150
Полный вес автопоезда с грузом, кг	24 450
Распределение веса без груза, кг:	
на переднюю ось	3 540
на заднюю ось	2 685
Распределение веса с грузом, кг:	
на переднюю ось	4 150
на заднюю ось	10 000

ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-1)

Общий осмотр автомобиля. Осмотреть автомобиль и проверить состояние кабины, стекол, оперения, номерных знаков, шин и колес, окраски, исправность механизмов дверей, и запоров бортов платформы. Проверить исправность механизма запора кабины.

Карданная передача. Проверить крепление флан-

1 — сцепление;	15 — двигатель ЯМЗ-236;
2 — амортизатор;	16 — запасное колесо;
3 — передняя ось;	17 — запорный механизм кабины;
4 — переднее колесо;	18 — выпускные трубы;
5 — передняя рессора;	19 — оттяжная пружина шланга;
6 — продольная рулевая тяга;	20 — коробка передач;
7 — гидроусилитель рулевого управления;	21 — шланг к тормозам полуприцепа;
8 — рулевой механизм;	22 — соединительная головка;
9 — продольная балка рамы;	23 — кузов полуприцепа;
10 — колонка рулевого управления;	24 — воздушный баллон полуприцепа;
11 — рычаг переключения передач;	25 — воздухораспределительный клапан;
12 — кабина;	26 — рама полуприцепа;
13 — водяной радиатор;	27 — дополнительная рессора полуприцепа;
14 — воздушный фильтр;	28 — основная рессора;
	29 — тормозная камера;

цев карданного вала, крышек подшипников крестовин, осевой люфт крестовины, люфт шлицевого соединения, наличие и состояние балансировочных пластин, осмотром — состояние трубы и сварных швов.

Задний мост. Проверить крепление редуктора, крышки картера, корпуса подшипников ведущей шестерни, крышек колесных передач, затяжку гаек стремянок рессор и крепления колес; осмотреть листы рессор и подрессорников, шины и проверить давление воздуха в них.

Передняя ось и рулевое управление. Проверить затяжку гаек шкворня, гаек поворотных рычагов, затяжку гаек стремянок рессор и стопорных болтов пальцев передней рессоры, крепление амортизаторов, герметичность соединений деталей гидроусилителя рулевого управления, крепление и шплинтовку гаек рулевой сошки и шаровых пальцев тяг, свободный ход рулевого колеса и люфты в соединениях шаровых пальцев тяг, люфт подшипников ступиц передних колес, состояние и степень накачки шин передних колес воздухом, затяжку гаек крепления передних колес, крепление насоса гидроусилителя рулевого управления.

Тормозная система. Проверить состояние и герметичность трубопроводов тормозной системы, крепление компрессора и тормозного крана, шплинтовку пальцев штоков тормозных камер и привода тормозного крана, крепление тормозных камер и состояние регулировочных рычагов, исправность привода и действие стояночного тормоза.

Электрооборудование. Проверить крепление генератора и реле, установку и действие приборов освещения и сигнализаций, состояние аккумуляторных батарей, прочистить вентиляционные отверстия, проверить крепление аккумуляторных батарей и наконечников проводов с клеммами, уровень электролита, действие выключателя массы.

Выполнить все операции смазки, указанные в карте смазки автомобиля; промыть фильтр центробежной очистки масла и элементы топливных фильтров.

Через ТО-1 необходимо дополнительно произвести следующие работы:

- заменить масло в картере двигателя;
- заменить масло в воздушном фильтре промывкой фильтрующего элемента;
- промыть фильтр грубой очистки масла.

ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-2)

Второе техническое обслуживание включает весь комплекс работы ТО-1, и, кроме того, следующие работы:

30 — колесо полуприцепа;	43 — воздушный баллон тягача;
31 — опорный каток;	44 — глушитель;
32 — труба домкрата;	45 — шкворень полуприцепа;
33 — кронштейн;	46 — кронштейн шкворня;
34 — укосина;	47 — захват седельного устройства;
35 — направляющая седельного устройства;	48 — поперечная рулевая тяга;
36 — дополнительная рессора тягача;	49 — топливные баки;
37 — задняя рессора;	50 — распорное кольцо;
38 — заднее колесо;	51 — тормозной кран;
39 — задний ведущий мост;	52 — поперечная рама;
40 — центральный тормоз;	53 — шарнир карданного вала;
41 — седельное устройство;	54 — ящик аккумуляторной батареи;
42 — карданный вал;	55 — поворотный рычаг;
	56 — рулевое колесо;
	57 — педаль сцепления;

переставить шины согласно схеме перестановки. Для автомобилей, имеющих сокращенные сроки обслуживания, перестановку производить через ТО-2;

проверить сходимость передних колес.

Снять ступицы передних колес, сменить смазку, проверить состояние колесных тормозных механизмов и отрегулировать затяжку подшипников ступиц.

Снять регулировочные рычаги колесных тормозов, набить их свежей смазкой, для чего вывернуть пробки и вернуть пресс-масленки. Проверить проворачиванием исправность червячной пары рычагов.

Отрегулировать колесные тормозные механизмы.

Проверить отсутствие течи из амортизаторов.

Снять защитную ленту генератора, проверить состояние коллектора и щеток. Продуть полость генератора сухим сжатым воздухом.

Проверить работу реле-регулятора.

Заменить смазку в ступицах колес оси полуприцепа (для МАЗ-504 с полуприцепом).

Сменить смазку в коробке передач с промывкой картера.

Через ТО-2 необходимо дополнительно произвести следующие работы:

сменить смазку и промыть картеры заднего моста и колесных передач;

заменить жидкость в системе гидроусилителя рулевого управления и амортизатора передней подвески;

снять генератор и стартер с автомобиля, разобрать, прочистить их от грязи и пыли, проверить состояние на стендах в мастерской;

снять аккумуляторные батареи с автомобиля и сдать в мастерскую на осмотр и подзаряд;

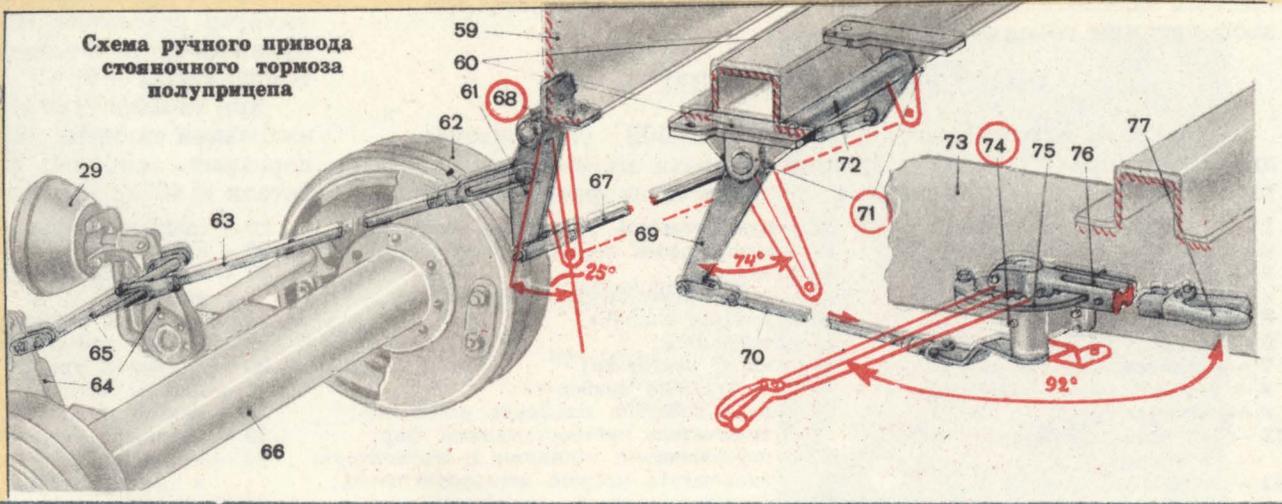
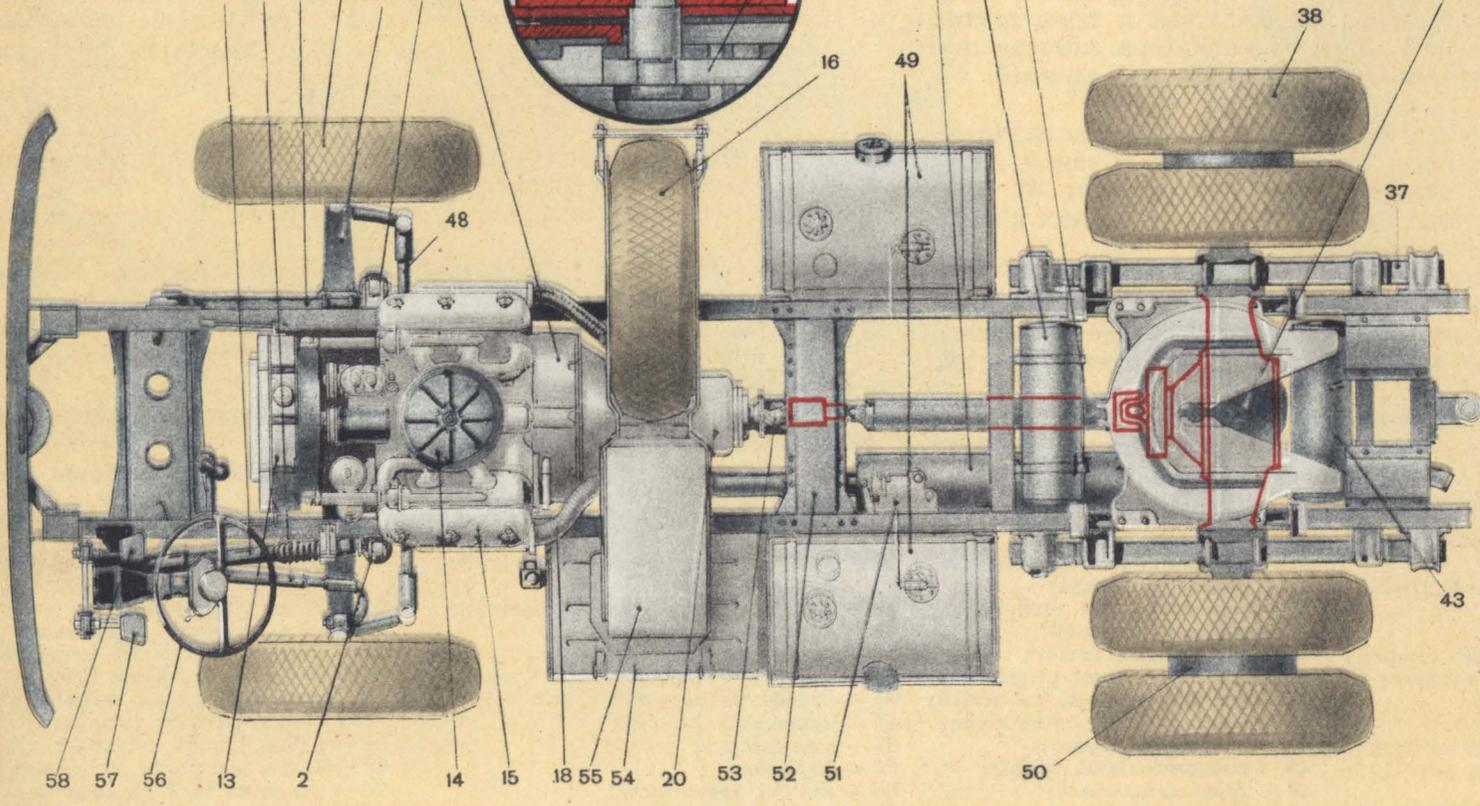
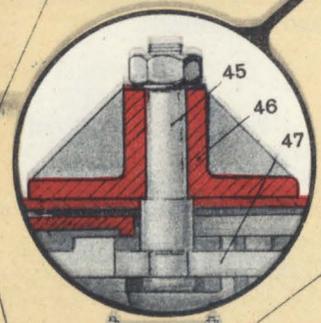
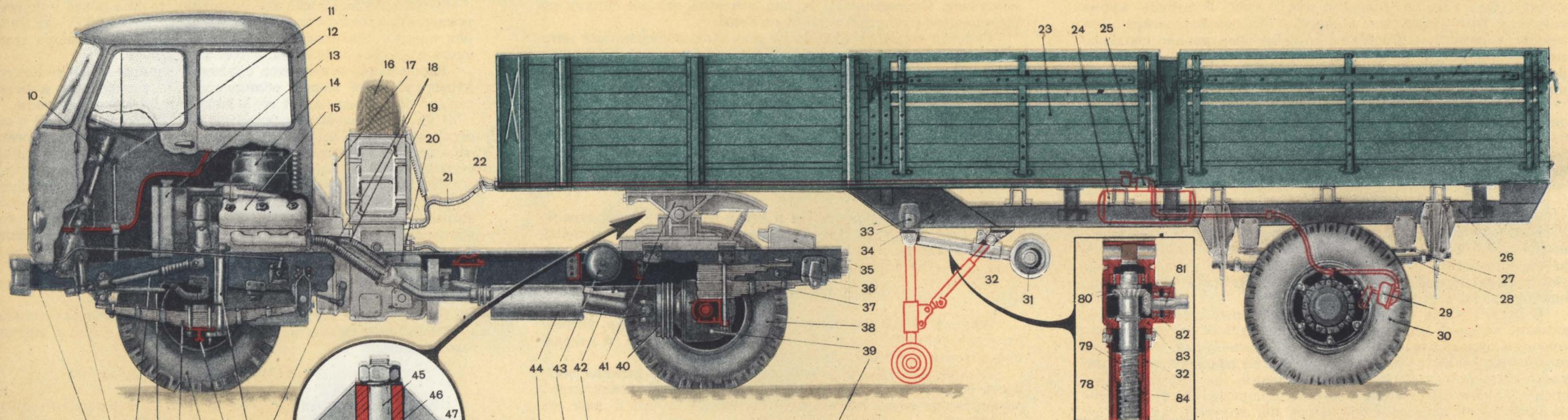
снять головку компрессора для очистки поршней, клапанов и воздушных каналов;

проверить манометром величину оттормаживающего давления тормозного крана в магистрали прицепа (для автомобилей МАЗ-500 и МАЗ-504) и при необходимости отрегулировать его;

заменить масло в системе подъемного механизма автомобиля МАЗ-503.

После обслуживания необходимо коротким пробегом проверить работу двигателя, рулевого управления, тормозов и других агрегатов, механизмов и приборов автомобиля.

58 — педаль тормоза;	72 — промежуточный вал;
59 — поперечина рамы;	73 — продольная балка (лонжерон) рамы;
60 — кронштейн;	74 — масленка;
61 — рычаг тяги балансира;	75 — зубчатый сектор;
62 — тормозной барабан;	76 — рычаг ручного тормоза полуприцепа;
63 — тяга балансира;	77 — рукоятка тяги;
64 — регулировочный рычаг;	78 — винт домкрата;
65 — балансиры привода тормозов оси полуприцепа;	79 — гайка винта;
66 — ось полуприцепа;	80 — ведомая шестерня;
67 — средняя тормозная тяга;	81 — валик привода;
68 — масленка;	82 — ведущая шестерня;
69 — рычаг передней тяги;	83 — корпус механизма домкрата;
70 — передняя тяга;	84 — подвижная труба.
71 — масленка;	



Кабина и органы управления

На всех новых автомобилях МАЗ-500, МАЗ-503, МАЗ-504 устанавливаются единые цельнометаллические трехместные кабины. Она расположена над двигателем. В кабине кроме водителя могут свободно располагаться два пассажира. Для отдыха водителя за спинками сидений оборудовано спальное место. Кабины автомобилей, занятых на междугородных перевозках со сменным водителем, дополнительно оборудуются подвесным спальным местом.

Для удобного доступа к двигателю и его системам кабина опрокидывается вперед на угол 42°. При опрокидывании кабины ее вес уравновешивается пружинами 53, располагаемыми под кабиной. Необходимое усилие для опрокидывания кабины не превышает 15 кг.

КРЕПЛЕНИЕ КАБИНЫ

В передней части основания кабины имеются два кронштейна 55, которые входят в проушины кронштейнов 54 на раме. Кронштейны сочленены осью. В верхнем кронштейне 55 установлены резиновая и металлическая втулки для смягчения передаваемых колебаний.

В задней части основания кабины крепится запорный механизм, который надежно удерживает кабину от самопроизвольного опрокидывания. Основными элементами запорного механизма являются два крюка: один 65 основной запорный удерживающий; второй 68 дублирующий, на случай самопроизвольного открывания первого. Запорный крюк 65 плотно прижимает кабину к подушкам 66, которые закреплены на опорной балке 67.

Привод на запорный крюк 65 осуществляется через рукоятку 61 и 70. Для открывания запорного механизма необходимо рукоятку 61 поставить в верхнее положение, а рукоятку 70 подтянуть на себя. Одновременно необходимо вывести из зацепления дублирующий крюк 68. В опрокинутом состоянии положение кабины фиксируется упором — ограничителем складывающегося типа с защелкой 52. Уравновешивание кабины осуществляют две пружины 53, расположенные между первой поперечной рамы и основанием кабины. Концы пружин свободно надеваются на чашки, а для предупреждения выскакивания частей пружины в случае ее поломки имеется специальный страховый трос, наличие которого при эксплуатации обязательно.

ОБОРУДОВАНИЕ КАБИНЫ

В кабине автомобиля-самосвала МАЗ-503 установлены два однотипных сиденья. Сиденье водителя имеет дополнительно механизм регулировки в продольном направлении са-

- | | |
|---|---|
| 1 — щетка стеклоочистителя; | 12 — переключатель указателей поворота; |
| 2 — указатель температуры воды; | 13 — центральный переключатель света; |
| 3 — указатель давления масла; | 14 — сиденья; |
| 4 — сигнальная лампа; | 15 — рычаг переключения передач; |
| 5 — кнопка сигнала; | 16 — рулевая колонка; |
| 6 — амперметр; | 17 — спидометр; |
| 7 — рукоятка останова двигателя; | 18 — капот двигателя; |
| 8 — рукоятка управления жалюзи; | 19 — включатель приборов; |
| 9 — рулевое колесо; | 20 — переключатель плафонов освещения; |
| 10 — рукоятка управления ручным тормозом; | 21 — включатель противотуманных фар; |
| 11 — включатель стартера; | 22 — переключатель отопителя и вентилятора; |
| | 23 — включатель правого стеклоочистителя; |
| | 24 — включатель левого стеклоочистителя; |

лазкового типа. Регулировка по высоте осуществляется перестановкой крепежных болтов в соответствующие отверстия подставок. Одновременно можно изменить наклон спинки перемещением рукоятки с левой стороны.

Сиденье водителя однотипно для всех модификаций автомобилей. Сиденье пассажира в кабине автомобилей МАЗ-500 и МАЗ-504 устанавливается с удлиненной спинкой, которая откидывается на большой угол. Сиденье оборудовано специальными подлокотниками, что в сочетании с откидной спинкой создает хорошие условия для отдыха водителя-сменщика. Кроме того, в кабине этих автомобилей устанавливается дополнительное среднее сиденье для пассажира.

Педали 31 тормоза, 32 сцепления и 27 управления подачей топлива расположены в соответствии с общепринятой схемой.

На щитке, расположенном в левой части передней панели, размещены приборы. Для управления подъемным механизмом платформы автомобиля МАЗ-503 на верхней части панели рядом со щитком приборов размещается рукоятка.

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ КАБИНЫ

Система отопления включает установку отопителя, устройство для рециркуляции воздуха, водоподводящие и отводящие шланги и детали арматуры.

Теплоносителем для отопителя служит охлаждающая жидкость системы охлаждения двигателя. Привод вентилятора осуществляется электродвигателем, находящимся с ним на одной оси.

Забор горячей воды для отопителя производится от правого водоотводящего коллектора 37 двигателя и через шланги 40 подается в верхнюю секцию 41 радиатора, которая последовательно соединена шлангом 45 с нижней секцией 43 радиатора.

Отводящий шланг 44 соединяет нижнюю секцию радиатора с подводящим патрубком водяного насоса. В самой нижней точке подводящего шланга установлен краник 47 для слива жидкости из системы при длительных стоянках в зимнее время (во избежание замерзания).

Правила пользования отопителем следующие:

при минусовых температурах окружающего воздуха вентилятор отопителя можно включать только после того, как охлаждающая жидкость в системе двигателя прогреется до температуры +60°C;

при температуре окружающего воздуха ниже -15°C перед заправкой системы охлаждения двигателя жидкостью следует перекрыть запорные краны 38 на отводящем коллекторе двигателя и 48 на подводящем патрубке водяного насоса. Таким

- | | |
|--|--|
| 25 — салазки сиденья водителя; | 36 — двигатель ЯМЗ-236; |
| 26 — щиток приборов; | 37 — правый водоотводящий коллектор двигателя; |
| 27 — педаль управления подачей топлива; | 38 — запорный кран отопителя; |
| 28 — отопитель кабины; | 39 — водяной радиатор; |
| 29 — фонарь контрольной лампы; | 40 — подводящий шланг; |
| 30 — указатель уровня топлива; | 41 — верхняя секция радиатора; |
| 31 — педаль тормоза; | 42 — электродвигатель отопителя; |
| 32 — педаль сцепления; | 43 — нижняя секция радиатора; |
| 33 — указатель давления воздуха; | 44 — отводящий шланг; |
| 34 — указатель давления воздуха в пневмосистеме; | 45 — соединительный шланг; |
| 35 — ножной переключатель света; | 46 — рама автомобиля; |
| | 47 — сливной краник; |

образом система отопления окажется закрытой для доступа непрогретой жидкости.

Открывать запорные краны можно только после того, как температура жидкости в двигателе достигает +60°C. Эти условия следует обязательно выполнять, ибо охлаждающая жидкость в системе отопления может замерзнуть.

Работающий вентилятор отопителя забирает свежий воздух непосредственно из-под облицовки передка кабины и через секции радиатора подает его в кабину и на ветровые стекла.

При значительно низких температурах (ниже -15°C) в системе отопления используется рециркуляция воздуха, который многократно участвует в кругообороте отопитель — кабина — отопитель.

Для выключения рециркуляции рукоятку поворачивают против часовой стрелки до упора. При скорости движения автомобиля более 40 км/ч при умеренных морозах включать вентилятор отопителя не обязательно. В этом случае можно использовать подпор набегающего потока воздуха, который нагревается проходя через радиатор.

Производительность отопителя 7000 ккал/ч при производительности вентилятора 8 м³/мин.

Перед зимней эксплуатацией необходимо проверить систему отопления, промыть секции радиатора и шланги, прочистить краники.

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАБИНЫ

Система вентиляции включает люк 60 в крыше кабины, рециркуляционные отверстия в щитке передка, поворотные и опускаемые стекла дверей кабины, а также дополнительный вентилятор, который устанавливается по требованию заказчика. Люки крыши открываются при помощи вращения рукояток.

УХОД ЗА КАБИНОЙ

В процессе эксплуатации автомобиля и обслуживания кабины необходимо соблюдать следующее:

не оставлять открытыми двери кабины при ее опрокидывании;

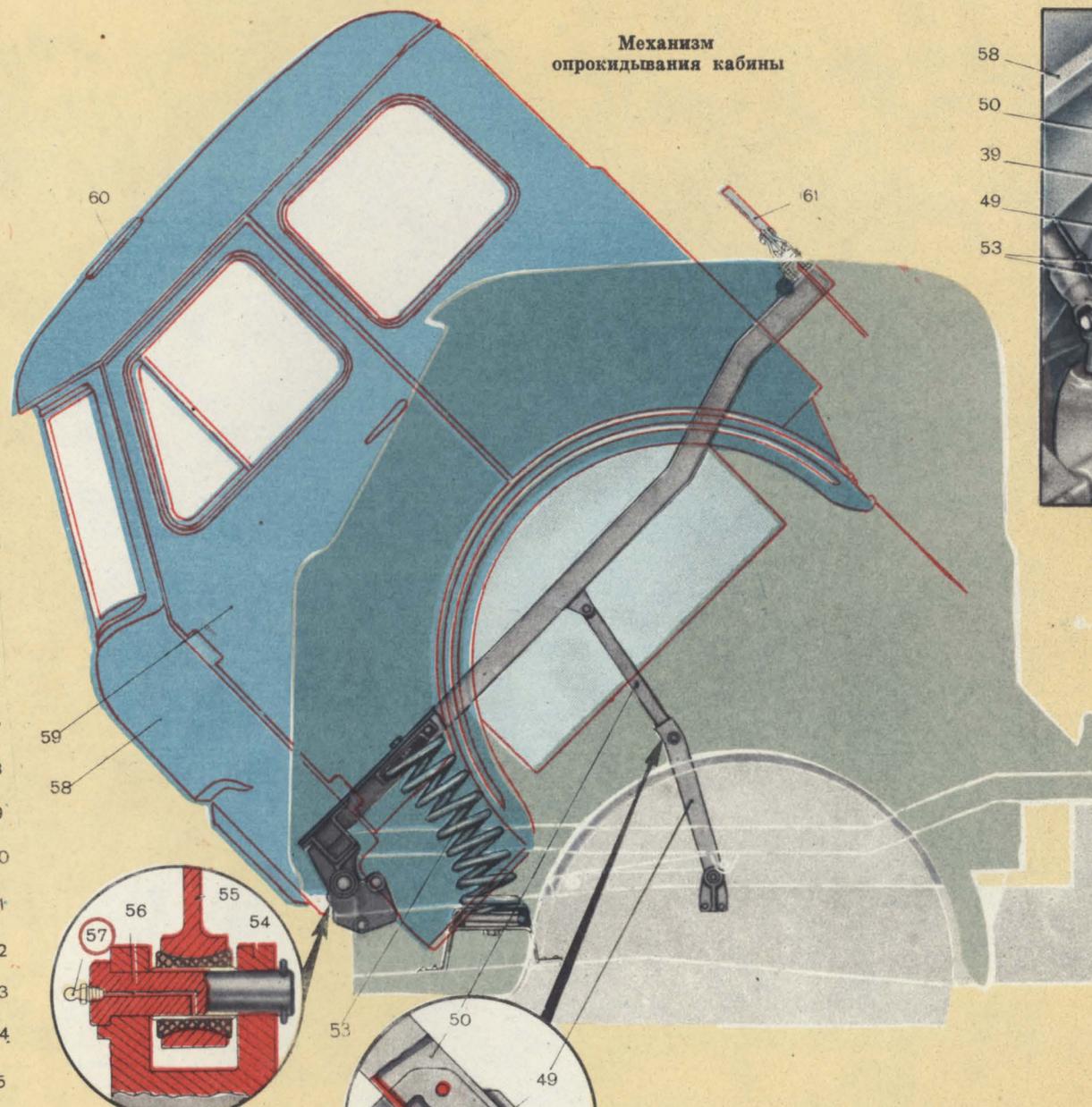
при поднятой кабине необходимо зафиксировать положение упора-ограничителя защелкой;

при опускании кабины убедиться в надежности закрывания запорного механизма и правильной установки страхового крюка в пазах опорной балки;

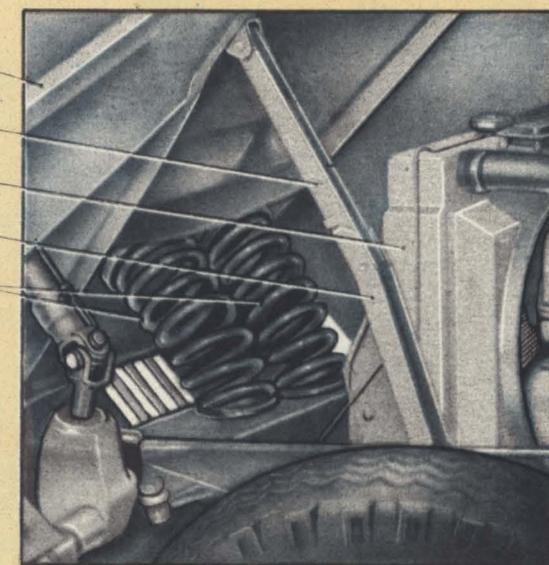
следить за состоянием резиновых подушек и правильной регулировкой запорного механизма;

снятие и установку пружин опрокидывания кабины следует проводить в гаражных условиях.

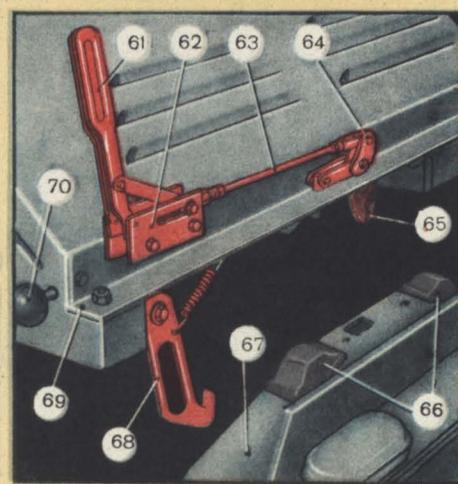
- | | |
|--|---|
| 48 — нижний запорный краник; | 60 — вентиляционный люк; |
| 49 — нижний рычаг упора-ограничителя подъема кабины; | 61 — рукоятка привода запорного крюка; |
| 50 — верхний рычаг упора-ограничителя; | 62 — щеки рукоятки; |
| 51 — пружина защелки; | 63 — тяга запорного механизма; |
| 52 — защелка упора; | 64 — кулачки запорного механизма; |
| 53 — пружины опрокидывания кабины; | 65 — основной запорный крюк; |
| 54 — кронштейн передней опоры кабины; | 66 — подушки задней опоры; |
| 55 — кронштейн кабины; | 67 — опорная балка кабины; |
| 56 — ось поворота кабины; | 68 — дублирующий запорный крюк; |
| 57 — масленка; | 69 — балка запорного механизма; |
| 58 — кабина автомобиля; | 70 — рукоятка тяги привода запорного крюка. |
| 59 — дверь кабины; | |



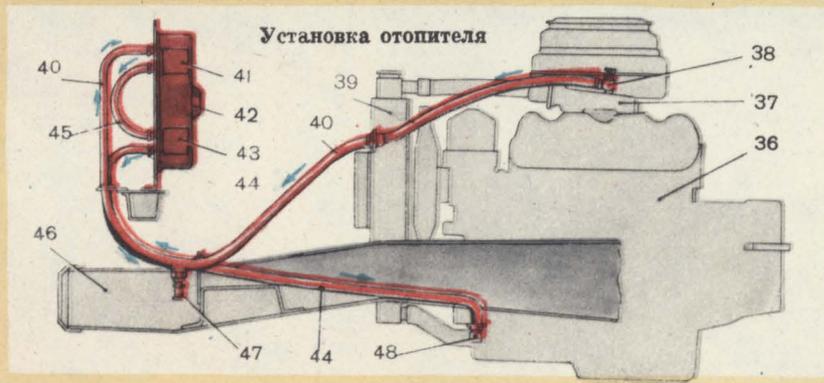
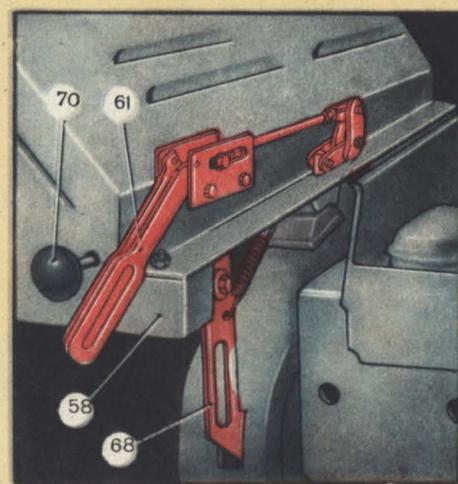
Механизм опрокидывания кабины



Положение рукояток запорного механизма при поднятой кабине



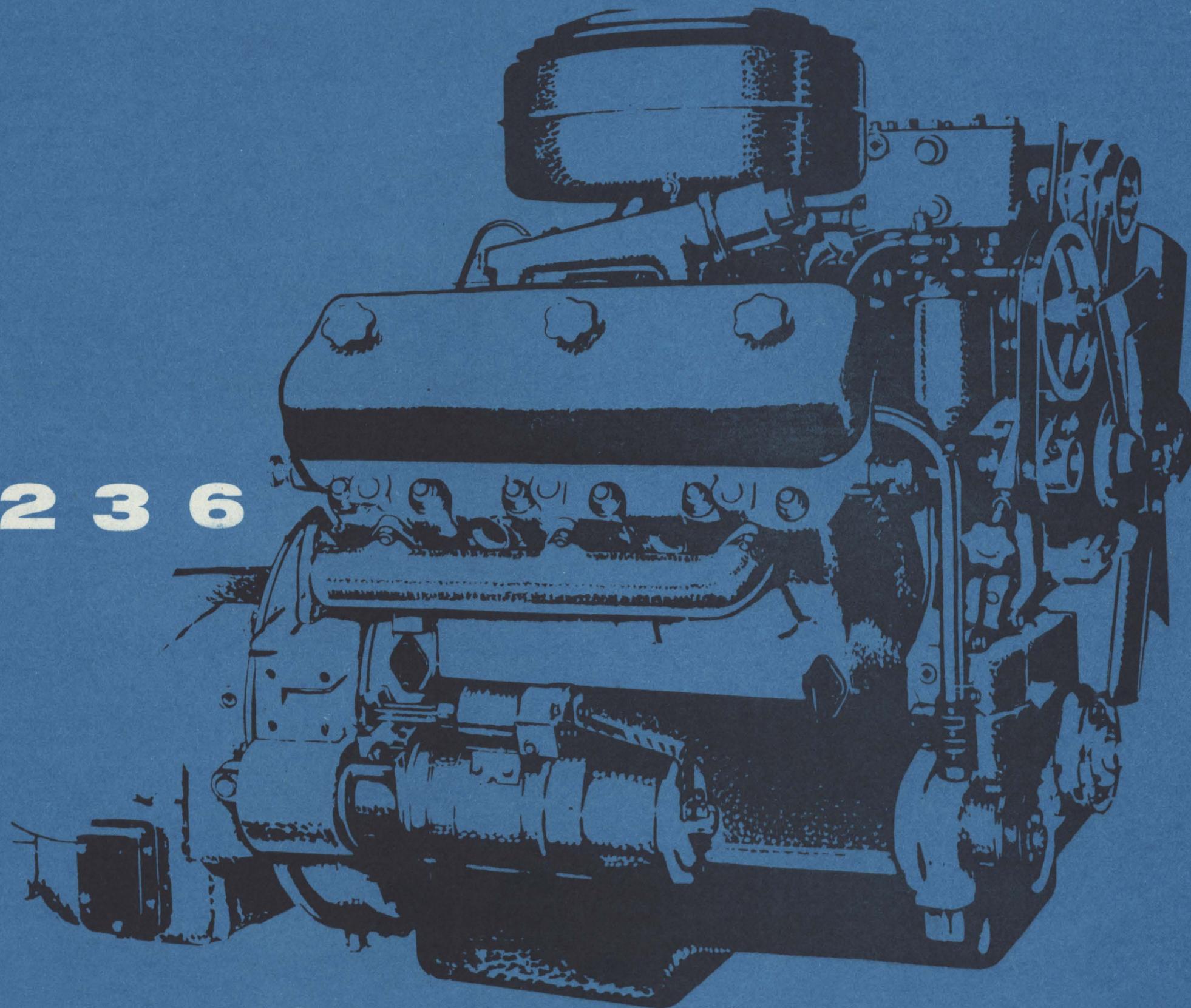
Положение рукояток запорного механизма кабины при транспортном положении автомобиля



Установка отопителя

Д В И Г А Т Е Л Ъ

ЯМЗ · 236



Общий вид

На всех новых автомобилях Минского автомобильного завода устанавливаются двигатели ЯМЗ-236 производства Ярославского моторного завода. Двигатели ЯМЗ-236 значительно отличаются как по конструкции, так и по эксплуатационным данным от ранее выпускаемых двигателей ЯАЗ-204, устанавливавшихся на автомобилях МАЗ-200.

Двигатель имеет шесть цилиндров, расположенных по три в ряд, наклоненных друг к другу под углом 90°. Такая компоновка двигателя уменьшает его габаритные размеры, что очень важно при расположении двигателя на автомобиле под кабиной.

В отличие от старой модели двигатель ЯМЗ-236 имеет топливный насос высокого давления и форсунки. В масляной системе имеется центробежный фильтр тонкой очистки масла.

Тип	четырёхтактный с воспламенением от сжатия
Число цилиндров	6
Расположение цилиндров	V-образное, угол развала 90°
Порядок работы цилиндров	1—4—2—5—3—6
Диаметр цилиндров, мм	130
Ход поршня, мм	140
Рабочий объем, л	11,15
Степень сжатия	16,5
Номинальная мощность, л. с.	180
Номинальное число оборотов, об/мин	не более 2 100
Число оборотов при максимальном крутящем моменте, об/мин	не более 1 500
Максимальный крутящий момент, кгм	67
Число оборотов холостого хода, об/мин:	
минимальное	450—550
максимальное	2 225—2 275
Минимальный удельный расход топлива, г/э л. с. ч.	175
Способ смесеобразования	непосредственный впрыск
Камера сгорания	однополостная в поршне
Регулятор числа оборотов	центробежный, всережимный
Фазы газораспределения:	
открытие впускного клапана	20° до в. м. т.
закрытие впускного клапана	56° после н. м. т.
открытие выпускного клапана	56° после н. м. т.
закрытие выпускного клапана	20° после в. м. т.
Зазор между клапаном и коромыслом толкателя (в холодном состоянии), мм	0,25—0,30
Установочный угол опережения впрыска, град	20 ± 1

- 1 — блок цилиндров;
- 2 — водяной насос;
- 3 — правая головка цилиндров;
- 4 — крышка отверстия подсоединения пускового подогревателя;
- 5 — выпускной трубопровод;
- 6 — стартер;
- 7 — тяговое реле стартера;
- 8 — масляный картер (поддон);

- 9 — картер маховика;
- 10 — площадки крепления двигателя;
- 11 — коробка передач;
- 12 — картер сцепления;
- 13 — рым-болт;
- 14 — крышка головки цилиндров;
- 15 — топливный насос (ТНВД);
- 16 — топливоподающие трубки;

- 17 — водоотводящий трубопровод;
- 18 — коробка термостата;
- 19 — краник для выпуска воздуха;
- 20 — воздушный фильтр;
- 21 — компрессор;
- 22 — генератор;
- 23 — сливной штуцер топлива;
- 24 — шкив генератора;

- 25 — трубка подачи топлива;
- 26 — сливная трубка топлива из ТНВД;
- 27 — топливный фильтр тонкой очистки;
- 28 — шкив компрессора;
- 29 — ремень привода компрессора;
- 30 — ремень привода генератора;
- 31 — шкив вала вентилятора;
- 32 — натяжной шкив;

- 33 — кронштейн передней опоры двигателя;
- 34 — натяжное устройство ремня компрессора;
- 35 — вентилятор;
- 36 — перепускная трубка системы охлаждения;
- 37 — крышка распределительных шестерен;
- 38 — приводной ремень водяного насоса;
- 39 — шкив коленчатого вала;
- 40 — шкив водяного насоса.

Система питания:	
топливоподающая аппаратура	раздельного типа
подкачивающий насос	поршневого типа
топливный насос высокого давления	шестишлунжерный
Давление топлива на входе в топливный насос высокого давления, кг/см ²	1,3—1,5
Форсунки	закрытого типа
Топливные фильтры	два — грубой и тонкой очистки
Система смазки	комбинированная, под давлением и разбрызгиванием
Давление масла, кг/см ² :	
при номинальных оборотах	4—7
при минимальных оборотах холостого хода	не менее 1
Масляные фильтры	два — грубой и тонкой очистки
Система охлаждения	жидкостная, закрытого типа с принудительной циркуляцией, охлаждение масла с помощью масляного радиатора воздушного типа
Габаритные размеры, мм:	
длина	1 020
ширина	1 006
высота	1 245
Сухой вес двигателя, кг:	
без вспомогательного оборудования	800
с коробкой передач, сцеплением и вспомогательным оборудованием	1 140
Заправочные емкости, л:	
система смазки	24
система охлаждения	28
воздушный фильтр	1,6
топливный насос высокого давления	0,15
регулятор	0,15
картер коробки передач	4,5

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Первичный пуск. Перед первым пуском нового двигателя необходимо:
залить в бак чистое топливо рекомендуемой марки;
залить в систему охлаждения охлаждающую жидкость;
залить в картер двигателя чистое масло рекомендуемой марки до верхней метки масломерного щупа;
проверить уровень масла в топливном насосе и регуляторе

и, если необходимо, залить чистое масло рекомендуемой марки до верхних меток масломерных щупов;
проверить уровень масла в воздушном фильтре и, если необходимо, долить масло до метки на корпусе;
проверить соединения и надежность крепления топливопроводов;

заполнить топливом систему питания, для чего отвернуть рукоятку ручного подкачивающего насоса и, двигая ее вверх-вниз, подкачать систему в течение 2—3 мин. Затем рукоятку насоса ручной прокачки накрутить до упора;
проверить надежность соединения и легкость хода деталей механизма управления подачей топлива.

Установив скобу регулятора в положение выключенной подачи топлива, в течение 10—15 сек проворачивать стартером коленчатый вал двигателя и по показаниям манометра определить, есть ли давление в системе смазки. При наличии давления можно произвести пуск двигателя.

Пуск. Скобу регулятора установить в положение включенной подачи топлива, а рычаг управления регулятором — в положение, соответствующее минимальным оборотам. При пуске двигателя зимой рычаг управления регулятором рекомендуется установить в среднее положение.

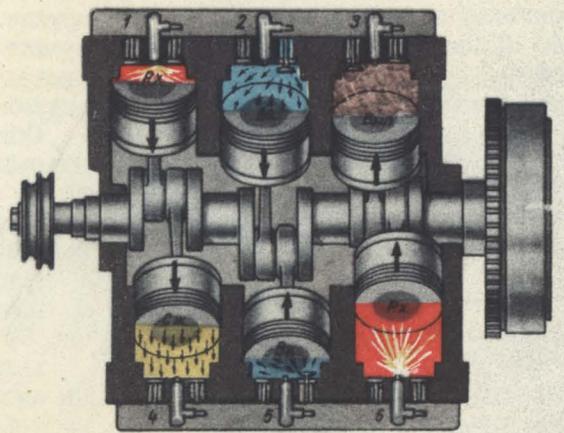
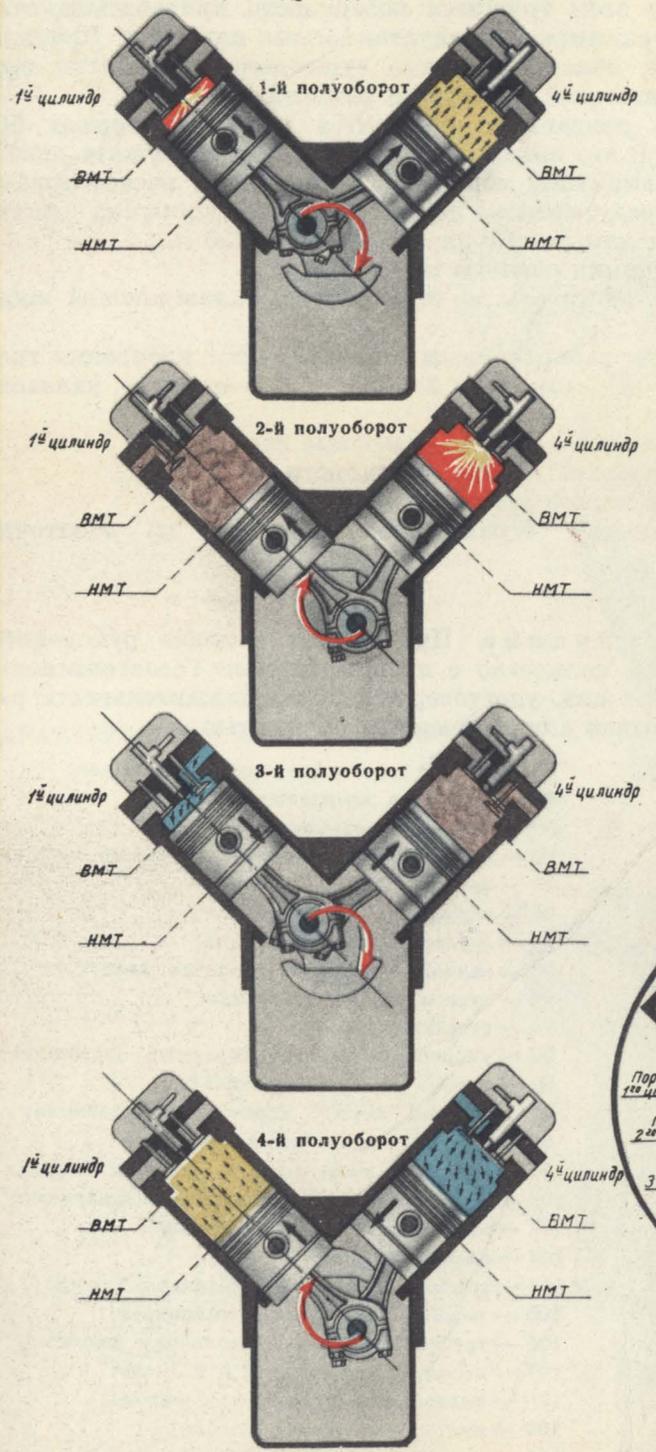
Пуск двигателя производить нажатием на пусковую кнопку стартера. Как только двигатель начнет устойчиво работать, кнопку отпустить. Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 20 сек. Если через 20 сек двигатель не начнет устойчиво работать, нужно выключить стартер и, спустя 1—2 мин, повторить пуск. Если после трех попыток двигатель не начнет работать, следует определить неисправность и устранить ее. После пуска прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 40—50°С сначала на минимальных холостых оборотах, затем постепенно увеличивая обороты до средних рабочих.

Контроль за работой. При эксплуатации двигателя необходимо следить за показаниями контрольно-измерительных приборов. Температура охлаждающей жидкости должна поддерживаться в пределах 75—98°С.

Давление масла на прогретом двигателе должно быть 4—7 кг/см² при 2 100 об/мин и не менее 1 кг/см² при минимальных оборотах холостого хода. После длительной эксплуатации допускается работа двигателя при давлении масла в системе смазки не ниже 3,5 кг/см² на номинальных оборотах и не ниже 0,5 кг/см² на минимальных.

Остановка. Перед остановкой двигатель должен в течение 3—5 мин работать без нагрузки на средних оборотах. Для остановки двигателя нужно уменьшить обороты до минимальных, повернуть скобу регулятора в положение выключенной подачи. (Окончание на стр. 20).

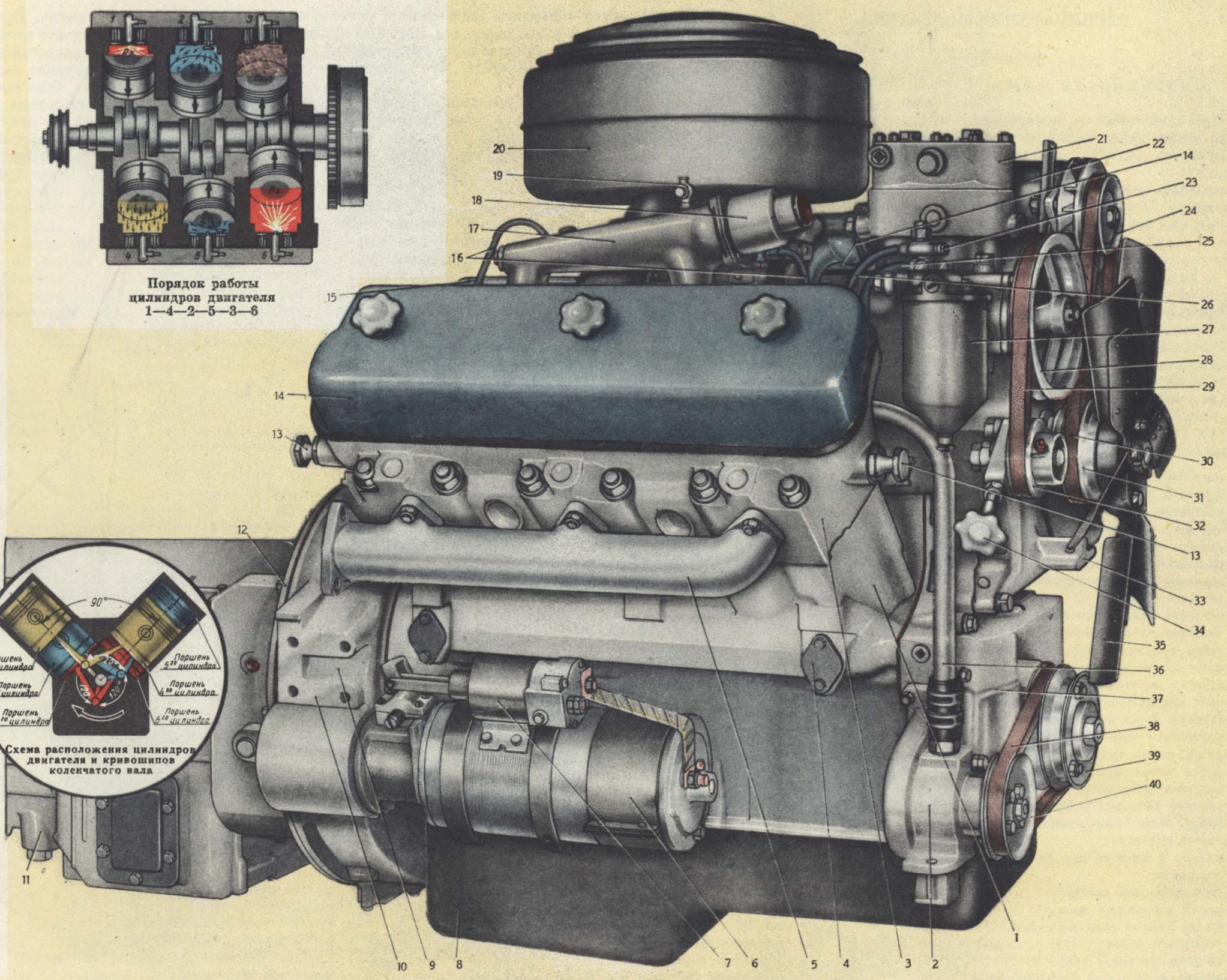
Схемы чередования тактов в 1-м и 4-м цилиндрах дизельного двигателя



Порядок работы цилиндров двигателя 1-4-2-5-3-6



Схема расположения цилиндров двигателя и кривошипов коленчатого вала



Продольный разрез

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

(окончание)

Особенности зимней эксплуатации

При подготовке к зимней эксплуатации необходимо провести второе техническое обслуживание и, кроме того:

промыть систему смазки и заменить летнее масло на зимнее;

промыть топливный бак и заправить его зимним топливом. При заправке вместе с топливом в бак не должна попадать вода, так как это приведет к замерзанию топливопроводов и перебоем в работе двигателя. Нельзя допускать разбавления дизельного топлива бензином, так как это может вызвать перебои в работе топливной аппаратуры из-за образования газовых пробок;

промыть систему охлаждения и убедиться в исправности термостатов.

Рекомендуется утеплять топливные баки, фильтр грубой очистки топлива, топливопроводы и аккумуляторные батареи.

В качестве охлаждающей жидкости рекомендуется использовать смесь с низкой температурой замерзания, например, этиленгликолевые смеси «40» и «64» (ГОСТ 159—52), температура замерзания которых -40°C и -65°C . Этиленгликолевые охлаждающие жидкости имеют больший, чем вода, ко-

эффициент объемного расширения, поэтому заливать их в систему охлаждения двигателя ЯМЗ-236 нужно на 1,25 л меньше указанных заправочных емкостей.

Необходимо помнить, что этиленгликолевые смеси ядовиты.

Если объем охлаждающей жидкости уменьшился за счет испарения, а не из-за течи, то в систему охлаждения следует добавлять только воду, так как количество этиленгликоля вследствие высокой температуры его кипения остается постоянным.

Если для охлаждения двигателя применяется вода, то при длительных остановках и безгаражном хранении ее необходимо слить, предварительно остудив до $50-60^{\circ}\text{C}$.

Электропусковая система при исправных аккумуляторных батареях обеспечивает пуск двигателя при температуре -5°C без подогрева. При температурах ниже -5°C двигатель перед пуском необходимо прогревать с помощью подогревательных устройств. При зимней эксплуатации необходимо следить за температурой охлаждающей жидкости, при ее понижении до 70°C закрывать жалюзи радиатора, а если необходимо, утеплять капот и радиатор защитными кожухами.

Обкатка двигателя

Для предупреждения ненормальных износов новые двигатели должны быть подвергнуты обкатке при уменьшенной на-

грузке. При этом трущиеся поверхности прирабатываются и лучше воспринимают эксплуатационные нагрузки. Правильно проведенной обкаткой можно существенно удлинить сроки службы двигателей до первого ремонта.

Обкатка двигателей проводится в течение первых 50 ч их работы. В это время не рекомендуется нагружать двигатель до максимальной мощности. В топливном насосе высокого давления предусмотрено ограничение мощности на обкаточный период для двигателя ЯМЗ-236 до 150 л.с.

По окончании обкатки необходимо:

прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости $80-90^{\circ}\text{C}$;

подтянуть тарировочным ключом гайки крепления головки цилиндров с моментом $24-26 \text{ кгм}$ в порядке, указанном на стр. 29;

подтянуть все внешние резьбовые соединения; отрегулировать зазоры клапанного механизма; провести первое техническое обслуживание; снять пломбу ограничения мощности на обкаточный период.

Примечание. При снятии пломбы руководитель хозяйства совместно с представителем Госавтоинспекции составляет акт, удостоверяющий продолжительность работы двигателя с ограниченной мощностью.

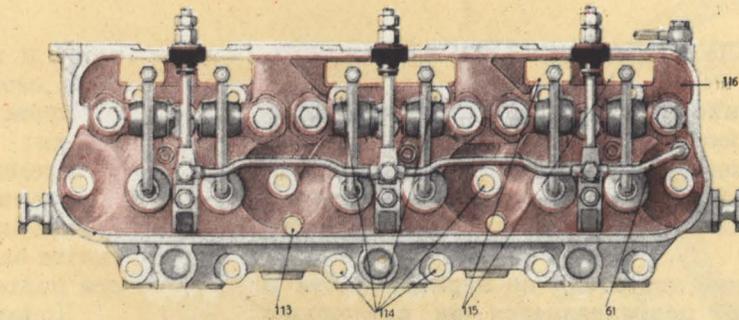
- 1 — масляный картер (поддон);
- 2 — шестерня привода масляного насоса;
- 3 — противовес коленчатого вала;
- 4 — передний выносной противовес;
- 5 — крышка переднего коренного подшипника;
- 6 — промежуточная шестерня;
- 7 — вкладыш коренного подшипника;
- 8 — коленчатый вал;
- 9 — шестерня коленчатого вала;
- 10 — маслоотражатель коленчатого вала;
- 11 — гайка крепления переднего противовеса;
- 12 — шкив коленчатого вала;
- 13 — крышка шатуна;
- 14 — болт для проворачивания коленчатого вала;
- 15 — сальник носка коленчатого вала;
- 16 — маслоотражатель крышки;
- 17 — ручей шкива привода насоса гидроусилителя;
- 18 — ручей шкива привода водяного насоса;
- 19 — шестерня распределительного вала;
- 20 — ведущая шестерня распределительного вала;
- 21 — шатун левого ряда цилиндров;
- 22 — гильза цилиндра;
- 23 — полость в крышке для прохода охлаждающей жидкости;
- 24 — блок цилиндров двигателя;
- 25 — канал для подачи масла;
- 26 — шатун правого ряда цилиндров;
- 27 — поршневой палец;
- 28 — распределительный вал;
- 29 — кронштейн передней опоры двигателя;
- 30 — упорная шайба распределительного вала;

- 31 — втулка опорной шейки распределительного вала;
- 32 — компрессионные поршневые кольца;
- 33 — качающиеся роликовые толкатели штанги;
- 34 — промежуточный вал привода клапанов;
- 35 — передняя втулка промежуточного вала;
- 36 — прокладка головки цилиндров;
- 37 — штанга толкателя клапана;
- 38 — шпилька крепления головки цилиндров;
- 39 — распорная втулка толкателей;
- 40 — левая головка цилиндров;
- 41 — вал привода топливного насоса;
- 42 — ведущий фланец полумуфты вала привода ТНВД;
- 43 — рым-болт для снятия двигателя;
- 44 — крышка распределительных шестерен;
- 45 — ведомая шестерня привода ТНВД;
- 46 — правая головка цилиндров;
- 47 — стакан форсунки;
- 48 — форсунка;
- 49 — гайка стакана форсунки;
- 50 — отверстие для подсоединения дренажной трубки;
- 51 — крышка головки цилиндров;
- 52 — канал для подвода воздуха к впускному клапану;
- 53 — трубка подачи топлива от ТНВД к форсунке;
- 54 — шпилька крепления воздушного трубопровода;
- 55 — окно для прохода охлаждающей жидкости;
- 56 — держатель форсунки;
- 57 — наконечник форсунки для отвода избыточного топлива;

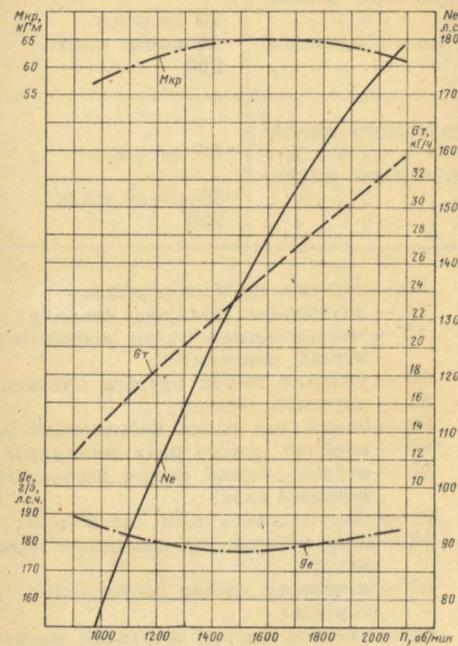
- 58 — штуцер форсунки;
- 59 — фасонная головка шпильки;
- 60 — шпилька крепления крышки;
- 61 — трубка для отвода избыточного топлива от форсунки;
- 62 — уплотнитель штуцера форсунки;
- 63 — полумуфта вала привода ТНВД;
- 64 — площадка для крепления воздушного трубопровода;
- 65 — впускной воздушный трубопровод;
- 66 — ось коромысла клапана;
- 67 — болт крепления оси коромысла;
- 68 — коромысло клапана;
- 69 — сухари замка крепления клапана;
- 70 — стопорное кольцо коромысла;
- 71 — выпускной клапан;
- 72 — внутренняя пружина клапана;
- 73 — впускной клапан;
- 74 — контргайка регулировочного винта;
- 75 — регулировочный винт коромысла;
- 76 — уплотнительная прокладка;
- 77 — направляющая втулка клапана;
- 78 — наружная пружина клапана;
- 79 — тарелка пружины клапана;
- 80 — крышка маслосливного патрубка;
- 81 — маслосливной патрубок;
- 82 — шпилька крепления форсунки;
- 83 — вставное седло выпускного клапана;
- 84 — шпилька крепления выпускного трубопровода;
- 85 — выпускной трубопровод;
- 86 — каналы для выпуска отработавших газов;

- 87 — фланец крепления трубы глушителя;
- 88 — площадка крепления двигателя;
- 89 — картер маховика;
- 90 — отверстие подсоединения пускового подогревателя;
- 91 — маховик;
- 92 — зубчатый венец маховика;
- 93 — задний сальник коленчатого вала;
- 94 — люк в картере маховика;
- 95 — стрелка-указатель;
- 96 — упорное полукольцо коренного подшипника;
- 97 — пробка масляного канала;
- 98 — крышка заднего коренного подшипника;
- 99 — пробка сливного отверстия;
- 100 — масляная магистраль в блоке цилиндров;
- 101 — крышка среднего коренного подшипника;
- 102 — задняя перегородка в поддоне;
- 103 — маслоприемник;
- 104 — всасывающая трубка масляного насоса;
- 105 — поршень левого ряда цилиндров;
- 106 — трубка от насоса к масляному радиатору;
- 107 — передняя перегородка в поддоне;
- 108 — маслосъемные поршневые кольца;
- 109 — предохранительный клапан;
- 110 — отводящая трубка к фильтру грубой очистки;
- 111 — редукционный клапан;
- 112 — масляный насос;
- 113 — отверстие для слива избыточного масла;
- 114 — отверстия для шпилек;
- 115 — каналы для прохода штанг толкателей;
- 116 — канал для слива избыточного топлива.

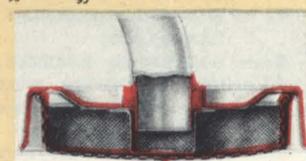
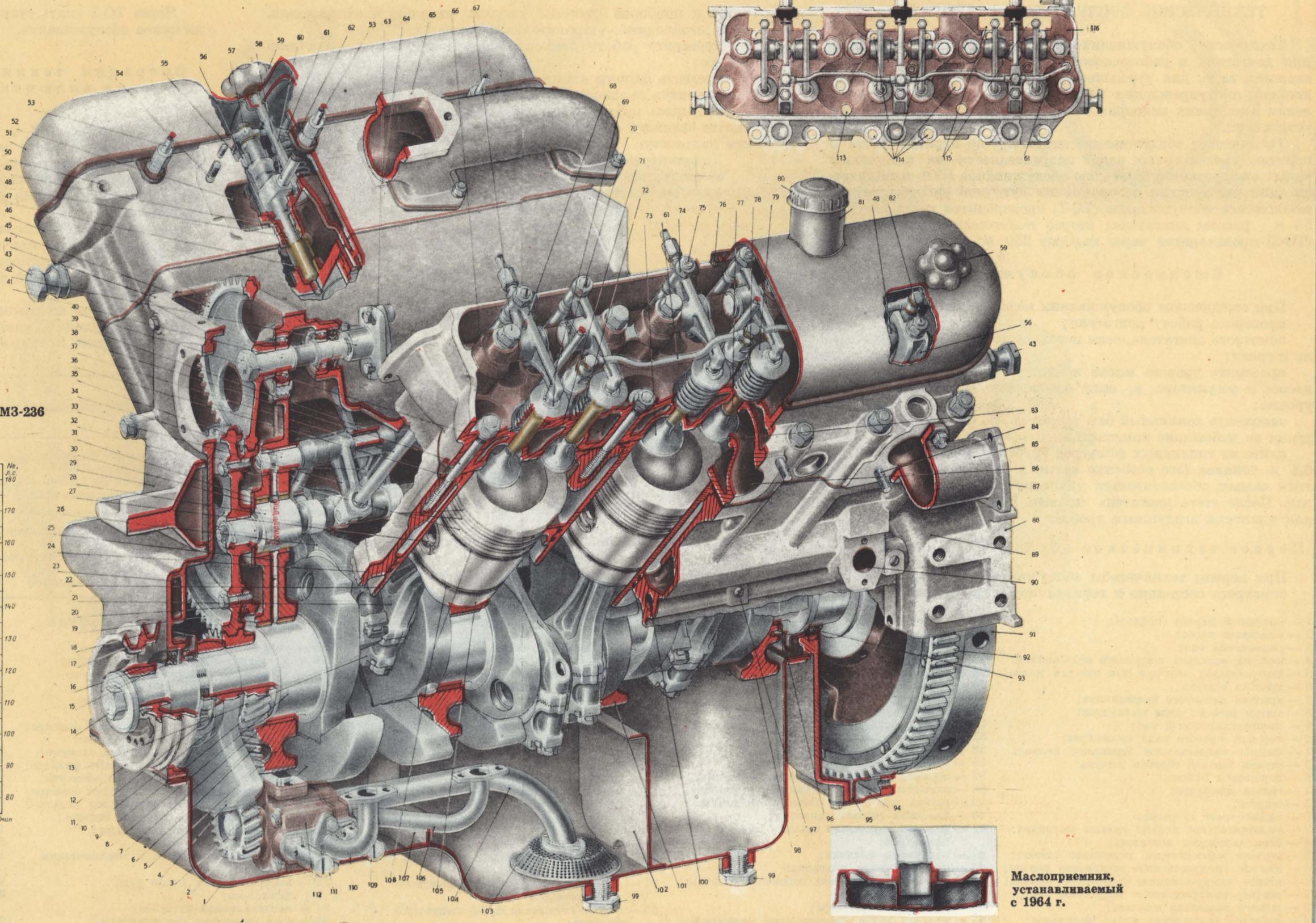
Головка цилиндров



ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ ЯМЗ-236



— Ne — Эффективная мощность
 — Mкр — Крутящий момент
 — бт — Часовой расход топлива
 — ge — Числовой расход топлива
 n — Число оборотов коленчатого вала двигателя



Маслоприемник, устанавливаемый с 1964 г.

Поперечный разрез

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Техническое обслуживание предназначено для поддержания двигателя в работоспособном состоянии и надлежащем внешнем виде, для уменьшения интенсивности изнашивания деталей, предупреждения неисправностей, а также для выявления возникших неисправностей с целью их своевременного устранения.

Техническое обслуживание двигателя по периодичности и перечню выполняемых работ подразделяется на следующие виды: ежедневное техническое обслуживание (ЕО) выполняется один раз в сутки по окончании суточной работы; первое техническое обслуживание (ТО-1) производится через каждые 50 ч работы двигателя; второе техническое обслуживание (ТО-2) производится через каждые 250 ч работы двигателя.

Ежедневное обслуживание

При ежедневном обслуживании необходимо:

- проверить работу двигателя;
- осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи;
- проверить уровень масла в картере двигателя, топливном насосе и регуляторе и, если необходимо, долить масло до уровня;
- заполнить топливный бак топливом, не ожидая его охлаждения во избежание конденсации паров воды;
- слить из топливных фильтров грубой и тонкой очистки по 0,1 л топлива (это особенно важно в зимнее время, так как этим самым обеспечивается удаление конденсирующейся воды). После этого двигатель должен проработать 3—4 мин для удаления воздушных пробок.

Первое техническое обслуживание (ТО-1)

При первом техническом обслуживании необходимо: осмотреть состояние и герметичность трубопроводов, агре-

- 1 — масляный картер (поддон);
- 2 — масляный насос;
- 3 — коленчатый вал;
- 4 — нижний вкладыш шатунного подшипника;
- 5 — центробежная ловушка для очистки масла;
- 6 — крышка шатуна;
- 7 — крышка коренного подшипника;
- 8 — шатун правого ряда цилиндров;
- 9 — распределительный вал;
- 10 — поршень правого ряда цилиндров;
- 11 — нижнее маслосъемное поршневое кольцо;
- 12 — втулка верхней головки шатуна;
- 13 — поршневой палец;
- 14 — гильза цилиндра;
- 15 — стартер;
- 16 — тяговое реле стартера;
- 17 — уплотнительное кольцо гильзы цилиндра;
- 18 — блок цилиндров двигателя;
- 19 — верхнее маслосъемное поршневое кольцо;
- 20 — нижнее компрессионное поршневое кольцо;
- 21 — второе компрессионное поршневое кольцо;
- 22 — верхнее компрессионное поршневое кольцо;
- 23 — штанга толкателя клапана;
- 24 — рубашка охлаждения блока цилиндров;

- 25 — качающийся роликовый толкатель;
- 26 — промежуточный вал привода клапанов;
- 27 — головка цилиндров;
- 28 — выпускной трубопровод;
- 29 — рубашка охлаждения головки цилиндров;
- 30 — вставное седло выпускного клапана;
- 31 — выпускной клапан;
- 32 — форсунка для впрыска топлива;
- 33 — уплотнительная резиновая прокладка;
- 34 — шпилька крепления форсунки;
- 35 — наружная пружина клапана;
- 36 — крышка головки цилиндров;
- 37 — держатель (скоба крепления) форсунки;
- 38 — наконечник отвода избыточного топлива;
- 39 — трубка для отвода избыточного топлива;
- 40 — фасонная головка шпильки;
- 41 — шпилька крепления крышки головки цилиндров;
- 42 — коромысло клапана;
- 43 — ось коромысел клапанов;
- 44 — регулировочный винт коромысла клапана;
- 45 — штуцер форсунки;
- 46 — уплотнитель штуцера;
- 47 — водяная труба правого ряда цилиндров;

гатов и приборов системы смазки, питания и охлаждения. Если необходимо, устранить неисправности;

- проверить работу приводов управления и остановки двигателя;
- промыть фильтр центробежной очистки масла;
- наполнить смазкой полость подшипников водяного насоса;
- проверить надежность крепления стартера на двигателе, а также затяжку стяжных шпилек. Если необходимо, произвести подтяжку.

Дополнительно через ТО-1:

- заменить масло в системе смазки;
- промыть фильтр грубой очистки масла;
- промыть фильтрующий элемент и масляную ванну воздушного фильтра.

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

При проведении второго технического обслуживания необходимо:

- выполнить все операции ТО-1;
- промыть систему смазки двигателя;
- заменить элементы фильтров тонкой и грубой очистки топлива и промыть корпус фильтров;
- подтянуть гайки крепления головок цилиндров в соответствующем порядке (см. стр. 29);
- снять форсунки с двигателя и проверить их работу в специальной мастерской;
- проверить и, если необходимо, отрегулировать угол опережения впрыска топлива;
- проверить и, если необходимо, отрегулировать зазоры клапанного механизма;
- наполнить смазкой полость подшипников натяжного устройства привода компрессора;
- провести техническое обслуживание генератора и реле-регулятора.

- 48 — трубка подачи топлива от ТНВД к форсунке;
- 49 — воздушный трубопровод;
- 50 — гайка стакана форсунки;
- 51 — стакан форсунки;
- 52 — установочная шпилька головки цилиндров;
- 53 — муфта автоматического опережения впрыска ТНВД;
- 54 — ведущий фланец полумуфты вала привода ТНВД;
- 55 — вал привода ТНВД;
- 56 — топливный насос высокого давления ТНВД;
- 57 — колпачок рейки;
- 58 — трубка для подачи топлива в ТНВД;
- 59 — трубка для отвода избыточного топлива из ТНВД;
- 60 — штуцер секции ТНВД;
- 61 — фланец для трубки подачи воздуха в компрессор;
- 62 — соединительный патрубок впускных трубопроводов;
- 63 — корпус глушителя шума воздушного фильтра;

- 64 — корпус воздушного фильтра (масляная ванна);
- 65 — направляющая маслоуспокоителя;
- 66 — маслоуспокоитель масляной ванны;
- 67 — капроновая набивка фильтрующего элемента;
- 68 — держатель набивки фильтрующего элемента;
- 69 — горловина патрубка воздушного фильтра;
- 70 — крышка фильтрующего элемента;
- 71 — верхняя сетка фильтрующего элемента;
- 72 — патрубок горловины воздушного фильтра;
- 73 — нижняя сетка фильтрующего элемента;
- 74 — патрубок глушителя воздушного фильтра;
- 75 — шпилька крепления воздушного фильтра;
- 76 — рычаг управления подачей топлива;
- 77 — ручной подкачивающий насос;
- 78 — соединительная трубка;
- 79 — подкачивающий насос с механическим приводом;
- 80 — водяная трубка левого ряда цилиндров;
- 81 — масляноливной патрубок;
- 82 — болт крепления оси коромысел;

- 83 — тарелка пружин клапана;
- 84 — внутренняя пружина клапана;
- 85 — металлокерамическая направляющая втулка клапана;
- 86 — упорная шайба пружин клапана;
- 87 — выпускной клапан;
- 88 — канал для слива избыточного масла;
- 89 — поршень левого ряда цилиндров;
- 90 — втулка опорной шейки распределительного вала;
- 91 — шатун левого ряда цилиндров;
- 92 — верхний вкладыш шатунного подшипника;
- 93 — вытяжная трубка вентиляции картера;
- 94 — сливной клапан масляной магистрали;
- 95 — трубка для подачи масла от насоса;
- 96 — болт крепления крышки шатуна;
- 97 — болт крышки переднего коренного подшипника;
- 98 — передняя перегородка картера;
- 99 — редукционный клапан масляного насоса;
- 100 — пробка сливного отверстия.

Через ТО-2 снять стартер с двигателя и провести его техническое обслуживание.

Операции технического обслуживания, не включенные в ТО-1 и ТО-2

После каждых 750 ч работы двигателя снимать для проверки топливный насос высокого давления и в случае необходимости произвести его регулировку. На новом двигателе с гарантией завода-изготовителя первую проверку и регулировку топливного насоса производить через 1 000 ч работы двигателя.

Осенью и весной заменять масло и топливо на соответствующие предстоящему сезону, снимать для промывки поддон и сетку заборника масляного насоса, удалять смолистые отложения со стенок картерной части блока цилиндров и промывать топливный бак.

При переходе на зимнюю эксплуатацию промыть систему охлаждения, удалить накипь из рубашки охлаждения двигателя и проверить исправность термостатов.

Фазы газораспределения		Угол поворота коленчатого вала, град
Впуск	Начало (открытие впускного клапана)	20 до в.м.т.
	Конец (закрытие впускного клапана)	56 после н.м.т.
	Продолжительность	256
Выпуск	Начало (открытие выпускного клапана)	56 до н.м.т.
	Конец (закрытие выпускного клапана)	20 после в.м.т.
	Продолжительность	256

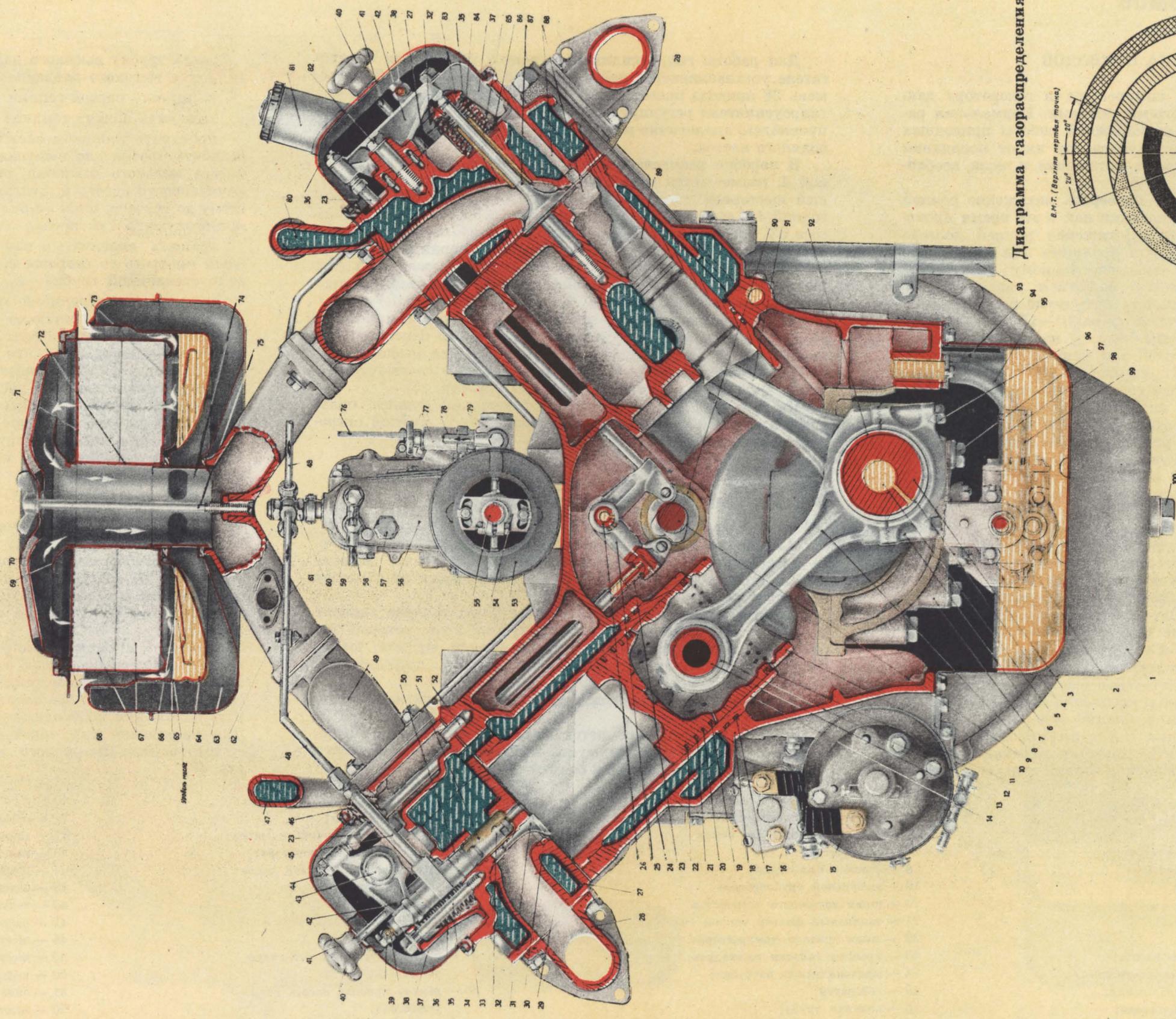
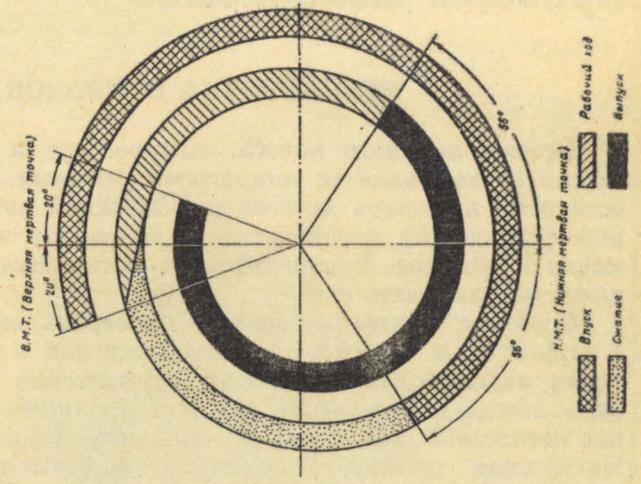


Диаграмма газораспределения



Приводы механизмов

РЕГУЛИРОВКА ПРИВОДОВ

Привод водяного насоса, компрессора и генератора двигателя осуществляется клиновыми ремнями. Нормальная работа этих агрегатов зависит от надежной работы приводных ремней, поэтому необходимо предохранять их от попадания масла и топлива, контролировать натяжение и, если необходимо, регулировать его.

Особенно тщательно следует проверять натяжение ремней в первые 50 ч работы двигателя, так как в это время происходит их наибольшая вытяжка. Натяжение ремней должно быть всегда нормальным, так как излишнее или недостаточное натяжение приводит к преждевременному их износу. Натяжение ремней проверяется нажатием на середину ветви с усилием 3 кг. Нормально натянутые ремни водяного насоса и генератора прогибаются на 10—15 мм, а ремень компрессора — на 10—12 мм на короткой ветви. Если ремни прогибаются больше или меньше указанного, то необходимо отрегулировать их натяжение.

Натяжение ремня 5 привода водяного насоса регулируется прокладками, находящимися между щеками шкива 8. Для натяжения ремня необходимо отвернуть гайки крепления боковых щек шкива и снять 1—2 регулировочные прокладки. Прокладки поставить на наружную сторону боковой щеки и завернуть гайки, проворачивая шкив после подтяжки каждой гайки. Затем проверить, нормально ли натянут ремень. Регулировочные прокладки со шкива не снимать, так как при замене старого ремня новым все прокладки нужно поставить на место, между ступицей и съемной боковой щекой шкива.

Натяжение ремня компрессора регулируется натяжным устройством 17. Перед регулировкой необходимо ослабить гайки крепления оси шкива натяжного устройства и гайку болта-натяжителя. Вращая болт-натяжитель по часовой стрелке, отрегулировать натяжение ремня. После регулировки затянуть гайки крепления оси и гайку болта-натяжителя.

Натяжение ремня 31 привода генератора регулируется перемещением генератора относительно оси его крепления. Перед регулировкой ослабить болты крепления передней и задней лап генератора, болт крепления планки генератора и болт крепления генератора к планке. После регулировки затянуть болты планки генератора, болт крепления передней лапы с контргайкой и гайку болта крепления задней лапы генератора.

- 1 — пробка сливного отверстия;
- 2 — масляный картер (поддон);
- 3 — шкив коленчатого вала;
- 4 — крышка распределительных шестерен;
- 5 — ремень привода водяного насоса;
- 6 — фланец подводящего патрубка;
- 7 — стартер;
- 8 — шкив привода водяного насоса;
- 9 — водяной насос;
- 10 — ручей шкива привода водяного насоса;
- 11 — ручей шкива привода насоса гидроусилителя;
- 12 — перепускная труба системы охлаждения;
- 13 — кронштейн передней опоры двигателя;
- 14 — шкив вентилятора;

Для работы гидроусилителя рулевого управления на двигателе устанавливается насос гидроусилителя, шкив 35 и ремень 38 привода насоса. Натяжение ремня 38 привода насоса гидроусилителя регулируется путем снятия регулировочных прокладок, аналогично регулировке натяжения ремня привода водяного насоса.

В коробке распределительных шестерен, закрытой крышкой 4, размещается целый ряд приводных шестерен. С ведущей шестерней 49 коленчатого вала посредством промежуточной 41, соединяется приводная шестерня 52 масляного насоса 53, которые находятся в постоянном зацеплении. Привод к вентилятору также идет от ведущей шестерни 49 коленчатого вала, через промежуточную 48, находящуюся на конце распределительного вала, соединенную с шестерней 44 привода вентилятора. Шестерня 48 одновременно является приводной распределительного вала 47. К шестерне 48 при помощи болтов присоединена шестерня 46, которая зацепляется с шестерней 45 вала привода топливного насоса высокого давления. Шестерни 49 и 48 и шестерни 46 и 45 соответственно устанавливаются по меткам «О» и «П» (см. стр. 25).

На валу привода ТНВД насажен ведущий фланец полумуфты, которая соединяется с автоматической муфтой опережения впрыска топлива.

УСТАНОВКА УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

На двигателях ЯМЗ-236 установлена автоматическая муфта опережения впрыска топлива, которая изменяет момент начала подачи топлива в цилиндр в зависимости от оборотов вала двигателя.

Установочный угол опережения впрыска топлива зависит от особенностей каждой отдельной муфты. Угол, который необходимо установить на двигателе с данной муфтой, выбит на торце корпуса муфты опережения впрыска цифрами 16, 18 или 20 (стр. 11).

Угол опережения впрыска топлива устанавливают в следующем порядке:

проверить совмещение меток на муфте опережения впрыска топлива и ведущей полумуфте валика привода топливного насоса. Метки должны быть совмещены.

- 15 — вал привода вентилятора;
- 16 — ремень привода компрессора;
- 17 — натяжное устройство ремня компрессора;
- 18 — головка цилиндров;
- 19 — выпускной трубопровод;
- 20 — шкив натяжного устройства;
- 21 — топливный фильтр тонкой очистки;
- 22 — шкив привода компрессора;
- 23 — крышка головки цилиндров;
- 24 — маслосливной патрубок;
- 25 — генератор;
- 26 — водяная труба;
- 27 — компрессор;

- 28 — планка крепления генератора;
- 29 — шкив генератора;
- 30 — фильтр тонкой очистки масла;
- 31 — ремень привода генератора;
- 32 — фильтр грубой очистки масла;
- 33 — указатель уровня масла;
- 34 — блок цилиндров;
- 35 — шкив насоса гидроусилителя;
- 36 — вытяжная трубка;
- 37 — болт крепления насоса гидроусилителя;
- 38 — ремень привода насоса гидроусилителя;
- 39 — стрелка-указатель;

снять трубку высокого давления первой секции топливного насоса высокого давления;

на штуцер первой секции насоса установить моментоскоп; включить подачу топлива скобой регулятора;

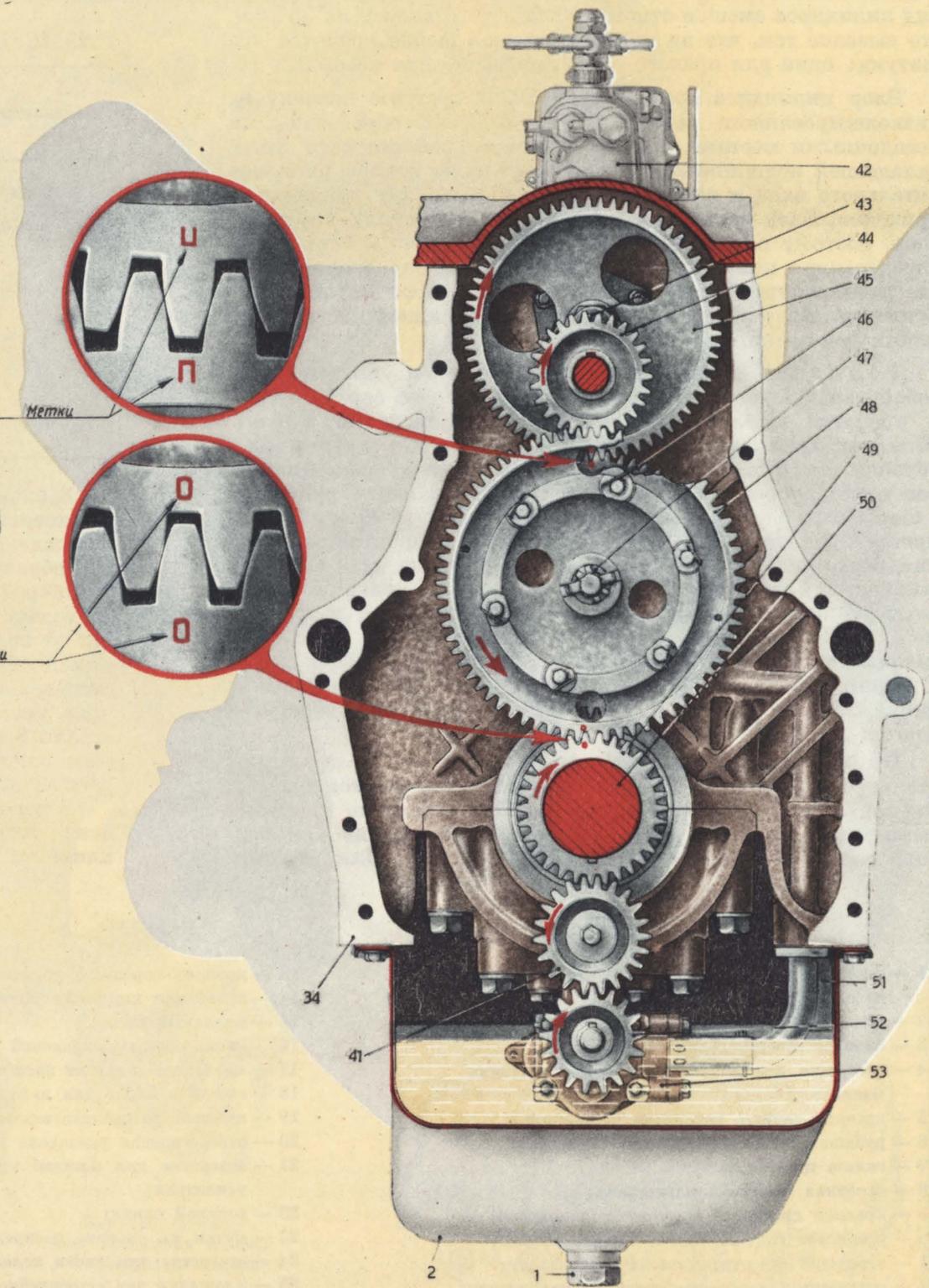
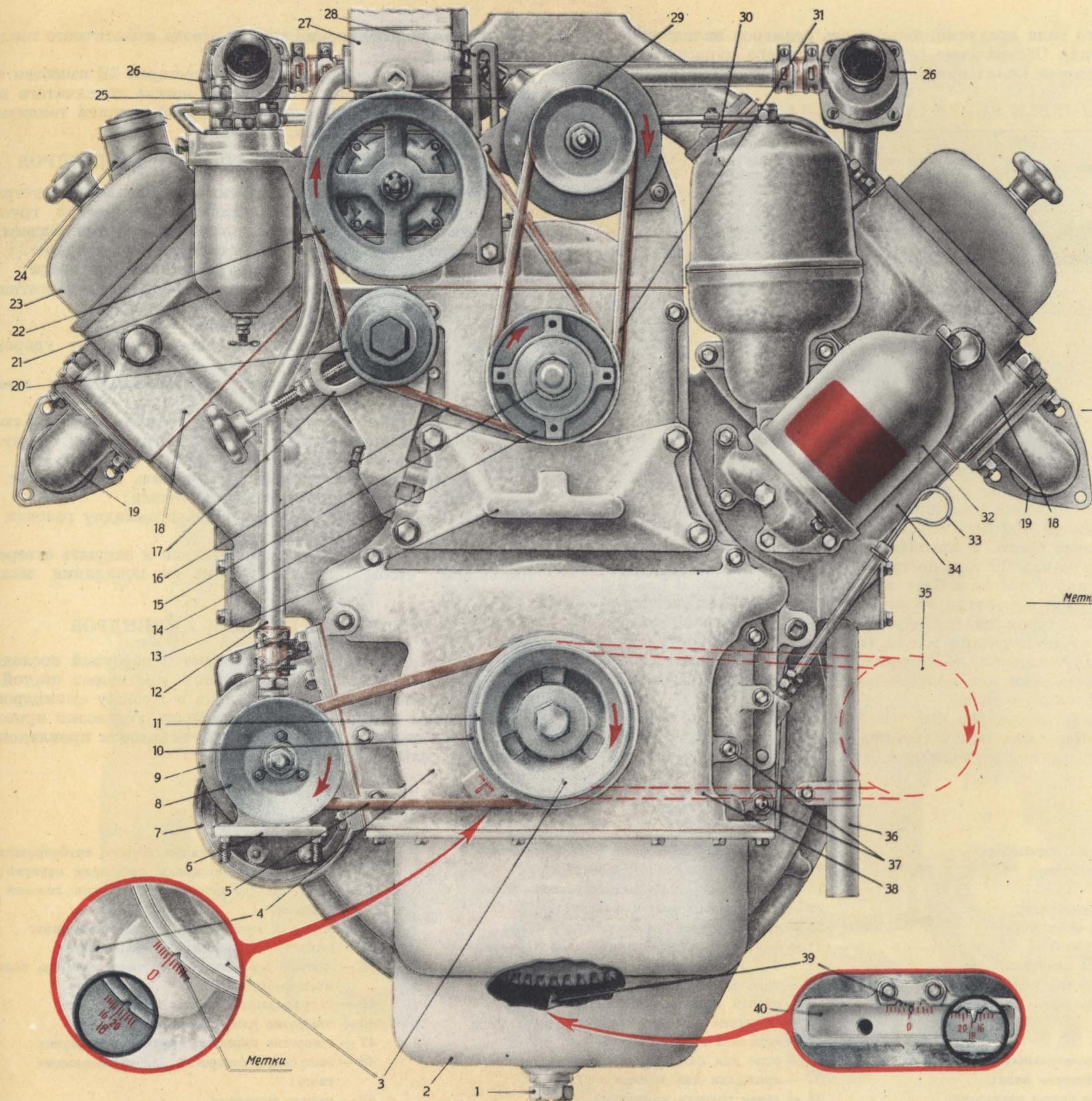
прокачать топливом систему питания двигателя, для чего ослабить пробки для выпуска воздуха из корпуса топливного насоса высокого давления, отвернуть рукоятку ручного подкачивающего насоса и, двигая ее вверх-вниз, прокачивать систему до тех пор, пока не будет вытекать топливо без пузырьков воздуха. Затем пробки завернуть;

вращать коленчатый вал двигателя по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора) до появления топлива в стеклянной трубке;

медленно проворачивая по часовой стрелке коленчатый вал двигателя, внимательно следить за уровнем топлива в стеклянной трубке. В момент начала движения уровня топлива в трубке риска на шкиве коленчатого вала должна находиться против риски с цифрой на крышке шестерен распределения, причем цифра у риски должна соответствовать цифре на торце муфты, или риска с той же цифрой на маховике совпадать с указателем картера маховика. Если в момент начала движения топлива в трубке риски еще не совместились, необходимо, ослабив болты крепления, развернуть муфту валика привода на ее фланце против направления вращения, после чего затянуть болты крепления и вновь проверить установку угла опережения впрыска. Несовпадение рисков должно быть не более одного деления. Если в момент начала движения топлива в трубке риска уже прошло совмещенное положение, муфту валика привода необходимо развернуть по направлению ее вращения. Смещение муфты валика привода относительно ее фланца на одно деление соответствует четырем делениям на маховике или крышке шестерен распределения;

после окончания регулировки угла опережения заметить взаимное положение рисков на муфте валика привода и на ее фланце. Взаимное положение рисков проверять при техническом обслуживании двигателя. В случае изменения их взаимного положения необходимо отрегулировать угол опережения. Для проведения указанных работ необходимо ознакомиться с устройством топливного насоса высокого давления (см. стр. 46).

- 40 — маховик коленчатого вала;
- 41 — промежуточная шестерня;
- 42 — топливный насос высокого давления;
- 43 — вал привода ТНВД;
- 44 — шестерня привода вентилятора;
- 45 — ведомая шестерня топливного насоса;
- 46 — ведущая шестерня распределительного вала;
- 47 — распределительный вал;
- 48 — шестерня распределительного вала;
- 49 — шестерня коленчатого вала;
- 50 — коленчатый вал;
- 51 — сливной клапан масляной магистрали;
- 52 — шестерня масляного насоса;
- 53 — масляный насос.



Блок и головки цилиндров

Блок цилиндров. Цилиндры двигателя ЯМЗ-236 расположены двумя рядами под углом 90° и выполнены в общем блоке совместно с верхней частью картера. Правый ряд цилиндров смещен относительно левого вперед на 35 мм; это вызвано тем, что на одной шатунной шейке крепятся два шатуна: один для правого ряда, другой — для левого.

Блок цилиндров представляет собой жесткую отливку из низколегированного серого чугуна с точно обработанными посадочными местами для гильз цилиндров мокрого типа, вкладышей подшипников коленчатого вала, втулок распределительного вала и топливного насоса высокого давления с приводом. Блок растачивается в сборе с крышками коренных опор, поэтому они не взаимозаменяемы и устанавливаются в определенном положении. К передней части блока цилиндров, где размещаются шестерни распределительного механизма и приводов, устанавливается крышка 19. К задней части блока цилиндров крепится картер 49 маховика.

Головки 33 или 38 цилиндров представляют собой цельную отливку из низколегированного серого чугуна и крепятся к блоку шпильками 42, ввернутыми в блок. Шпильки изготовлены из хромоникелевой стали и термически обработаны. Для обеспечения отвода тепла головка цилиндров имеет рубашку охлаждения, сообщающуюся с рубашкой охлаждения блока. Стык головок цилиндров и блока уплотняется прокладкой 32 из железобетона с окантовками цилиндрических отверстий и отверстий для прохода охлаждающей жидкости. В головке цилиндров размещены клапаны с пружинами, коромысла клапанов, стойки коромысел и форсунки. Седла выпускных клапанов вставные, изготовлены из специального жароупорного чугуна и запрессованы в гнезда с натягом 0,040—0,105 мм. Седла и металлокерамические направляющие втулки 45 клапанов окончательно обрабатываются после их запрессовки в головку.

Вкладыши подшипников коленчатого вала имеют стальное основание и рабочий слой из свинцовистой бронзы. Верхний и нижний вкладыши коленчатого вала не взаимозаменяемы. В верхнем вкладыше имеется отверстие для подвода масла и канавка для его распределения. Для ремонта

коленчатого вала предусмотрены шесть размеров вкладышей (см. таблицу). Обозначение ремонтного размера наносится на тыльной стороне вкладыша, недалеко от стыка.

РАЗМЕРЫ ШЕЕК КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА И ВКЛАДЫШЕЙ

Обозначение размера	Диаметр коренных шеек, мм	Толщина коренного вкладыша, мм
Основной	105,00—0,015	5,500—0,038 —0,045
1 ремонтный	104,75—0,015	5,625—0,038 —0,045
2 *	104,50—0,015	5,750—0,038 —0,045
3 *	104,25—0,015	5,875—0,038 —0,045
4 *	104,00—0,015	6,000—0,038 —0,045
5 *	103,75—0,015	6,125—0,038 —0,045
6 *	103,50—0,015	6,250—0,038 —0,045

В блоке и головке цилиндров имеется целый ряд каналов, изготовленных заодно в форме или при обработке. Рубашка охлаждения 6 блока цилиндров и окна 36 в головке цилиндров образуются при отливке, водяные каналы 16 образуются при обработке блока. В крышке распределительных шестерен 19 имеется канал 22 для поступления охлаждающей жидкости от водяного насоса в блок цилиндров двигателя. В блоке цилиндров при обработке образуется основная масляная магистраль 8, которая имеет отверстия 4 для подсоединения датчика указателя давления масла. От главной масляной магистрали 8 идут каналы, по которым подается смазка к коренным подшипникам коленчатого вала и к опорным втулкам распределительного вала.

В головке цилиндров имеется отверстие 34 для подсоединения штуцера дренажной трубки, отводящей избыточное топливо из форсунок в топливный бак, а также сливное отверстие

44 для подсоединения трубки отвода избыточного топлива из форсунки.

На крышке распределительных шестерен 19 имеются метки 23 для совмещения с меткой на шкиве коленчатого вала в момент начала подачи топлива первой секцией топливного насоса высокого давления.

ОСОБЕННОСТИ СНЯТИЯ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Головку цилиндров следует снимать только для устранения неисправностей деталей цилиндрической группы, прокладки головки цилиндров, клапанов или для замены самой головки. Производится это в следующем порядке:

- слить жидкость из системы охлаждения двигателя;
- отъединить от головки все трубопроводы, защитив их внутренние полости от попадания пыли и грязи;
- снять крышку головки цилиндров;
- снять форсунки, предохраняя распылитель от ударов и засорения отверстий;
- снять оси коромысел вместе с коромыслами и вынуть штанги;
- ослабить гайки крепления головки цилиндров, соблюдая ту же последовательность, что и при затяжке (см. схему затяжки гаек), затем отвернуть их;
- снять головку с двигателя и проверить ее состояние, обратив внимание на герметичность заглушек;
- если необходимо, осторожно снять прокладку головки цилиндров, избегая ее повреждения;
- проверить состояние гильз цилиндров и закрыть отверстия цилиндров, чтобы предохранить их от попадания пыли и грязи.

УСТАНОВКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Головку цилиндров устанавливают в обратной последовательности снятию. Перед установкой протирают чистой ветошью привалочные плоскости блока и головку цилиндров.

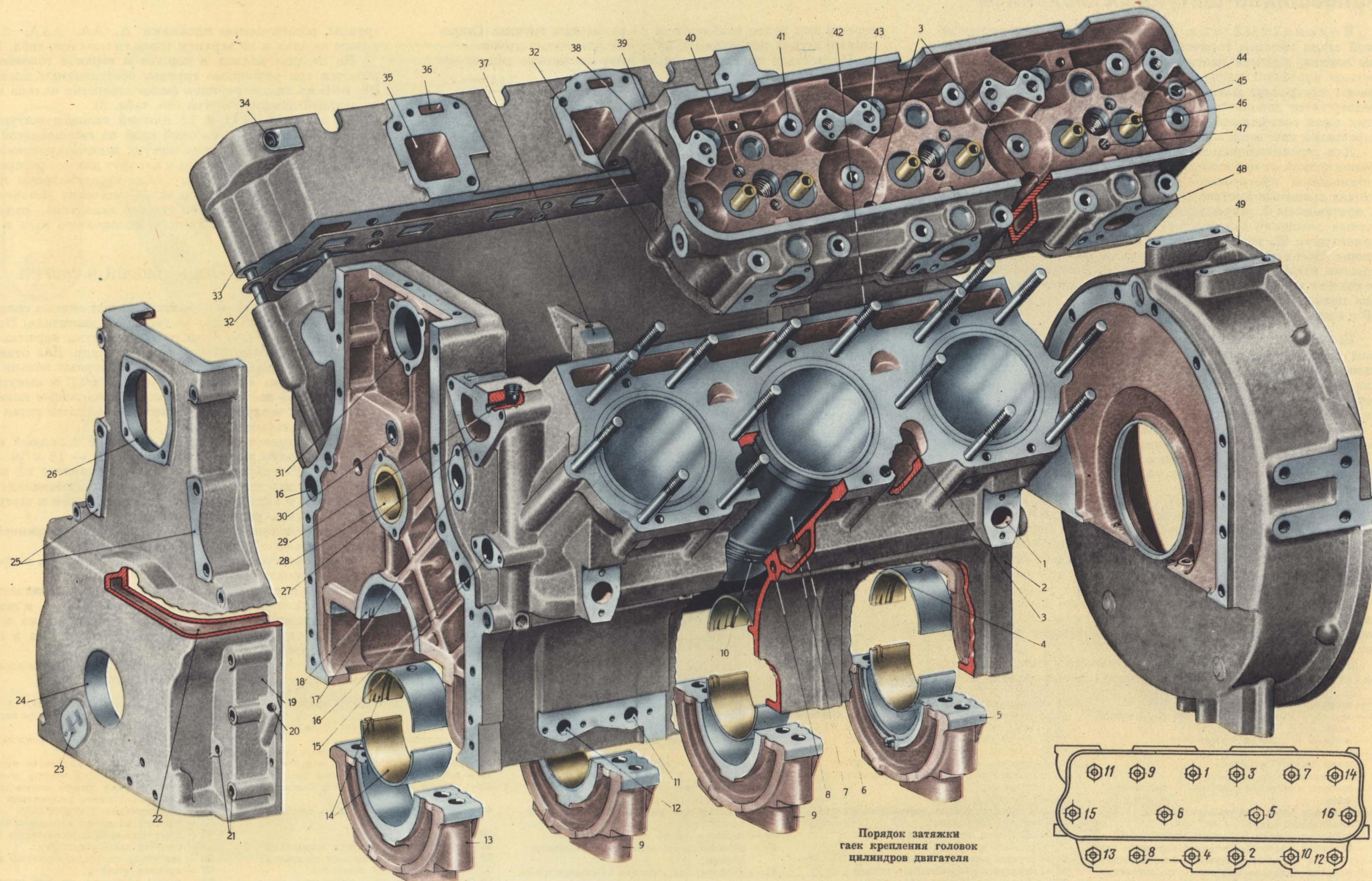
Обращают внимание на правильность установки прокладки головки цилиндров на штифты и окантовок прокладок — на бурты гильз цилиндров.

- 1 — отверстие для подсоединения пускового подогревателя;
- 2 — блок цилиндров двигателя;
- 3 — сливное отверстие для масла;
- 4 — отверстие для датчика указателя давления масла;
- 5 — крышка заднего коренного подшипника;
- 6 — рубашка охлаждения блока цилиндров;
- 7 — гильза цилиндра;
- 8 — основная масляная магистраль;
- 9 — крышка среднего коренного подшипника;
- 10 — резиновое уплотнительное кольцо гильзы;
- 11 — отверстие для отвода масла к радиатору;
- 12 — отверстие для подвода масла от радиатора;

- 13 — крышка переднего коренного подшипника;
- 14 — вкладыши коренного подшипника;
- 15 — масляный канал;
- 16 — канал для охлаждающей жидкости;
- 17 — масляный канал от насоса к фильтру;
- 18 — гнездо в блоке для вкладышей;
- 19 — крышка распределительных шестерен;
- 20 — отверстие для указателя уровня масла;
- 21 — отверстие для шпилек крепления насоса гидросилителя;
- 22 — водяной канал;
- 23 — метки на крышке распределительных шестерен;
- 24 — отверстие для носка коленчатого вала;
- 25 — площадки для кронштейнов опоры двигателя;

- 26 — площадка для картера вала вентилятора;
- 27 — сливной канал для масла;
- 28 — втулка опоры распределительного вала;
- 29 — масляные каналы к фильтру;
- 30 — втулка опоры промежуточного вала;
- 31 — отверстие под подшипник вала привода ТНВД;
- 32 — прокладка головки цилиндров;
- 33 — правая головка цилиндров;
- 34 — отверстие для дренажной трубки;
- 35 — впускной воздушный канал;
- 36 — окно для охлаждающей жидкости;
- 37 — площадка для установки ТНВД;
- 38 — левая головка цилиндров;

- 39 — площадка крепления впускного трубопровода;
- 40 — отверстие для шпильки крепления крышки;
- 41 — отверстие для шпильки крепления головки цилиндров;
- 42 — шпилька крепления головки цилиндров;
- 43 — отверстие крепления оси коромысел;
- 44 — сливное отверстие избыточного топлива, подаваемого форсункой;
- 45 — направляющая втулка клапана;
- 46 — отверстие для установки форсунки;
- 47 — отверстие шпильки крепления форсунки;
- 48 — выпускные отверстия для отработавших газов;
- 49 — картер маховика.



Порядок затяжки гаек крепления головок цилиндров двигателя

Кривошипно-шатунный механизм

Коленчатый вал. Изготовлен из высокоуглеродистой стали методом горячей штамповки, шейки вала закалены токами высокой частоты. Вал двигателя ЯМЗ-236 имеет четыре коренные опоры и три шатунные шейки, последние имеют внутренние полости, закрытые заглушками, где масло подвергается дополнительной центробежной очистке. Полости этих шеек сообщаются с помощью наклонных каналов с поперечными каналами в коренных шейках.

Для уравнивания двигателя и разгрузки коренных подшипников от инерционных сил на щеках коленчатого вала установлены противовесы 45. В систему уравнивания входят выносные противовесы 54, расположенные в маховике и противовесы 2, закрепленные на носке коленчатого вала. От осевых смещений вал фиксируется четырьмя бронзовыми полукольцами 62, установленными в выточках задней коренной опоры. Носок и хвостовик коленчатого вала уплотнены резиновыми самоподжимными сальниками. В передней части коленчатого вала на шпонке установлена ведущая шестерня 15 для привода распределительных шестерен, маслоотражатель 10 и шкив 5.

Шатун 18 или 37 стальной, двутаврового сечения, с косым разъемом нижней головки. Плоскость разъема нижней головки имеет рифленую поверхность 35 (треугольный шлиц) для разгрузки шатунных болтов от боковых срезающих нагрузок. По каналу, просверленному в теле шатуна, масло подводится к верхней головке.

Шатун окончательно обрабатывается в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов не взаимозаменяемы.

Подшипник нижней головки шатуна снабжен сменными вкладышами 11 и 12, а верхней головки — двумя запрессованными втулками 26.

Поршни 20 и 39 отлиты из высококремнистого алюминиевого сплава. На поршне расположены три компрессионных и два маслосъемных кольца. Компрессионные кольца имеют трапецеидальное сечение. Ниже канавок для маслосъемных колец размещены по всей окружности поршня дренажные каналы 31 для стока масла. В днище поршня расположена камера сгорания 24 тороидного типа. Поршень с шатуном соединяется при помощи пальца 22 «плавающего типа», осевое перемещение которого в поршне ограничивается стопорными кольцами 23.

Для обеспечения точной посадки поршень, гильза цилиндра, поршневой палец, втулка верхней головки шатуна и от-

верстие под палец разбиваются на размерные группы. Сопрягаемые детали подбираются из одних размерных групп.

По посадке поршня в гильзе имеются четыре размерные

Таблица 1

Наименование	Размерная группа			
	A	AA	AAA	AAAA
Гильза	130 ^{+0,010}	130 ^{+0,010} _{+0,020}	130 ^{+0,020} _{+0,030}	130 ^{+0,030} _{+0,040}
Поршень	130 ^{-0,190} _{-0,200}	130 ^{-0,180} _{-0,190}	130 ^{-0,170} _{-0,180}	130 ^{-0,160} _{-0,170}

Таблица 2

Наименование	Размерная группа		
	БББ	ББ	Б
Палец	50 ^{-0,003}	50 ^{-0,003} _{-0,006}	50 ^{-0,006} _{-0,012}
Втулка шатуна	50 ^{+0,026} _{+0,020}	50 ^{+0,020} _{+0,017}	50 ^{+0,017} _{+0,014}
Отверстие в поршне под палец	50 ^{-0,012} _{-0,006}	50 ^{-0,015} _{-0,012}	50 ^{-0,018} _{-0,015}

Таблица 3

Обозначение размера	Диаметр шатунных шеек, мм	Толщина шатунных вкладышей, мм
Основной	85,00—0,015	4,000 ^{-0,028} _{-0,035}
1 ремонтный	84,75—0,015	4,125 ^{-0,028} _{-0,035}
2 "	84,50—0,015	4,250 ^{-0,028} _{-0,035}
3 "	84,25—0,015	4,375 ^{-0,028} _{-0,035}
4 "	84,00—0,015	4,500 ^{-0,028} _{-0,035}
5 "	83,75—0,015	4,625 ^{-0,028} _{-0,035}
6 "	83,50—0,015	4,750 ^{-0,028} _{-0,035}

- 1 — коленчатый вал двигателя;
- 2 — передний выносной противовес коленчатого вала;
- 3 — шпонка крепления противовеса;
- 4 — носок коленчатого вала;
- 5 — шкив коленчатого вала;
- 6 — балансировочное отверстие;
- 7 — шпонка крепления шестерни коленчатого вала;
- 8 — болт под ключ для проворачивания коленчатого вала;
- 9 — гайка крепления переднего противовеса;
- 10 — передний маслоотражатель коленчатого вала;
- 11 — нижний вкладыш шатунного подшипника;
- 12 — верхний вкладыш шатунного подшипника;
- 13 — слой свинцовистой бронзы на вкладыше;
- 14 — слой сплава олова на вкладыше;
- 15 — шестерня коленчатого вала;

- 16 — щека коленчатого вала;
- 17 — заглушка канала центробежной ловушки очистки масла;
- 18 — шатун правого ряда цилиндров;
- 19 — верхняя головка шатуна;
- 20 — поршень правого ряда цилиндров;
- 21 — нижнее маслосъемное поршневое кольцо;
- 22 — поршневой палец;
- 23 — стопорное кольцо поршневого пальца;
- 24 — камера сгорания;
- 25 — заглушка, закрывающая канал в головке шатуна;
- 26 — втулки верхней головки шатуна;
- 27 — верхнее компрессионное кольцо;
- 28 — второе компрессионное кольцо;
- 29 — нижнее компрессионное кольцо;
- 30 — верхнее маслосъемное кольцо;

- 31 — дренажные каналы для стока масла;
- 32 — поверхностный слой хрома;
- 33 — канавки компрессионного кольца;
- 34 — центробежная ловушка для очистки масла;
- 35 — рифленая поверхность разъема головки шатуна;
- 36 — нижняя головка шатуна;
- 37 — шатун левого ряда цилиндров;
- 38 — канавка для нижнего маслосъемного кольца;
- 39 — поршень левого ряда цилиндров;
- 40 — канавка для верхнего маслосъемного кольца;
- 41 — канавка для нижнего компрессионного кольца;
- 42 — канавка для второго компрессионного кольца;

- 43 — канавка для верхнего компрессионного кольца;
- 44 — каналы для подачи масла к шатунным подшипникам;
- 45 — большие противовесы коленчатого вала;
- 46 — винты крепления противовесов;
- 47 — площадка для установки противовеса;
- 48 — задняя коренная шейка коленчатого вала;
- 49 — задний маслоотражатель коленчатого вала;
- 50 — маховик;
- 51 — штифт для установки маховика;
- 52 — фланец для крепления маховика;
- 53 — болт крепления маховика;
- 54 — задний выносной противовес на маховике;
- 55 — метки для совмещения со стрелкой;

- 56 — зубчатый венец маховика;
- 57 — заднее упорное полукольцо коренного подшипника;
- 58 — отверстие для болтов крепления крышки подшипников;
- 59 — крышка заднего коренного подшипника;
- 60 — слой свинцовистой бронзы вкладыша;
- 61 — установочный штифт полукольца;
- 62 — переднее упорное полукольцо коренного подшипника;
- 63 — нижний вкладыш коренного подшипника;
- 64 — шатунная шейка коленчатого вала (5—6);
- 65 — средняя коренная шейка;
- 66 — шатунная шейка коленчатого вала (3—4);
- 67 — крышка шатуна;
- 68 — болты крепления крышек шатунов;
- 69 — передняя коренная шейка коленчатого вала.

группы, обозначаемые клеймами А, АА, ААА, АААА на днище поршня и на верхнем торце гильзы (см. табл. 1).

По посадке пальца в поршне и верхней головке шатуна имеются три размерные группы, обозначаемые клеймами В, ВВ, ВВВ на днище поршня, фаске отверстия пальца и на торце верхней головки шатуна (см. табл. 2).

Вкладыши 11 и 12 нижней головки шатуна имеют стальное основание и рабочий слой из свинцовистой бронзы. Вкладыши нижней головки шатуна взаимозаменяемы, имеют отверстие для подвода масла и канавку для его распределения.

Для ремонта коленчатого вала предусмотрены шесть ремонтных размеров вкладышей. Обозначение ремонтного размера наносится на тыльной стороне вкладыша, недалеко от стыка. Размеры шатунных шеек коленчатого вала и вкладышей приведены в табл. 3.

ОСОБЕННОСТИ РАЗБОРКИ И СБОРКИ

Поршень с шатуном демонтируют при снятых головках цилиндров и масляном картере (поддоне) двигателя. После отъединения и снятия нижней головки шатуна поршень в сборе с шатуном вынимают вверх через цилиндр. Для отъединения шатуна от поршня нужно вынуть стопорные кольца пальца, нагреть поршень в масляной ванне до 80°C и вынуть палец. Перед сборкой все детали промыть, а масляные каналы продувать сжатым воздухом. Трудные поверхности перед сборкой смазать дизельным маслом.

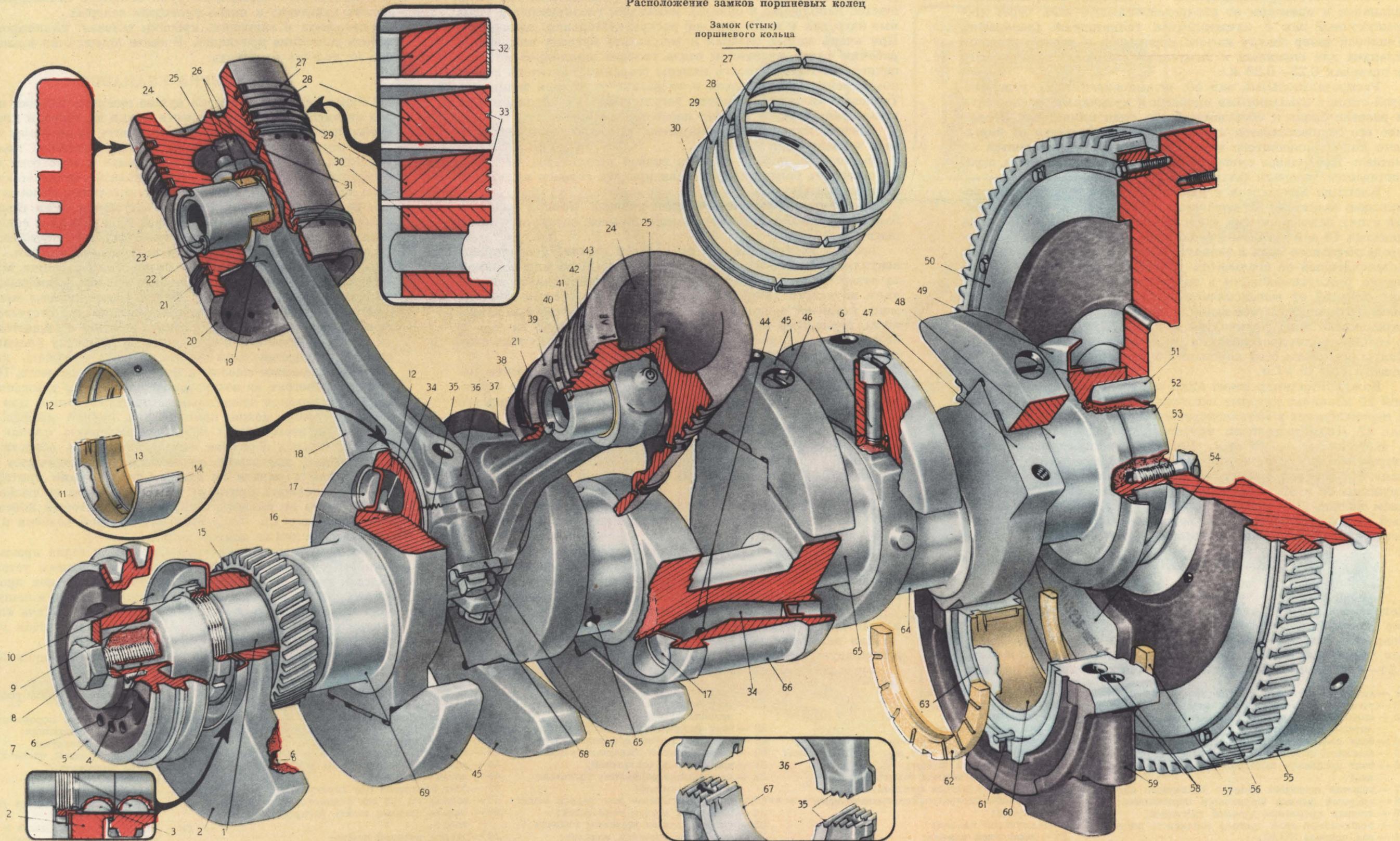
Не допускается запрессовка пальца в холодный поршень. Шатунные болты затягивать усилием 16 — 18 кгм.

При сборке поршня с шатуном и установке их на двигатель обеспечить выполнение следующих требований:

- поршень и гильза, а также поршень, палец и шатун должны быть одних размерных групп;
- компрессионные кольца устанавливать скошенной стороной и клеймом «Верх» к головке поршня;
- замки смежных поршневых колец направить в противоположные стороны;
- поршни с клеймом «ПР» на днище устанавливать в правый ряд цилиндров, поршни с клеймом «ЛВ» — в левый ряд, при этом камера сгорания должна быть смещена в сторону развала, а стрелка на днище поршня направлена к передней части двигателя;
- клейма спаренности на шатуне и крышке должны быть одинаковыми, а риски спаренности совпадать.

Расположение замков поршневых колец

Замок (стык)
поршневого кольца



Механизм газораспределения

Механизм газораспределения — с верхним расположением клапанов и приводом от распределительного вала через промежуточный вал с качающимися толкателями (рокерами). Тепловой зазор между носком коромысла и торцом стержня клапана для впускных и выпускных клапанов должен быть в пределах 0,25—0,30 мм.

Распределительный вал 50, штампованный из углеродистой стали с закаленными опорами и кулачками, расположен в развале блока и обслуживает оба ряда цилиндров. Вращение его осуществляется парой косозубых шестерен от переднего конца коленчатого вала. Шестерни устанавливаются по меткам. Продольное смещение распределительного вала ограничивается упорным фланцем 2.

Клапаны приводятся в движение через качающиеся роликовые толкатели 32, трубчатые штанги 21 с запрессованными в них наконечниками и коромысла 13 с регулировочными винтами 18 для установки теплового зазора. Движение от распределительного вала к толкателю передается через ролик 52, установленный на игольчатом подшипнике 53. В целях повышения работоспособности в толкатель 32 запрессована каленая пята 57 из высококачественной стали, служащая упорным подшипником для штанги. Коромысла 13 клапанов устанавливаются на индивидуальные оси 12, которые крепятся к головке цилиндров болтами с контролируемой затяжкой. Болты крепления осей коромысел затягиваются крутящим моментом 12—15 кгм.

Каждый цилиндр имеет один выпускной 24 и один впускной 23 клапаны, которые изготовлены из жаропрочной стали и перемещаются в металлокерамических направляющих втулках 22. Диаметр головки впускного клапана равен 61 мм, а выпускного — 48 мм. Пористые металлокерамические втулки обеспечивают хорошую смазку пары «втулка — клапан». На каждый клапан ставится по две цилиндрических пружины 36 и 37: одна с правым, другая с левым направлением витков. Для крепления пружины применен специальный замок, способствующий вращению клапанов при работе двигателя, что повышает работоспособность клапана.

РЕГУЛИРОВКА КЛАПАННОГО МЕХАНИЗМА

Тепловой зазор в клапанном механизме обеспечивает герметичность посадки клапана на седло и компенсирует тепловое расширение деталей механизма при работе двигателя. Величина теплового зазора у впускного и выпускного клапанов устанавливается одинаковой и регулируется в пределах 0,25—0,30 мм. При слишком больших тепловых зазорах

уменьшается высота подъема клапанов, вследствие чего ухудшается наполнение и очистка цилиндра, увеличиваются ударные нагрузки и износ деталей распределительного механизма. При очень малых зазорах в результате нагрева или износа рабочих фасок клапана и седла головки цилиндров не обеспечивается герметичность камеры сгорания, двигатель теряет компрессию, перегревается и не развивает полной мощности. Тепловые зазоры необходимо регулировать на холодном двигателе или не ранее 15 мин после его остановки.

Зазоры клапанного механизма рекомендуется регулировать в следующем порядке:

выключить подачу топлива скобой регулятора;
отвернуть барашки крепления крышек головок цилиндров и снять крышки;

проверить динамометрическим ключом момент затяжки болтов крепления осей коромысел. Момент затяжки должен быть 12—15 кгм;

вращая коленчатый вал по часовой стрелке (со стороны вентилятора) ключом за болт крепления шкива или ломиком за отверстие в маховике и внимательно наблюдая за движением впускного клапана первого цилиндра, установить момент, когда он полностью поднимется (т. е. полностью закроется), после чего провернуть коленчатый вал еще на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ оборота. В это время в первом цилиндре происходит такт сжатия и оба клапана этого цилиндра закрыты;

вставив щуп в зазор между торцом клапана и носком коромысла, проверить зазоры у впускного и выпускного клапанов первого цилиндра и, если необходимо, отрегулировать его в пределах 0,25—0,30 мм;

для регулировки зазоров необходимо ослабить контргайку 17 регулировочного винта 18, вставить в зазор щуп и, вращая винт 18 отверткой, установить требуемый зазор. Придерживая винт отверткой, затянуть контргайку и снова проверить величину зазора.

При правильно отрегулированном зазоре щуп толщиной 0,25 мм должен входить при легком нажиме, а толщиной 0,30 мм — с усилием;

для регулировки зазоров клапанного механизма следующего цилиндра провертывать коленчатый вал в направлении вращения до момента полного закрытия впускного клапана регулируемого цилиндра и дополнительно провернуть еще на $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ оборота. Регулировку зазоров в каждом цилиндре производить, как указано выше.

Для двигателя ЯМЗ-236 зазоры клапанного механизма рекомендуется регулировать в порядке работы цилиндров;

после регулировки зазоров пустить двигатель и послушать

его работу. При появлении стука клапанов необходимо остановить двигатель и вновь проверить зазоры;

поставить и закрепить крышки головок цилиндров, проверить состояние прокладок. В месте прилегания крышек масло не должно подтекать.

ПРИТИРКА КЛАПАНОВ

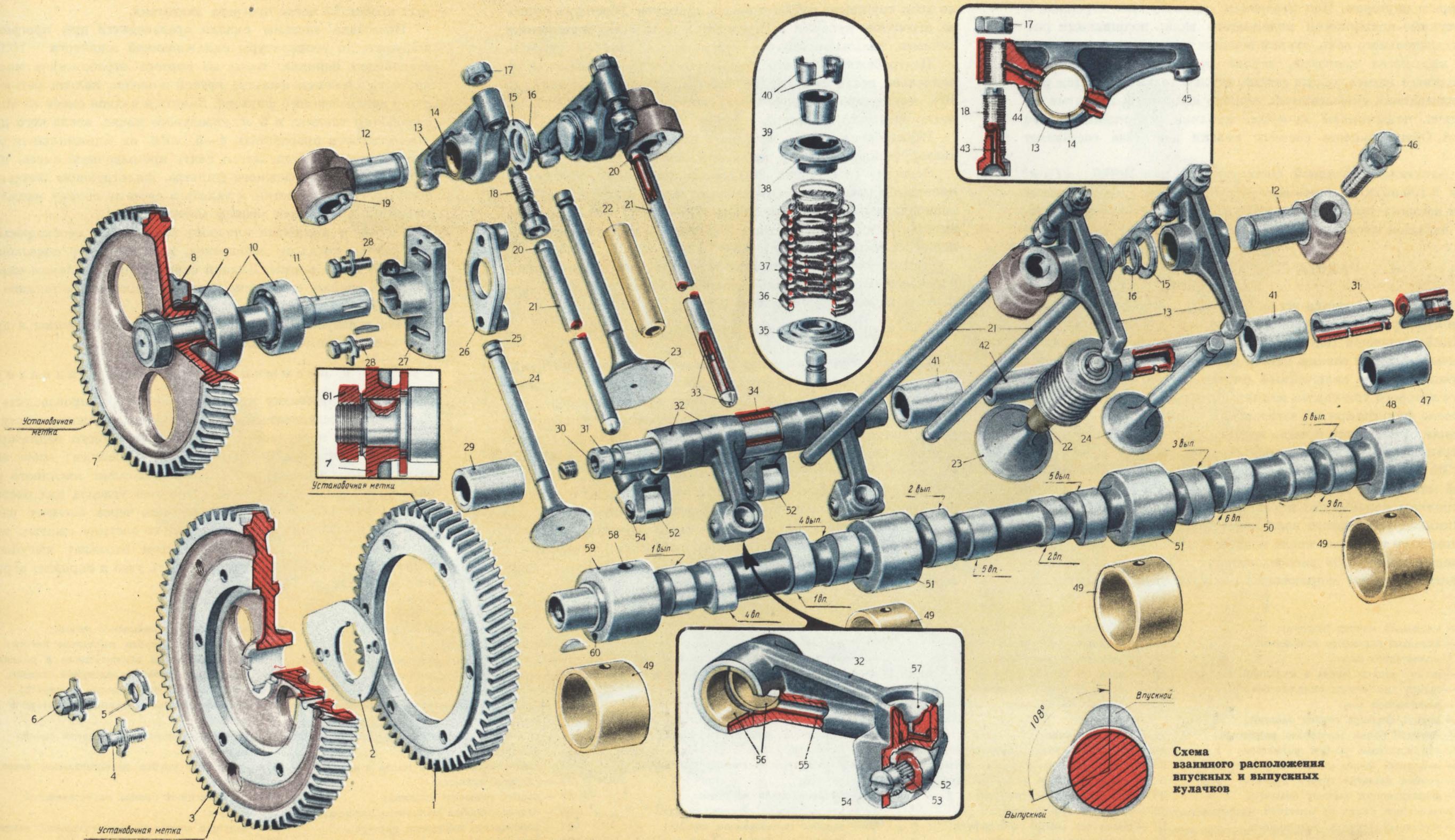
Перед началом притирки нужно очистить головки цилиндров от масла и нагара и нанести метки на тарелки клапанов, чтобы при сборке обязательно установить их по своим седлам, затем снять клапаны. Клапаны и седла клапанов тщательно очистить от нагара, промыть в керосине и осмотреть для определения степени ремонта. Восстановить герметичность клапана притиркой при наличии незначительных износов и мелких раковин на фасках можно в том случае, если тарелка не покорежена и нет прогаров на фасках клапана и седла. При наличии этих дефектов притирке должны предшествовать шлифование седел и клапанов или замена новыми. Притирают пастой, составленной из смеси микропорошка М20 или М14 по ГОСТ 3647-59 с дизельным маслом, размешанной до сметанообразного состояния. Перед употреблением притирочную смесь тщательно перемешать, так как при отсутствии механического перемешивания микропорошок осаждается.

Для притирки необходимо нанести на фаску клапана тонкий, равномерный слой пасты, смазать стержень клапана чистым дизельным маслом и поставить его на место. Процесс притирки состоит из возвратно-вращательного движения клапана при помощи специального приспособления, при отсутствии которого можно пользоваться ручной дрелью с присосом. При этом, слегка нажимая, повернуть клапан на $\frac{1}{3}$ оборота, затем в обратном направлении на $\frac{1}{4}$ оборота. Нельзя притирать круговыми движениями. Периодически поднимая клапан и нанося на фаску новые порции притирочной пасты, продолжать притирку до тех пор, пока на фасках клапана и седла не появится непрерывный матовый поясик шириной не менее 1,5 мм. Разрывы матовой полоски и наличие рисок на ней не допускаются.

После окончания притирки клапаны и седла промыть керосином и насухо вытереть. Клапаны и пружины установить на свои места. Герметичность притирки клапанов проверять путем заливки керосина поочередно во впускные и выпускные окна и выдерживать в них в течение 5 мин. Течь или просачивание керосина при повороте клапана на любой угол не допускается.

При неудовлетворительных результатах проверки притирку повторить.

- | | | | | |
|---|---|---|--|---|
| 1 — ведущая шестерня привода топливного насоса; | 13 — коромысло клапана; | 26 — полумуфта вала привода ТНВД; | 38 — тарелка пружин клапана; | 51 — средняя опорная шейка распределительного вала; |
| 2 — упорный фланец распределительного вала; | 14 — втулка коромысла; | 27 — ведущий фланец полумуфты вала привода ТНВД; | 39 — коническая втулка тарелки пружины; | 52 — ролик толкателя коромысла; |
| 3 — шестерня для привода вентилятора и распределительного вала; | 15 — упорная шайба; | 28 — болт фиксации ведущего фланца; | 40 — сухари крепления клапана; | 53 — игольчатый подшипник; |
| 4 — болт соединения шестерен; | 16 — стопорное кольцо; | 29 — передняя втулка оси толкателей; | 41 — промежуточная втулка оси толкателей; | 54 — ось ролика толкателя; |
| 5 — замковая шайба; | 17 — контргайка регулировочного винта; | 30 — магистральный масляный канал; | 42 — средняя ось толкателей; | 55 — канал для подачи масла к штанге; |
| 6 — болт крепления шестерни к распределительному валу; | 18 — регулировочный винт коромысла клапана; | 31 — крайняя ось толкателей; | 43 — канал для подачи масла к коромыслу; | 56 — втулка толкателя; |
| 7 — ведомая шестерня привода топливного насоса; | 19 — установочный штифт; | 32 — качающиеся роликовые толкатели штанги клапана; | 44 — канал для подачи масла к оси коромысла; | 57 — пята толкателя; |
| 8 — упорный фланец шарикового подшипника; | 20 — наконечник штанги толкателя; | 33 — каналы в штанге для подачи масла; | 45 — носок коромысла; | 58 — масляный канал; |
| 9 — шпонка крепления ведомой шестерни; | 21 — штанга толкателя клапана; | 34 — распорная втулка толкателей; | 46 — болт крепления оси коромысла; | 59 — передняя опорная шейка распределительного вала; |
| 10 — подшипники вала привода топливного насоса; | 22 — металлокерамическая направляющая втулка; | 35 — упорная шайба пружины клапана; | 47 — задняя втулка оси толкателя; | 60 — канал для подачи масла к фланцу распределительного вала; |
| 11 — вал привода ТНВД; | 23 — впускной клапан; | 36 — наружная пружина клапана; | 48 — задняя опорная шейка распределительного вала; | 61 — гайка крепления шестерни. |
| 12 — ось коромысла клапана; | 24 — выпускной клапан; | 37 — внутренняя пружина клапана; | | |



Система смазки

Система смазки двигателя ЯМЗ-236 комбинированная с мокрым картером. Под давлением смазываются: коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, втулки верхних головок шатунов, втулки коромысел клапанов, втулка промежуточной шестерни масляного насоса, опоры штанг, втулки толкателей. Под разбрызгиванием смазываются: зеркало цилиндров, зубчатые передачи, подшипники качения, кулачки распределительного вала. Общая емкость системы смазки двигателя составляет 24 л.

Давление в масляной системе составляет 4—7 кг/см² при 2 100 об/мин коленчатого вала. Для охлаждения масла при высоких температурах внешней среды в масляную систему включен масляный радиатор.

РАБОТА СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Масло засасывается из картера через заборник и всасывающую трубку шестеренчатым насосом, состоящим из двух секций: основной (нагнетательной) и радиаторной. Основная (нагнетательная) секция насоса подает масло в систему через последовательно включенный фильтр грубой очистки, в корпусе которого установлен клапан. Когда разность давлений до и после фильтра при его загрязнении достигает 2,0—2,5 кг/см² клапан открывается и часть неочищенного масла подается непосредственно в масляную магистраль.

Из фильтра грубой очистки масло поступает в центральный масляный канал, а оттуда по каналам в блоке — к подшипникам коленчатого и распределительного валов. От подшипников коленчатого вала через систему каналов в коленчатом валу и шатуне масло подается к подшипникам верхней головки шатуна. От распределительного вала масло пульсирующим потоком направляется в ось толкателей, откуда по

каналам толкателей, полостям штанг и коромысел поступает ко всем трущимся парам привода клапанов. Шестерни привода агрегатов, кулачки распределительного вала, подшипники качения, гильзы цилиндров смазываются разбрызгиванием.

Центробежный фильтр тонкой очистки масла включен параллельно после фильтра грубой очистки и пропускает до 10% масла, проходящего через систему смазки, очищенное масло сливается в картер.

Радиаторная секция масляного насоса подает масло к радиатору; охлажденное в радиаторе масло сливается в картер.

Основная (нагнетательная) секция насоса снабжена редукционным клапаном, перепускающим масло в картер при давлении на выходе из насоса более 7,5—8,0 кг/см². Предохранительный клапан радиаторной секции открывается при давлении на выходе из насоса 0,8—1,2 кг/см².

Для стабилизации давления в системе смазки на нижней плоскости блока установлен сливной клапан, отрегулированный на начало открытия при 5,0—5,5 кг/см².

ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

Уровень масла проверяют не раньше чем через пять минут после остановки двигателя с тем, чтобы все разбрызганное масло стекло в картер. Автомобиль при этом необходимо установить на ровной площадке. Уровень масла контролируется по меткам масломерного указателя 17, протертого перед замером. Если необходимо, доливают масло до метки «В» на указателе. Масло в двигатель заливается через маслосливной патрубков 41, расположенный на крышке головки цилиндров, при этом необходимо снять крышку патрубков.

Перед заливкой необходимо протереть патрубок от грязи и пыли. Масло заливать из маслораздаточных колонок дозировочными пистолетами, а при отсутствии колонок — через воронку из чистой заправочной тары.

Масло из картера необходимо сливать через одну из спусковых пробок 56 после прогрева двигателя.

Промывка системы смазки производится при прогревом двигателя до температуры охлаждающей жидкости +70°C в следующем порядке: слить из картера отработанное масло, промыть элементы фильтра грубой очистки, колпак ротора и ротор центробежного фильтра. Залить в поддон смесь из 10 л дизельного топлива и 6 л дизельного масла, после чего двигатель должен проработать 4—5 мин на минимальных оборотах холостого хода. Затем слить промывочную смесь, промыть ротор центробежного фильтра, фильтрующие элементы фильтра грубой очистки и залить в систему свежее масло до метки «В» указателя уровня масла.

Снятие и промывка сливного клапана 54 необходимы в том случае, когда он неисправен, т. е. манометр показывает давление выше нормы. Клапан снимать при масляном картере. Сняв клапан, его нужно промыть в дизельном топливе не разбирая и установить на место.

При неисправностях в клапане (поломка пружины и другие) целиком заменить клапан в сборе.

Снятие и промывка масляного радиатора

Снятие и промывку масляного радиатора производить в следующей последовательности: ослабить стяжные хомуты отводящего и подводящего патрубков масляного радиатора; отвернуть болты крепления радиатора к стойкам; снять элемент масляного радиатора; погрузить элемент масляного радиатора в бензин или четыреххлористый углерод для растворения отложений, после чего прокачать через элемент растворитель, пользуясь шприцем; продуть элемент сжатым воздухом, затем снова промыть в чистом бензине; высушить элемент и установить на место; собрать узел в порядке, обратном разборке.

- | | | | | |
|--|--|--|--|---|
| 1 — масляный картер (поддон); | 15 — распределительный вал; | 30 — головка цилиндров; | 46 — основная масляная магистраль; | 60 — маслозаборник масляного насоса; |
| 2 — вкладыш коренного подшипника коленчатого вала; | 16 — масляный канал от фильтра; | 31 — масляный канал в штанге толкателя; | 47 — гильза цилиндра; | 61 — всасывающая трубка масляного насоса; |
| 3 — шланг подачи масла в масляный радиатор; | 17 — указатель уровня масла; | 32 — масляный канал от штанги к коромыслу; | 48 — крышка заднего коренного подшипника; | 62 — масляный канал подачи масла в радиатор; |
| 4 — шланг для отвода охлажденного масла; | 18 — масляный канал; | 33 — канал для подачи масла к оси коромысла; | 49 — масляный канал в шатуне; | 63 — отводящая трубка радиаторной секции; |
| 5 — коленчатый вал; | 19 — масляный канал от насоса к фильтру; | 34 — блок цилиндров двигателя; | 50 — вкладыш шатунного подшипника; | 64 — отверстие для слива масла в картер; |
| 6 — корпус фильтра грубой очистки; | 20 — магистральный канал в промежуточном вале; | 35 — вертикальный канал подачи масла; | 51 — центробежная ловушка для очистки масла; | 65 — предохранительный клапан радиаторной секции; |
| 7 — сливной бачок масляного радиатора; | 21 — сливной канал; | 36 — наклонный масляный канал; | 52 — сливной канал масла из основной магистрали; | 66 — ведущая шестерня радиаторной секции насоса; |
| 8 — охлаждающие трубки радиатора; | 22 — масляный канал в корпусе центрифуги; | 37 — подшипник распределительного вала; | 53 — отверстие для слива масла в картер; | 67 — отводящая трубка нагнетательной секции насоса; |
| 9 — приемный бачок масляного радиатора; | 23 — корпус фильтра тонкой очистки; | 38 — масляный канал в распорном приводе; | 54 — сливной клапан; | 68 — редукционный клапан нагнетательной секции; |
| 10 — колпак фильтра грубой очистки; | 24 — сливная полость в корпусе центрифуги; | 39 — втулка верхней головки шатуна; | 55 — корпус сливного клапана; | 69 — ведущая шестерня нагнетательной секции; |
| 11 — фильтрующий элемент фильтра; | 25 — сопло ротора центрифуги; | 40 — поршень; | 56 — сливная пробка масляного поддона; | 70 — корпус масляного насоса; |
| 12 — масляный канал от основной магистрали; | 26 — заборная трубка ротора; | 41 — маслосливной патрубок; | 57 — перегородка масляного картера; | 71 — шестерня привода масляного насоса; |
| 13 — масляный канал к подшипнику коленчатого вала; | 27 — полая ось ротора центрифуги; | 42 — направляющая втулка клапана; | 58 — кран выключения масляного радиатора; | |
| 14 — масляный канал к упорному фланцу; | 28 — колпак ротора центрифуги; | 43 — верхнее маслосъемное кольцо; | 59 — корпус крана выключения; | |
| | 29 — кожух центрифуги; | 44 — нижнее маслосъемное кольцо; | | |
| | | 45 — вентиляционная трубка; | | |

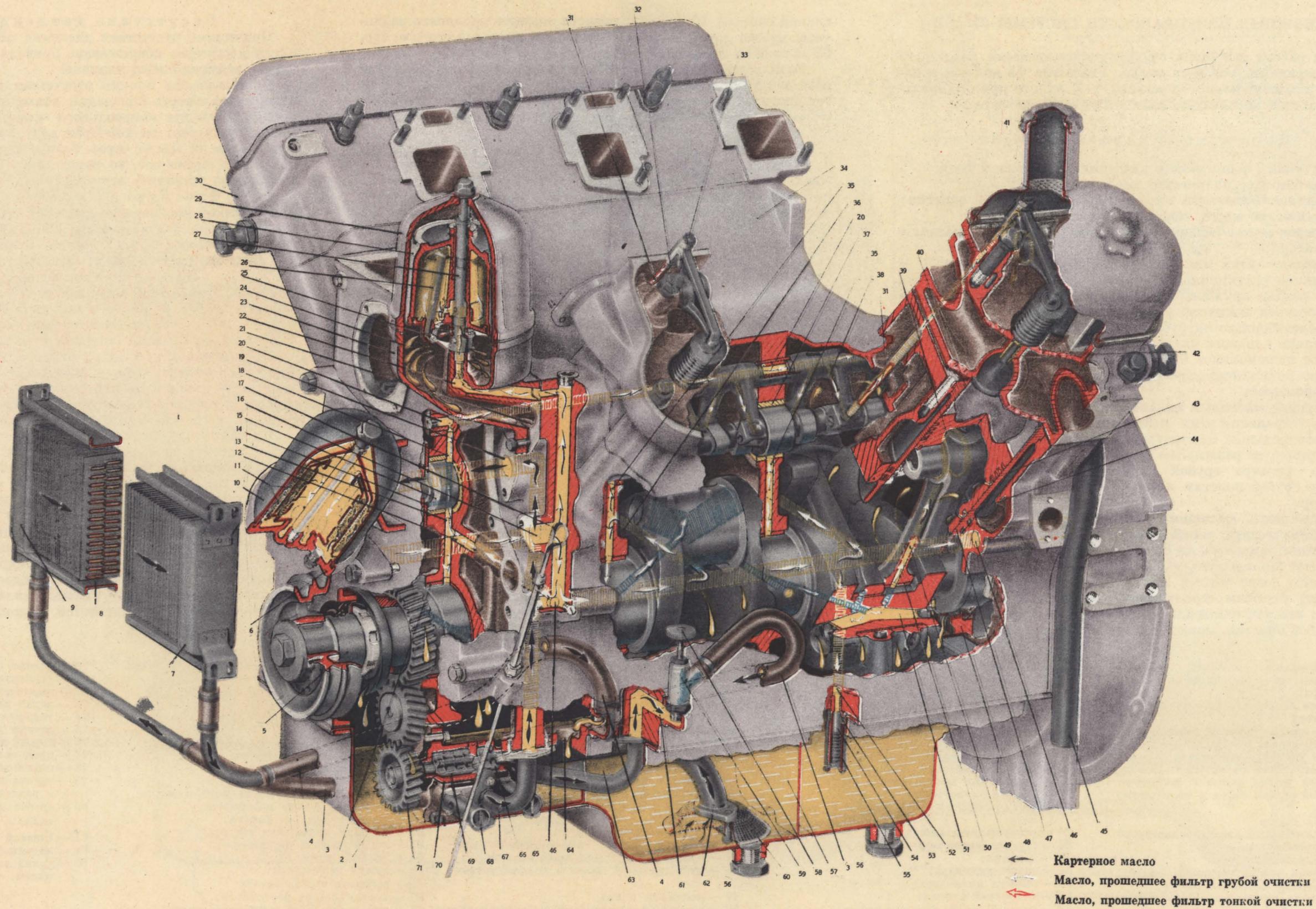


Схема смазки

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

При работе двигателя следует систематически наблюдать за показаниями давления масла. Указатель 74 должен показывать давление масла в пределах 4—7 кг/см² при номинальных оборотах коленчатого вала и прогревом двигателя.

Пониженное давление масла

Причинами пониженного давления масла могут быть: недостаточное количество масла в системе; загрязнение элемента масляного фильтра грубой очистки; разжижение масла топливом или водой; перегрев масла (свыше 120°C) из-за загрязнения масляного радиатора; засорение сетки маслозаборника масляного насоса; заедание редукционного клапана нагнетательной секции насоса, усадка пружины клапана, износ шестерен, корпуса или проставки корпусов, ослабление затяжки болтов крепления маслозаборного патрубка или нагнетательного патрубка; заедание сливного клапана, усадка пружины клапана; износ подшипников и шеек коленчатого вала; износ подшипников распределительного вала, втулок или осей коромысел; засорение масляных каналов блока цилиндров.

Для устранения этих неисправностей необходимо проверить: контрольным манометром давление масла; уровень масла в картере; не разжижено ли масло; состояние элемента масляного фильтра грубой очистки (см. стр. 36 «Промывка фильтра грубой очистки масла»); не засорен ли масляный радиатор.

Засоренность масляного радиатора можно установить замером температуры масла в картере, доведя температуру охлаждающей жидкости до 80°C при работе двигателя на холостом ходу. Температура масла не должна быть выше температуры воды более чем на 25°C. Температуру масла в картере замеряют ртутным термометром. Загрязнение масляного радиатора так же, как и загрязнение элемента масляного фильтра грубой очистки, может вызвать понижение давления в ма-

сляной системе. При необходимости элемент масляного радиатора нужно промыть, предварительно разобрав его (см. стр. 32 «Снятие и промывка масляного радиатора»).

Если после проверки, описанной выше, причины пониженного давления не выяснены, необходимо снять масляный картер двигателя и проверить чистоту сетки заборника масляного насоса, крепление патрубков и состояние спускного клапана, а также состояние масляного насоса.

Если после проведения вышеуказанных работ давление масла все же остается ниже нормального, нужно проверить зазор в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала, который не должен превышать 0,2 мм. Зазор проверяют фольговой латунной пластинкой толщиной 0,2 мм, шириной 7 мм, длиной 26 мм. Пластинку смазывают маслом и закладывают поперек подшипника, после этого крышку вместе с пластинкой ставят на шейку вала и осторожно, время от времени поворачивая вал, затягивают крышки болтами. Затягивают болты только той крышки, под которой находится пластинка. Усилие затяжки 26,5—28,0 кгм для коренных и 9,0—10,0 кгм для шатунных подшипников. Болты остальных подшипников должны быть ослаблены. Если после окончательной затяжки болтов коленчатый вал с трудом проворачивается ключом, значит зазор не больше допустимого. Если же вал проворачивается так же легко, как и без пластинки, зазор больше допустимого.

Когда зазор между шейками коленчатого вала и подшипниками соответствует нормам, для выяснения причины пониженного давления следует разобрать двигатель и проверить исправность масляной системы, обращая особое внимание на состояние масляных каналов в блоке и на величину зазоров в сопряжениях.

Когда зазор в подшипниках больше допустимого, нужно (учитывая, что в основном изнашиваются нижние вкладыши коренных подшипников и верхние шатунные) заменить нижние вкладыши коренных подшипников и верхние вкладыши шатунных подшипников тем же размерным допуском.

Если после этого давление масла в двигателе остается ниже допустимого, необходима разборка двигателя для детального осмотра и выявления пониженного давления масла.

Отсутствие давления масла

Причинами отсутствия давления могут быть: отсутствие масла в картере; повреждение привода масляного насоса; заедание редукционного клапана.

До выявления причин отсутствия давления масла проверяют правильность показаний давления контрольным манометром. Если нет контрольного манометра, пускают двигатель и проверяют на холостом ходу при 400—500 об/мин, не выделяется ли масло через торцы втулок коромысел. Если выделения масла нет, то показания манометра правильны и необходимо устранить все указанные выше причины.

Чрезмерно высокое давление

Причиной чрезмерного давления масла может быть заедание плунжера редукционного клапана нагнетательной секции масляного насоса или спускного клапана, а также применение слишком густого масла (несоответствующего сорта).

Попадание воды в масло

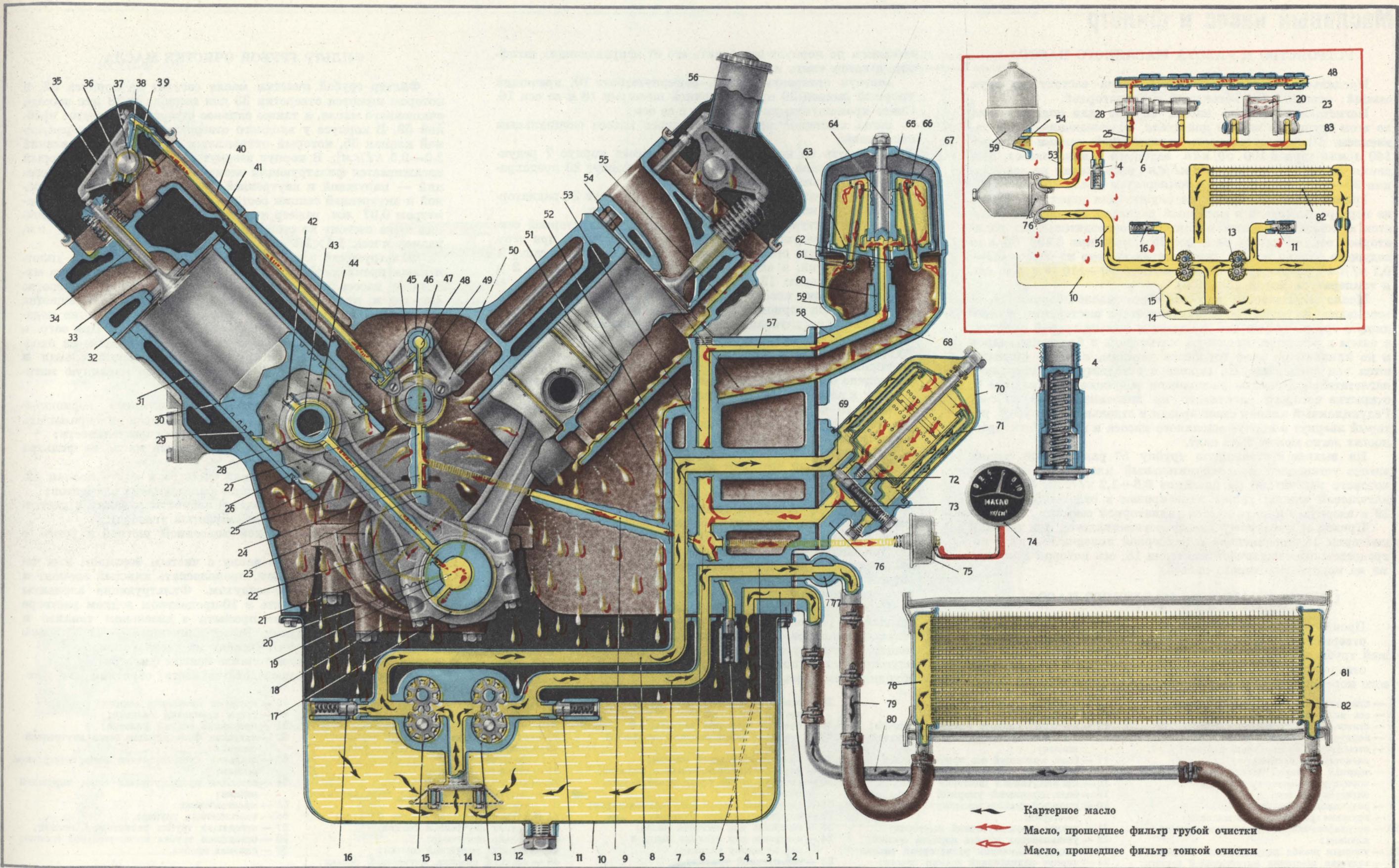
Чтобы установить, попадает ли вода в масло, нужно слить из картера 200 г масла в прозрачный сосуд. Если на дне сосуда после отстоя масла в течение часа будет виден прозрачный слой, значит вода попадает в масло.

Причинами могут быть: нарушение уплотнения стаканов форсунок; смятие медных окантовок прокладки головки цилиндров в результате многократной установки; слабая или неравномерная затяжка гаек крепления головки цилиндров; трещины в головке или блоке цилиндров.

Просачивание воды через уплотнения стаканов форсунок легко заметить по появлению капель в месте соединения форсунок с головкой при 1 800—2 000 об/мин коленчатого вала. Если вода не просачивается через уплотнения, проверяют затяжку гаек крепления головки цилиндров. Затяжка должна производиться с моментом 25 кгм при прогревом двигателя. Если при проверке окажется, что затяжка достаточна, головку цилиндров снимают и проверяют состояние стыковых поверхностей головки и блока цилиндров.

Просачивание воды вследствие недостаточного уплотнения, создаваемого прокладкой головки цилиндров, обнаруживается по ржавлению поверхностей. Прокладку в этом случае нужно заменить.

- | | | | | |
|--|---|---|---|---|
| 1 — блок цилиндров двигателя; | 17 — вкладыш шатунного подшипника; | 36 — втулка коромысла; | 52 — канал подачи масла от фильтра в основ- | 70 — колпак фильтра грубой очистки; |
| 2 — канал для слива охлажденного масла из радиатора; | 18 — канал в шатунной шейке коленчатого вала; | 37 — ось коромысла клапана; | ную магистраль; | 71 — фильтрующий элемент; |
| 3 — канал для подачи горячего масла в радиатор; | 19 — центробежная ловушка для очистки масла; | 38 — канал для подачи масла от винта к оси коромысла; | 53 — вертикальный канал к фильтру тонкой очистки; | 72 — перепускной клапан; |
| 4 — сливной клапан основной магистрали; | 20 — шатунная шейка коленчатого вала; | 39 — канал для подачи масла от штанги к коромыслу; | 54 — сливной канал из фильтра тонкой очистки; | 73 — канал для стока очищенного масла; |
| 5 — указатель уровня масла; | 21 — наклонный канал в шейке коленчатого вала; | 40 — штанга толкателя; | 55 — сливное отверстие избыточного масла; | 74 — указатель давления масла; |
| 6 — основная масляная магистраль; | 22 — канал в шатуне для подачи масла к пальцу; | 41 — канал в штанге для подачи масла; | 56 — маслостойкий патрубок; | 75 — датчик указателя давления; |
| 7 — отводящая трубка от насоса к радиатору; | 23 — коренная шейка коленчатого вала; | 42 — заглушка, закрывающая канал в головке шатуна; | 57 — горизонтальный канал; | 76 — корпус фильтра грубой очистки; |
| 8 — отводящая трубка насоса к фильтру; | 24 — вкладыш коренного подшипника; | 43 — поршневой палец; | 58 — канал в корпусе центрифуги; | 77 — кран включения масляного радиатора; |
| 9 — канал для подачи масла к коленчатому валу; | 25 — каналы для подачи масла; | 44 — втулка верхней головки шатуна; | 59 — корпус фильтра тонкой очистки масла; | 78 — приемный бачок радиатора; |
| 10 — масляный картер; | 26 — нижнее маслосъемное кольцо; | 45 — канал подачи масла к пяте и штанге толкателя; | 60 — полая ось ротора центрифуги; | 79 — трубка подачи горячего масла в радиатор; |
| 11 — предохранительный клапан радиаторной секции насоса; | 27 — втулка передней опоры распределительного вала; | 46 — передняя втулка промежуточного вала; | 61 — сопла ротора центрифуги; | 80 — трубка для отвода охлажденного масла; |
| 12 — сливная пробка; | 28 — распределительный вал; | 47 — промежуточный вал рокерного привода; | 62 — опорный подшипник ротора; | 81 — сливной бачок радиатора; |
| 13 — радиаторная секция масляного насоса; | 29 — верхнее маслосъемное кольцо; | 48 — магистральный канал в промежуточном вале; | 63 — корпус ротора центрифуги; | 82 — масляный радиатор; |
| 14 — маслозаборник масляного насоса; | 30 — поршень; | 49 — масляный канал; | 64 — колонка ротора; | 83 — канал для подачи масла к подшипникам. |
| 15 — нагнетательная секция масляного насоса; | 31 — гильза цилиндра; | 50 — качающийся роликовый толкатель (рокер); | 65 — кожух центрифуги; | |
| 16 — редукционный клапан нагнетательной секции насоса; | 32 — головка цилиндров; | 51 — канал подачи масла от насоса к фильтру; | 66 — заборная трубка ротора; | |
| | 33 — выпускной клапан; | | 67 — колпак ротора центрифуги; | |
| | 34 — направляющая втулка клапана; | | 68 — канал для стока очищенного масла; | |
| | 35 — коромысло клапана; | | 69 — канал для подачи неочищенного масла; | |



Масляный насос и фильтр

УСТРОЙСТВО И РАБОТА МАСЛЯНОГО НАСОСА

Масляный насос шестеренчатого типа состоит из двух секций: основной (нагнетающей) и радиаторной.

Нагнетающая секция насоса служит для подачи масла ко всем трущимся частям двигателя, смазывающимся под давлением. Производительность нагнетающей секции не менее 140 л/мин (при 3 100 об/мин ведущего валика насоса, давлении на выходе из насоса 6 кг/см², разрежении на всасывании 90—110 мм рт. ст. и температуре масла 75—85°С).

Радиаторная секция насоса служит для перекачки масла из картера двигателя в масляный радиатор, где оно охлаждается и сливается обратно в картер. Производительность радиаторной секции насоса не менее 25 л/мин (при 3 100 об/мин ведущего валика насоса, давлении на выходе из насоса 0,3—0,7 кг/см², разрежении на всасывании 90—110 мм рт. ст. и температуре масла 75—85°С).

Масло засасывается насосом через маслозаборник 55 и всасывающую трубку 56 и выдавливается шестернями в отводящую трубу, откуда оно попадает в фильтр грубой очистки, а затем в основную масляную магистраль в блоке цилиндров и по каналам ко всем трущимся деталям, которые смазываются под давлением. На выходе в отводящую магистраль в нагнетательной секции расположен редукционный клапан 8, открытие которого рассчитано на давление 7,5—8 кг/см². Редукционный клапан смонтирован в отдельном корпусе 7, который ввернут в корпус масляного насоса и при его неисправностях легко может быть снят.

На выходе в отводящую трубку 57 радиаторной секции насоса установлен предохранительный клапан 28, открытие которого рассчитано на давление 0,8—1,2 кг/см². Предохранительный клапан также смонтирован в отдельном корпусе 29 и ввернут в корпус насоса радиаторной секции.

Привод к масляному насосу осуществляется при помощи шестерни 15, соединенной с шестерней коленчатого вала посредством промежуточной шестерни 18, ось которой закреплена на корпусе масляного насоса.

СНЯТИЕ И РАЗБОРКА МАСЛЯНОГО НАСОСА

Производится следующим образом:

отвернуть болты крепления всасывающей трубы, отводящей трубы нагнетательной и радиаторной секций;

отвернуть болты крепления корпуса насоса к крышке первого коренного подшипника коленчатого вала. Легким посту-

киванием по корпусу освободить его от направляющих штифтов, а затем снять насос;

отогнув стопорную шайбу, вывернуть болт 19, крепящий упорный фланец 20 промежуточной шестерни 18 к ее оси 16. Снять промежуточную шестерню с ее оси;

снять шестерню привода масляного насоса специальным съемником;

вывернуть из корпуса масляного насоса корпус 7 редукционного клапана нагнетающей секции и корпус 29 предохранительного клапана радиаторной секции;

отвернуть гайки со шпилек, крепящие корпус 24 радиаторной секции к корпусу 4 нагнетательной секции.

Легким постукиванием снять корпус 24 радиаторной секции, а затем ведущую 23 и ведомую 26 шестерни, при этом необходимо снять стопорный шарик 31. Снять проставку 1 корпусов секций, а затем ведомую шестерню 6 с осью 2 и ведущую шестерню 12.

При разборке насоса необходимо осмотреть все сопрягаемые детали. На торцовых поверхностях проставки 1 корпусов не должно быть глубоких задиров. При наличии задиров проставку необходимо шлифовать. При заметном износе шестерен и корпуса необходимо щупом замерить зазор между шестернями и корпусом. Зазор должен быть не более 0,4 мм. Не должно быть износа оси 2 ведущего валика 13 и отверстий под них в подшипниках корпуса, при котором шестерни будут задевать за корпус. Установить шестерни в сборе с валиком и осью в корпусе и, нажимая на шестерни в направлении, перпендикулярном оси вращения, проверить, не задевают ли зубья шестерни при вращении за корпус насоса.

Если шестерни задевают за корпус насоса, необходимо установить новые втулки. На шестернях масляного насоса не должно быть глубоких задиров. При наличии глубоких задиров необходимо зачистить шестерни, скмплектовать их, поставить в корпус насоса и проверить зазор между зубьями. Зазор должен быть не более 0,6 мм.

При сборке насоса необходимо отрегулировать свободное вращение шестерен. Насос собирают в последовательности, обратной его разборке. После сборки насоса необходимо проверить его производительность на специальном стенде.

Перед сборкой насоса необходимо просмотреть состояние деталей и работоспособность редукционного и предохранительного клапанов. Плунжер клапана должен свободно перемещаться в корпусе под собственным весом. При заедании плунжера нужно почистить мелкой наждачной шкуркой. Необходимо осмотреть состояние пружины и собрать клапан.

ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА

Фильтр грубой очистки масла состоит из корпуса 32, в котором имеются отверстия 33 для подвода и 38 для выхода очищенного масла, а также сливное отверстие, закрытое пробкой 59. В корпусе у входного отверстия размещен перепускной клапан 35, который открывается при разности давлений 2,0—2,5 кг/см². В корпус ввернут стержень 41, на который насаживается фильтрующий элемент, состоящий из двух секций — наружной и внутренней. Фильтрующая сетка наружной и внутренней секции состоит из латунной проволоки диаметром 0,07 мм, размер ячеек 0,09×0,09 мм. Промежуточная сетка состоит из стальной проволоки диаметром 0,3 мм, размер ячеек 1,4×1,4 мм.

Фильтрующий элемент закрывается колпаком 42, уплотненным прокладкой 39 и затянутым гайкой 50. Масло из масляного насоса поступает по каналу во входное отверстие фильтра и, проходя через фильтрующий элемент, очищается от механических примесей и через выходное отверстие подается в основную масляную магистраль двигателя. При загрязнении фильтрующего элемента повышается давление на входной магистрали, тогда открывается перепускной клапан и масло, минуя фильтр, проходит в основную масляную магистраль.

При эксплуатации автомобиля необходимо периодически разбирать фильтр грубой очистки масла и промывать фильтрующий элемент в следующей последовательности:

вывернуть сливную пробку 59 и слить масло из фильтра в подставленную емкость;

отвернуть гайку 50 колпака фильтра и снять колпак 42, наружную и внутреннюю секции фильтрующих элементов;

поместить на 3 ч (не менее) элементы в ванну с растворителем (бензин или четыреххлористый углерод);

промыть элементы мягкой волосяной щеткой в ванне с растворителем;

поместить элементы в ванну с чистым бензином или четыреххлористым углеродом, прополоскать каждый элемент и затем продуть сжатым воздухом. Фильтрующие элементы можно также прокипятить в 10-процентном водном растворе каустической соды, затем промыть в дизельном топливе и продуть сжатым воздухом. Время кипячения — от 30 мин до 6 ч в зависимости от степени их загрязнения;

промыть в дизельном топливе колпак фильтра;

собрать фильтр в последовательности, обратной разборке.

- 1 — проставка корпусов секций насоса;
- 2 — ось ведомых шестерен насоса;
- 3 — стяжной болт корпусов;
- 4 — корпус нагнетающей секции насоса;
- 5 — отверстие для отводящей трубки нагнетающей секции;
- 6 — ведомая шестерня нагнетающей секции;
- 7 — корпус редукционного клапана нагнетающей секции;
- 8 — редукционный клапан;
- 9 — пружина редукционного клапана;
- 10 — регулировочные шайбы редукционного клапана;
- 11 — упорная шайба редукционного клапана;
- 12 — ведущая шестерня нагнетающей секции;

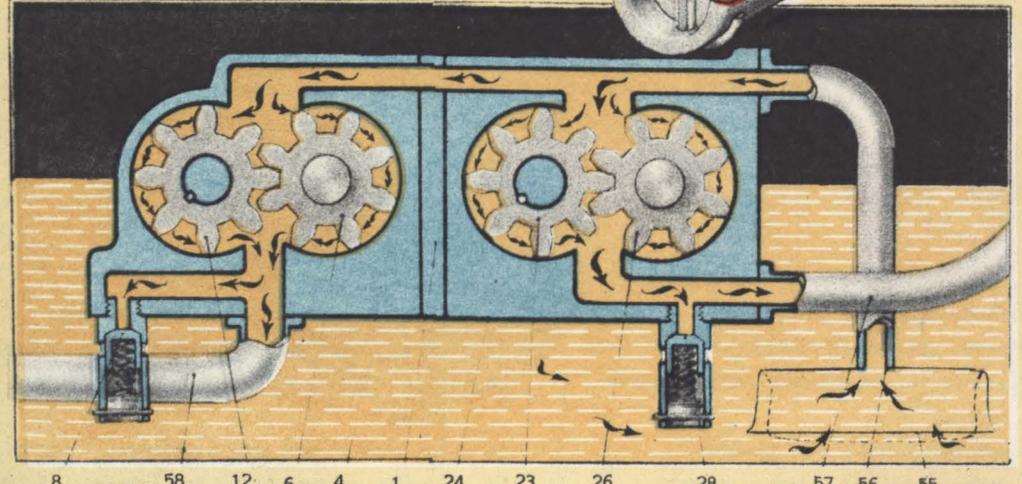
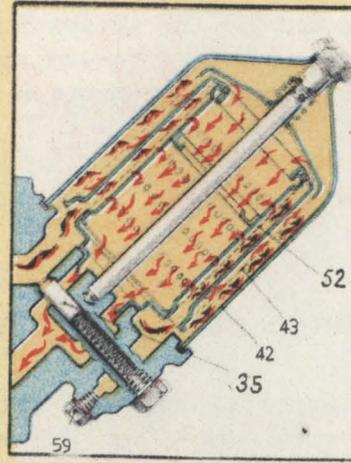
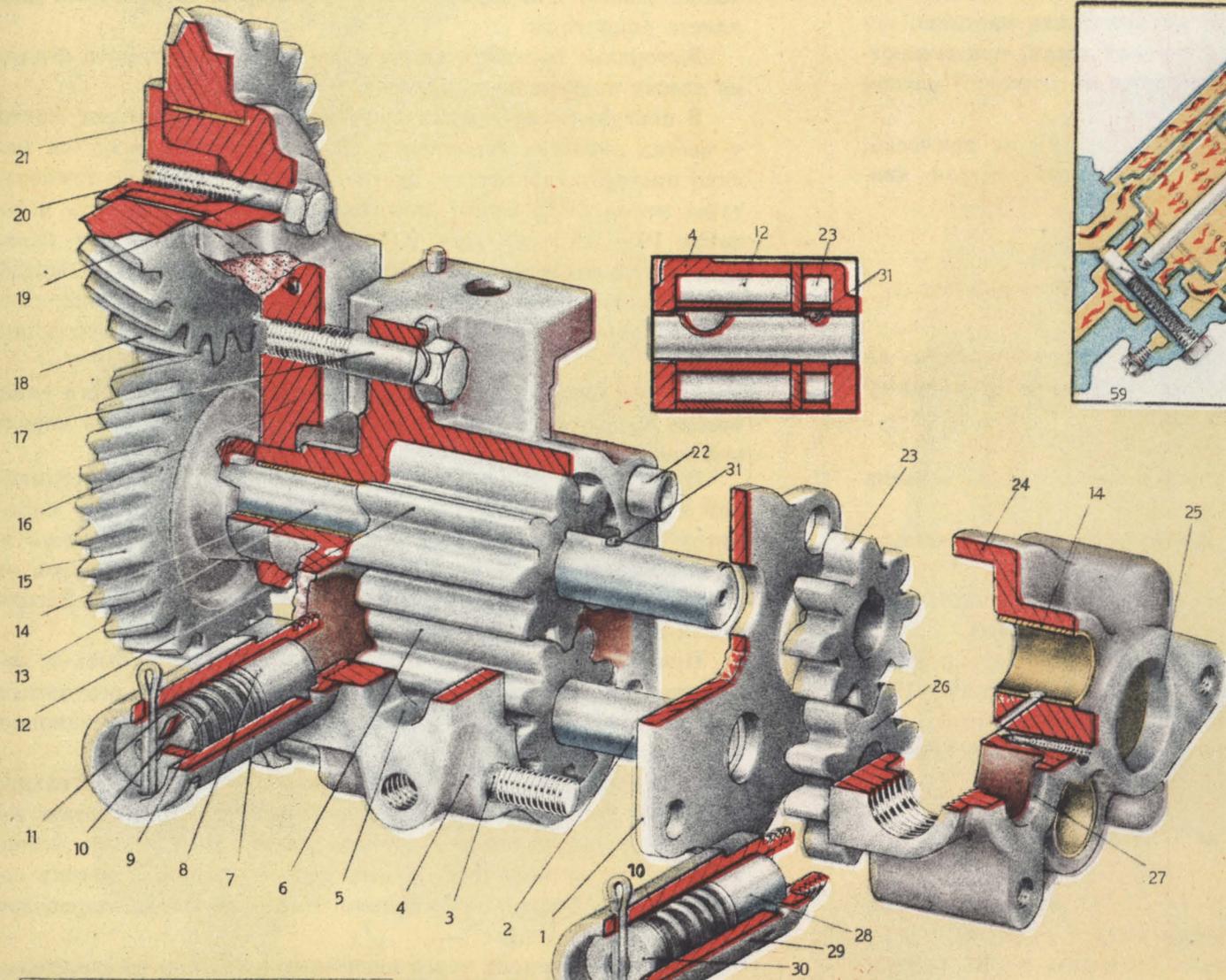
- 13 — ведущий валик насоса;
- 14 — втулка ведущего валика;
- 15 — шестерня привода масляного насоса;
- 16 — ось промежуточной шестерни привода насоса;
- 17 — болт, крепящий ось промежуточной шестерни;
- 18 — промежуточная шестерня привода;
- 19 — болт, крепящий упорный фланец;
- 20 — упорный фланец промежуточной шестерни;
- 21 — втулка промежуточной шестерни;
- 22 — установочная втулка корпуса секций;
- 23 — ведущая шестерня радиаторной секции;
- 24 — корпус радиаторной секции насоса;

- 25 — отверстие подсоединения всасывающей трубки;
- 26 — ведомая шестерня радиаторной секции;
- 27 — отверстие подсоединения отводящей трубки;
- 28 — предохранительный клапан;
- 29 — корпус предохранительного клапана;
- 30 — упорная шайба предохранительного клапана;
- 31 — стопорный шарик ведущей шестерни;
- 32 — корпус масляного фильтра;
- 33 — отверстие для подвода масла;
- 34 — отверстие для прохода масла к перепускному клапану;
- 35 — перепускной клапан;

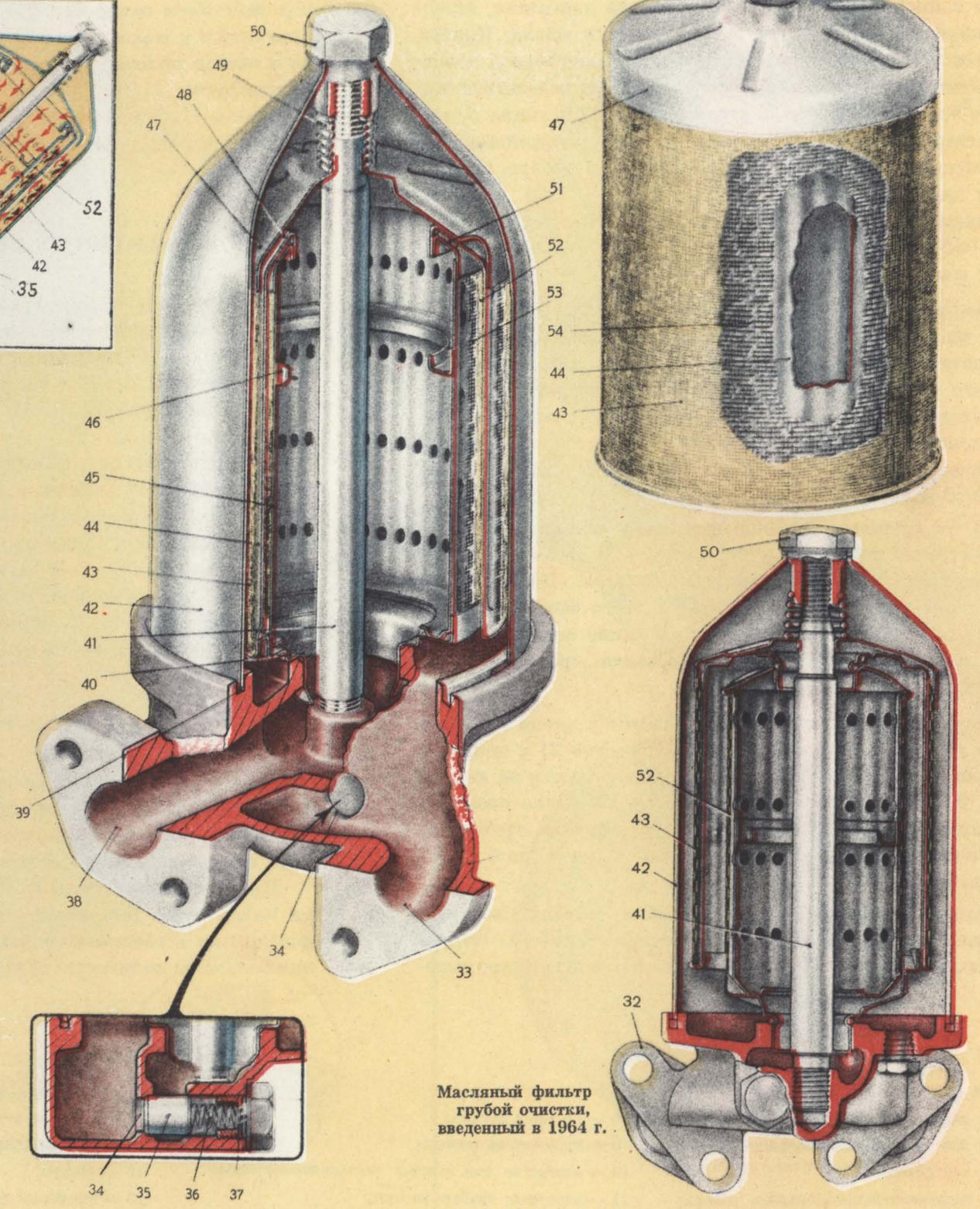
- 36 — пружина перепускного клапана;
- 37 — пробка перепускного клапана;
- 38 — отверстие для выхода масла;
- 39 — уплотнительная прокладка колпака;
- 40 — нижняя крышка внутренней секции фильтра;
- 41 — стержень фильтра;
- 42 — колпак фильтра;
- 43 — латунная фильтрующая сетка наружной секции;
- 44 — каркас наружной секции фильтра;
- 45 — каркас внутренней секции;
- 46 — кольцо жесткости;
- 47 — крышка наружной секции;
- 48 — верхняя крышка внутренней секции;

- 49 — пружина крепления секции;
- 50 — гайка крепления колпака;
- 51 — прокладка секций фильтра;
- 52 — латунная фильтрующая сетка внутренней секции;
- 53 — стальная промежуточная сетка внутренней секции;
- 54 — стальная промежуточная сетка наружной секции;
- 55 — маслозаборник;
- 56 — всасывающая трубка;
- 57 — отводящая трубка радиаторной секции;
- 58 — отводящая трубка нагнетательной секции;
- 59 — сливная пробка.

Масляный насос



Масляный фильтр грубой (предварительной) очистки



Фильтр центробежной очистки масла (центрифуга)

Центрифуга является неполнопоточным, центробежным фильтром тонкой очистки картерного масла двигателя, включенным параллельно фильтру грубой очистки масла. Привод центрифуги — гидрореактивный, ротор вращается под действием реактивного момента, который создается вследствие вытекания с большой скоростью струй масла через сопла 5, выходные отверстия которых расположены в противоположных направлениях. Максимальное число оборотов ротора центрифуги при давлении масла 6 кг/см^2 — 5 000—7 000 об/мин. Минимальные обороты ротора при давлении масла 2 кг/см^2 — 1 500—2 000 об/мин. Производительность центрифуги при давлении масла 5 кг/см^2 — 10 л/мин.

Центрифуга (фильтр тонкой очистки масла) крепится к передней части двигателя фланцем при помощи трех болтов через уплотнительную прокладку. Канал 3 для подачи неочищенного масла в полую ось ротора центрифуги соединен с вертикальным каналом в блоке цилиндров, который соединен с основной масляной магистралью двигателя. Канал 2 для стока очищенного масла из центрифуги соединен с полостью картера двигателя.

Масло, подающееся от нагнетательной секции масляного насоса, поступает в фильтр грубой очистки, а затем по каналу в основную масляную магистраль двигателя. Параллельно, после фильтра грубой очистки, до 10% всего масла подается в ротор центрифуги. Таким образом, в течение нескольких минут все масло системы смазки двигателя проходит через фильтр тонкой очистки (центрифугу).

Масло под большим давлением подается в канал 3, по каналу в полую ось 4 ротора, канал 25, отверстия 21 и попадает под колпак 12 ротора, который герметично посажен на корпус 7 ротора. Заполнив полость под колпаком 12, масло проходит через очищающую сетку 15, попадает в заборник трубки 11 ротора и под большим давлением выходит через сопла 5 в корпус центрифуги.

При этом создается гидрореактивный момент, который обеспечивает вращение ротора с большой скоростью по направлению, обратному движению масла из сопел. Находящее-

ся под колпаком масло раскручивается с такой силой, что под действием центробежных сил механические частицы, находящиеся в масле в виде металлической пыли, прижимаются к стенке колпака 12 ротора и оседают на корпус 7 ротора центрифуги.

Масло, очищенное центробежными силами от примесей, стекает по каналу 2 и попадает в масляный поддон двигателя.

ПРОМЫВКА РОТОРА ЦЕНТРОБЕЖНОГО ФИЛЬТРА

При работе центрифуги на корпусе 7 ротора и колпаке 12 оседает много примесей, поэтому их необходимо периодически промывать в следующем порядке:

- отвернуть гайку 20 и снять кожух 16;
- снять опорную шайбу 19 и ротор в сборе с оси, оставив подшипник 6 на оси;
- отогнуть замковую шайбу 17 и отвернуть гайку 18 крепления колпака, снять колпак 12;
- удалить с колпака и ротора осадок и промыть в чистом дизельном топливе, а затем продуть сжатым воздухом;
- собрать фильтр в обратной последовательности, проверив состояние уплотнительного кольца 23, сопел 5 шайбы 19 и положение сетки 15. Если необходимо, кольцо заменить, сетку поставить в нужное положение, а сопла ротора прочистить.

ПОВЫШЕННЫЙ РАСХОД МАСЛА

Если расход масла превышает 4—5% от расхода топлива, необходимо выяснить причину увеличенного расхода.

Работа двигателя с чрезмерным расходом масла затрудняет его эксплуатацию и может привести к аварии.

Причинами повышенного расхода масла могут быть: утечка масла через различные соединения двигателя и через радиатор или в соединениях шлангов и трубопроводов, выгорание большого количества масла вследствие износа поршневых

колец, износа или задира гильз цилиндров, загрязнение масляного радиатора.

Выгорание большого количества масла может быть вызвано также повышенным уровнем масла в картере.

В первую очередь нужно проверить, нет ли утечки масла в местах внешних соединений. Для этого рекомендуется насухо протереть двигатель, пустить его и прогреть до температуры масла 80°C . Затем двигатель должен проработать в течение 10—15 мин при 2 000 об/мин коленчатого вала. При такой проверке легко выявить все места утечки масла через внешние соединения двигателя. Особое внимание следует обращать на переднее и заднее уплотнения коленчатого вала.

Утечку масла через заднее уплотнение коленчатого вала можно обнаружить через отвернутую пробку в нижней передней стенке картера маховика.

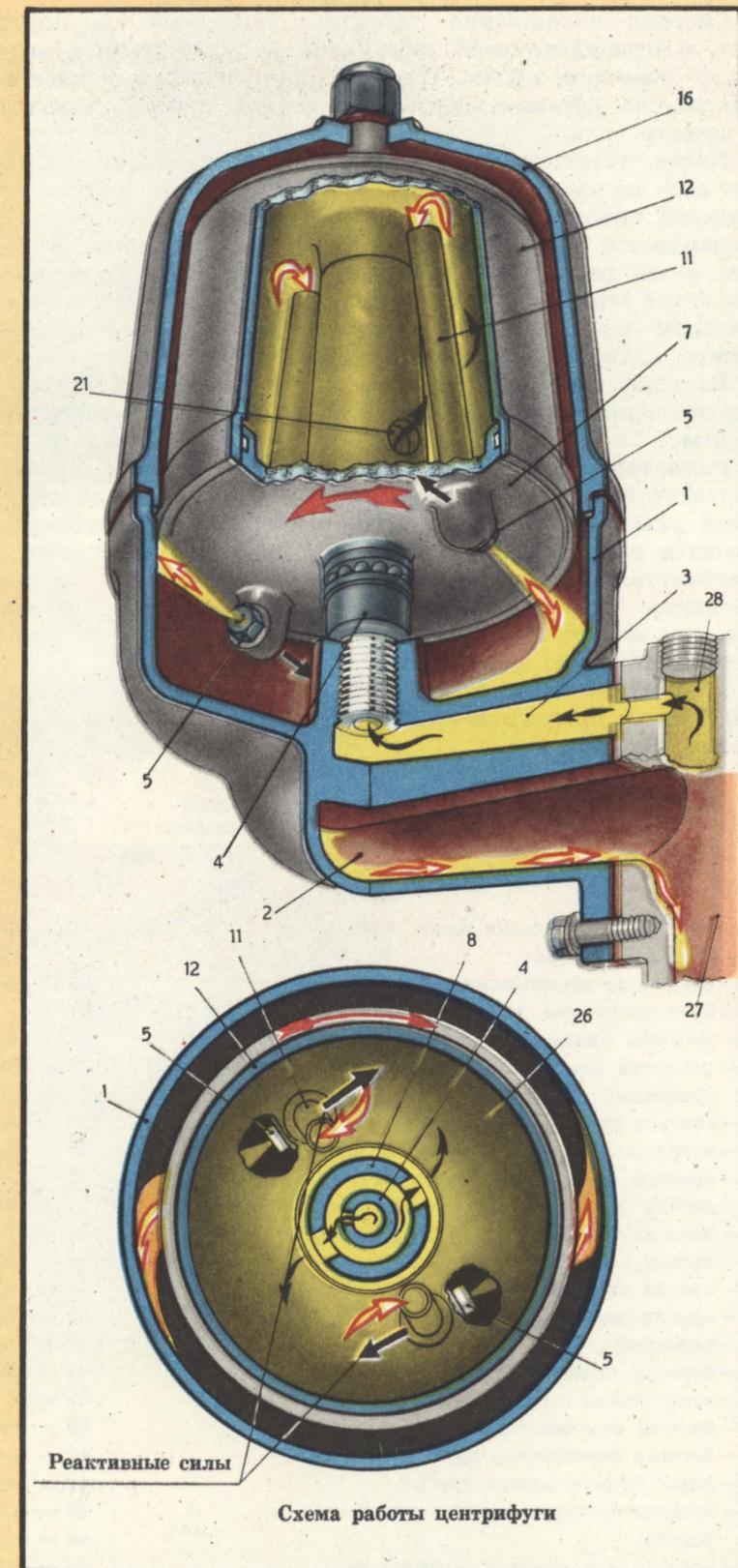
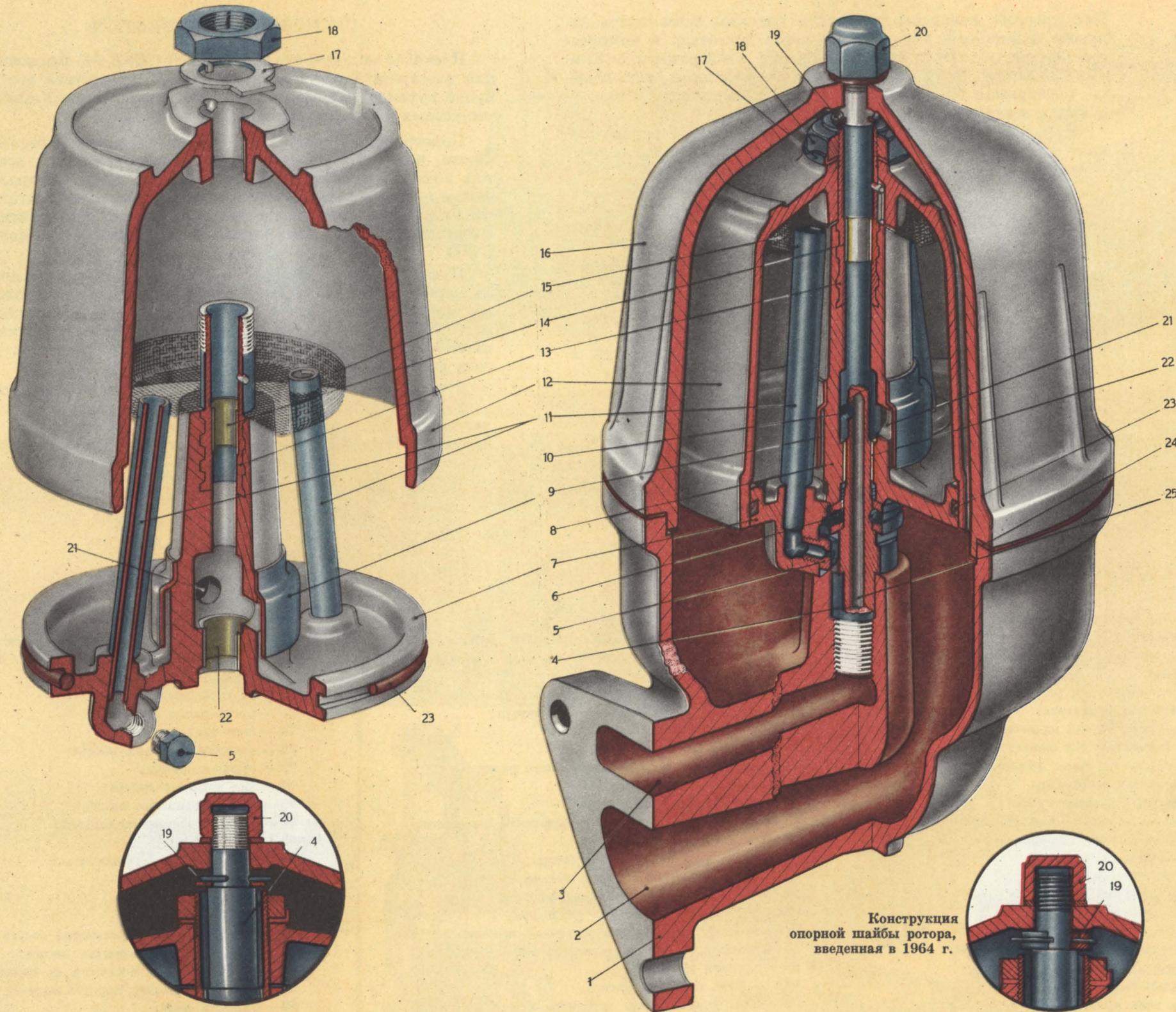
Причиной течи может быть ослабление затяжки соединений маслопроводов, идущих к компрессору и масляному манометру, а также в соединениях масляного фильтра тонкой и грубой очистки масла. Места соединения трубопроводов и фильтров необходимо тщательно осмотреть и при необходимости подтянуть соединения.

Причиной увеличенного расхода масла может быть и неплотная посадка крышки головки цилиндров в результате смятия уплотнительной прокладки или небрежной установки крышки.

Если утечка масла через внешние соединения значительна, ее нужно устранить, а затем дать двигателю проработать не менее 8 ч для проверки расхода масла. Необходимо осмотреть состояние масляного радиатора, его трубок в местах соединения с бачками и состояние соединений маслопроводов со шлангами.

Если утечка масла через внешние соединения незначительна, а отработавшие газы имеют синий оттенок и запах масла, то причиной утечки масла является износ поршневых колец, износ или задиры гильз. В этом случае необходимо осмотреть гильзы цилиндров и поршневые кольца и при необходимости заменить их.

- | | | | | |
|--|---|------------------------------------|--|--|
| 1 — корпус фильтра тонкой очистки; | 7 — корпус ротора; | 13 — резьбовая втулка ротора; | 19 — опорная шайба ротора; | 24 — уплотнительная прокладка кожуха; |
| 2 — канал для стока очищенного масла; | 8 — колонка ротора; | 14 — верхняя втулка оси ротора; | 20 — гайка крепления кожуха; | 25 — канал для подачи неочищенного масла; |
| 3 — канал для подачи неочищенного масла; | 9 — отражатель ротора; | 15 — очищающая сетка; | 21 — отверстие для прохода неочищенного масла; | 26 — слой отложений продуктов загрязнения масла; |
| 4 — полая ось ротора; | 10 — отверстие для выхода неочищенного масла; | 16 — кожух; | 22 — нижняя втулка оси ротора; | 27 — сливной канал для очищенного масла; |
| 5 — сопло гидрореактивного привода ротора; | 11 — заборные трубки ротора; | 17 — замковая шайба гайки колпака; | 23 — уплотнительное кольцо ротора; | 28 — вертикальный канал для подачи масла. |
| 6 — опорный шариковый подшипник ротора; | 12 — колпак ротора; | | | |



Система охлаждения

Система охлаждения двигателя жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от водяного насоса. Охлаждение радиатора и двигателя усиливается потоком воздуха от шестилопастного вентилятора осевого типа.

Насос, установленный в передней части двигателя, забирает воду из радиатора и нагнетает ее в полость, имеющуюся в передней крышке двигателя, откуда по каналам блока вода направляется в левый и правый ряды цилиндров. Каждый блок имеет отдельную водоотводящую трубу с вмонтированным в нее термостатом. Водоотводящие трубы соединены с радиатором шлангами. Температура охлаждающей жидкости должна находиться в пределах 75—98°C.

Водяной насос центробежного типа. Привод водяного насоса осуществляется от шкива коленчатого вала клиновидным ремнем.

Радиатор трубчато-ленточный (змейковый) с трубками овального сечения. Применяется 3- и 4-рядный радиатор, который устанавливается на кронштейн рамы и дополнительно крепится растяжками. Эластичная подвеска радиатора осуществляется резиновыми подушками. Пробка наливной горловины герметичная. Выпускной клапан открывается при избыточном давлении 0,7—1,0 кг/см², что соответствует закипанию воды около 116—119°C.

Термостаты служат для ускорения прогрева холодного двигателя и предохранения его от переохлаждения в пути.

При прогреве холодного двигателя клапаны термостатов закрыты и жидкость циркулирует через двигатель и компрессор, минуя радиатор. При достижении температуры охлаждающей жидкости 72—75°C клапаны термостатов открываются, перекрывая при этом малый круг циркуляции, и охлаждающая жидкость поступает в радиатор.

При заправке системы охлаждающей жидкостью необходимо открыть краник 13, расположенный на правой водоотводящей трубе 12 для выпуска воздуха из системы.

Жидкость сливается через кран 63, расположенный на патрубке водяного насоса. При этом пробка радиатора и кран на водоотводящей трубе должны быть открыты. В зимнее время сливаемая жидкость должна иметь температуру +80°C.

Вентилятор 24 шестилопастный с шестеренчатым приводом вращается в кожухе 53 вентилятора. Жалюзи радиатора плотно закрывают его. Управление жалюзи производится из кабины водителя посредством рукоятки тросового привода. Пластины жалюзи могут фиксироваться в любом положении.

Емкость системы охлаждения двигателя ЯМЗ-236 — 28 л. Температура охлаждающей жидкости, контролируется по указателю температуры на щитке приборов, который соединен с датчиком 10, установленным в трубе поступления нагретой жидкости в радиатор.

Не разрешается продолжительная работа двигателя без нагрузки при температуре ниже 60°C и под нагрузкой ниже 70°C.

ПУСКОВОЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ

Пусковой подогреватель ПЖД-400 (ПЖД-44) предназначен для разогрева двигателя перед пуском и прогрева его после пуска путем одновременной работы вместе с двигателем при минусовых температурах окружающего воздуха.

Подогреватель состоит из: котла; горелки; насосного агрегата, который включает в себя электродвигатель, вентилятор, водяной и топливный насосы; форсунки центрального типа с наборным пластинчатым фильтром; электромагнитного топливного клапана; свечи накаливания или электроискровой свечи зажигания и индукционной катушки с прерывателем Б-200.

Пусковой подогреватель устанавливается спереди двигателя перед радиатором. Отводящие патрубки подогревателя соединены шлангом с отверстиями 6 в блоке цилиндров для подсоединения пускового подогревателя. Поток отработавших газов подогревателя направлен на масляный поддон двигателя для обогрева.

Путем подогрева охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя и обогрева масляного поддона двигателя отработавшими газами пускового подогревателя значительно облегчается пуск и прогрев двигателя в зимнее время.

- 1 — рубашка охлаждения блока цилиндров;
- 2 — гильза цилиндра;
- 3 — канал для поступления жидкости в головку;
- 4 — блок цилиндров двигателя;
- 5 — рубашка охлаждения головки цилиндров;
- 6 — отверстие для подсоединения пускового подогревателя;
- 7 — головка правого ряда цилиндров;
- 8 — выпускной канал в головке цилиндров;
- 9 — крышка головки цилиндров;
- 10 — датчик указателя температуры жидкости;
- 11 — окно для прохода жидкости в водяной трубопровод;
- 12 — правая водоотводящая труба;
- 13 — краник для выпуска воздуха;
- 14 — термостат;
- 15 — коробка термостата;
- 16 — центральная перепускная трубка;
- 17 — правый соединительный шланг;
- 18 — боковая перепускная трубка;
- 19 — левая водоотводящая труба;
- 20 — ведомая шестерня привода топливного насоса;
- 21 — корпус вала привода вентилятора;

- 22 — шкив вала вентилятора привода генератора и компрессора;
- 23 — крышка распределительных шестерен;
- 24 — вентилятор;
- 25 — охлаждающие трубки радиатора;
- 26 — верхний бачок радиатора;
- 27 — пароотводящая трубка радиатора;
- 28 — левый соединительный шланг;
- 29 — охлаждающие пластины радиатора;
- 30 — крышка пробки радиатора;
- 31 — пластинчатая пружина пробки;
- 32 — пружина выпускного клапана пробки;
- 33 — пружина обратного клапана пробки;
- 34 — обратный клапан пробки;
- 35 — выпускной клапан пробки;
- 36 — боковина каркаса жалюзи;
- 37 — пластина жалюзи радиатора;
- 38 — подвижная пластина привода жалюзи;
- 39 — шестерня вала привода вентилятора;
- 40 — вал привода вентилятора;
- 41 — подшипник вала привода;
- 42 — сальник вала привода;
- 43 — корпус упругого элемента привода вентилятора;
- 44 — резиновый упругий элемент;

- 45 — ступица упругой муфты;
- 46 — втулка болта крепления лопасти вентилятора;
- 47 — шестерня распределительного вала для привода вентилятора;
- 48 — кронштейн крепления масляного радиатора;
- 49 — сливной бачок масляного радиатора;
- 50 — обойма масляного радиатора;
- 51 — маслоотводящая трубка;
- 52 — охлаждающие трубки масляного радиатора;
- 53 — кожух вентилятора;
- 54 — нижний бачок радиатора;
- 55 — перепускная полость охлаждающей жидкости;
- 56 — шкив коленчатого вала;
- 57 — отводящий патрубок радиатора;
- 58 — ремень привода водяного насоса;
- 59 — наружная боковина шкива водяного насоса;
- 60 — соединительный шланг радиатора;
- 61 — штуцер соединения перепускной трубки;
- 62 — нижняя крышка водяного насоса с патрубком;
- 63 — сливной кран;
- 64 — корпус водяного насоса;
- 65 — штуцер соединения трубки от компрессора;
- 66 — штуцер соединения трубки к компрессору;
- 67 — окно для поступления охлаждающей жидкости;

- 68 — выпускной клапан;
- 69 — канал для направления струи жидкости;
- 70 — фланец для крепления водяного насоса;
- 71 — крыльчатка водяного насоса;
- 72 — сальник вала;
- 73 — контрольное отверстие;
- 74 — подшипник вала;
- 75 — стяжная шпилька шкива;
- 76 — ступица шкива;
- 77 — вал водяного насоса;
- 78 — гайка крепления шкива;
- 79 — регулировочные прокладки;
- 80 — масленка;
- 81 — отверстие для выхода воды;
- 82 — водяная полость;
- 83 — упорная шайба;
- 84 — втулка корпуса;
- 85 — болт крепления крыльчатки насоса;
- 86 — задняя боковая крышка насоса;
- 87 — полость подачи жидкости от насоса;
- 88 — передняя крышка корпуса насоса;
- 89 — сальник вала;
- 90 — втулки сальников вала;
- 91 — гайка крепления крыльчатки.

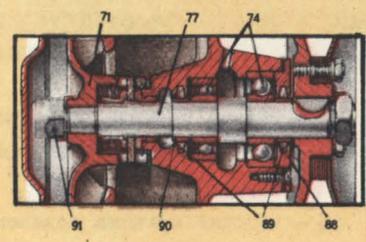
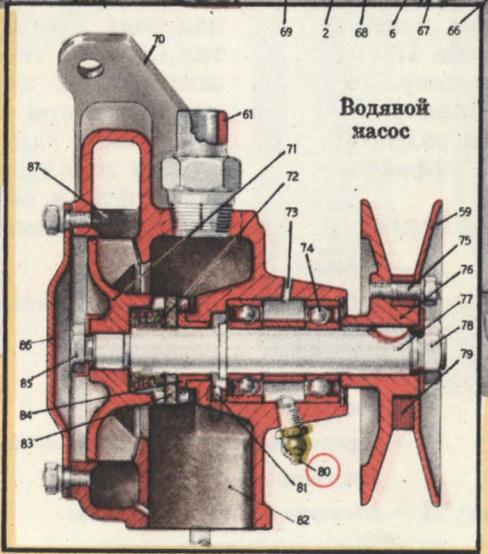
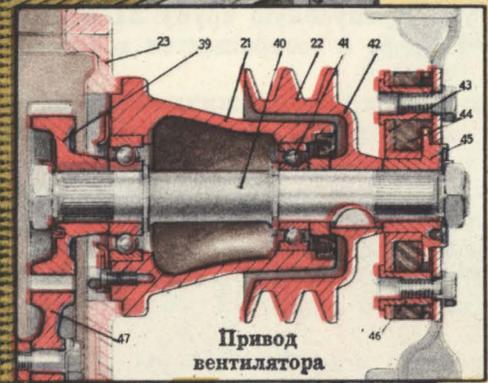
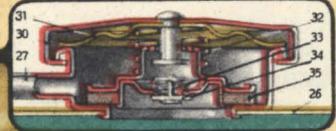
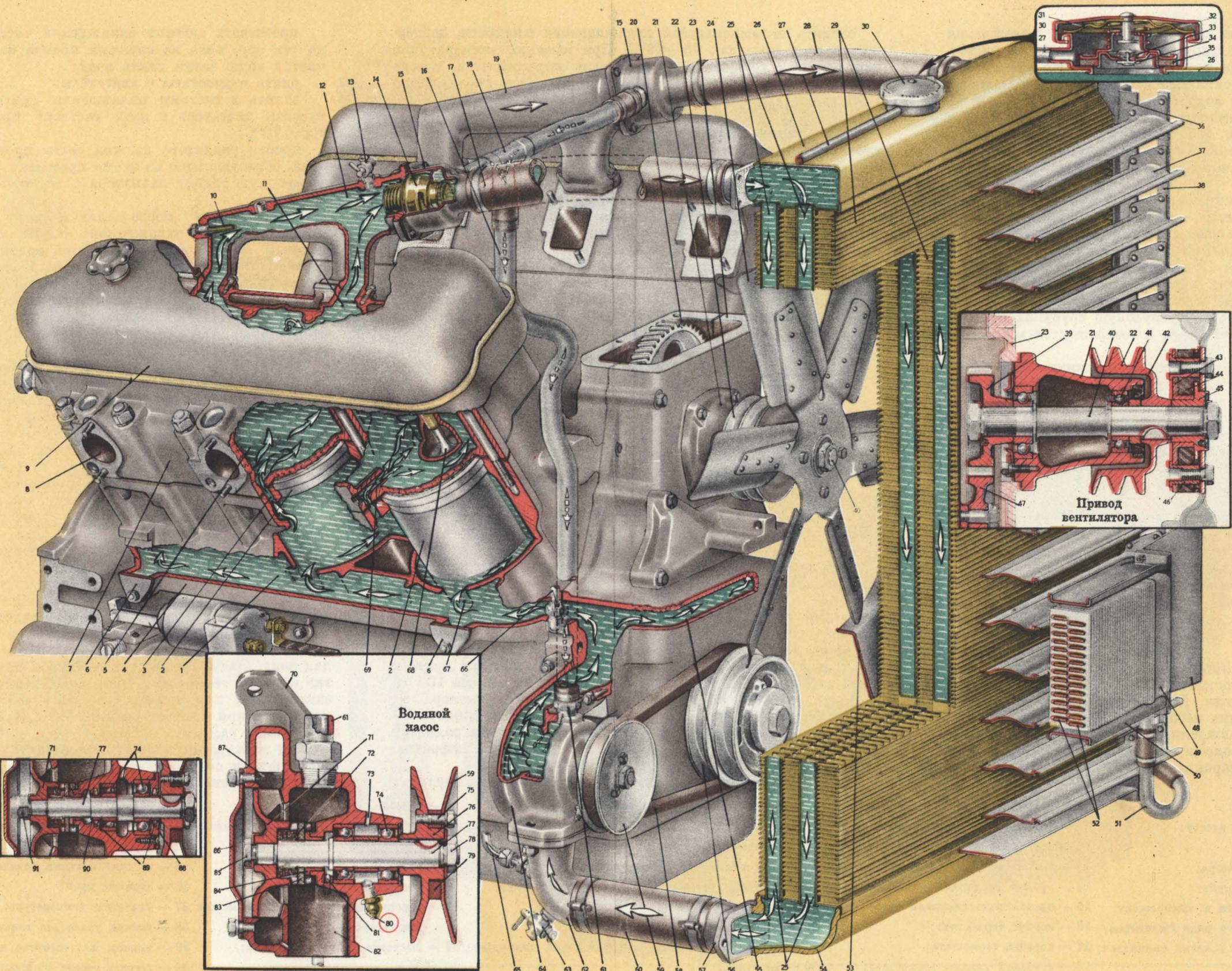


Схема охлаждения

Для быстрого прогрева двигателя в системе охлаждения предусмотрен малый круг циркуляции охлаждающей жидкости, т. е. внутри двигателя, минуя радиатор. Это обеспечивается наличием в системе охлаждения двух термостатов, которые расположены внутри водоотводящих труб правого и левого ряда цилиндров. Термостат состоит из коробки 17, корпуса 16, представляющего собой цилиндр, выполненный в виде гармошки и наполненный эфирной жидкостью с низкой температурой кипения, основного клапана 18 и перепускного клапана 19.

При температуре охлаждающей жидкости 68—72°C корпус термостата 16 находится в сжатом состоянии, при этом основной клапан 18 закрывает прохождение жидкости в радиатор, а перепускной клапан 19 открыт. Охлаждающая жидкость, подаваемая насосом 1, проходит в водяную полость блока цилиндров через окна в головку цилиндров и выходит в водоотводящую трубу, где через перепускной клапан 19 термостата поступает в боковую перепускную трубу 21 и далее по центральной перепускной трубе 5 возвращается в водяной насос.

Как только температура охлаждающей жидкости в блоке достигнет 72—75°C, открывается тарелка основного клапана 18 термостата и радиатор включается в систему, а перепускной клапан 19 закрывается. Жидкость, подаваемая насосом, проходит через блок и головку цилиндров и выходит в водяной трубопровод, где через основной клапан 18 поступает в соединительные шланги 14 и 13, а затем в радиатор, в котором жидкость остывает и далее по шлангу 2 возвращается в водяной насос.

Для охлаждения компрессора жидкость по трубке, соединенной со штуцером 6, поступает в водяную полость компрессора и возвращается по отводящей трубке, соединенной со штуцером 34.

При понижении температуры термостат отключается и жидкость циркулирует снова по малому кругу.

ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

От исправной работы системы охлаждения в значительной степени зависит экономичность, надежность, срок службы и другие показатели двигателя. Для обеспечения нормальной работы системы охлаждения необходимо:

заполнять систему охлаждения чистой мягкой водой. Жесткую воду умягчать и подвергать отстаиванию;

заливать воду через воронку с сеткой, пользуясь чистой посудой;

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 — водяной насос; | 10 — пробка радиатора; |
| 2 — шланг подачи жидкости к насосу; | 11 — пароотводящая трубка радиатора; |
| 3 — нижний бачок радиатора; | 12 — верхний бачок радиатора; |
| 4 — охлаждающие трубки радиатора; | 13 — левый соединительный шланг; |
| 5 — центральная перепускная труба; | 14 — правый соединительный шланг; |
| 6 — штуцер для отвода жидкости к компрессору; | 15 — правая водоотводящая труба; |
| 7 — рубашка охлаждения правого ряда цилиндров; | 16 — корпус термостата; |
| 8 — рубашка охлаждения правой головки цилиндров; | 17 — коробка термостата; |
| 9 — выпускной клапан; | 18 — основной клапан термостата; |

следить за температурой охлаждающей жидкости, поддерживая ее в пределах 75—98°C. При высоких температурах окружающего воздуха, если двигатель перегревается, можно временно снять термостаты, заглушив при этом перепускную трубку, соединяющую коробки термостатов с водяным насосом;

во избежание появления деформаций головок цилиндров и рубашки блока цилиндров воду в систему охлаждения прогретого двигателя доливать постепенно и обязательно при работающем двигателе;

регулярно промывать систему охлаждения двигателя чистой водой с помощью специального промывочного пистолета, а при отсутствии его — сильной струей чистой воды, желательно пульсирующей;

менять воду возможно реже для предупреждения преждевременного загрязнения системы охлаждения накипью и осадками. Систематически удалять накипь из системы охлаждения с помощью специального раствора, в состав которого входят:

Соляная кислота (синтетическая) 31 %-ная (ГОСТ 857—57)	5 л
Соляная кислота (техническая) 27,5 %-ная (ГОСТ 1382—42)	6 »
Ингибитор ПБ-5	0,1 кг
Уротропин технический (ГОСТ 1381—60)	2,5 »
Пеногаситель (сивушное масло или амилловый спирт)	0,1 л
Вода	100 »

Для приготовления раствора в деревянный или железный бак емкостью 100—150 л налить 30—40 л воды и растворить 2,5 кг уротропина, затем долить еще 20—30 л воды. В отдельной эмалированной или стеклянной посуде на открытом воздухе или в вентилируемом помещении растворить в соляной кислоте 0,1 кг ингибитора ПБ-5, помешивая деревянной или стеклянной палочкой. Раствор ингибитора влить в бак с раствором уротропина, долить до общего объема 100 л, добавить пеногаситель и тщательно перемешать раствор.

В качестве пеногасителя можно применять скипидар, который при промывке заливается непосредственно в радиатор в количестве 2—3 см³ на весь объем раствора. Эффективность раствора сохраняется в течение семи дней.

Система охлаждения промывается в следующем порядке:

- | | |
|--|---|
| 19 — перепускной клапан термостата; | 27 — поршень; |
| 20 — вентилятор; | 28 — рубашка охлаждения левого ряда цилиндров; |
| 21 — боковая перепускная труба; | 29 — отверстие для подсоединения пускового подогревателя; |
| 22 — шестерня вала привода вентилятора; | 30 — перепускная полость охлаждающей жидкости; |
| 23 — шестерня распределительного вала привода вентилятора; | 31 — шестерня коленчатого вала; |
| 24 — левая водоотводящая труба; | 32 — шкив коленчатого вала; |
| 25 — рубашка охлаждения левой головки цилиндров; | 33 — ремень привода водяного насоса; |
| 26 — форсунка; | 34 — штуцер для поступления жидкости из компрессора; |
| | 35 — нижняя крышка водяного насоса; |
| | 36 — сливной кран; |
| | 37 — указатель температуры жидкости; |
| | 38 — датчик указателя температуры жидкости; |
| | 39 — краник для выпуска воздуха; |
| | 40 — штуцер отвода жидкости к отопителю. |

промывать систему охлаждения чистой подогретой водой до тех пор, пока из сливных кранов не потечет совершенно чистая вода, затем слить воду;

снять термостаты с двигателя;

залить в систему охлаждения приготовленный раствор, пустить двигатель и дать раствору прогреться до температуры 70°C;

пробка радиатора должна быть плотно закрыта, газы и пена, образующиеся во время промывки, удаляются через пароотводную трубку радиатора с надетым на нее резиновым шлангом;

через 10 мин после заливки слить раствор и тщательно промыть систему охлаждения: чистой подогретой водой в течение 5 мин, чистой подогретой водой с добавлением 5 г безводной соды и 5 г хромпика на 1 л воды один раз в течение 15 мин, чистой подогретой водой один раз в течение 10 мин. При большом количестве накипи систему охлаждения рекомендуется промыть дважды. Соблюдать меры предосторожности, так как кислота может вызвать ожоги, а хромпик — отравление;

регулярно, через каждые 50 ч работы двигателя, пополнять смазкой полость подшипников водяного насоса механическим или ручным солидолонагнетателем через пресс-масленку на корпусе насоса до появления свежей смазки из верхнего контрольного отверстия. Смазки типа солидола применять не рекомендуется, так как они при работе насоса плаваются и вытекают;

следить за исправностью сальникового уплотнения крыльчатки водяного насоса, имея в виду, что вода, просочившаяся в подшипники водяного насоса, выводит их из строя. О неисправности сальникового уплотнения свидетельствует течь воды из дренажного отверстия на корпусе водяного насоса, закупоривать которое нельзя. Насос с неисправным сальником подлежит ремонту;

в случае нарушения температурного режима проверить исправность термостатов и их прокладок. Для этого нужно термостат снять с двигателя и опустить в сосуд с водой, нагретой до температуры 90—100°C, затем, постепенно охлаждая воду, проследить за температурой начала и конца закрытия клапана термостата. Исправный термостат должен начать закрываться при температуре 81—85°C и полностью закрываться при температуре 68—72°C. Неисправный термостат необходимо заменить новым;

при эксплуатации двигателя следить за состоянием упругой муфты и не допускать работу двигателя с муфтой, имеющей разрушения резинового элемента.

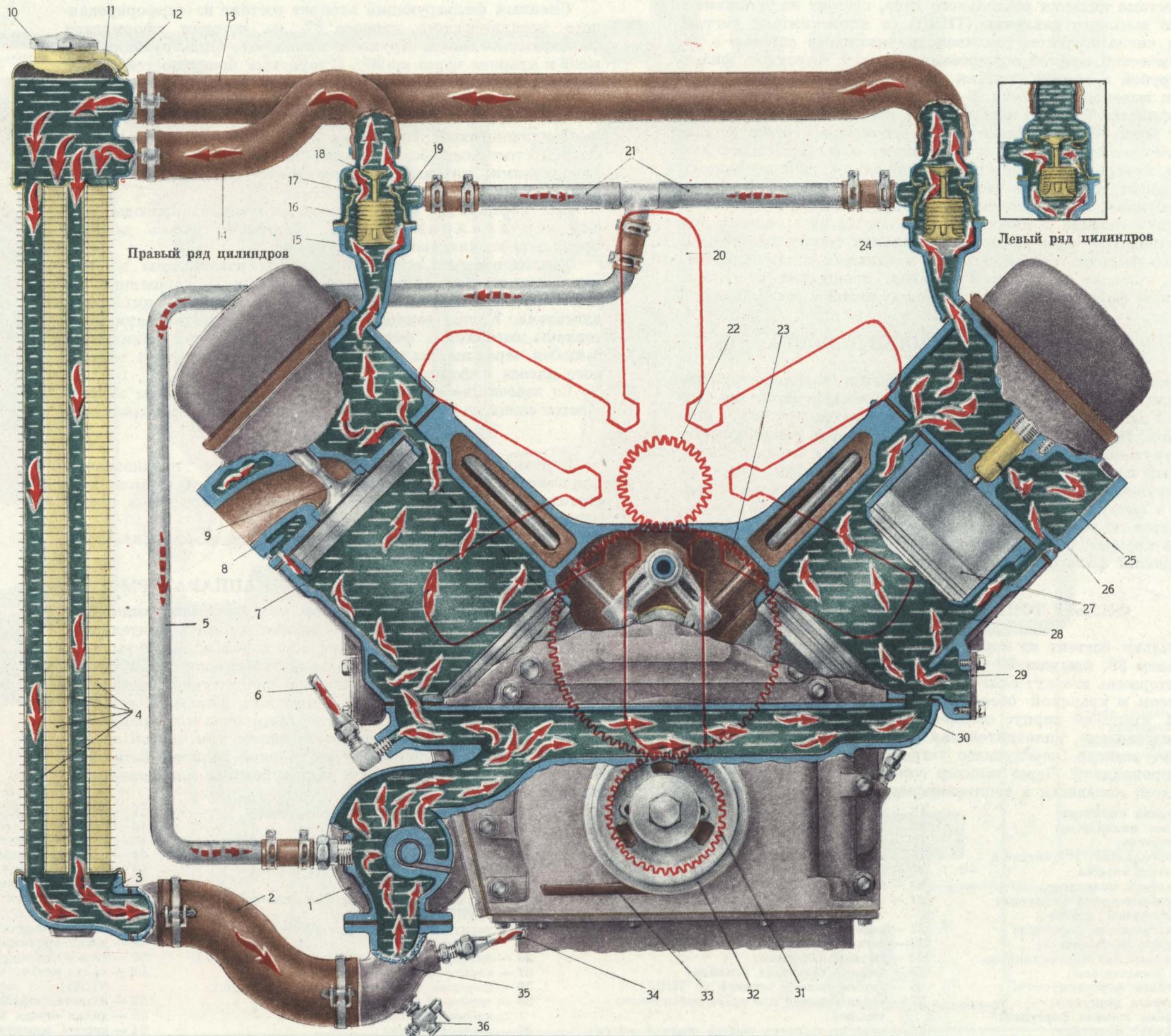
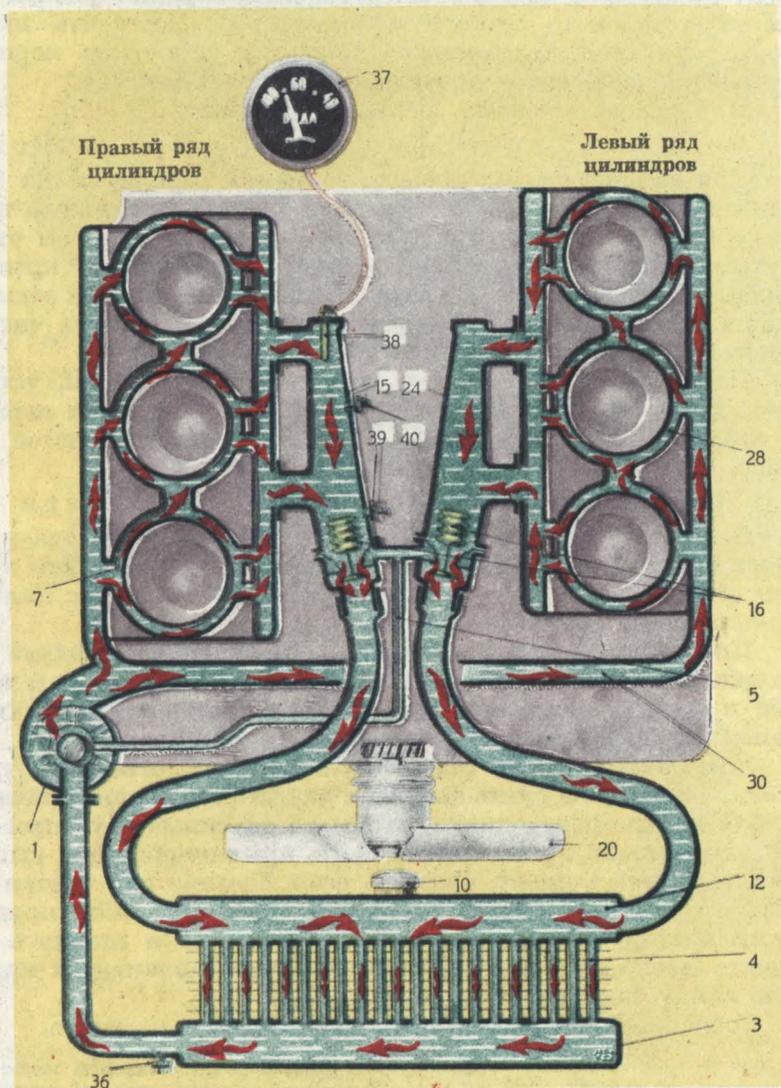


Схема системы питания

Система питания раздельного типа, состоит из топливного насоса высокого давления (ТНВД) со всережимным регулятором числа оборотов, топливоподкачивающим насосом и автоматической муфтой опережения впрыска, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, топливопроводов низкого и высокого давления. В систему питания входит воздушный фильтр. Топливо засасывается подкачивающим насосом 56 из бака 66 через фильтр грубой очистки и через фильтр тонкой очистки подается к топливному насосу высокого давления, который в соответствии с порядком работы цилиндров подает топливо по топливопроводам высокого давления к форсункам, а те распыливают его в цилиндрах двигателя. Излишки топлива, а вместе с ним и попавший в систему воздух отводятся через перепускной клапан топливного насоса, жиклер фильтра тонкой очистки и сливные топливопроводы в бак; туда же поступает и топливо, прошедшее в полость пружины форсунки через зазор между иглой и распылителем.

ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

Фильтр состоит из корпуса 60, крышки 59 и фильтрующего элемента 61. Корпус и крышка соединены четырьмя болтами. Уплотнение между ними обеспечивается резиновой прокладкой. На корпусе имеется сливная пробка с прокладкой. Фильтрующий элемент 61 состоит из сетчатого каркаса 62, на который навит ворсистый хлопковый шнур. Для центровки фильтрующего элемента имеется розетка, приваренная к корпусу, и выступ на крышке. Фильтрующий элемент плотно зажимается по торцам между крышкой и дном корпуса. Отверстие в крышке, закрытое пробкой с прокладкой, служит для заполнения фильтра топливом.

ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

Фильтр состоит из корпуса 35 с приваренным к нему стержнем 38, крышки 28 и фильтрующего элемента 36. Снизу в стержень ввернут сливной краник 40. Уплотнение между корпусом и крышкой обеспечивается паронитовой прокладкой. С крышкой корпус соединен болтом, под головку которого поставлена уплотнительная прокладка. В крышку 28 ввернут жиклер (перепускное устройство), который уплотняется прокладкой. Через жиклер сливается часть топлива с воздухом, попавшим в топливопроводы низкого давления.

- | | |
|---|---|
| 1 — гильза цилиндра; | 15 — шпилька крепления форсунки; |
| 2 — блок цилиндров; | 16 — держатель форсунки; |
| 3 — поршень; | 17 — опорная шайба пружины; |
| 4 — тороидальное углубление в днище поршня; | 18 — пружина форсунки; |
| 5 — головка цилиндров; | 19 — колпак форсунки; |
| 6 — запорная игла форсунки; | 20 — наконечник форсунки; |
| 7 — выпускной клапан; | 21 — трубка для отвода избыточного топлива; |
| 8 — распылитель форсунки; | 22 — коромысло клапана; |
| 9 — гайка распылителя; | 23 — сетчатый фильтр; |
| 10 — каналы для подачи топлива к распылителю; | 24 — штуцер форсунки; |
| 11 — стакан форсунки; | 25 — штанга толкателя клапана; |
| 12 — штанга форсунки; | 26 — трубка подачи топлива от ТНВД; |
| 13 — гайка стакана форсунки; | 27 — топливопровод для слива избыточного топлива; |
| 14 — корпус форсунки; | 28 — крышка фильтра тонкой очистки масла; |
| | 29 — корпус перепускного устройства; |

Сменный фильтрующий элемент состоит из перфорированного металлического каркаса 37, на котором сформована фильтрующая масса. Пружина прижимает фильтрующий элемент к крышке через шайбу. С торцовых поверхностей фильтрующий элемент уплотнен резиновыми прокладками.

ТОПЛИВОПРОВОДЫ

Топливопроводы низкого давления присоединяются пустотельными болтами или накидными гайками через наконечники; контактные поверхности уплотняются медными шайбами.

Для нормальной работы двигателей топливопроводы высокого давления секций топливного насоса должны правильно соединяться с форсунками.

Топливопроводы высокого давления изготовлены из специальных стальных трубок, отожженных и очищенных от окалины, имеющих одинаковую длину для всех цилиндров двигателя. Концы топливопроводов высокого давления изготовлены высадкой в форме конуса и прижаты накидными гайками через шайбы к конусным гнездам штуцеров топливного насоса и форсунок.

Во избежание поломок от вибрации трубопроводы закрепляются специальными скобами, кронштейнами и кляммерами.

ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

Контактно-масляный воздушный фильтр предназначен для очистки воздуха, засасываемого поршнями в цилиндры двигателя; устанавливается на переходнике впускных трубопроводов двигателя.

Воздушный фильтр состоит из масляной ванны, фильтрующего элемента и крышки.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

При правильном и регулярном обслуживании топливная аппаратура двигателя ЯМЗ-236 может работать длительный срок без ремонта. Обслуживание топливной аппаратуры должно производиться с максимальной тщательностью и чистотой. После отсоединения топливопроводов штуцеры топливного и подкачивающего насосов, форсунок, фильтров и отверстия трубопроводов должны быть защищены от попадания грязи пробками, колпачками, заглушками или чистой изоляционной лентой. Все детали перед сборкой должны быть тщательно очищены и промыты в чистом бензине или дизельном топливе.

- | |
|--|
| 30 — пластинчатый клапан перепускного устройства; |
| 31 — канал для подачи топлива из фильтра; |
| 32 — штуцер для подачи топлива в фильтр; |
| 33 — трубка для слива избытка топлива из ТНВД; |
| 34 — штуцер топливопровода из фильтра к ТНВД; |
| 35 — корпус фильтра тонкой очистки топлива; |
| 36 — фильтрующий элемент; |
| 37 — каркас фильтрующего элемента; |
| 38 — стержень крепления корпуса фильтра; |
| 39 — трубка от топливоподкачивающего насоса к фильтру; |
| 40 — сливной краник; |

- | |
|---|
| 41 — корпус ТНВД; |
| 42 — кулачковый вал топливного насоса; |
| 43 — толкатель плунжера; |
| 44 — плунжер топливного насоса; |
| 45 — поворотная втулка плунжера; |
| 46 — зубчатый венец поворота гильзы; |
| 47 — трубка подачи топлива от фильтра к насосу; |
| 48 — штуцер подачи топлива в ТНВД; |
| 49 — рейка топливного насоса; |
| 50 — гильза плунжера; |
| 51 — канал подачи топлива к гильзам ТНВД; |
| 52 — нагнетательный клапан насоса; |
| 53 — канал отвода избыточного топлива; |
| 54 — корпус перепускного клапана; |

- | |
|---|
| 55 — ручной топливоподкачивающий насос; |
| 56 — механический топливоподкачивающий насос; |
| 57 — топливопровод от фильтра к топливоподкачивающему насосу; |
| 58 — штуцер топливоподкачивающей трубки; |
| 59 — крышка фильтра грубой очистки топлива; |
| 60 — корпус фильтра грубой очистки топлива; |
| 61 — фильтрующий элемент; |
| 62 — каркас фильтрующего элемента; |
| 63 — топливозаборная трубка; |
| 64 — угольник трубки; |
| 65 — угольник трубки отбора избыточного топлива; |
| 66 — топливный бак; |
| 67 — жиклер фильтра тонкой очистки топлива. |

Замена элемента фильтра тонкой очистки

Для замены фильтрующего элемента открыть сливной краник 40 и слить топливо из корпуса фильтра, отвернуть болт крепления корпуса, снять корпус и удалить старый фильтрующий элемент. Промыть бензином или чистым дизельным топливом внутренние поверхности корпуса, поставить в корпус пружину, шайбу, резиновую прокладку, фильтрующий элемент (металлическим фланцем вниз), на верхний фланец элемента установить резиновую прокладку. Поставить шайбу болта крепления и прокладку корпуса, установить корпус с элементом на место и тщательно затянуть болт.

При замене элемента соблюдать чистоту.

Замена элемента фильтра грубой очистки

Для замены фильтрующего элемента отвернуть на 3—4 оборота пробку на крышке фильтра, отвернуть сливную пробку и слить топливо из корпуса фильтра, затем ключом отвернуть четыре болта крепления корпуса фильтра к крышке, снять корпус фильтра, удалить старый фильтрующий элемент, тщательно промыть внутренние поверхности корпуса чистым бензином или дизельным топливом.

Поставить новый элемент и прокладку крышки, установить корпус и тщательно затянуть болты крепления корпуса к крышке. Отвернуть пробку и залить в фильтр чистое топливо.

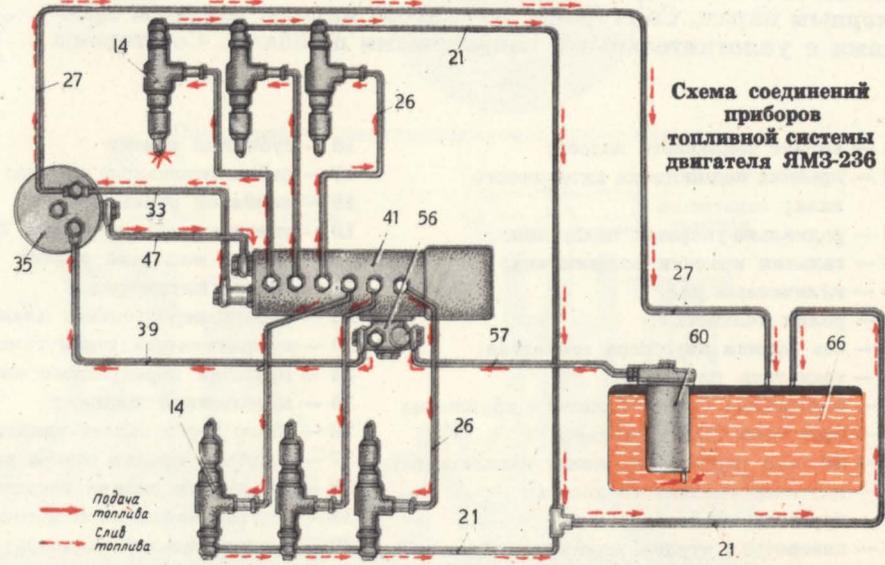
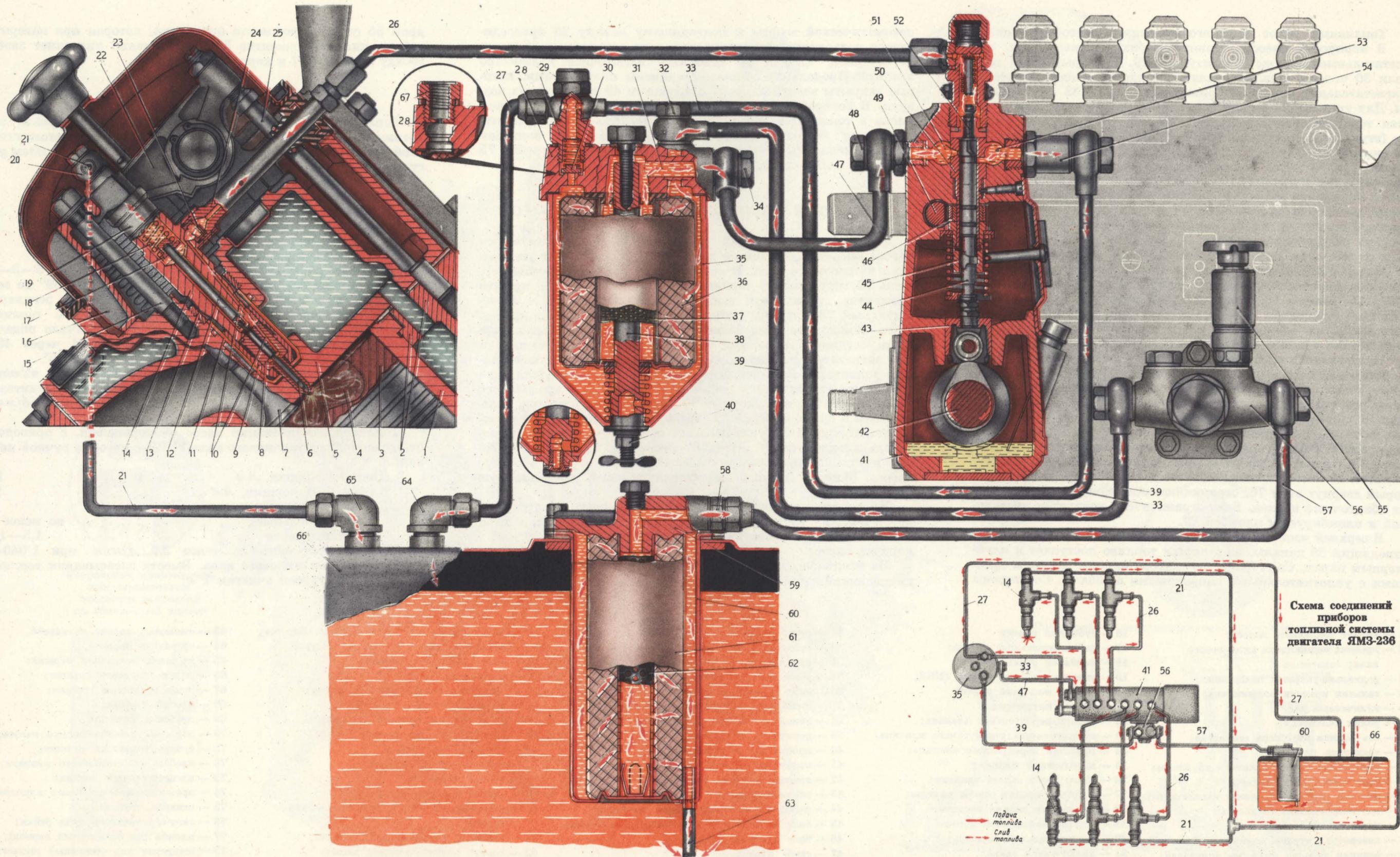
Обслуживание воздушного фильтра

Несвоевременное обслуживание воздушного фильтра ухудшает очистку воздуха и приводит к прониканию пыли в цилиндры двигателя, что вызывает повышенный износ цилиндро-поршневой группы и двигателя.

При работе в условиях малой запыленности воздуха обслуживание воздушного фильтра проводить не реже чем через 100 ч работы двигателя, при работе в пыльных условиях — чаще, исходя из опыта эксплуатации в данных условиях.

Для обслуживания воздушного фильтра отвернуть стержень крепления и снять фильтр с двигателя; закрыть заглушкой отверстие переходника, чтобы во впускные трубопроводы не попали пыль, грязь, влага; снять крышку фильтра, вынуть фильтрующий элемент, промыть его в бензине или чистом дизельном топливе, затем тщательно высушить или продуть сжатым воздухом; вымыть масляную ванну и залить в нее свежее масло до метки уровня; установить элемент в масляную ванну, поставить крышку.

Собранный воздушный фильтр установить на место.



Топливный насос высокого давления (ТНВД)

Топливный насос высокого давления многосекционный.

В корпусе 1 насоса установлены плунжерные пары, нагнетательные клапаны 33 и штуцеры 29, к которым через ниппели 30 подсоединяются топливопроводы высокого давления. Нагнетательные клапаны прижаты к седлам 32 пружинами 34. Для уплотнения между седлами клапана и штуцером имеется текстолитовая прокладка. Правильное положение гильзы (втулки) 21 плунжера относительно корпуса обеспечивается винтом 37. Плунжер 12 приводится в движение от кулачкового вала 5 через ролик 6 толкателя, который постоянно прижимается к кулачку пружинной 13 через нижнюю тарелку 11. От проворота толкатель фиксируется осью 7 ролика 6, выступы которой входят в пазы на расточках корпуса насоса. Ролик 6 толкателя имеет плавающую втулку. В толкатель ввернут регулировочный болт 10, застопоренный контргайкой 9, и служит для регулировки начала подачи топлива.

Поворот плунжера 12 во втулке 14 с целью изменения количества подаваемого топлива осуществляется втулкой 14 с зубчатым венцом 16, входящим в зацепление с рейкой 17. Угловым смещением поворотной втулки относительно зубчатого венца при ослабленном винте зубчатого венца регулируется подача топлива каждой секцией насоса.

Кулачковый вал 5 вращается в шариковых подшипниках 3, установленных в крышке 2, корпусе 41 регулятора и промежуточной опоре. Концевые шейки кулачкового вала уплотнены резиновыми сальниками 4. Осевой люфт кулачкового вала в шариковых подшипниках устраняется набором регулировочных прокладок, установленных между крышкой 2 и корпусом 1. Рейка топливного насоса перемещается в направляющих втулках, запрессованных в корпусе насоса. Выступающий из насоса конец рейки защищен колпачком 18, в который ввернут винт 76, ограничивающий мощность двигателя на обкаточный период. Винт-ограничитель контрится проволокой и пломбируется пломбой 77.

В верхней части корпуса насоса имеются подводный 28 и отводящий 38 каналы, по которым топливо поступает к плунжерным парам. Со стороны регулятора каналы закрыты пробками с уплотнительными капроновыми шайбами. Со стороны

автоматической муфты к подводному каналу 28 присоединяется подводный топливопровод, а по отводящему 38 через перепускной клапан 25 отводится избыточное количество топлива. Продольные каналы соединены поперечными, которые закрыты ввертышами 27 с пробками 40 для выпуска воздуха. В боковой крышке 51 имеется отверстие для заливки масла в топливный насос, закрытое пробкой-сапуном. Болты крепления боковой крышки пломбируют. Для контроля уровня масла служит указатель 19; через сливную трубку 75 излишки масла сливаются наружу.

ПОРШНЕВОЙ ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЙ НАСОС

Топливоподкачивающий насос установлен на топливном насосе высокого давления и приводится в действие от эксцентрика кулачкового вала. В корпусе 62 насоса размещены поршень 70, пружина 69 поршня, упирающаяся одним концом в поршень, другим — в пробку 68, всасывающий 60 и нагнетательный 73 клапаны, которые прижаты к седлам пружинами. Полость корпуса насоса, в которой перемещается поршень, соединена каналами с полостью над всасывающим и под нагнетательным клапанами. Привод поршня осуществляется толкателем 64 через шток 67. Ролик 66 толкателя вращается на «плавающей» оси, застопоренной от продольного перемещения двумя сухарями 71. Одновременно сухари, перемещаясь в пазах корпуса 62, предохраняют толкатель от разворота. Пружина 65, упирающаяся во втулку, прижимает толкатель к эксцентрику. Шток 67 перемещается в направляющей втулке, которая завернута на специальном клее в корпус насоса. Шток и втулка представляют собой прецизионную пару.

На топливоподкачивающих насосах раннего выпуска, какой и показан на рисунке, втулка штока отсутствует, а шток перемещается в отверстии, выполненном непосредственно в корпусе насоса.

На топливоподкачивающем насосе установлен ручной подкачивающий насос. Уплотнением между корпусом 58 и цилин-

дром 55 служит резиновая прокладка, которая при накрутке на цилиндр рукоятке 53 одновременно уплотняет зазор между поршнем 57 и корпусом 58.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Топливный насос высокого давления — плунжерный, золотниковый с собственным кулачковым валом, автоматической муфтой опережения впрыска топлива и всережимным регулятором числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Число секций насоса	6
Диаметр плунжера, мм	9
Длина хода плунжера, мм	10
Давление подачи топлива, кг/см ² :	
максимальное	450
минимальное	150

Порядок работы секций . . . 1—4—2—5—3—6

Угол начала подачи топлива секции № 1—38—39° до оси симметрии кулачка. Для увеличения угла подачи регулировочный болт толкателя нужно вывернуть. Подача топлива следующими секциями (если принять за 0° начало подачи топлива секции № 1) начинается: секцией № 4 через 45°, № 2 — 120°, № 5 — 165°, № 3 — 240° и № 6 — 285°.

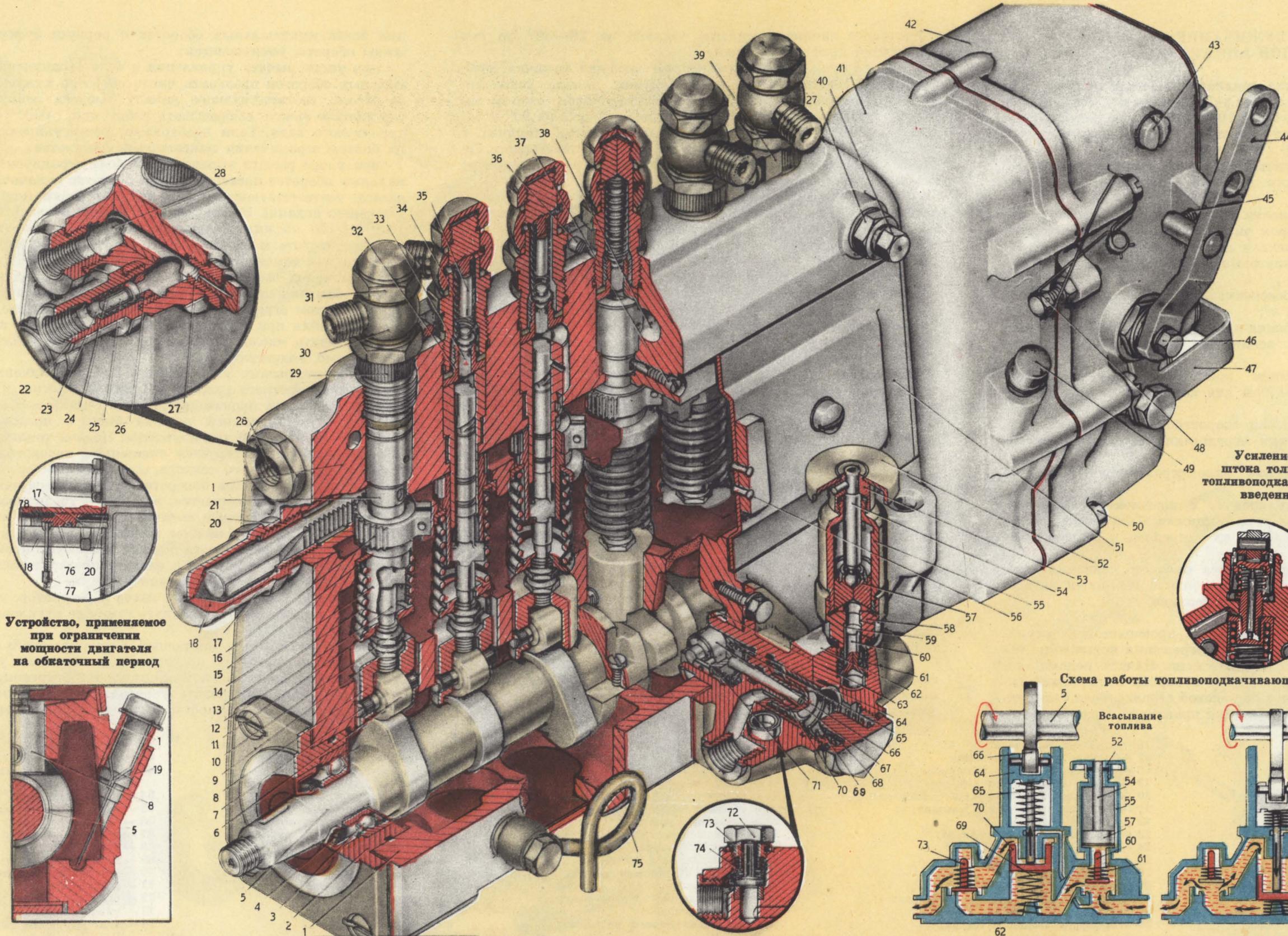
Дозировка подаваемого топлива осуществляется изменением конца подачи при постоянном ее начале. Производительность одной секции 120 мм³/цикл при 1 040—1 060 об/мин кулачкового вала.

Топливоподкачивающий насос — поршневой, с приводом от эксцентрика кулачкового вала ТНВД с насосом ручной подкачки.

Диаметр поршня, мм	22
Длина хода поршня, мм	10
Давление подачи топлива, кг/см ² :	
максимальное	не менее 4
минимальное	1,5—1,7

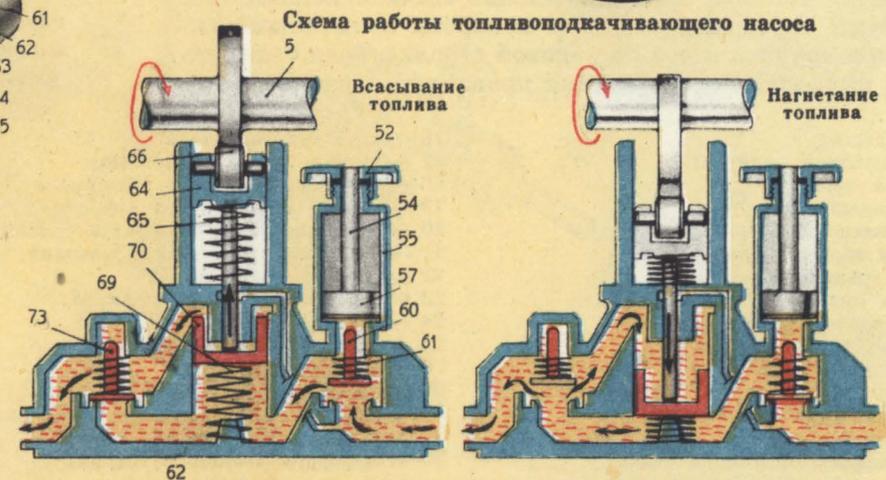
Производительность не менее 2,2 л/мин при 1 040—1 060 об/мин кулачкового вала. Высота засасывания топлива через фильтр грубой очистки 1 м.

1 — корпус топливного насоса;	16 — зубчатый венец;	32 — седло нагнетательного клапана;	48 — болт ограничения максимальных оборотов;	63 — стопорное кольцо толкателя;
2 — крышка подшипника кулачкового вала;	17 — рейка топливного насоса;	33 — нагнетательный клапан;	49 — указатель уровня масла регулятора;	64 — толкатель поршня;
3 — радиально-упорный подшипник;	18 — колпачок рейки;	34 — пружина нагнетательного клапана;	50 — винт крепления крышки;	65 — пружина толкателя поршня;
4 — сальник крышки подшипника;	19 — указатель уровня масла ТНВД;	35 — упор нагнетательного клапана;	51 — боковая крышка;	66 — ролик толкателя поршня;
5 — кулачковый вал;	20 — корпус колпачка рейки;	36 — винт держателя штуцеров;	52 — тарелка рукоятки ручного насоса;	67 — шток толкателя поршня;
6 — ролик толкателя;	21 — гильза плунжера;	37 — стопорный винт гильзы плунжера;	53 — рукоятка ручного насоса;	68 — пробка поршня;
7 — ось ролика плунжера толкателя;	22 — корпус перепускного клапана;	38 — канал для отвода избыточного топлива;	54 — шток поршня ручного насоса;	69 — пружина поршня;
8 — толкатель плунжера;	23 — направляющая перепускного клапана;	39 — держатель штуцеров;	55 — цилиндр ручного насоса;	70 — поршень подкачивающего насоса;
9 — контргайка болта толкателя плунжера;	24 — пружина перепускного клапана;	40 — пробка для выпуска воздуха;	56 — накладка крышки;	71 — сухарь толкателя поршня;
10 — болт толкателя плунжера;	25 — перепускной клапан;	41 — корпус регулятора;	57 — поршень ручного насоса;	72 — пробка нагнетательного клапана;
11 — нижняя тарелка пружины толкателя;	26 — седло перепускного клапана;	42 — крышка корпуса регулятора;	58 — корпус цилиндра;	73 — нагнетательный клапан;
12 — плунжер топливного насоса;	27 — ввертыш пробки спуска воздуха;	43 — винт-заглушка оси рычагов;	59 — втулка корпуса цилиндра;	74 — пружина нагнетательного клапана;
13 — пружина толкателя;	28 — канал для подачи топлива;	44 — рычаг управления подачей топлива;	60 — всасывающий клапан подкачивающего насоса;	75 — сливная трубка;
14 — поворотная втулка плунжера;	29 — штуцер топливного насоса;	45 — болт ограничения минимальных оборотов;	61 — пружина всасывающего клапана;	76 — винт-ограничитель хода рейки;
15 — верхняя тарелка пружины толкателя;	30 — соединительный ниппель;	46 — болт крепления рычага;	62 — корпус подкачивающего насоса;	77 — пломба (на обкаточный период);
	31 — колпачковая гайка;	47 — скоба кулисы;		78 — отверстие под стопорный шплинт.



Устройство, применяемое при ограничении мощности двигателя на обкаточный период

Усиление сопряжения штока толкателя поршня топливopодкачивающего насоса, введенное в 1964 г.



Детали ТНВД

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

Проверка и регулировка топливных насосов должны выполняться квалифицированными работниками в мастерской на специальных стендах МД-12, А-1027. Стенд для регулировки топливных насосов высокого давления должен быть оборудован:

механизмом, обеспечивающим бесступенчатое изменение числа оборотов приводного вала в диапазоне от 0 до 1 500 об/мин;

устройством для установки и закрепления испытуемого насоса в сборе с регулятором числа оборотов, автоматической муфтой опережения впрыска и подкачивающим насосом;

топливным баком, фильтрами грубой и тонкой очистки топлива;

топливной системой, обеспечивающей давление топлива в головке насоса до 30 кг/см²;

устройством для измерения и отбора порций топлива, подаваемого каждой секцией топливного насоса высокого давления;

суммирующим счетчиком количества ходов плунжера, заблокированным с устройством для измерения и отбора порций топлива;

тахометром для установки скоростного режима;

лимбом для регулировки чередования подач между секциями насоса;

необходимым количеством манометров, вакуумметров и трубопроводов.

Насос необходимо регулировать с комплектом проверенных форсунок, закрепленных за секциями. Форсунки устанавливать на двигателе в порядке их закрепления за секциями насоса.

При проверке топливного насоса высокого давления необходимо проверить начало подачи топлива секциями насоса, величину и равномерность подачи топлива.

Начало подачи топлива проверяется и регулируется без автоматической муфты опережения впрыска по началу движения топлива в моментоскопе. Начало подачи топлива секциями определяется углом поворота кулачкового вала насоса при вращении его по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода. Первая секция правильно отрегулирован-

ного насоса начинает подавать топливо за 38—39° до оси симметрии профиля кулачка.

Для определения оси симметрии профиля кулачка необходимо зафиксировать на лимбе момент начала движения топлива в моментоскопе при повороте кулачкового вала по часовой стрелке; повернуть вал по часовой стрелке на 90° и зафиксировать на лимбе момент начала движения топлива в моментоскопе при повороте вала против часовой стрелки. Середина между двумя зафиксированными точками определяет ось симметрии профиля кулачка.

Если угол, при котором первая секция начинает подачу топлива, условно принять за 0°, то остальные секции должны начать подачу топлива в следующем порядке: секция № 1 — 0° поворота кулачкового вала, № 4 — 45°, № 2 — 120°, № 5 — 165°, № 3 — 240°, № 6 — 285°.

Неточность интервала между началом подачи топлива любой секцией насоса относительно первой не должна превышать 0°20'. Начало подачи топлива регулируется болтом толкателя, при вывертывании которого топливо начинает подаваться раньше, при ввертывании — позже. После регулировки необходимо законтрить регулировочные болты гайками.

Величина и равномерность подачи топлива секциями насоса высокого давления регулируются совместно с комплектом форсунок и топливопроводов высокого давления длиной 400 ± ±3 мм. Объем внутренней полости каждого топливопровода высокого давления должен быть 1,3 ± 0,1 см³ и определяться методом заполнения топливом. Последовательность проверки и регулировки величины и равномерности подачи:

проверить давление топлива в магистрали на входе в насос высокого давления. Давление должно быть в пределах 1,3—1,5 кг/см² при 1 050 об/мин кулачкового вала. Если давление больше или меньше, снять перепускной клапан и поворотом его седла отрегулировать давление открытия. После регулировки седло клапана зачеканить;

проверить герметичность нагнетательных клапанов. В положении рейки, соответствующем выключенной подаче, нагнетательные клапаны в течение 2 мин не должны пропускать топливо под давлением 1,7—2,0 кг/см². В случае течи нагнетательный клапан подлежит замене;

при упоре рычага управления в болт минимальных холостых оборотов проверить и, если необходимо, отрегулировать в пределах 225—275 об/мин обороты полного автоматического выключения регулятором подачи топлива. При вывертыва-

нии болта минимальных оборотов и корпуса буферной пружины обороты уменьшаются;

при упоре рычага управления в болт ограничения максимальных оборотов проверить число оборотов кулачкового вала насоса, соответствующее началу выброса рейки. Регулятор должен начать выбрасывать рейку при 1 060⁺¹⁰ об/мин кулачкового вала. Если необходимо, подрегулировать обороты болтом ограничения максимальных оборотов;

при упоре рычага управления в болт ограничения максимальных оборотов проверить число оборотов кулачкового вала насоса, соответствующее концу выброса рейки (полному выключению подачи). Конец выброса рейки должен быть при 1 120—1 150 об/мин кулачкового вала. В случае отключения распломбировать и снять крышку смотрового люка регулятора, сохраняя неизменным положение регулировочного винта. Обороты конца выброса рейки регулируются следующим образом:

изменив положение винта двуплечего рычага, установить болтом ограничения максимальных оборотов начало выброса рейки при 1 060⁺¹⁰ об/мин кулачкового вала насоса; проверить число оборотов конца выброса рейки и, если необходимо, подрегулировать их;

при упоре рычага управления в болт ограничения максимального скоростного режима и 1 030⁺¹⁰ об/мин кулачкового вала проверить производительность секций насоса. Подача топлива каждой секцией должна быть в пределах 113—115 мм³ за каждый ход плунжера. Подача топлива каждой секцией насоса регулируется смещением поворотной втулки относительно зубчатого сектора, для чего необходимо ослабить стяжной болт. При повороте втулки относительно сектора влево подача уменьшается, вправо — увеличивается;

проверить выключение подачи топлива скобой регулятора. При повороте скобы в нижнее положение на 45° подача топлива всеми секциями насоса должна полностью прекратиться. Если подача не выключается, следует проверить легкость хода и устранить возможное заедание рейки.

Запломбировать топливный насос и регулятор, установить автоматическую муфту и затянуть гайку ее крепления моментом 10—12 кгм.

После регулировки топливный насос высокого давления установить на двигатель, проверить уровень масла, установить угол опережения впрыска топлива по моментоскопу, пустить двигатель и подрегулировать в пределах 450—550 об/мин минимальные холостые обороты коленчатого вала (см. стр. 57).

- 1 — корпус насоса;
- 2 — нижняя крышка корпуса;
- 3 — прокладка крышки;
- 4 — крышка подшипника;
- 5 — уплотнительное кольцо;
- 6 — наружная обойма подшипника;
- 7 — сальник крышки;
- 8 — толкатель плунжера;
- 9 — ролик толкателя;
- 10 — болт толкателя плунжера;
- 11 — контргайка болта;
- 12 — ось ролика толкателя;
- 13 — седло нагнетательного клапана;
- 14 — нагнетательный клапан;
- 15 — уплотнительная прокладка седла;

- 16 — пружина толкателя;
- 17 — нижняя тарелка пружины;
- 18 — прокладка крышки подшипника;
- 19 — корпус перепускного клапана;
- 20 — направляющая перепускного клапана;
- 21 — пружина перепускного клапана;
- 22 — перепускной клапан;
- 23 — седло перепускного клапана;
- 24 — втулка рейки;
- 25 — корпус колпачка рейки;
- 26 — колпачок рейки;
- 27 — плунжер;
- 28 — пружина нагнетательного клапана;
- 29 — упор нагнетательного клапана;
- 30 — штуцер подводящей трубки;

- 31 — рейка топливного насоса;
- 32 — верхняя тарелка пружины;
- 33 — штуцер топливного насоса;
- 34 — шайба соединительного ниппеля;
- 35 — поворотная втулка плунжера;
- 36 — стяжной винт;
- 37 — зубчатый венец;
- 38 — стопорный винт;
- 39 — гильза плунжера;
- 40 — соединительный ниппель;
- 41 — шайба колпачковой гайки;
- 42 — колпачковая гайка;
- 43 — винт ограничения хода рейки;
- 44 — кулачковый вал;
- 45 — радиально-упорный подшипник;

- 46 — корпус подкачивающего насоса;
- 47 — нагнетательный клапан;
- 48 — пружина клапана;
- 49 — пробка клапана;
- 50 — всасывающий клапан;
- 51 — пружина клапана;
- 52 — шайба корпуса цилиндра;
- 53 — втулка корпуса цилиндра;
- 54 — прокладка корпуса цилиндра;
- 55 — корпус цилиндра;
- 56 — цилиндр ручного насоса;
- 57 — поршень ручного насоса;
- 58 — шток поршня;
- 59 — рукоятка штока;
- 60 — тарелка рукоятки;

- 61 — пробка поршня;
- 62 — пружина поршня;
- 63 — поршень подкачивающего насоса;
- 64 — шток толкателя;
- 65 — пружина толкателя;
- 66 — сухарь толкателя;
- 67 — стопорное кольцо;
- 68 — ролик толкателя;
- 69 — толкатель поршня;
- 70 — ось ролика толкателя;
- 71 — верхняя половина опоры вала;
- 72 — стяжной винт;
- 73 — нижняя половина опоры вала;
- 74 — винт крепления опоры.

Схема работы секции ТНВД

При движении плунжера 4 вниз под действием пружины в пространстве над ним создается разрежение. Поэтому, когда плунжер откроет каналы 9 и 14 в гильзе 6, топливо из подводящего канала 9 заполнит надплунжерное пространство. При набегании кулачка на толкатель плунжер поднимается. Однако процесс нагнетания топлива начинается не сразу. В первый период подъема плунжера при открытых отверстиях в гильзе часть топлива вытесняется обратно в топливоотводящий канал 14. Когда плунжер полностью перекрывает отверстия в гильзе, давление в надплунжерном пространстве повышается, нагнетательный клапан 11 поднимается и топливо начинает подаваться к форсунке. При дальнейшем движении плунжера подача топлива продолжается до тех пор, пока спиральная отсечная кромка не откроет отверстия в гильзе. Когда это произойдет, надплунжерное пространство в гильзе через продольный паз на плунжере и отверстие в гильзе сообщится с топливоотводящим каналом и начнется перепуск топлива в этот канал. Давление топлива в надплунжерном пространстве резко падает и нагнетательный клапан садится на свое седло. Подача топлива прекращается, хотя плунжер еще продолжает двигаться вверх.

Момент полного закрытия отверстий во втулке называется теоретическим началом подачи, а момент открытия этих отверстий отсечной кромкой — теоретическим концом подачи. Действительные начало и конец подачи топлива отличаются от теоретических в связи с влиянием на фазы подачи сжимаемости топлива, дросселирующего действия распыливающих отверстий, а также колебательных и инерционных явлений в топливопроводах при впрыске.

Следовательно, чтобы изменить количество подаваемого топлива, нужно изменить продолжительность подачи. Регулирование продолжительности подачи достигается поворотом плунжера с помощью рейки 8, зубчатого венца 7 и поворотной втулки 5. В вырезы на поворотной втулке входят выступы плунжера, поэтому при повороте втулки 5 одновременно поворачивается плунжер и изменяется положение кромок на фасонной части плунжера относительно втулки.

Так как отсечная кромка на плунжере выполнена по спирали, то при повороте плунжера изменяется величина его хода, в течение которого отверстие в гильзе остается закрытым, при этом начало подачи остается постоянным, а конец подачи изменяется. Поворот плунжера в сторону увеличения пода-

чи топлива ограничивается упором рычага в винт, а в сторону прекращения подачи — упором рычага привода рейки в регулировочный винт.

В работе топливного насоса большое значение имеет нагнетательный клапан 11, разъединяющий надплунжерное пространство и топливопровод высокого давления. После окончания подачи клапан под действием высокого давления в трубопроводе и пружины закрывается, препятствуя обратному перетеканию топлива из топливопровода в надплунжерное пространство насоса и разгружая топливопровод от высокого остаточного давления.

Для этого на клапане имеется цилиндрический разгрузочный пояс, который точно подгоняется к цилиндрической направляющей поверхности седла клапана. При посадке клапана нижняя кромка разгрузочного пояса входит в направляющую седла и трубопровод разобщается с надплунжерным пространством.

При дальнейшем опускании клапана до посадки его на седло разгрузочный пояс освобождает небольшой объем, на величину которого увеличивается объем за клапаном. Вследствие этого топливо расширяется на величину освобожденного объема, а давление в трубопроводе падает. Благодаря этому происходит резкое окончание впрыска и уменьшается подтекание топлива из форсунки в цилиндр.

РЕГУЛИРОВКА ТОПЛИВНОГО НАСОСА

Минимальные холостые обороты регулируются следующим образом:

отвернув предохранительный колпачок и ослабив контргайку, вывернуть корпус буферной пружины на 2—3 мм;

болтом ограничения минимальных оборотов (рычаг управления должен упираться в этот болт) подрегулировать минимальные холостые обороты до появления небольших колебаний оборотов двигателя. При ввертывании болта обороты двигателя увеличиваются, при вывертывании — уменьшаются; ввертывать корпус буферной пружины до исчезновения неустойчивости оборотов.

Категорически запрещается ввертывать корпус буферной пружины до совмещения его торца с торцом контргайки.

После регулировки законтрить болт минимальных холо-

стых оборотов и корпус буферной пружины гайками, навернуть предохранительный колпачок корпуса буферной пружины. Минимальные холостые обороты допускается подрегулировать также на новом двигателе по окончании периода его обкатки.

РАЗБОРКА НАСОСНОЙ СЕКЦИИ

Плунжерные пары могут заменяться при незначительной разборке насоса высокого давления. Для замены плунжерной пары необходимо:

снять боковую крышку и колпак рейки;
при помощи специального приспособления сжать пружину толкателя и вынуть нижнюю тарелку;
отвернуть колпачковые гайки и снять соединительные шпигели;

снять контрящие сухари, вывернуть штуцеры и специальным съемником вынуть их из корпуса насоса седла вместе с нагнетательными клапанами;

вывернуть стопорные винты втулки плунжера и вынуть плунжерные пары из корпуса насоса;

слегка сжав пружину, вынуть ее из корпуса насоса вместе с верхней тарелкой, поворотной втулкой и зубчатым венцом; вынуть толкатель из направляющей в корпусе.

Насосная секция собирается в обратной последовательности. При сборке необходимо обратить внимание на следующее. Нагнетательный клапан с седлом, а также плунжерная пара являются прецизионным и заменять их можно только комплектом. Поворотную втулку с зубчатым венцом в сборе устанавливать при среднем положении рейки (по отношению к корпусу насоса) так, чтобы прорезь венца находилась в плоскости оси отверстия под стопорный винт в корпусе насоса, а средний зуб венца — в средней впадине на рейке. При установке плунжерной пары выступ плунжера, помеченный риской, должен быть обращен в сторону стопорного винта втулки. После затяжки стопорного винта втулки плунжера проверить подвижность рейки и величину ее хода, который должен быть не менее 25 мм; рейка должна перемещаться легко, без ощутимых затруднений. Затяжку штуцера производить моментом 10—12 кгм, после затяжки каждого штуцера проверять перемещение рейки. После сборки топливный насос с регулятором должен быть отрегулирован на стенде.

1 — корпус насоса;

2 — кулачковый вал;

3 — роликовый толкатель плунжера;

4 — плунжер насоса;

5 — поворотная втулка;

6 — гильза плунжера;

7 — зубчатый венец;

8 — рейка топливного насоса;

9 — канал для подачи топлива;

10 — седло нагнетательного клапана;

11 — нагнетательный клапан;

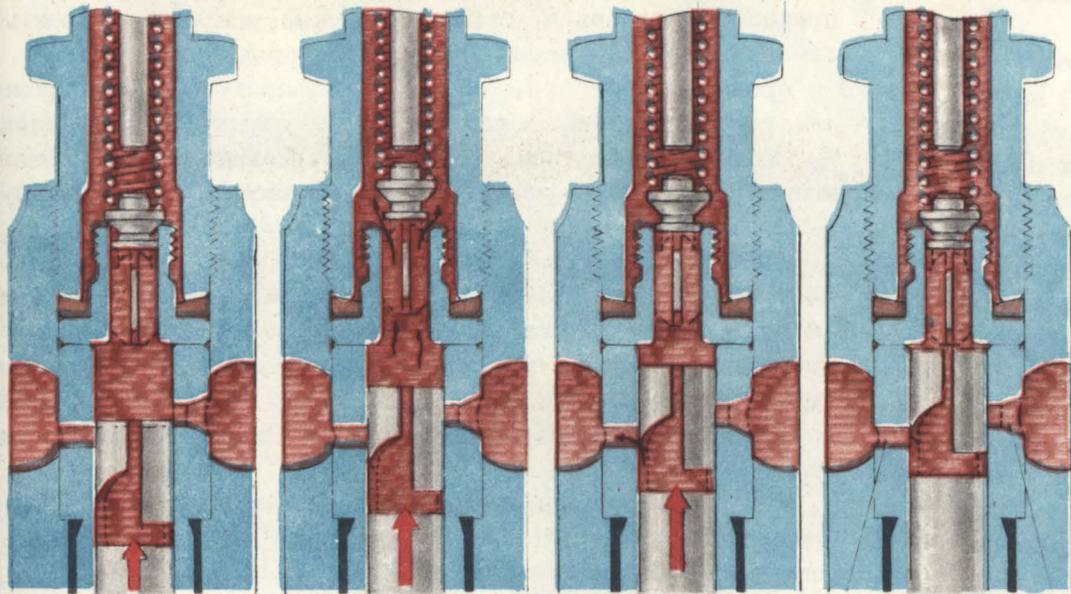
12 — упор нагнетательного клапана;

13 — пробка для выпуска воздуха;

14 — канал для отвода избыточного

топлива.

Подача топлива секцией насоса



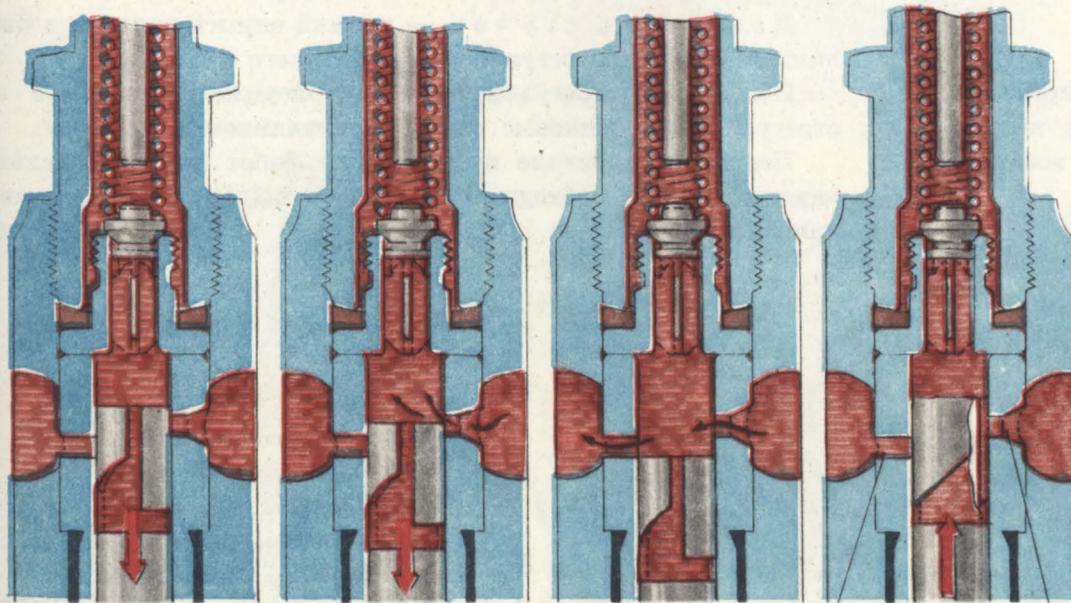
Движение плунжера до начала подачи топлива

Процесс подачи топлива

Отсечка

Верхнее крайнее положение плунжера

Заполнение гильзы топливом



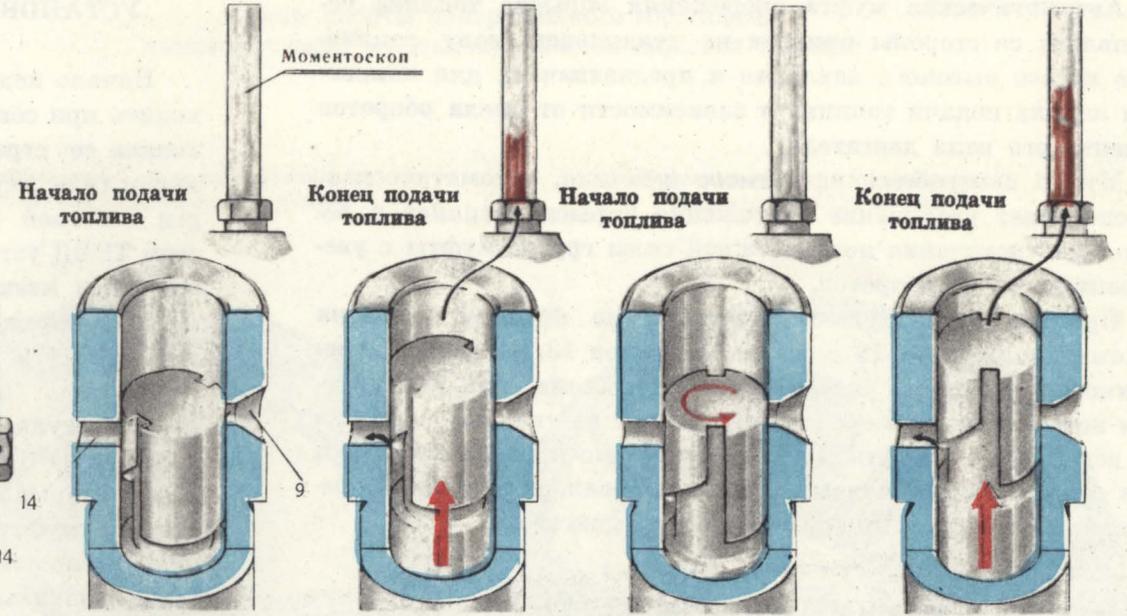
Движение плунжера вниз (образование разрежения)

Начало открытия впускного отверстия гильзы

Нижнее крайнее положение плунжера

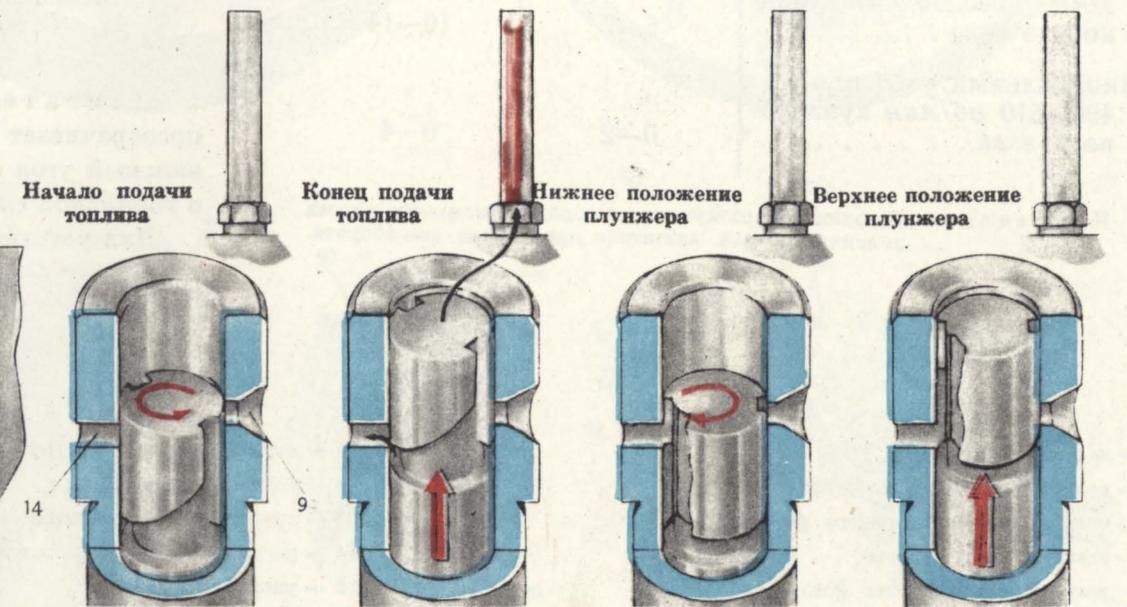
Нулевая подача

Изменение количества топлива, подаваемого секцией насоса



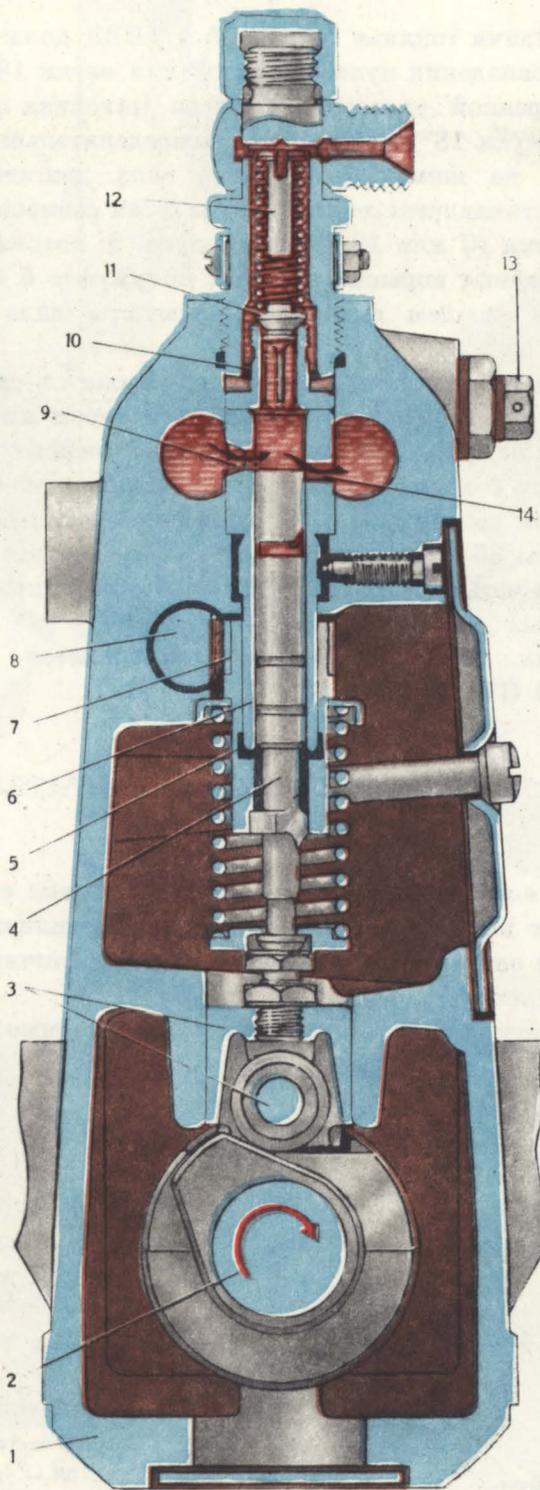
Минимальная подача топлива

Средняя подача топлива



Максимальная подача топлива

Нулевая подача топлива



Автоматическая муфта ТНВД

Автоматическая муфта опережения впрыска топлива установлена со стороны привода на кулачковом валу топливного насоса высокого давления и предназначена для изменения начала подачи топлива в зависимости от числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Муфта центробежная, прямого действия, автоматическая, обеспечивает увеличение опережения впрыска топлива в результате увеличения центробежной силы грузов муфты с увеличением числа оборотов.

При вращении кулачкового вала, на котором посажена ведомая полумуфта 19 с осями 16 грузов 13, за счет центробежной силы грузы расходятся вокруг своих осей и радиусная поверхность выемок грузов, скользя по упорным пальцам 28 ведущей полумуфты 12, дополнительно проворачивается и тем самым проворачивает кулачковый вал, обеспечивая опережение впрыска топлива в цилиндры двигателя.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ МУФТЫ

Углы разворота ведомой полумуфты относительно ведущей	Углы опережения, град	
	по кулачковому валу ТНВД	по коленчатому валу двигателя
Максимальный угол при 1040—1060 об/мин кулачкового вала	5—7	10—14
Минимальный угол при 490—510 об/мин кулачкового вала	0—2	0—4

Примечание. За один оборот кулачкового вала топливного насоса коленчатый вал двигателя производит два оборота.

УСТАНОВКА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА

Начало подачи топлива секций № 1 ТНВД должно происходить при совпадении нулевой метки (или метки 18°) на маховике со стрелкой указателя картера маховика и нулевой метки (или метки 18°) на крышке распределительных шестерен с меткой на шкиве коленчатого вала двигателя. При этом ТНВД устанавливается так, чтобы были совмещены установочные метки (0 или 18°) на корпусе 9 автоматической муфты опережения впрыска топлива, полумуфте 6 вала привода ТНВД и ведущем фланце 2 полумуфты вала привода ТНВД.

Подрегулировка подачи топлива производится смещением полумуфты 6 относительно фланца 2, в котором имеются регулировочные пазы 5. Для увеличения угла опережения впрыска полумуфту 6 нужно сместить по направлению ее вращения. Смещение полумуфты 6 относительно фланца 2 на одно деление шкалы 36 фланца соответствует 4° поворота коленчатого вала или четырем делениям на маховике и крышке распределительных шестерен.

Внутренняя полость муфты заполняется смазкой ЦИАТИМ-203 (ГОСТ 8773—63).

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Двигатель не пускается — причины: стартер не проворачивает коленчатый вал, нет подачи топлива, неправильный угол опережения впрыска топлива, наличие воздуха в топливной системе.

Для устранения этих неисправностей необходимо:

проверить степень заряда аккумуляторных батарей, исправность стартера и, если невозможно, устранить дефекты, заменить стартер и зарядить аккумуляторные батареи;

проверить состояние топливной аппаратуры: трубопроводов, сетки заборника топливного бака, фильтрующие элементы топливных фильтров, работу подкачивающего насоса, плавность перемещения рейки топливного насоса, и при обнаружении неисправностей устранить их.

Двигатель не развивает мощности, дымит — причины: загрязнение воздушного фильтра, засорение выпускного тракта, неисправность регулятора, попадание воздуха в топливную систему, неправильный угол опережения впрыска топлива, неплотность клапанов газораспределения, неисправность форсунки или топливного насоса высокого давления.

Устранение неисправностей: промыть воздушный фильтр; прочистить выпускной тракт; проверить положение рычага регулятора на максимальных оборотах и отрегулировать; прокачать систему питания и устранить негерметичность; отрегулировать угол опережения впрыска; тепловые зазоры клапанного механизма; отрегулировать форсунку, при необходимости прочистить и промыть; проверить клапаны топливopодкачивающего насоса, пружины толкателей и клапанов насоса высокого давления, зубчатый венец и плунжерную пару, при необходимости устранить неисправности.

Двигатель стучит — ранний впрыск топлива в цилиндры, нарушена регулировка клапанного механизма.

Необходимо отрегулировать угол опережения впрыска и отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме.

Подробное описание выполняемых работ при устранении неисправностей необходимо смотреть в описании каждого механизма.

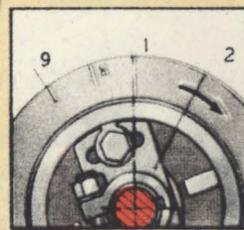
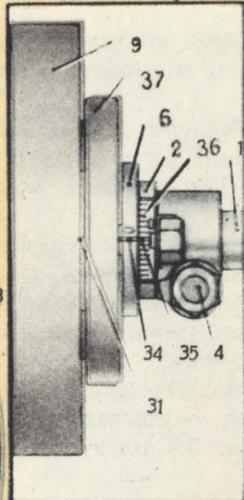
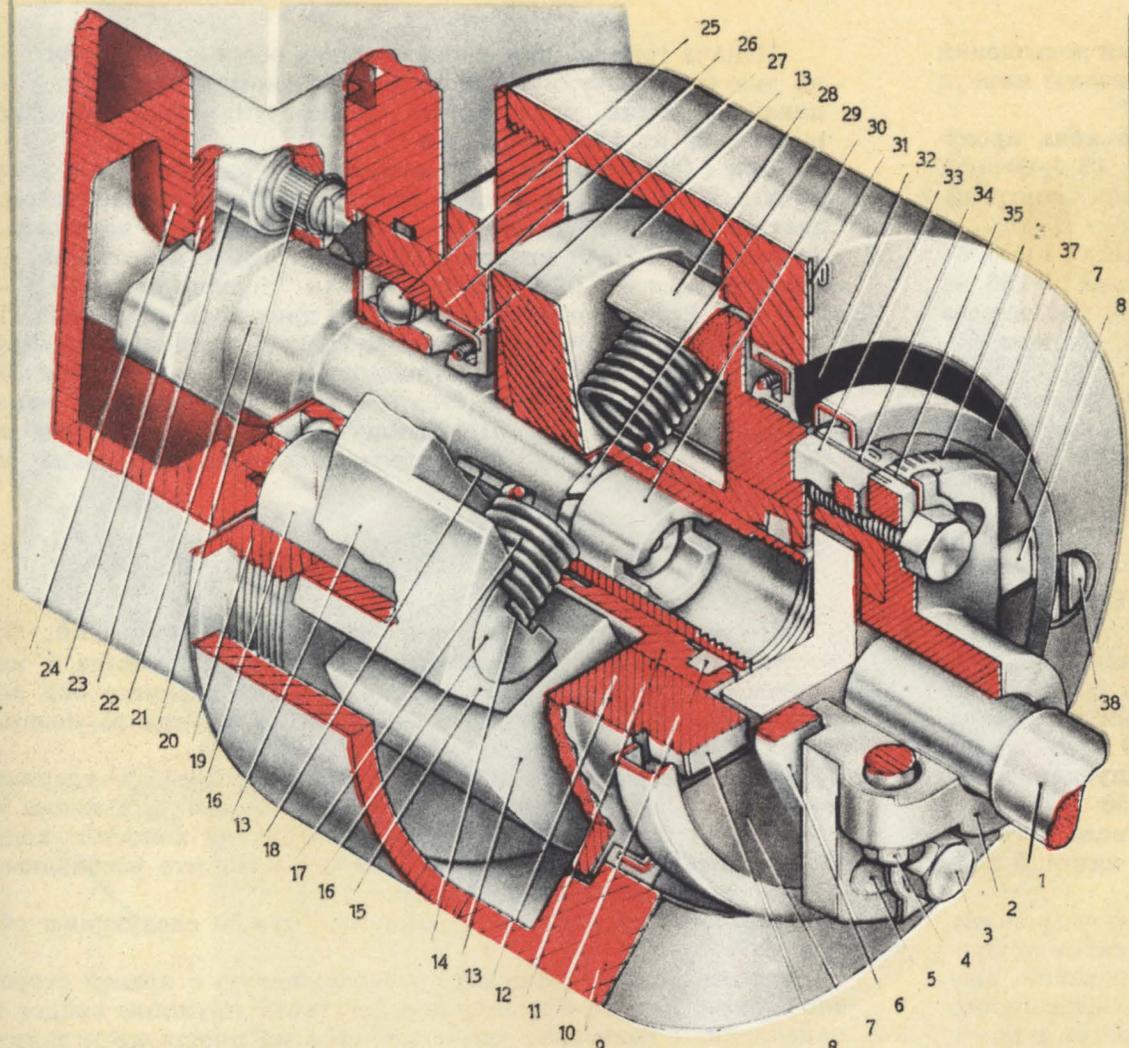
- 1 — вал привода ТНВД;
- 2 — ведущий фланец полумуфты;
- 3 — болт фиксации ведущего фланца;
- 4 — стяжной болт фланца;
- 5 — регулировочные пазы фланца;
- 6 — полумуфта вала привода;
- 7 — шайба полумуфты;
- 8 — ведомый шип ведущей полумуфты;
- 9 — корпус автоматической муфты;
- 10 — сальник втулки;

- 11 — втулка ведущей полумуфты;
- 12 — ведущая полумуфта;
- 13 — груз муфты опережения впрыска;
- 14 — регулировочные прокладки;
- 15 — упор оси груза;
- 16 — ось груза;
- 17 — пружина груза;
- 18 — шпонка ведомой полумуфты;
- 19 — ведомая полумуфта;
- 20 — ось ролика толкателя;

- 21 — кулачковый вал;
- 22 — ролик толкателя;
- 23 — толкатель плунжера;
- 24 — корпус ТНВД;
- 25 — радиально-упорный подшипник;
- 26 — крышка подшипника;
- 27 — сальник крышки;
- 28 — упорный палец;
- 29 — пружинная шайба;
- 30 — кольцевая гайка;

- 31 — нулевая метка на корпусе;
- 32 — сальник корпуса;
- 33 — водило полумуфты;
- 34 — нулевая метка на полумуфте;
- 35 — нулевая метка на фланце;
- 36 — шкала ведущего фланца;
- 37 — обод шайбы полумуфты;
- 38 — дренажный винт;
- 39 — паз в шайбе под водило;
- 40 — паз в шайбе под ведомый шип.

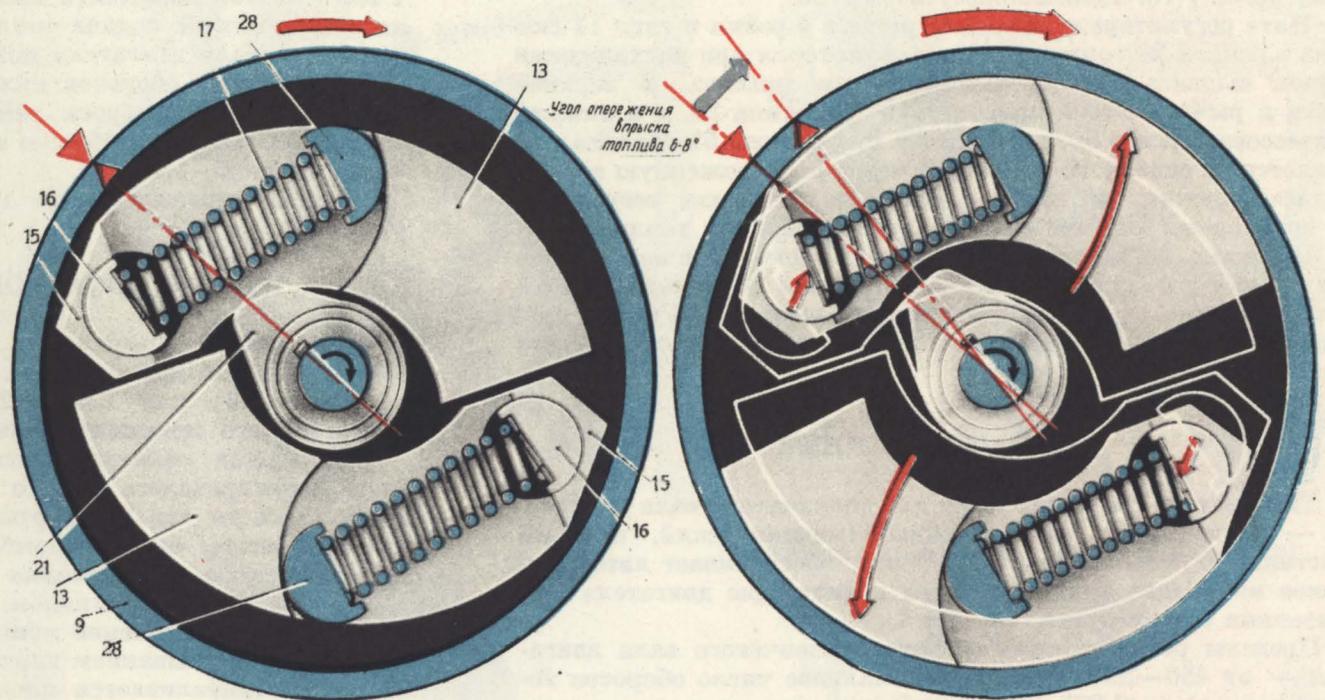
Установка ТНВД по совмещению меток на деталях привода



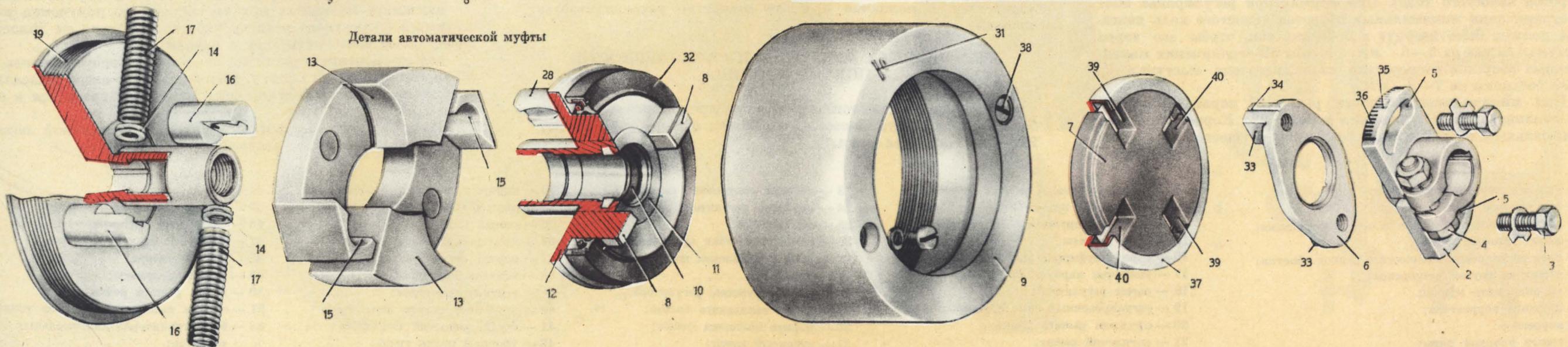
Схемы работы центробежного механизма автоматической муфты опережения впрыска топлива

Минимальные обороты кулачкового вала насоса (менее 500 об/мин)

Максимальные обороты кулачкового вала насоса (1050 об/мин)



Детали автоматической муфты



Регулятор оборотов

Всережимный механический регулятор изменяет подачу топлива в зависимости от нагрузки, поддерживая заданное число оборотов. Регулятор установлен на заднем торце топливного насоса высокого давления. Державка 6 грузов, напрессованная на валик 43, приводится во вращение от кулачкового вала 36 топливного насоса через резиновые сухари 40, установленные в ведущей шестерне 39. Грузы своими роликами 42 упираются в торец муфты 44, которая через радиально-упорный подшипник и пята 7 передает усилие грузов силовому рычагу 18, подвешенному на оси 25.

Пята регулятора с помощью рычага 4 рейки и тяги 11 связана с рейкой 29 топливного насоса, которая при расхождении грузов выдвигается, уменьшая подачу топлива. В верхней части к рычагу рейки присоединена пружина 20, а в нижней запрессован палец 50, входящий в паз кулисы 51. Кулиса соединяется со скобой 15 остановки через расположенную внутри кулисы пружину 46, предохраняющую механизм регулятора от чрезмерных усилий при выключении подачи топлива.

Пружина 24 регулятора, одним концом зацеплена за рычаг 28, который жестко связан с рычагом 27 управления регулятором, а вторым — за двуплечий рычаг 21. Усилие пружины передается с двуплечего рычага на силовой через винт 19.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Тип регулятора числа оборотов коленчатого вала двигателя — всережимный, центробежный (механический, прямого действия), с повышающей передачей; обеспечивает автоматическое изменение подачи топлива в цилиндры двигателя при изменении его нагрузки.

Пределы регулируемых оборотов коленчатого вала двигателя — от 450—550 об/мин (минимальное число оборотов холостого хода) до 2 225—2 275 об/мин (максимальное число оборотов холостого хода). При нормальной регулировке болт 22 ограничения минимальных оборотов холостого хода двигателя должен быть ввернут в бобышку так, чтобы его торец выступал из нее на 5—6 мм, а болт 52 ограничения максимальных оборотов коленчатого вала двигателя выступал из своей бобышки на 7—8 мм.

При минимальных оборотах рычаг 27 управления подачей топлива должен упираться в болт 22. Корректирование минимальных оборотов холостого хода осуществляется про-

вращиванием корпуса 16 буферной пружины. Для повышения оборотов (при появлении перебоев в работе двигателя) корпус 16 ввертывается.

Проверку максимальных оборотов холостого хода производят при упоре рычага 27 в болт 52 и корпусе 16 буферной пружины, вывернутом на 10—11 мм от торца контргайки 53.

При достижении кулачковым валом насоса 1 050 — 1 070 об/мин регулятор должен начать и при 1 120 — 1 150 об/мин закончить выбрасывание рейки 29 топливного насоса, при этом подача топлива уменьшается и обороты коленчатого вала двигателя понизятся.

Регулировку оборотов кулачкового вала насоса, соответствующих началу выброса рейки, осуществляют винтом 19 и болтом 52, при этом обычно винт 19 выступает в сторону рычага 18 на 1—1,5 мм.

При ввертывании винта 19 обороты конца выброса рейки уменьшаются.

РЕГУЛИРОВКА МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Максимальная мощность двигателя устанавливается винтом 3, который должен быть вывернут до упора его головки в крышку 23; при 2 070—2 110 об/мин коленчатого вала двигателя его мощность должна быть 170—180 л. с.

На период обкатки двигателей первых выпусков мощность регулировалась винтом 5 в пределах до 150 л. с. что достигалось на заводе ввертыванием винта 5, после чего он пломбировался; снятие пломбы и вывертывание винта 5 осуществлялось после окончания обкатки двигателя.

При наличии в топливном насосе специального устройства (см. стр. 47) ограничение мощности на период обкатки осуществляется завертыванием винта-ограничителя хода рейки, после чего устанавливается пломба; по окончании обкаточного периода винт вывертывается до совмещения отверстия в нем с отверстием в колпачке и в эти отверстия устанавливается шплинт.

РЕГУЛИРОВКА ВЕЛИЧИНЫ И РАВНОМЕРНОСТИ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Пусковая подача топлива регулируется винтом 3; при 70—90 об/мин кулачкового вала насоса подача должна быть 230—250 мм³ за цикл.

Подача топлива при максимальных оборотах холостого хода двигателя регулируется винтом 12, который обычно устанавливается так, чтобы конец его выступал над бобышкой рычага 18 на 13,7—14,3 мм.

При 1 020—1 040 об/мин кулачкового вала насоса и упоре рычага 27 в болт 52 подача топлива каждой секцией насоса должна быть в пределах 113—115 мм³ за цикл, а возможный выдвиг рейки 29 от крайнего (выдвинутого) ее положения, соответствующего 1 020—1 040 об/мин должен быть 10,9 — 11,1 мм. Регулировка выдвиг рейки производится винтом 12.

Равномерность подачи топлива каждой секцией регулируется поворотом гильзы 32 относительно зубчатых венцов 31. подача топлива увеличивается при повороте гильзы 32 вправо относительно венца 31. Выключение подачи топлива во всех секциях должно происходить при повороте скобы 15 вниз на 45°.

ПРИВОД УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ ТОПЛИВА

Привод управления подачей топлива механический. Он состоит из педали, тяг, рычагов, поперечных валиков и механизма постоянной подачи топлива, установленного под педалью. Для уменьшения усилия нажатия на педаль подачи топлива предусмотрена пружина.

Механизм постоянной подачи топлива способен удерживать педаль подачи топлива в промежуточном положении и тем самым обеспечивает работу двигателя на холостом ходу от максимальных оборотов до 1 700 об/мин, что необходимо при прогреве двигателя и накачке шин.

Пользоваться данным механизмом нужно следующим образом:

нажать вниз на защелку, расположенную с правой стороны педали. При этом стопор под действием пружины войдет в зацепление с сектором, установленным на площадке педали; нажимать на педаль подачи топлива до получения необходимого скоростного режима работы двигателя на холостом ходу, после чего снять ногу с педали;

для отключения механизма постоянной подачи топлива необходимо нажать на кнопку, расположенную слева от педали; при этом педаль подачи топлива должна возвратиться в первоначальное положение.

Запрещается использовать механизм постоянной подачи топлива при движении автомобиля.

- 1 — крышка корпуса регулятора;
- 2 — ось упорной пяты и рычага;
- 3 — винт регулировки мощности при эксплуатации;
- 4 — рычаг привода рейки;
- 5 — винт регулировки мощности в период обкатки;
- 6 — державка грузов регулятора;
- 7 — упорная пята муфты;
- 8 — пружина корректора;
- 9 — корректор;
- 10 — серьга упорной пяты;
- 11 — тяга рейки;

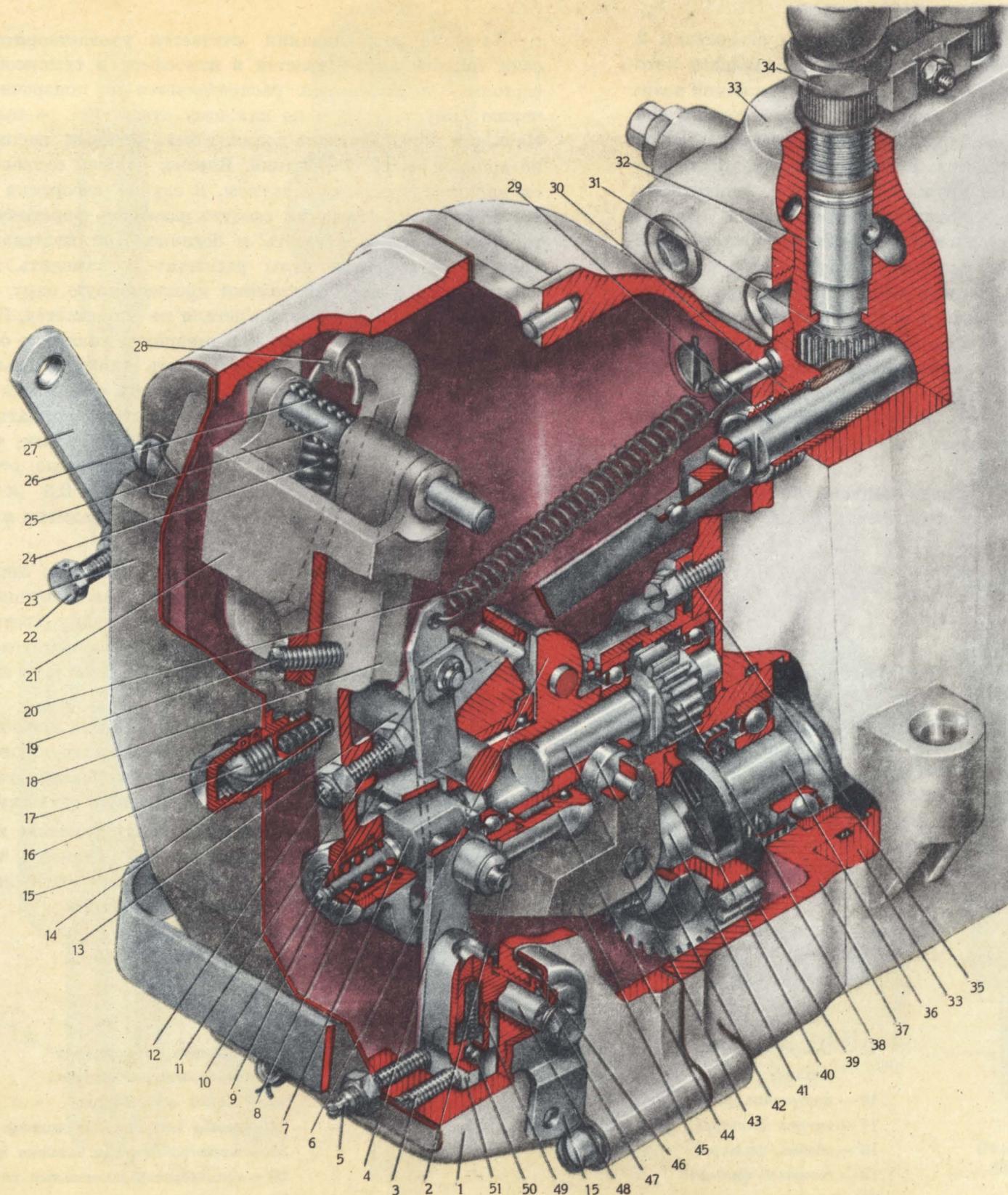
- 12 — винт регулировки подачи топлива;
- 13 — вал рычага пружины;
- 14 — буферная пружина;
- 15 — скоба кулисы;
- 16 — корпус буферной пружины;
- 17 — колпачок корпуса пружины;
- 18 — рычаг регулятора;
- 19 — регулировочный винт пружины;
- 20 — пружина рычага рейки;
- 21 — двуплечий рычаг;
- 22 — болт холостого хода;

- 23 — крышка смотрового люка;
- 24 — пружина регулятора;
- 25 — ось рычагов;
- 26 — компенсационная пружина;
- 27 — рычаг управления подачей топлива;
- 28 — рычаг пружины регулятора;
- 29 — рейка топливного насоса;
- 30 — корпус колпачка рейки;
- 31 — зубчатый венец;
- 32 — гильза плунжера;

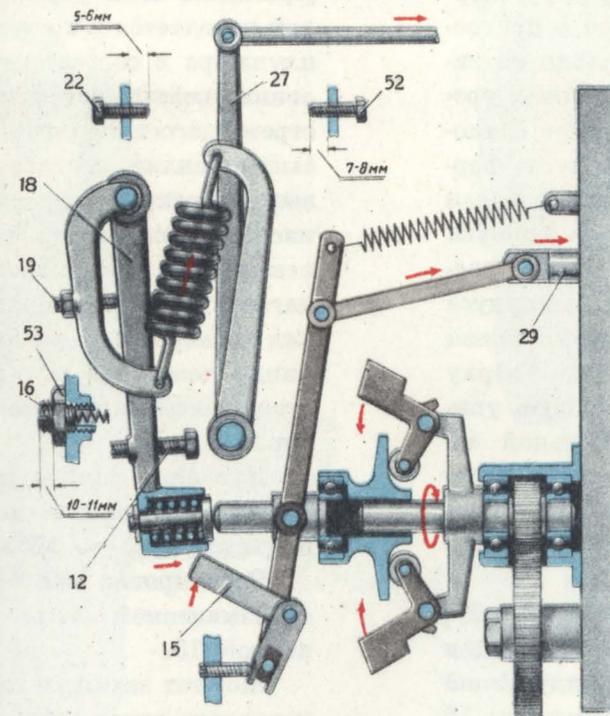
- 33 — корпус топливного насоса;
- 34 — штуцер топливного насоса;
- 35 — стакан подшипников;
- 36 — кулачковый вал;
- 37 — корпус регулятора;
- 38 — ведомая шестерня;
- 39 — ведущая шестерня;
- 40 — резиновый сухарь демпфера;
- 41 — втулка ведущей шестерни;
- 42 — упорный ролик груза;
- 43 — валик державки грузов;

- 44 — муфта грузов;
- 45 — груз регулятора;
- 46 — возвратная пружина;
- 47 — резьбовая втулка;
- 48 — ось фиксатора;
- 49 — фиксатор кулисы;
- 50 — палец рычага рейки;
- 51 — кулиса выключения подачи топлива;
- 52 — болт ограничения максимальных оборотов;
- 53 — контргайка корпуса буферной пружины.

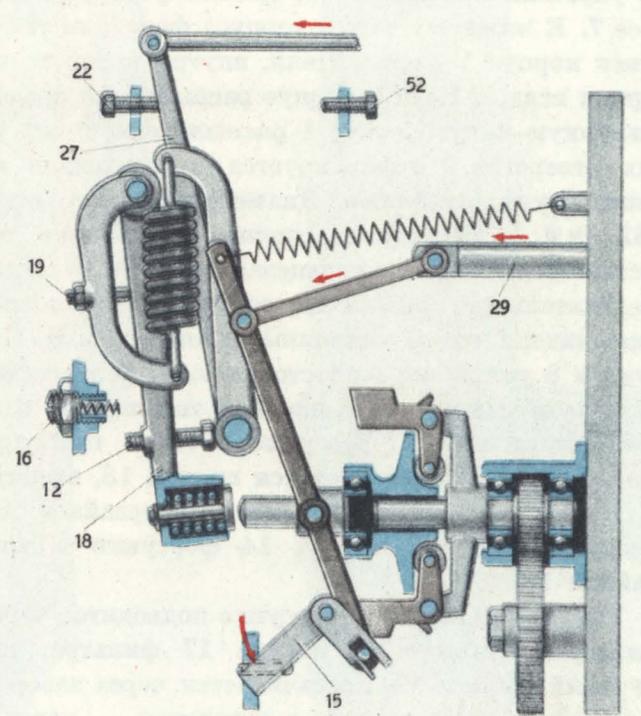
Схема работы регулятора оборотов



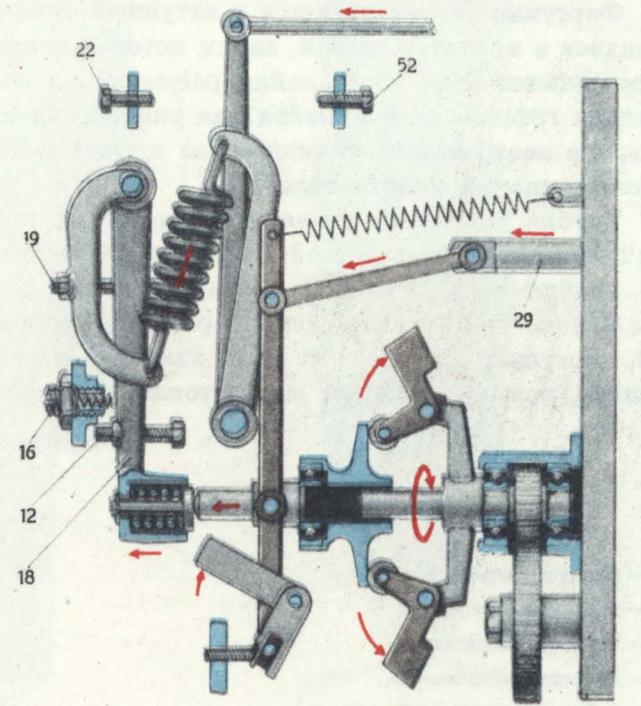
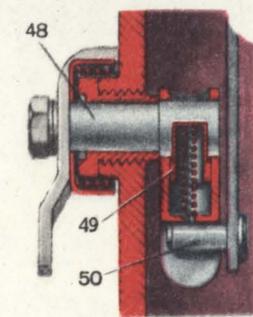
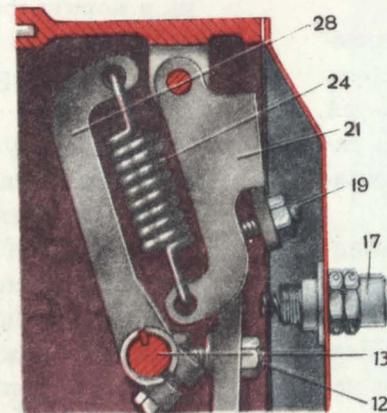
Увеличение подачи топлива



Прекращение подачи топлива (нулевая подача)



Уменьшение подачи топлива (при работе регулятора)



Форсунка

Форсунка закрытого типа с распылителем и гидравлически управляемой иглой. Все детали форсунки собраны в корпусе 7. К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 5 присоединен корпус 1 распылителя, внутри которого находится запорная игла 3. Игла и корпус распылителя представляют прецизионную пару. Корпус 1 распылителя имеет четыре сопловых отверстия 2 и фиксируется относительно корпуса форсунки двумя штифтами. Диаметр соплового отверстия равен 0,32 мм. Для прохода топлива на верхнем торце корпуса распылителя имеется кольцевая проточка в виде топливораспределительного канала 26, соединенная с полостью корпуса распылителя тремя наклонными каналами 6. Нижний конец штанги 8 упирается в хвостовик иглы 3 распылителя. Сверху на штангу напрессована опорная тарелка 10, в которую упирается пружина 11 форсунки. Усилие предварительной затяжки пружины регулируется винтом 13, ввернутым в гайку пружины, которая фиксируется контргайкой 16. На гайку пружины накручен колпак 14 форсунки с уплотнительной шайбой 12.

Топливо от насоса к форсунке подводится через штуцер 20, в который запрессована втулка 17 фильтра, поджимающая сетчатый фильтр 19, просачивается через зазор между иглой и корпусом распылителя, а отводится — через отверстие 15 в регулировочном винте и колпаке.

Форсунка устанавливается в латунный стакан головки цилиндров и крепится скобой, лапки которой опираются на буртик колпака. Под торец гайки распылителя подкладывается медная гофрированная шайба для уплотнения от прорыва газов, а в пазе головки цилиндров на штуцер форсунки надевается резиновый уплотнитель 22.

Трубка, соединяющая насос с форсункой, крепится накидной гайкой, накручиваемой на резьбу 24 штуцера 20. Топливо, пройдя через штуцер 20, сетчатый фильтр 19 и через каналы 9 и 6, соединенные топливораспределительным каналом 26, поступает в полость 4. Пока давление в этой полости невелико, игла 3 закрывает выход топлива из корпуса 1 распы-

лителя, препятствуя поступлению к сопловым отверстиям 2. Прижатие иглы осуществляется пружиной 11, давление которой передается с помощью штанги 8. По мере движения вверх плунжера в соответствующем цилиндре насоса высокого давления увеличивается давление топлива на заплечики 27 иглы, стремящегося поднять ее вверх. Когда давление топлива превысит усилие, создаваемое пружиной 11, игла поднимается вверх и открывает проход к сопловым отверстиям 2. Когда в насосе высокого давления происходит быстрое снижение давления (что обеспечивается наличием разгрузочного пояса у нагнетательного клапана насоса), игла 3 резко закрывает выход из корпуса 1 распылителя и поступление топлива в цилиндр двигателя прекращается. Резкая посадка иглы предотвращает подтекание топлива в цилиндр двигателя в конце впрыска.

Давление начала подъема иглы 145—155 кг/см² (в процессе эксплуатации допускается снижение давления начала подъема иглы до 135 кг/см²).

Регулировка давления начала подъема иглы производится изменением затяжки пружины форсунки регулировочным винтом 13.

Момент затяжки гайки распылителя и контргайки регулировочного винта пружины 7—8 кгм. Момент затяжки штуцера в корпус форсунки 4—5 кгм.

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ФОРСУНОК

При обслуживании каждая форсунка должна быть отрегулирована на давление подъема иглы 150 кг/см². Регулировку рекомендуется производить на специальном приборе типа КП-1609А. Давление подъема иглы регулируется винтом 13 при снятом колпаке 14 форсунки и отвернутой контргайке 16. При ввертывании винта давление повышается, при вывертывании — понижается. После длительной работы на двигателе допускается снижение давления подъема иглы до 135 кг/см².

Качество распыливания считается удовлетворительным, если топливо впрыскивается в атмосферу в туманообразном состоянии и равномерно распределяется по поперечному сечению конуса струи и по каждому отверстию распылителя. Начало и конец впрыска должны быть четкими, распылитель не должен иметь подтеканий. Впрыск должен сопровождаться характерным резким звуком. В случае засорения одного или нескольких отверстий следует разобрать форсунку, ее детали прочистить и промыть в бензине. При подтекании по конусу или заедании иглы распылитель заменить. Корпус распылителя и игла составляют прецизионную пару, в которой замена одной какой-либо детали не допускается. При разборке форсунки сначала нужно отвернуть колпак и ослабить гайку пружины, после чего отвернуть гайку распылителя. Другой порядок разборки может привести к поломке фиксирующих штифтов распылителя. Распылитель очищать снаружи деревянным брусом, пропитанным дизельным маслом, внутренние полости промыть в бензине, сопловые отверстия прочистить стальной проволокой диаметром 0,3 мм. Для чистки нельзя применять острые и твердые предметы или наждачную бумагу.

Перед сборкой распылитель и иглу тщательно промыть в чистом бензине и смазать профильтрованным дизельным топливом. После этого игла, выдвинутая на одну треть своей длины из корпуса при наклоне распылителя под углом 45°, плавно должна полностью опуститься под действием собственного веса.

При затяжке гайки развернуть распылитель против направления навинчивания гайки до упора в фиксирующие штифты и, придерживая его в этом положении, накрутить гайку рукой, после чего произвести окончательную затяжку.

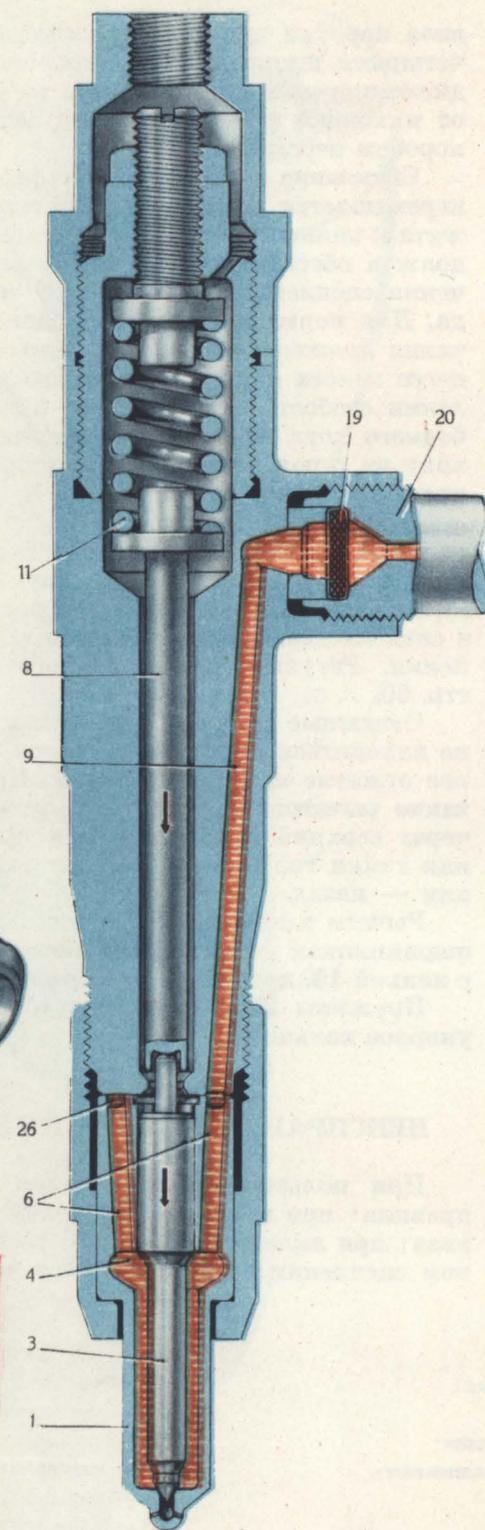
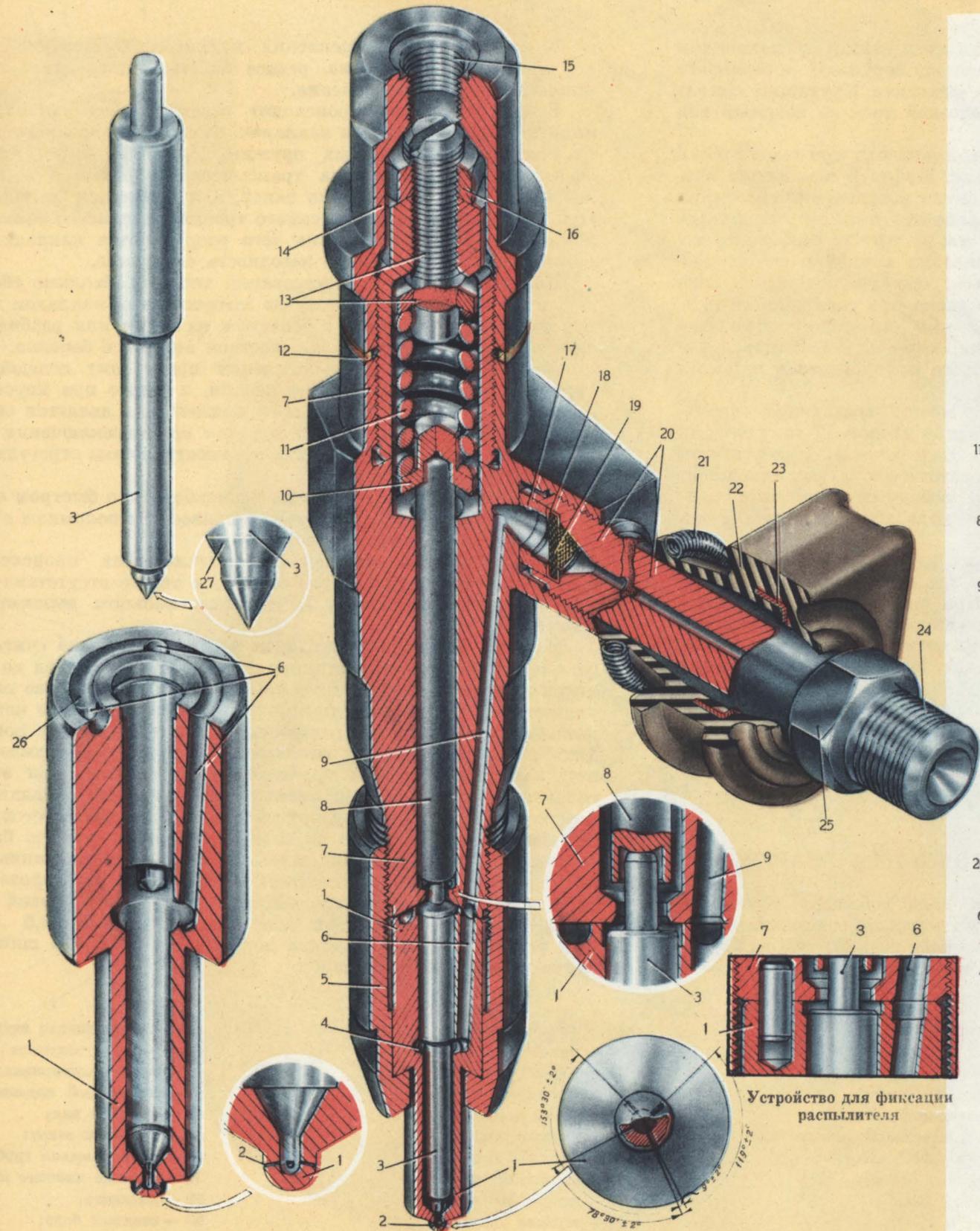
После сборки форсунки отрегулировать давление подъема иглы и проверить качество распыливания топлива и четкость работы распылителя. Момент затяжки гайки распылителя и контргайки регулировочного винта указан выше.

1 — корпус распылителя;
2 — сопловое отверстие;
3 — игла распылителя;
4 — полость распылителя;
5 — гайка корпуса распылителя;
6 — наклонные каналы;
7 — корпус форсунки;

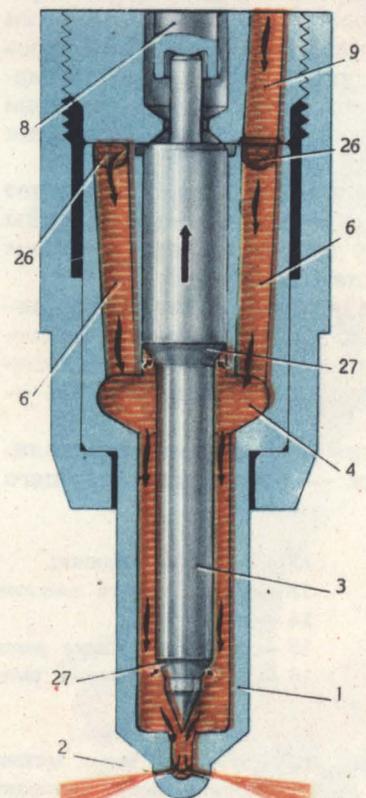
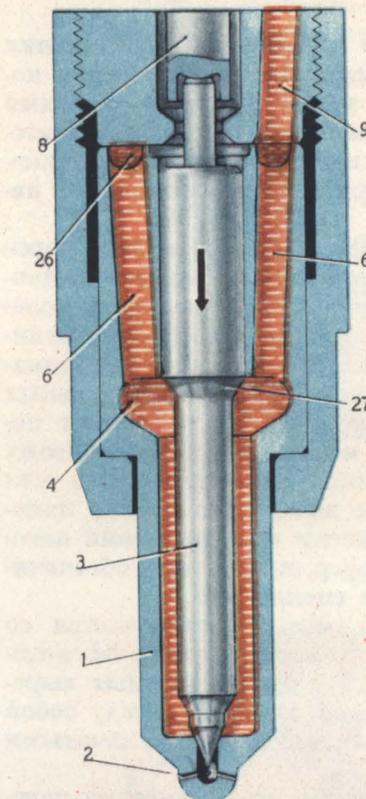
8 — штанга;
9 — канал для прохода топлива;
10 — опорная тарелка;
11 — пружина форсунки;
12 — уплотнительная шайба;
13 — регулировочный винт пружины;
14 — колпак форсунки;

15 — отверстие для отвода избыточного топлива;
16 — контргайка регулировочного винта;
17 — втулка фильтра;
18 — обойма фильтра;
19 — сетчатый фильтр;
20 — штуцер;

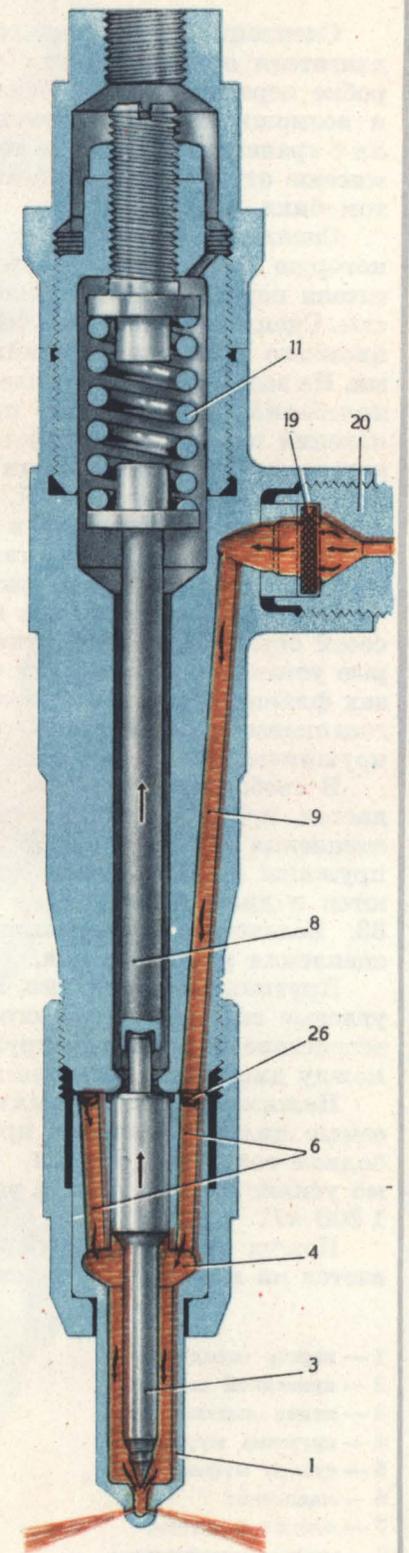
21 — пружина уплотнителя;
22 — резиновый уплотнитель;
23 — обойма уплотнителя;
24 — резьба штуцера для подвода топлива;
25 — шестигранник для затяжки штуцера;
26 — топливораспределительный канал;
27 — заплечики иглы распылителя.



Подача топлива отсутствует



Топливо подается в цилиндр



Сцепление

Сцепление предназначается для временного разобщения двигателя от трансмиссии при переключении шестерен в коробке передач с целью ослабления удара между их зубьями и возможности последующего плавного соединения двигателя с трансмиссией. Кроме того, сцепление предохраняет трансмиссию от перегрузки, например, при резком торможении автомобиля.

Сцепление представляет собой фрикционную муфту, через которую при помощи сил трения вращающийся момент от двигателя передается к коробке передач и далее к ведущим колесам. Сцепление двигателя ЯМЗ-236 однодисковое, сухое, фрикционного типа с периферийными цилиндрическими пружинами. На ведомом диске сцепления ставится гаситель крутильных колебаний (демпфер) для предохранения трансмиссии от появления на ее валах крутильных колебаний, возникающих вследствие неравномерности вращения коленчатого вала или его крутильных колебаний, а также вследствие резких изменений угловых скоростей в трансмиссии при движении автомобиля по неровным дорогам. Dempfer, кроме того, обеспечивает большую плавность включения сцепления.

При наличии демпфера ведомый диск 20 соединяется со своей ступицей 33 не жестко, а при помощи пружин 34, которые установлены в сжатом состоянии в прямоугольных вырезах фланца ступицы и диска демпфера, которые между собой соединены заклепками 24 с установленными тарельчатыми пружинами 26.

В свободном состоянии, когда усилие через диск не передается, прорези диска и ступицы совпадают. При включении сцепления усилие от диска 20 на ступицу 33 передается через пружины 34. Под действием этого усилия пружины сжимаются и диск 20 несколько смещается относительно ступицы 33. Вследствие деформации пружин плавность включения сцепления увеличивается.

Крутильные колебания, возникающие на валах, вызывают угловые смещения ведомого диска относительно его ступицы вследствие деформации пружин, что сопровождается трением между дисками в гасителе и гашением колебаний.

Нажимный диск прижимается к ведомому двадцатью семью цилиндрическими пружинами, длина которых в свободном состоянии 88 мм, для сжатия до 57 мм необходимо усилие 65 кг. Общее усилие пружин составляет 1 700 — 1 800 кг.

Кожух сцепления в сборе с нажимным диском устанавливается на маховике, а ведомый диск — на шлицах ведущего

вала коробки передач. Нажимный диск связан с маховиком четырьмя шипами, находящимися на наружной поверхности диска, которые входят в пазы на маховике. Крутящий момент от маховика передается через ведомый диск на ведомый вал коробки передач.

Сцепление выключается муфтой, которая при выключении перемещается в сторону двигателя. Муфта 8 постепенно прижата квилке 3 пружинами. Механизм выключения сцепления должен обеспечивать величину рабочего хода муфты выключения сцепления не менее 15,5 мм с учетом свободного хода. Для нормальной работы сцепления механизм его выключения должен быть регулируемым, обеспечивающим в процессе износа накладок ведомого диска при включенном сцеплении свободный ход муфты 3,2—4,0 мм. Отсутствие свободного хода муфты выключения сцепления приводит к выходу из строя упорного подшипника и пробуксовке ведомого диска.

При выжатом сцеплении зазор между накладками ведомого диска 20 маховика 14 и нажимным диском 17 должен быть по 0,6 мм на каждую сторону. Этот зазор по мере срабатывания фрикционных накладок ведомого диска увеличивается, а следовательно, увеличивается и свободный ход педали сцепления. Регулировка свободного хода педали описана на стр. 60.

Оттяжные рычаги 7 нажимного диска должны обязательно находиться в одной плоскости, что обеспечивает равномерное отжатие нажимного диска. При необходимости регулирование рычагов производится регулировочными гайками 10 через верхний люк, закрытый крышкой 42. При отвертывании гайки головка рычага отходит вперед, при заворачивании — назад.

Рычаги имеют шарнирное соединение осью на игольчатых подшипниках с нажимным диском и аналогичное соединение свилкой 13, которая и закрепляется на кожухе 12 сцепления.

Пружины 22 постоянно прижимают к головкам рычагов упорное кольцо 38.

НЕИСПРАВНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

При пользовании сцеплением надо соблюдать основные правила: при выключении нажимать педаль сцепления до отказа; при включении плавно отпускать педаль; при включенном сцеплении не держать ногу на педали.

К неисправностям сцепления относятся: буксование диска, неполное выключение, резкое включение, заедание подшипника муфты выключения.

Буксование диска происходит вследствие его замасливания, повышенного износа накладок, заедания нажимного диска, ослабления нажимных пружин. При буксовании диска мощность от двигателя на трансмиссию передается не полностью, и автомобиль плохо тянет или двигается рывками. При буксовании из-за усиленного трения выделяется большое количество тепла, вследствие чего разрушаются накладки и коробится диск, приводя в негодность сцепление.

Для предупреждения буксования диска необходимо оберегать от замасливания, а в случае замасливания накладок дисков их следует промывать бензином на месте или разбирать сцепление и протирать диски жесткой щеткой в бензине.

Неполное выключение сцепления происходит вследствие увеличенного свободного хода педали, а также при короблении диска. Признаком неполного выключения является сильный шум шестерен в коробке передач при переключении передач. Для устранения этой неисправности нужно отрегулировать свободный ход педали.

Резкое включение сцепления происходит при быстром опускании педали сцепления и может привести к поломкам в самом сцеплении и в трансмиссии.

Заедание подшипника муфты выключения происходит вследствие недостаточной его смазки, а также отсутствия зазора между подшипником и упорным кольцом выжимных рычагов.

Износ фрикционных накладок на ведомом диске считается допустимым, если расстояние от поверхности трения до головок заклепок не менее 0,15 мм. При большем износе необходимо менять обе накладки. Во время приклеивания новых накладок соблюдать осторожность, чтобы молотком не повредить диск и поверхности накладок. Лучше всего приклеивать накладки медными трубчатыми заклепками, при этом головки заклепок надо устанавливать поочередно, в шахматном порядке, с одной и с другой стороны диска. Расстояние от поверхности накладок до головки заклепки должно быть не менее 1,2 мм. Толщина ведомого диска с приклепанными новыми накладками должна быть $10 \pm 0,1$ мм. При проверке на шлицевой оправе биение поверхностей трения диска по среднему радиусу накладок допускается не более 0,5 мм. Для устранения биения диска допускается правка и шлифование поверхностей накладок.

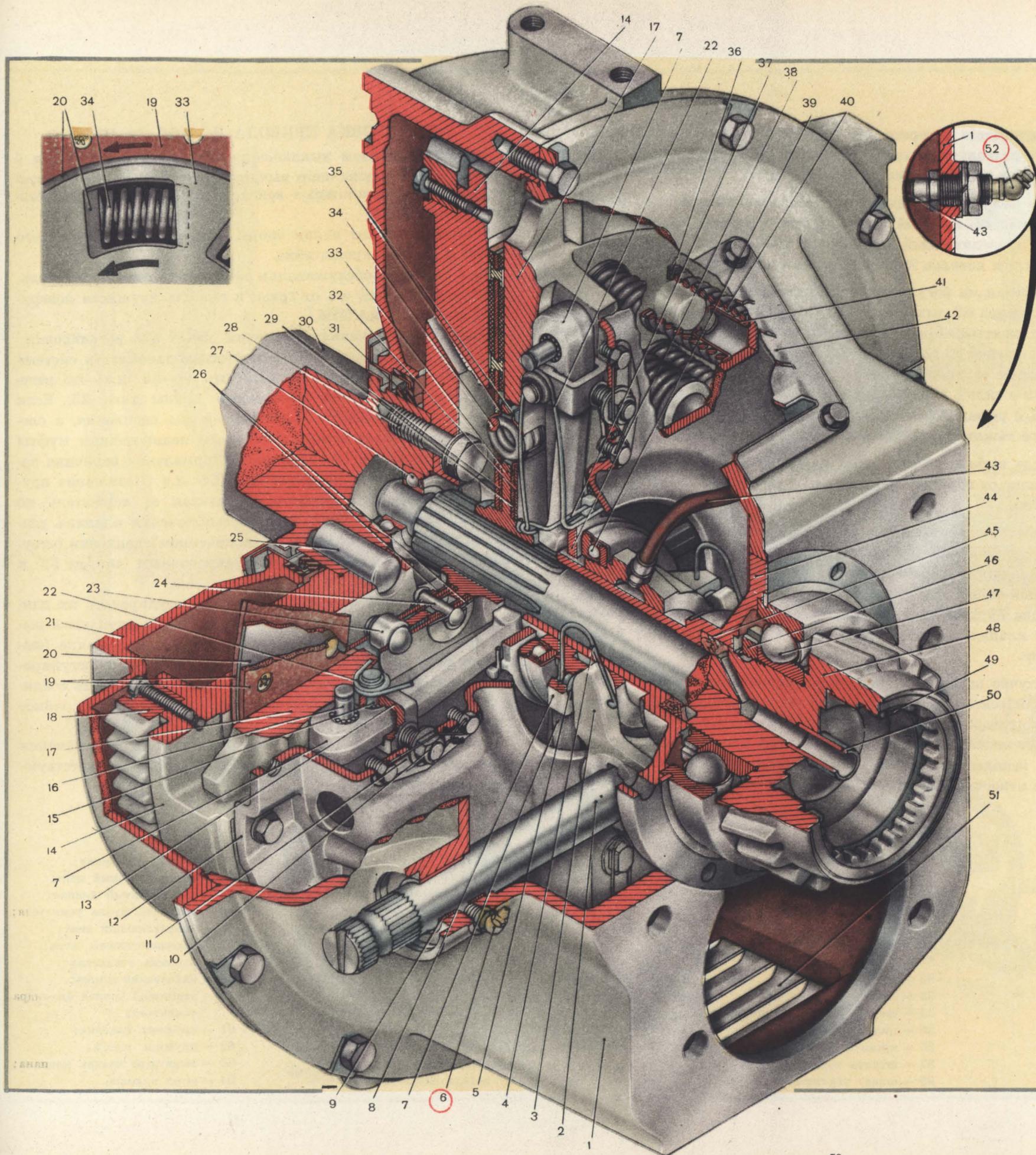
- 1 — картер сцепления;
- 2 — приводной валик;
- 3 — вилка выключения;
- 4 — пружина муфты;
- 5 — сухарь муфты;
- 6 — масленка;
- 7 — оттяжной рычаг;
- 8 — муфта выключения;
- 9 — втулка приводного валика;
- 10 — регулировочная гайка;
- 11 — опорная пластина;

- 12 — кожух сцепления;
- 13 — вилка рычага нажимного диска;
- 14 — маховик;
- 15 — палец крепления рычага квилке;
- 16 — палец крепления рычага к нажимному диску;
- 17 — нажимный диск;
- 18 — зубчатый венец маховика;
- 19 — фрикционные накладки;
- 20 — ведомый диск;
- 21 — картер маховика;

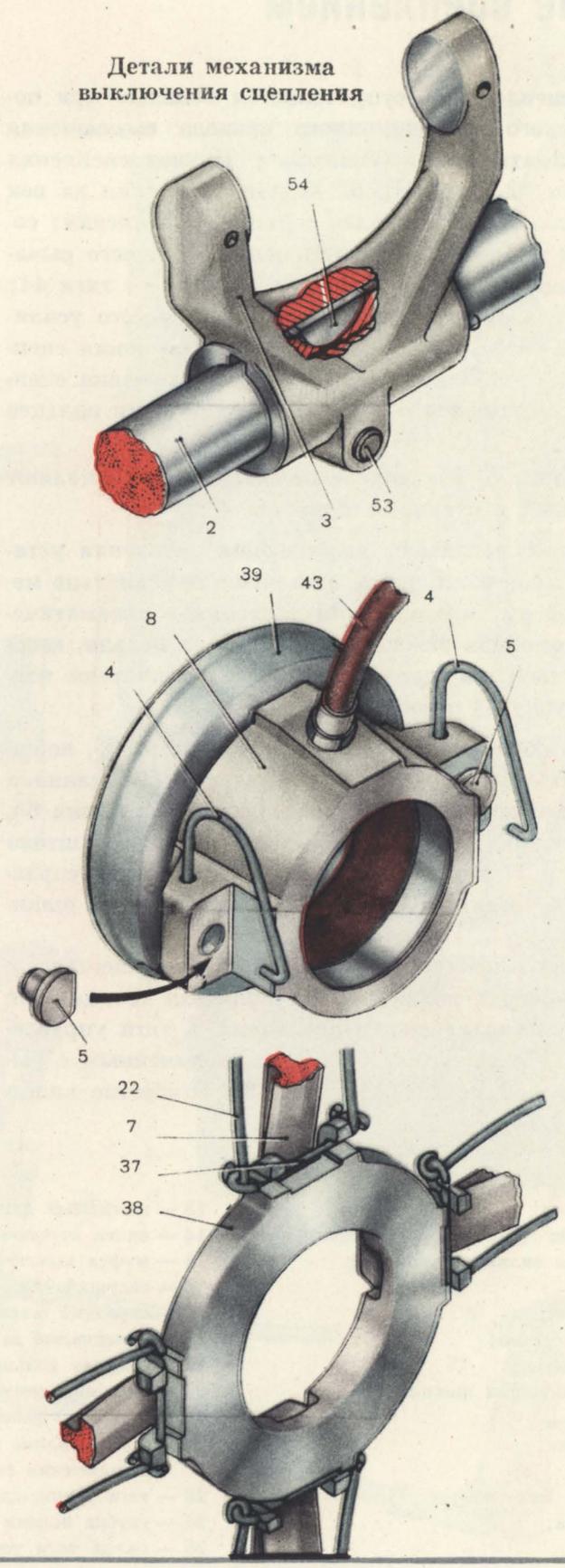
- 22 — пружина;
- 23 — упорный штифт;
- 24 — заклепка;
- 25 — установочный штифт;
- 26 — тарельчатые пружины;
- 27 — передний шариковый подшипник;
- 28 — болт крепления маховика;
- 29 — фрикционные кольца;
- 30 — коленчатый вал;
- 31 — сальник;
- 32 — диск демпфера;

- 33 — ступица ведомого диска;
- 34 — пружина демпфера;
- 35 — обоймы пружины;
- 36 — подкладка пружины;
- 37 — петля пружины;
- 38 — упорное кольцо;
- 39 — упорный подшипник;
- 40 — нажимная пружина;
- 41 — направляющий стакан;
- 42 — верхняя крышка люка;
- 43 — шланг подачи масла к муфте;

- 44 — направляющая втулка;
- 45 — сальник ведущего вала;
- 46 — гайка подшипника;
- 47 — шариковый подшипник;
- 48 — ведущий вал;
- 49 — зубчатый венец;
- 50 — маслоотводная трубка;
- 51 — крышка нижнего люка;
- 52 — масленка;
- 53 — стяжной болт;
- 54 — шпонкавилки.



Детали механизма
выключения сцепления



Управление сцеплением

Управление сцеплением осуществляется педалью при помощи механического дистанционного привода выключения сцепления с пневматическим усилителем. Привод сцепления состоит из педали 52 и рычага 51 педали сцепления на оси кронштейна 50, общего для педалей тормоза и сцепления; составной передней тяги 47; промежуточного двуплечего рычага 45 на приваренном к балке кабины кронштейне; тяги 44; заднего кронштейна 41 с рычагами; пневматического усилителя сцепления в сборе; тяги 23 усилителя включения сцепления и рычага 22, установленного на валу выключения сцепления. Вилки тяг соединены с рычагами при помощи пальцев со шплинтами.

Возвращение педали в исходное положение осуществляют пружины сцепления и оттяжная пружина 43.

Пневматический усилитель выключения сцепления установлен на продольной балке рамы и включен параллельно механическому приводу; при наличии давления в пневматической системе автомобиля он снижает усилие на педали, необходимое для выключения сцепления. Воздух к усилителю подводится через трубку 24 и воздушный шланг 30.

Пневматический усилитель состоит из цилиндра 35, поршня 58 с телескопическим (раздвижным) штоком 57; клапана управления усилителем, состоящего из корпуса 32, штока 64, пластинчатого клапана 54, возвратной пружины 62, штока поводка 29 и тяги 27 управления усилителем. Клапан управления усилителем соединен с цилиндром усилителя шлангом 38.

Все подвижные и неподвижные уплотнения осуществлены при помощи резиновых колец. Шток усилителя соединяется с вилкой 25 тяги 23 выключения сцепления, а тяга управления усилителем — с рычагом 26, жестко соединенным с рычагом 42, на котором установлена тяга 23. Отверстие вилки

25, при помощи которого она соединена с рычагом 42, овальное, что позволяет рычагу 42 перемещаться относительно вилки, за счет чего включается усилитель.

При нажатии на педаль 52 сцепления тяга 44 поворачивает рычаг 42, который через валик привода поворачивает рычаг 26, соединенный с вилкой 25 через овальное отверстие, через тягу и поводок 29 осуществляется включение усилителя.

Нажимая на регулировочный винт 53 и шток 64, сжимается пружина 62, открывая клапан 54, и через штуцер 34 поступает сжатый воздух, который проходит мимо клапана 54 и через штуцер 33 поступает по шлангу 38 в цилиндр 35. Сжатый воздух перемещает поршень 58, стержень 55 штока и шток 28 с силой 100 кг и более, при этом через вилку 25, тягу 23 и рычаг 22 передает усилие на валик 3, при повороте которого выключается сцепление.

После выбора зазора через вилку 25 передается суммарное усилие от поршня усилителя и от нажатия ноги на педаль сцепления.

После прекращения нажатия на педаль тяга 44 под действием пружины 43 возвращается в исходное положение. При этом поводок 29 переместится назад и под действием пружины полый шток 64 отойдет от клапана 54. Сжатый воздух из цилиндра 35 поступает по шлангу 38 через штуцер 33 в корпус 32 клапана и через отверстие в штоке 64 выходит в атмосферу.

В случае нажатия на педаль сцепления при неработающем пневматическом приводе выключение сцепления происходит с некоторым замедлением (до выбора зазора), после чего срабатывает телескопический шток 57, так как поршень 58 остается неподвижным. При этом стержень 55 штока перемещается относительно наконечника 59.

РЕГУЛИРОВКА ПРИВОДА И УХОД ЗА НИМ

Уход за приводом выключения сцепления заключается в периодической смазке опор рычагов, регулировке, своевременном устранении возможных неисправностей и подтяжке резьбовых соединений.

Смазке подлежат валик опоры педали, опоры двуплечего рычага и заднего кронштейна.

При сезонном обслуживании необходимо снять усилитель, тщательно очистить его от грязи и смазать трущиеся поверхности смазкой ЦИАТИМ.

Привод выключения сцепления имеет две регулировки: свободный ход педали 52 при отсутствии давления в системе пневматического привода должен быть 45—55 мм. Эта регулировка осуществляется изменением длины тяги 23. Если длину тяги увеличивать, то свободный ход сцепления, а следовательно, и зазор между выжимным подшипником муфты и упорным кольцом 19 увеличится. Нормальная величина зазора должна быть в пределах $3,6 \pm 0,4$ мм. Натяжение пружины 43 можно регулировать, передвигая ее держатель по тяге 44; для обеспечения полного выключения клапана усилителя необходимо, чтобы при выключенном сцеплении (отпущенной педали) зазор между регулировочным винтом 53 и торцом полого штока 64 был 0,2—0,5 мм.

При замене тяг 44 и 47 необходимо регулировать их длину. Длина тяги 47 должна быть такой, чтобы двуплечий рычаг при свободной педали имел показанное положение (выдержан угол $12-14^\circ$). Длину тяги 44 необходимо регулировать при поднятой кабине так, чтобы тяга могла быть соединена с рычагом заднего кронштейна, отведенным в крайнее заднее положение.

Угол поворота вилки 14, необходимый для выключения сцепления, равен 11° , а угол поворота вилки, соответствующий свободному ходу, — $2^\circ 45' \pm 20'$.

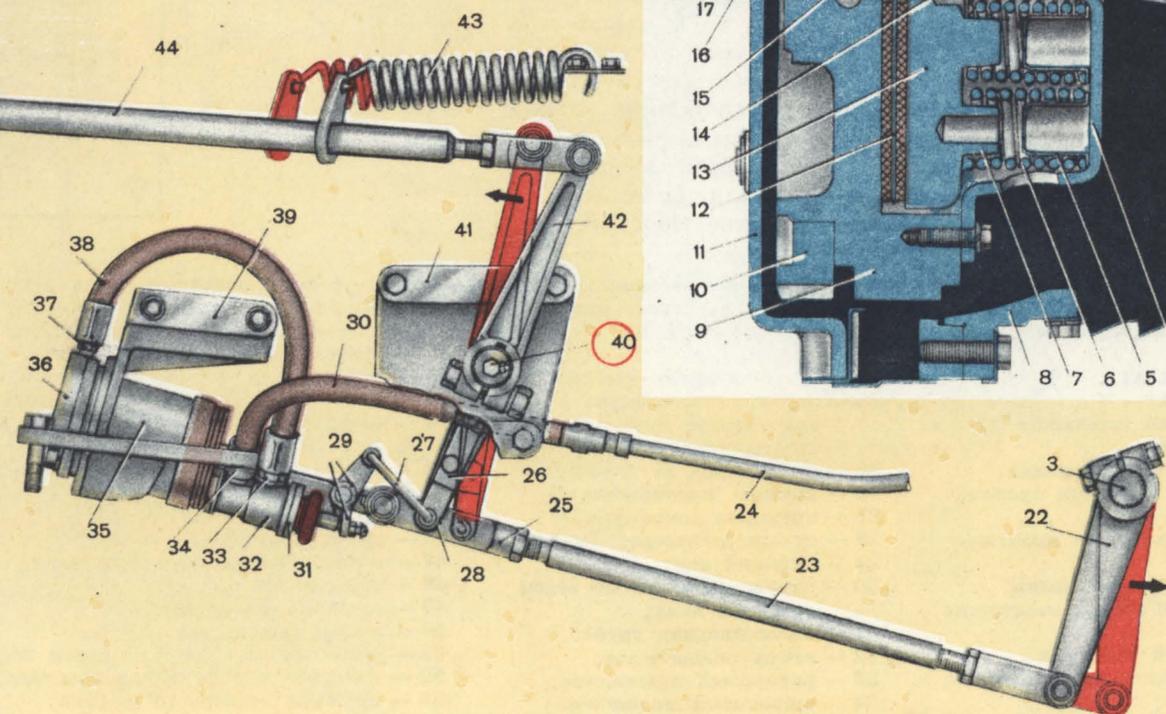
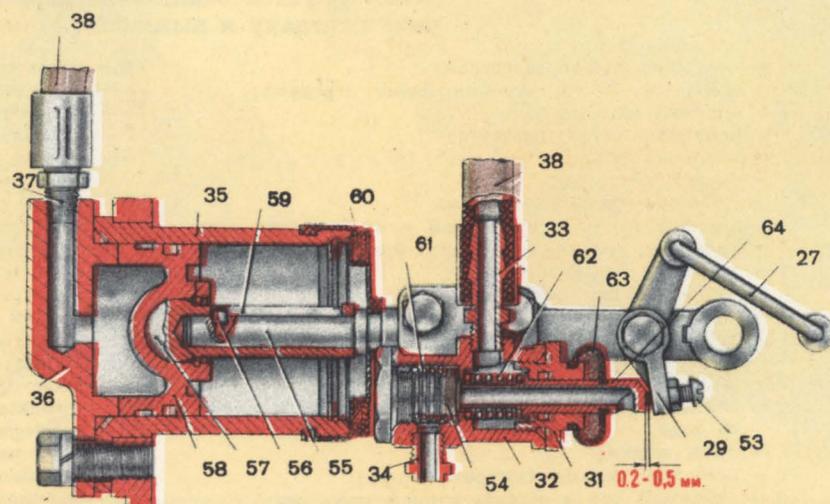
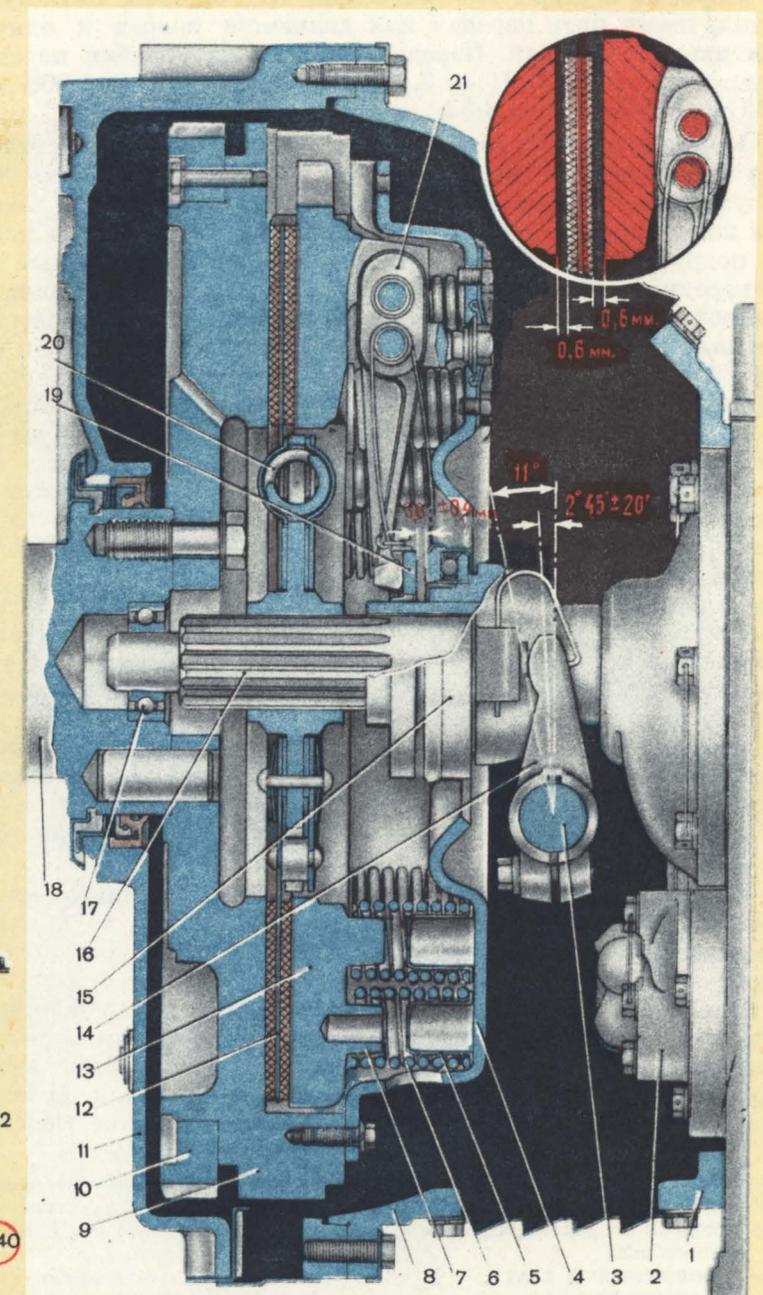
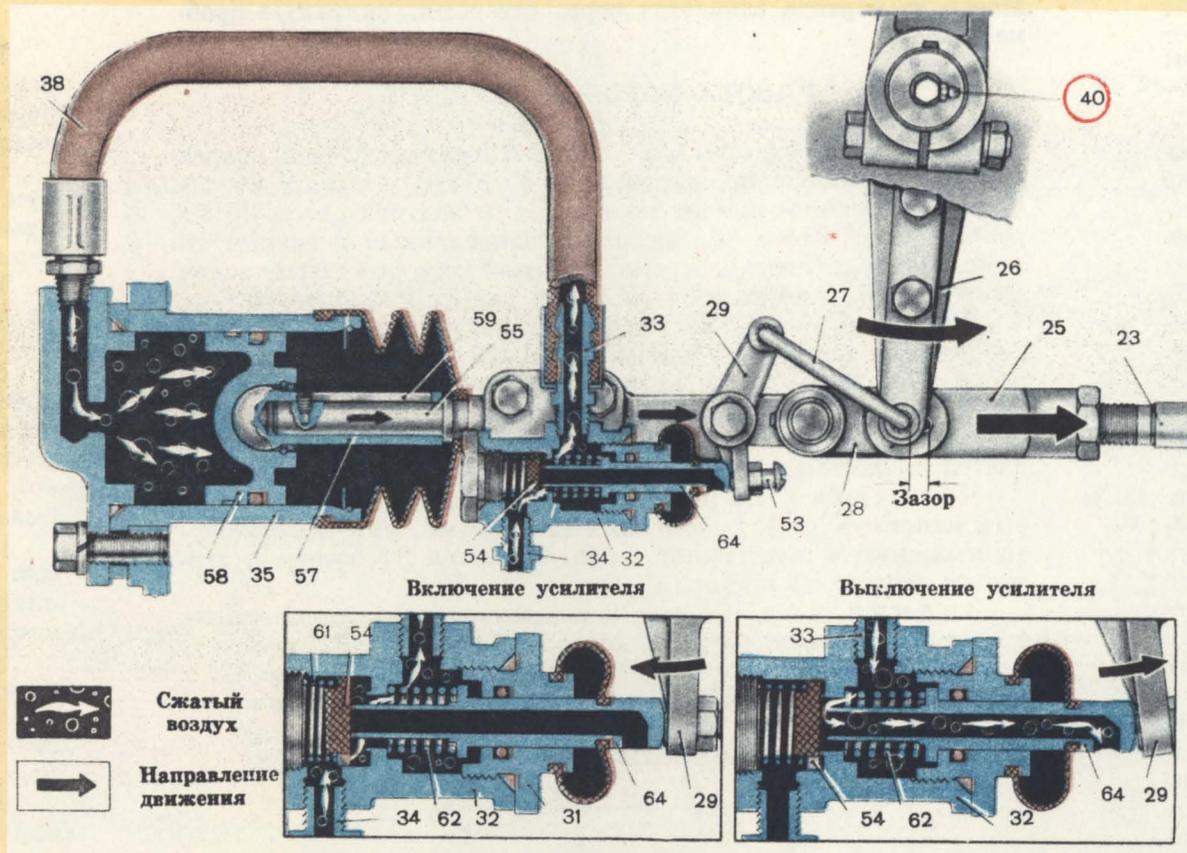
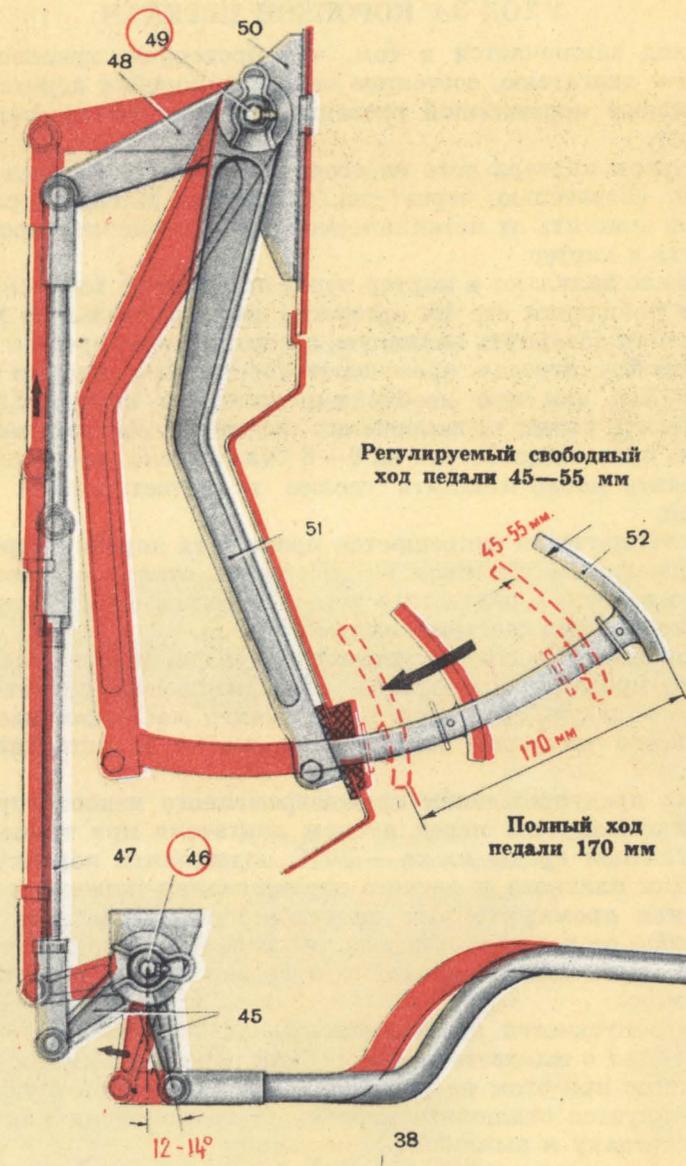
- 1 — коробка передач;
- 2 — масляный насос;
- 3 — приводной валик вилки выключения сцепления;
- 4 — кожух сцепления;
- 5 — направляющий стакан;
- 6 — пружина сцепления;
- 7 — направляющие стержни нажимного диска;
- 8 — картер сцепления;
- 9 — маховик;
- 10 — зубчатый венец маховика;
- 11 — картер маховика;
- 12 — ведомый диск;

- 13 — нажимный диск;
- 14 — вилка выключения сцепления;
- 15 — муфта выключения сцепления;
- 16 — ведущий вал;
- 17 — передний шариковый подшипник;
- 18 — коленчатый вал;
- 19 — упорное кольцо;
- 20 — пружина демпфера;
- 21 — оттяжной рычаг;
- 22 — рычаг валика привода вилки выключения сцепления;
- 23 — тяга усилителя с вилкой;
- 24 — трубка подачи воздуха;
- 25 — вилка тяги усилителя;

- 26 — рычаг привода тяги клапана усилителя;
- 27 — тяга клапана усилителя;
- 28 — шток усилителя;
- 29 — поводок клапана усилителя;
- 30 — воздушный шланг;
- 31 — крышка клапана;
- 32 — корпус клапана;
- 33 — штуцер клапана;
- 34 — штуцер трубки подачи воздуха;
- 35 — цилиндр усилителя;
- 36 — крышка цилиндра;
- 37 — штуцер подачи воздуха;
- 38 — шланг усилителя;

- 39 — кронштейн;
- 40 — масленка;
- 41 — кронштейн крепления рычагов;
- 42 — рычаг тяги;
- 43 — оттяжная пружина;
- 44 — тяга привода сцепления;
- 45 — двуплечий рычаг;
- 46 — масленка;
- 47 — составная передняя тяга;
- 48 — рычаг педали для соединения с тягой;
- 49 — масленка;
- 50 — кронштейн педалей;
- 51 — рычаг педали сцепления;

- 52 — педаль сцепления;
- 53 — регулировочный винт;
- 54 — пластинчатый клапан;
- 55 — стержень штока усилителя;
- 56 — направляющий винт;
- 57 — телескопический шток;
- 58 — поршень усилителя;
- 59 — наконечник штока;
- 60 — защитный колпак цилиндра усилителя;
- 61 — пружина клапана;
- 62 — пружина штока;
- 63 — защитный колпак клапана;
- 64 — шток клапана.



Коробка передач

Коробка передач механическая, трехходовая, пятиступенчатая, имеет пять передач для движения вперед и одну — для движения назад. Передаточные числа коробки передач: I передача — 6,17; II — 3,40; III — 1,79; IV — 1,00; V — 0,73; задний ход — 6,34.

Коробка передач состоит из картера 1, в котором установлен на шариковом подшипнике 34 ведущий вал 29, имеющий наружный зубчатый венец 30 и внутренний венец 36. Хвостовик ведущего вала уплотнен резиновым сальником, а крышка 26 подшипника имеет маслосгонную нарезку. Ведомый вал 82 передним концом опирается на роликовый подшипник 33, установленный в ведущем валу, а задним концом — на шариковый подшипник 79. На валу размещаются шестерни первой 84, второй 69, третьей 61 и пятой 58 передач, а также каретки синхронизаторов. Синхронизаторы инерционного типа обеспечивают плавность включения передач. Шестерни второй, третьей и пятой передач установлены на стальных подшипниках специальной конфигурации, имеющих противозадирное покрытие и пропитку, находятся в постоянном зацеплении с шестернями промежуточного вала 4. Шестерня первой передачи перемещается по шлицам. На заднем конце вала на шлицах насажен фланец 83, для присоединения карданного вала, уплотненный резиновым сальником. Между фланцем и подшипником установлена ведущая шестерня 81 спидометра. Промежуточный вал 4 установлен на роликовом подшипнике 17 и шариковом подшипнике 85. На валу насажены демпферная шестерня, постоянно соединенная с зубчатым венцом ведущего вала, шестерня 12 коробки отбора мощности и шестерни 10, 9 и 3 постоянного зацепления. С зубчатым венцом 86 первой передачи промежуточного вала постоянно зацеплен блок шестерен заднего хода.

На передней стенке картера установлен масляный насос, обеспечивающий принудительную подачу масла по каналам к подшипникам скольжения шестерен ведомого вала. Привод насоса — от промежуточного вала. Масло к насосу поступает по каналу 11 из масляной ванны картера через заборник с фильтрующей сеткой. Для очистки масла от металлической пыли в заборнике установлен магнит 7. Сверху картер закрыт крышкой, в которой размещается механизм переключения передач, а также маслосливное отверстие, закрытое пробкой.

Масло из картера сливается через отверстия, закрытые пробками 2.

РАБОТА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

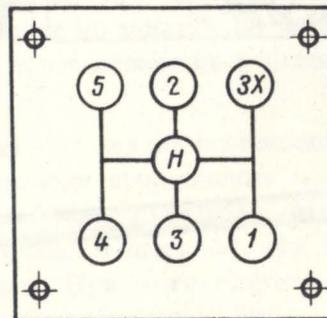
Первая передача. Вилка 70 перемещается вперед и вводит в зацепление шестерню 84 с зубчатым венцом 86 шестерни. Крутящий момент передается от ведущего вала 29 через зубчатый венец 30, постоянно зацепленный с венцом 14 демпферной шестерни, промежуточный вал, зубчатый венец шестерни 86, шестерню 84, ведомый вал 82 и фланец 83.

Вторая передача. Вилка 62 перемещается назад и вводит в зацепление зубчатый венец 73 муфты с зубчатым венцом 74 шестерни 69, которая находится в постоянном зацеплении с шестерней 3 промежуточного вала. Крутящий момент на второй передаче, а также на третьей и пятой передается аналогично первой передаче.

Четвертая передача. Крутящий момент передается напрямую от ведущего вала на ведомый, минуя промежуточный, путем зацепления зубчатого венца 37 муфты с зубчатым венцом 36 ведущего вала.

Задний ход. Вилка 70 перемещается назад и вводит в зацепление шестерню 84 с шестерней 89 блока 87 промежуточных шестерен, который и меняет вращение шестерни 84, а следовательно, и ведомого вала в обратном направлении.

СХЕМА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ



- | | | | | |
|--|---|--|---|--|
| 1 — картер коробки передач; | 18 — основание масляного насоса; | 36 — внутренний зубчатый венец ведущего вала; | 55 — конусное кольцо шестерни; | 74 — зубчатый венец шестерни; |
| 2 — пробка сливного отверстия; | 19 — корпус масляного насоса; | 37 — зубчатый венец муфты четвертой передачи; | 56 — зубчатый венец шестерни пятой передачи; | 75 — передвижная муфта; |
| 3 — шестерня второй передачи промежуточного вала; | 20 — ведущая шестерня масляного насоса; | 38 — конусное кольцо синхронизатора; | 57 — упорная шайба; | 76 — распорная втулка; |
| 4 — промежуточный вал; | 21 — ведущий валик насоса; | 39 — обойма синхронизатора; | 58 — шестерня пятой передачи; | 77 — упорная шайба; |
| 5 — распорная втулка; | 22 — перепускной клапан; | 40 — передвижная муфта; | 59 — замковая шпонка; | 78 — втулка шестерни; |
| 6 — крышка заборника масляного насоса; | 23 — ось ведомой шестерни; | 41 — муфта включения синхронизатора; | 60 — втулка шестерни; | 79 — радиальный шариковый подшипник; |
| 7 — магнит заборника; | 24 — ведомая шестерня; | 42 — вилка переключения четвертой и пятой передач; | 61 — шестерня третьей передачи; | 80 — крышка заднего подшипника; |
| 8 — фильтрующая сетка заборника; | 25 — дроссельная втулка; | 43 — верхняя крышка коробки передач; | 62 — вилка переключения второй и третьей передач; | 81 — ведущая шестерня спидометра; |
| 9 — шестерня третьей передачи промежуточного вала; | 26 — крышка подшипника; | 44 — ползун вилки; | 63 — конусное кольцо синхронизатора; | 82 — ведомый вал коробки; |
| 10 — шестерня пятой передачи промежуточного вала; | 27 — пружины демпфера; | 45 — головка ползуна; | 64 — зубчатый венец шестерни; | 83 — фланец крепления кардана; |
| 11 — канал для поступления масла; | 28 — сухарь демпфера; | 46 — предохранитель включения заднего хода; | 65 — штифт втулки шестерни; | 84 — шестерня первой передачи и заднего хода; |
| 12 — шестерня коробки отбора мощности; | 29 — ведущий вал; | 47 — поводок переключения передач; | 66 — муфта включения синхронизатора; | 85 — задний подшипник; |
| 13 — крышка люка; | 30 — наружный зубчатый венец ведущего вала; | 48 — ось поводка; | 67 — зубчатый венец муфты третьей передачи; | 86 — зубчатый венец первой передачи промежуточного вала; |
| 14 — венцы демпферной шестерни; | 31 — маслоотводная труба; | 49 — пружина фиксатора; | 68 — обойма синхронизатора; | 87 — блок промежуточных шестерен; |
| 15 — ступица демпферной шестерни; | 32 — гайка подшипника; | 50 — шарик фиксатора; | 69 — шестерня второй передачи; | 88 — крышка заднего подшипника; |
| 16 — обойма демпфера; | 33 — роликовый подшипник; | 51 — зубчатый венец муфты пятой передачи; | 70 — вилка переключения первой передачи и заднего хода; | 89 — шестерня заднего хода; |
| 17 — роликовый подшипник; | 34 — шариковый подшипник; | 52 — конусное кольцо синхронизатора; | 71 — шток вилки; | 90 — шестерня блока заднего хода; |
| | 35 — масляный канал; | 53 — пружина стопорного шарика; | 72 — конусное кольцо синхронизатора; | 91 — ось блока шестерен; |
| | | 54 — стопорный шарик; | 73 — зубчатый венец муфты второй передачи; | 92 — роликовый подшипник. |

УХОД ЗА КОРОБКОЙ ПЕРЕДАЧ

Уход заключается в том, что проверяют крепление коробки к двигателю, состояние подвески коробки передач, поддерживают нормальный уровень масла и своевременно его меняют.

Внутри картера есть перегородка, поэтому сливать масло нужно обязательно через два отверстия. Магниты сливных пробок очистить от металлической пыли, после чего пробки вернуть в картер.

Масло заливают в картер через отверстие в верхней крышке до появления его из отверстия под контрольную пробку, после чего завернуть заливную и контрольную пробки.

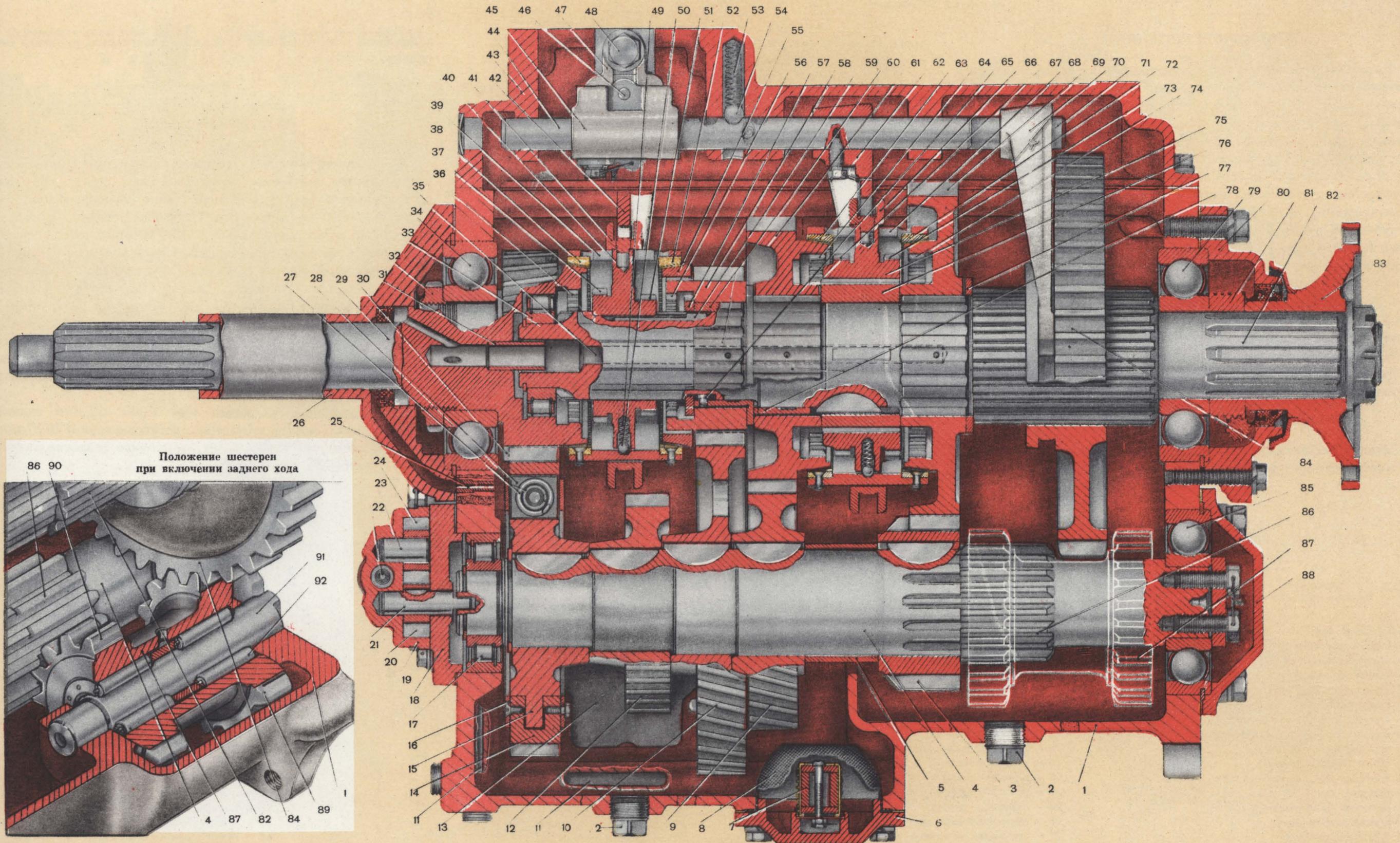
Коробку передач промывают веретенным маслом (ГОСТ 1701—51), для чего необходимо залить в картер 2,5—3 л, установить рычаг переключения передач в нейтральное положение, пустить двигатель на 6—8 мин, после чего остановить его, слить масло и залить свежее в соответствии с картой смазки.

Категорически запрещается промывать коробку керосином или дизельным топливом во избежание отказа в работе масляного насоса, в результате чего неизбежен задир подшипников скольжения шестерен ведомого вала.

Коробку передач, не установленную на автомобиле, допускается промывать керосином или дизельным топливом, но при этом после промывки нужно снять масляный насос, залить в его шестерни минеральное масло и установить на место.

Для предупреждения преждевременного износа трущихся пар рекомендуется перед пуском двигателя при температуре окружающей среды ниже —30°C подогревать коробку передач. Для плавного и легкого переключения передач и предохранения промежуточных шестерен первой передачи и заднего хода от торцового износа, а колец синхронизаторов от износа необходимо правильно и своевременно регулировать сцепление.

Не допускается длительная, свыше 100 км буксировка автомобиля с выключенной коробкой передач, так как масляный насос при этом не работает. При длительной буксировке рекомендуется отключить коробку от трансмиссии или включить передачу и выключить сцепление.



Положение шестерен при включении заднего хода

Узлы коробки передач

ДЕМПФЕРНОЕ УСТРОЙСТВО

На ведущей шестерне промежуточного вала смонтировано демпферное устройство для гашения крутильных колебаний, возникающих при переключении передач, а также уменьшения шума и износа шестерен. Шестерня с демпферным устройством состоит из ступицы 27, зубчатого венца 25, сухарей 26 и пружин 28 и 29. Ступица с зубчатым венцом соединена посредством сухарей и пружин, установленных в вырезах. По обе стороны установлены обоймы 24, предотвращающие выпадение сухарей и пружин. При передаче крутящего момента от зубчатого венца ведущего вала коробки передач зубчатый венец 25 демпферной шестерни, вращаясь, давит на сухарь и сжимает вначале малую пружину 28 (так как она длиннее большой пружины 29), затем с увеличением нагрузки сжимается большая пружина 29 и через сухарь передается вращение на ступицу 27 демпферной шестерни и далее на промежуточный вал.

При торможении автомобиля двигателем демпферное устройство поглощает колебания, передающиеся от трансмиссии на двигатель.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА СИНХРОНИЗАТОРА

Между шестернями второй и третьей передач и шестернями пятой передачи и ведущего вала установлены синхрониза-

торы, обеспечивающие бесшумное включение второй, третьей, четвертой и пятой передач.

Синхронизатор состоит из передвижной муфты 9, установленной на шлицах вала (передний синхронизатор) или на шлицах втулки, закрепленной на валу (задний синхронизатор), и обоймы 10 с бронзовыми конусными кольцами 6 и 11. Корпус соединен с муфтой при помощи шариковых фиксаторов 20. На муфте имеются зубчатые венцы 18 и 21. Пальцы муфты 9 проходят через фигурные прорези обоймы 10, и снаружи на них при помощи штифтов прикреплена муфта включения 8, в проточку которой входит переключающая вилка.

При переключении рычага переключения передач муфта 9 синхронизатора вместе с обоймой 10 передвигается к соответствующей шестерне при помощи вилки. При этом конусное кольцо 6 обоймы 10 прижимается к конусному кольцу 7 шестерни 3. Вследствие трения конусов обоймы 10 поворачивается и попадает впадиной прорези на палец муфты, блокируя ее с корпусом, в результате чего конус корпуса сильно прижимается к конусу шестерни под действием силы, приложенной к рычагу переключения передач. Вследствие возникающего при этом сильного трения между конусами скорости вращения шестерни и муфты синхронизатора с валом выравниваются, и блокирующее устройство освобождает муфту синхронизатора от корпуса. Муфта, выжимая шарики фиксатора 20, сдвигается дальше, при этом зубчатый ее венец 21 входит в

зацепление с внутренними зубьями 23 шестерни, включая передачу.

МАСЛЯНЫЙ НАСОС

Наиболее нагруженные трущиеся поверхности деталей коробки передач смазываются под давлением от масляного насоса, установленного на передней стенке коробки. Насос приводится от промежуточного вала коробки передач. Промежуточный вал имеет радиальный паз, в который входит своим хвостовиком ведущий вал масляного насоса. Масло из корпуса коробки через фильтр по каналу 58 засасывается шестеренчатым насосом и нагнетается по каналу 32 в корпусе и крышке и через канал в ведущем и ведомом валах к трущимся поверхностям втулок шестерен ведомого вала. Все остальные детали смазываются разбрызгиванием. В масляном насосе установлен редукционный шариковый клапан, ограничивающий давление масла в системе смазки коробки передач.

Производительность насоса при 1000 об/мин валика ведущей шестерни (при отсутствии противодействия) 10 л/мин. Насос при этих оборотах создает избыточное давление подачи масла, равное 0,8—1,0 кг/см².

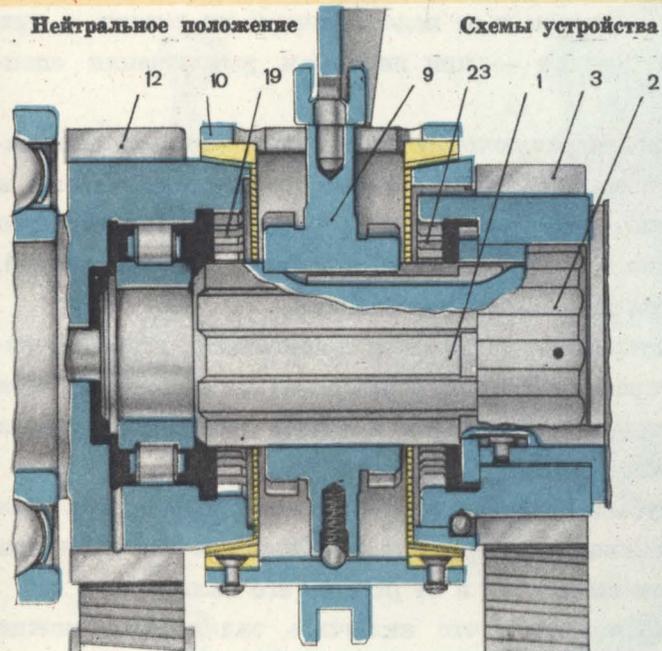
- 1 — ведомый вал;
- 2 — втулка шестерни;
- 3 — шестерня пятой передачи;
- 4 — штифт втулки;
- 5 — упорная шайба;
- 6 — конусное кольцо синхронизатора;
- 7 — конусное кольцо шестерни;
- 8 — муфта включения синхронизатора;
- 9 — передвижная муфта;
- 10 — обойма синхронизатора;
- 11 — конусное кольцо синхронизатора;
- 12 — ведущий вал;
- 13 — передний подшипник;
- 14 — задний подшипник;
- 15 — гайка подшипника;
- 16 — маслоотводная трубка;

- 17 — замочное кольцо;
- 18 — зубчатый венец;
- 19 — внутренние зубья шестерни;
- 20 — шариковый фиксатор;
- 21 — зубчатый венец;
- 22 — замковая шпонка;
- 23 — внутренние зубья шестерни;
- 24 — обойма демпфера;
- 25 — зубчатый венец демпферной шестерни;
- 26 — сухарь демпфера;
- 27 — ступица демпферной шестерни;
- 28 — пружина сухаря;
- 29 — наружная пружина;
- 30 — промежуточный вал;
- 31 — основание масляного насоса;
- 32 — канал подачи масла из насоса;

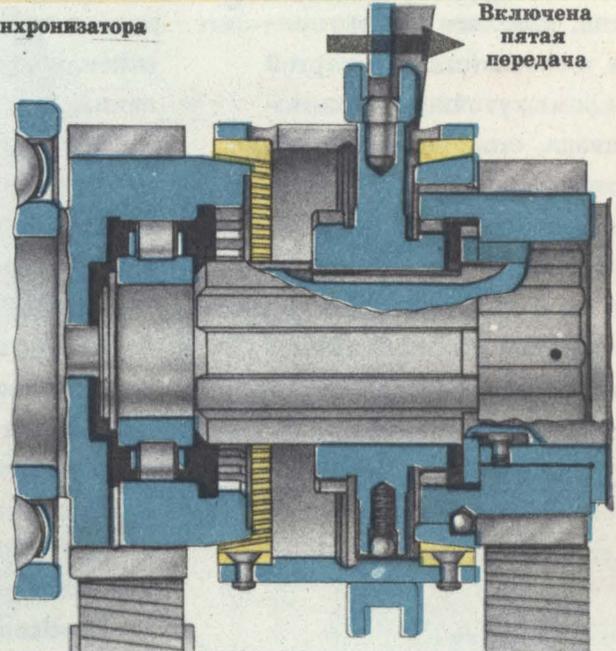
- 33 — корпус масляного насоса;
- 34 — масляный канал к перепускному клапану;
- 35 — перепускной клапан;
- 36 — пружина клапана;
- 37 — ось ведомой шестерни;
- 38 — втулка шестерни;
- 39 — ведомая шестерня;
- 40 — прокладка;
- 41 — масляный канал;
- 42 — ведущая шестерня;
- 43 — ведущий валик;
- 44 — втулка валика;
- 45 — пробка клапана;
- 46 — перепускной канал;
- 47 — крышка заборника;
- 48 — прокладка крышки;

- 49 — фильтрующая сетка;
- 50 — кожух магнита;
- 51 — магнит;
- 52 — основание магнита;
- 53 — шайба магнита;
- 54 — пружинные кольца;
- 55 — канал для забора масла;
- 56 — картер коробки передач;
- 57 — дроссельная втулка;
- 58 — канал для поступления масла;
- 59 — масляный насос;
- 60 — канал для прохода масла в крышке;
- 61 — сливной канал;
- 62 — канал в ведомом валу для прохода масла;
- 63 — каналы для подачи масла к шестерням.

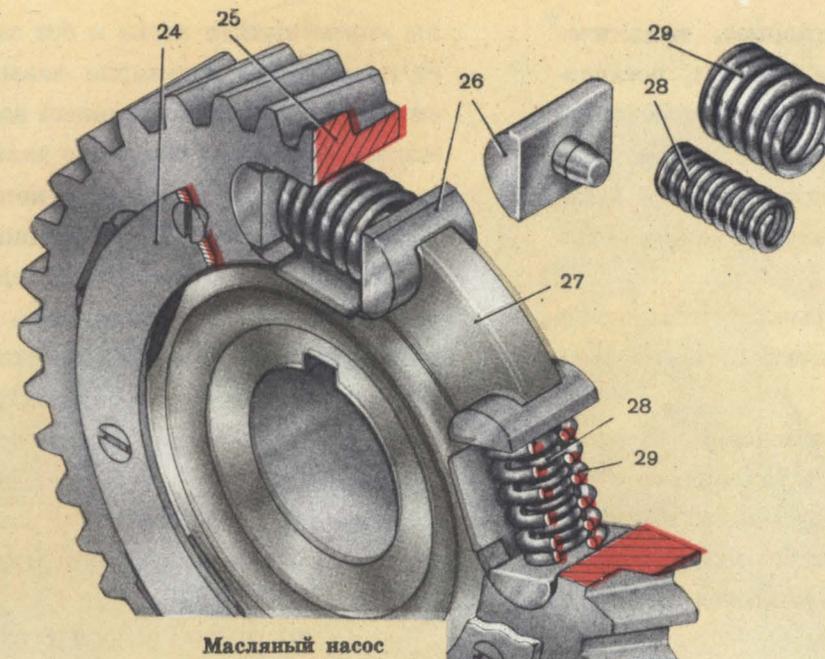
Нейтральное положение



Схемы устройства синхронизатора

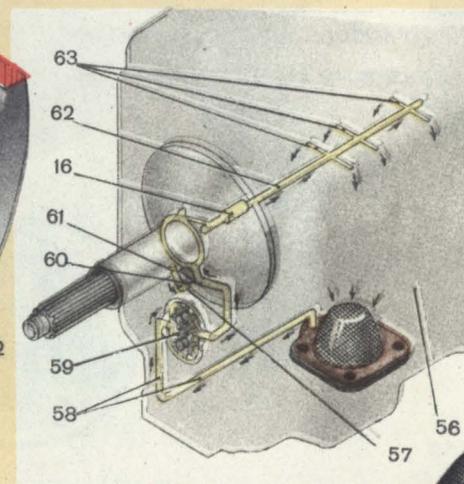
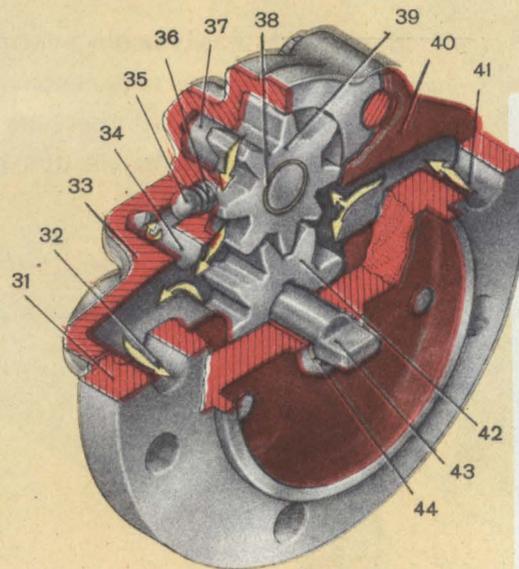


Демпферная шестерня постоянного зацепления

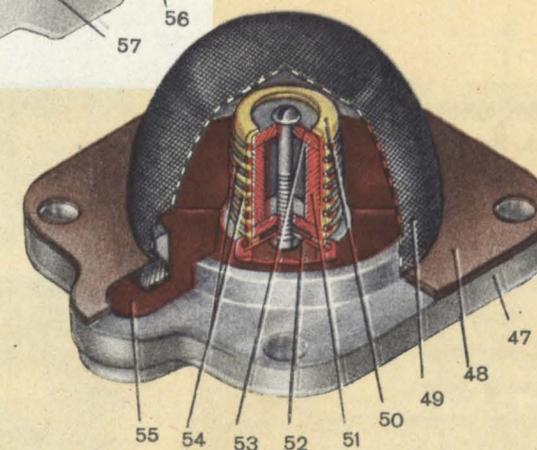


Масляный насос

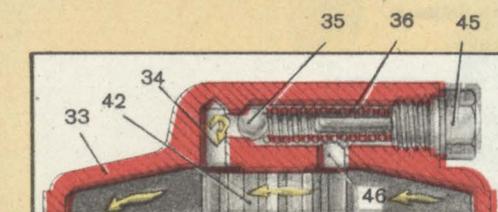
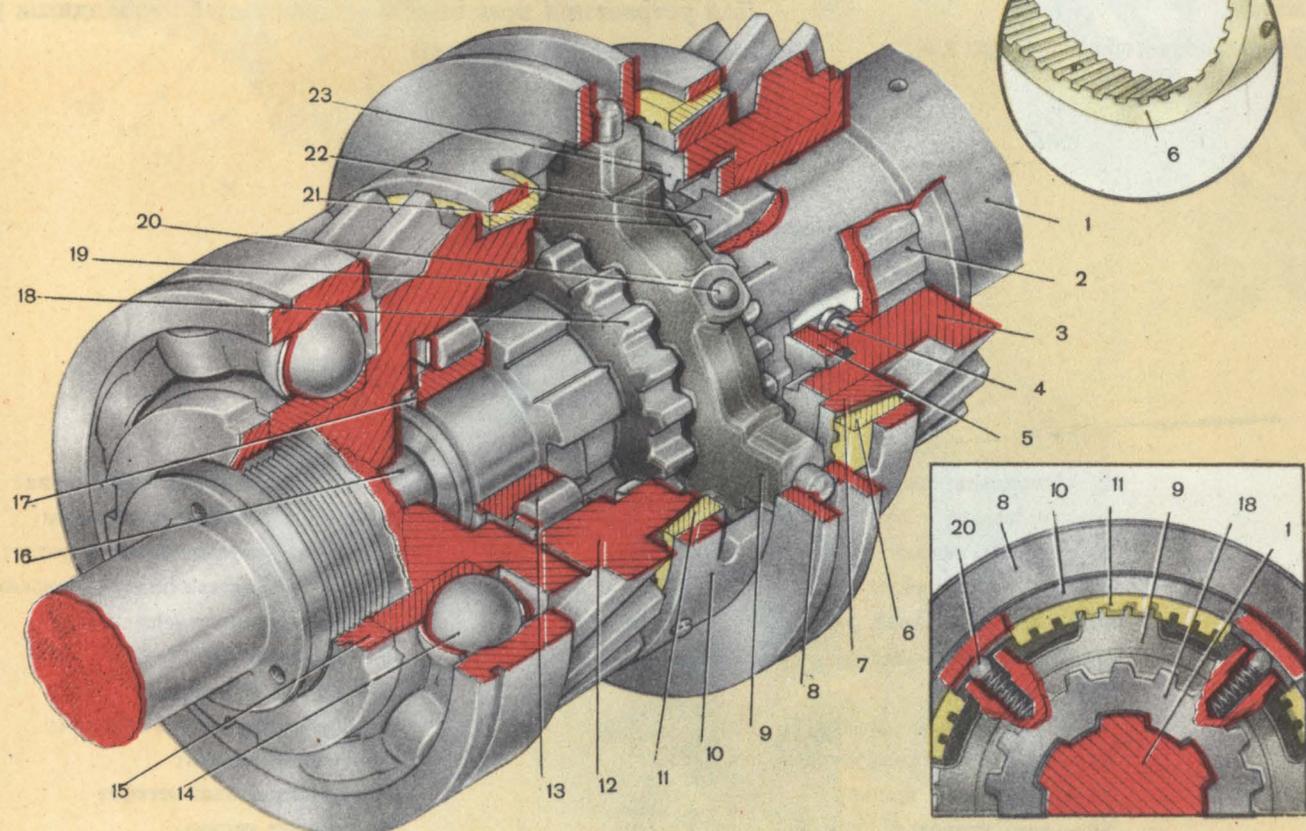
Схема подачи масла насосом коробки передач



Заборник масляного насоса



Синхронизатор четвертой и пятой передач



Управление коробкой передач

Управление коробкой передач дистанционное, механическое. Состоит из рычага 36 переключения передач, установленного на полу кабины, картера 31 промежуточного механизма, картера 37 дистанционного механизма и механизма переключения передач, смонтированного в верхней крышке 1 коробки передач. Все эти механизмы соединяются между собой посредством системы тяг.

При опрокидывании кабины опора 25 рычага перемещается вверх по рычагу 24 переключения передач, который поворачивается вокруг пальца 26 шарнира.

В верхней крышке коробки передач размещены ползуны, на которых закреплены вилки, входящие в зацепление с шестернями. Для предотвращения самопроизвольного выключения любой из передач ползуны стопорятся замочными шариками 7, а включение заднего хода предотвращается предохранителем 16.

РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Регулировку механизма переключения передач производить в следующем порядке: все шарнирные соединения долж-

ны перемещаться легко и без заедания, для чего все трущиеся поверхности регулярно смазывать в соответствии с картой смазки; запереть поперечный валик промежуточного механизма, находящийся в картере вала привода, стопорным болтом, заворачивая его до упора в коническое отверстие на валике; установить рычаг 22 дистанционного переключения передач в нейтральное положение, определяемое штифтовым фиксатором; с помощью наконечника тяги отрегулировать тягу по длине так, чтобы палец входил в отверстия вилки и серьги свободно, без дополнительных перемещений для совпадений отверстий; затянуть болтовое соединение на наконечнике тяги; отвернуть стопорный болт на картере промежуточного механизма на пять оборотов и законтрить гайкой; убедиться в правильности включения передач согласно схеме.

НЕИСПРАВНОСТИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Могут быть следующие неисправности: сильный шум шестерен, затрудненное включение, выход шестерен из зацепления, поломка зубьев, подтекание масла.

Сильный шум шестерен при работе автомобиля происхо-

дит от износа шестерен и от недостаточной их смазки, а при переключении передач — при неполном выключении сцепления.

Затрудненное переключение происходит при выкрашивании торцов зубьев, а также при износе подшипников валов и шлицевых соединений, вызывающем перекос шестерен. Это также возможно при попадании торцов зубьев один на другой, что устраняется повторным включением.

Выход шестерен из зацепления происходит от износа шариков фиксаторов и канавок переключающих стержней при ослаблении пружин фиксаторов, а также вследствие износа зубьев шестерен.

Поломка зубьев сопровождается сильным шумом и стуком в коробке, происходит от неумелого включения шестерен при невыключенном сцеплении и от резкого его включения.

Необходимо помнить, что включать задний ход можно только после полной остановки автомобиля.

Подтекание масла происходит из-за неплотности креплений и неисправности уплотняющих устройств.

Для устранения всех этих неисправностей необходимы разборка и ремонт коробки передач.

- 1 — верхняя крышка коробки передач;
- 2 — пробка заправочного отверстия;
- 3 — вилка первой передачи и заднего хода;
- 4 — вилка второй и третьей передачи;
- 5 — ползун вилки;
- 6 — заглушка канала замка ползунов;
- 7 — шарик замка;
- 8 — вилка четвертой и пятой передачи;
- 9 — стопорный болт;
- 10 — заглушка канала ползуна;
- 11 — головка ползуна;

- 12 — пружина предохранителя;
- 13 — стакан пружины;
- 14 — ось поводка;
- 15 — поводок переключения;
- 16 — предохранитель заднего хода;
- 17 — головка ползуна;
- 18 — шарик фиксатора;
- 19 — сапун картера;
- 20 — ползун вилки второй и третьей передачи;
- 21 — ползун вилки первой передачи и заднего хода;
- 22 — рычаг дистанционного переключения передач;

- 23 — шпилька замка;
- 24 — рычаг переключения передач;
- 25 — опоры рычага;
- 26 — палец шарнира;
- 27 — промежуточный рычаг;
- 28 — рычаг привода;
- 29 — масленка;
- 30 — картер вала привода;
- 31 — картер промежуточного механизма;
- 32 — карданный шарнир;
- 33 — тяга привода;

- 34 — регулировочный наконечник;
- 35 — шток управления валиком;
- 36 — рычаг переключения передач;
- 37 — картер дистанционного механизма;
- 38 — вал переключения передач;
- 39 — пружина фиксатора;
- 40 — втулка фиксатора;
- 41 — фиксатор выбора передач;
- 42 — стопор втулки;
- 43 — установочный штифт;
- 44 — корпус сапуна.

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

АВТОМОБИЛЕЙ



Карданная передача

Карданная передача служит для передачи крутящего момента от коробки передач на главную передачу ведущего заднего моста автомобиля.

Она состоит из карданного вала и двух карданов. Карданный вал 3 изготовлен из стальной электросварной трубы. К переднему концу трубы приварен шлицевый конец вала 18, к заднему — вилка 20 кардана. На шлицевом конце вала установлена скользящая вилка 2 кардана. Передний и задний карданы по конструкции одинаковы.

Каждый кардан состоит из фланца-вилки 15, 21 и крестовины 11, установленной в ушках вилок на игольчатых подшипниках. У игольчатых подшипников нет внутреннего кольца, поэтому поверхности шипов крестовины, на которые опираются иглы, имеют высокие твердость и чистоту обработки. В подшипниках установлено 38 игл диаметром 3 мм длиной 18 мм. Разбирать подшипник и переставлять иглы из одного корпуса в другой не разрешается.

Подшипники карданов смазывают через угловую масленку 10, ввернутую в центральную часть крестовины. Смазка подается к подшипникам по осевым каналам. Для удержания смазки и предохранения от загрязнения подшипники имеют резиновые сальники 28.

На крестовине установлен предохранительный клапан, через который излишки смазки выходят наружу, предохраняя сальники от повреждения, а также способствуя полному заполнению смазкой игольчатых подшипников. Давление, при котором срабатывает клапан, равно $3,5 \text{ кг/см}^2$.

Передний фланец карданного вала прикреплен болтами к фланцу ведомого вала коробки передач, задний фланец — к

фланцу ведущей шестерни заднего моста. Расстояние между коробкой передач и задним мостом непостоянно ввиду прогиба рессор, поэтому в конструкции карданной передачи предусмотрено шлицевое соединение, обеспечивающее изменение длины вала при движении автомобиля.

Шлицевое соединение смазывают через масленку 26, ввернутую в скользящую вилку. Для удержания смазки и предохранения соединения от загрязнения отверстие в скользящей вилке с передней стороны закрыто заглушкой 9, а с задней стороны уплотнено сальником 24.

Карданный вал в сборе динамически сбалансирован. Балансировка вала осуществлена привариванием специальных пластин 19 на концах трубы. Величина допустимого дисбаланса не превышает 75 Гсм.

Для обеспечения равномерного вращения карданного вала отклонение осей карданов в продольной плоскости не должно превышать 3° . Биение карданного вала в сборе с карданами не должно превышать 1 мм. На трубе вала и на скользящей вилке выбиты стрелки, которые при сборке обязательно должны быть совмещены.

Нарушение балансировки карданного вала возможно при изгибе трубы, ослаблении крепления крышек подшипников, неправильно собранном шлицевом соединении, потере балансировочных пластин; в результате может появиться вибрация карданной передачи, ощущаемая в определенном диапазоне скоростей движения автомобиля.

При каждом техническом обслуживании автомобиля следует проверять состояние крепления фланцев карданного вала и крышек игольчатых подшипников. Крепление фланцев про-

веряют на автомобиле при расторможенном стояночном (центральном) тормозе. Рычаг коробки передач устанавливают в нейтральное положение. Автомобиль должен быть заторможен упорами, подложенными под колеса.

Если при покачивании фланцев-вилки карданной передачи будет обнаружено ослабление крепления фланцев ведомого вала коробки передач или ведущей шестерни редуктора заднего моста, необходимо отсоединить соответствующий конец карданного вала, расшплинтовать гайку крепления фланца, а затем подтянуть ее до отказа и зашплинтовать. Все болты крепления фланцев карданного вала должны быть затянуты до отказа.

Необходимо периодически проверять отсутствие ощутимых зазоров между крестовиной и игольчатыми подшипниками, а также посадку подшипников в вилках. При ослаблении болты, крепящие крышки подшипников, подтягивают. При значительных зазорах в подшипниках крестовины нужно целиком заменить карданный вал.

Необходимо периодически очищать от грязи головки масленок и предохранительных клапанов.

Шлицы карданного вала рекомендуется через 3 000 км пробега смазывать жировой смазкой 1-13 (ГОСТ 1631—61) до выдавливания свежей смазки через отверстие в заглушке.

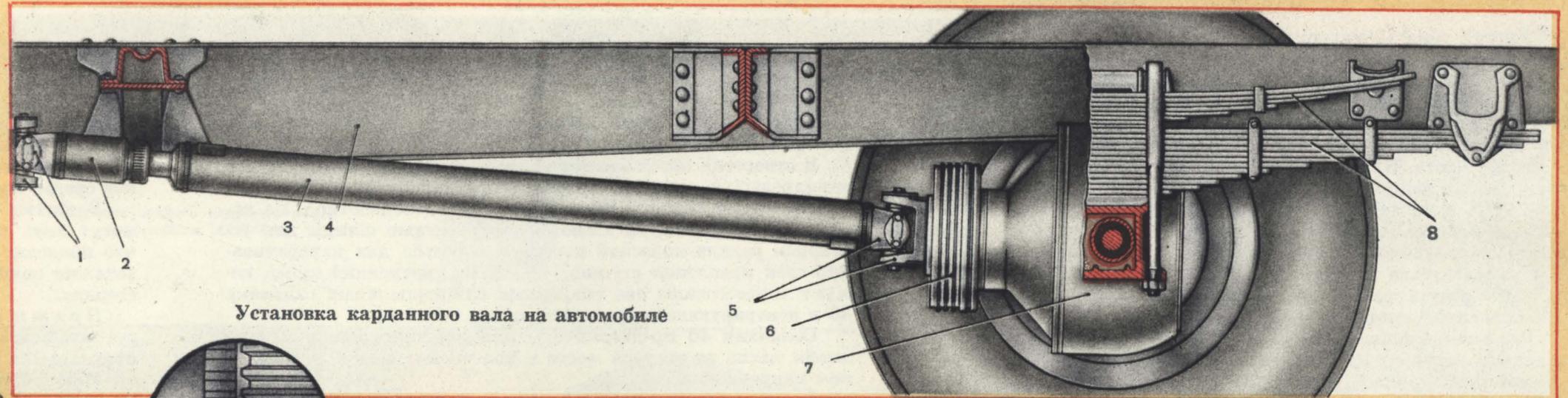
Игольчатые подшипники карданного вала при ТО-1 смазывают трансмиссионным автотракторным маслом (ГОСТ 542—50) летом — летним, зимой — зимним через пресс-масленку до появления смазки из контрольного клапана; при движении автомобиля по грязным дорогам подшипники смазывают через день.

- 1 — передний кардан;
- 2 — скользящая шлицевая вилка;
- 3 — карданный вал;
- 4 — рама автомобиля;
- 5 — задний кардан;
- 6 — центральный тормоз;
- 7 — задний ведущий мост;
- 8 — задняя рессора;
- 9 — заглушка скользящей вилки;

- 10 — масленка крестовины;
- 11 — крестовина кардана;
- 12 — иглы подшипника;
- 13 — стакан подшипника;
- 14 — крышка подшипника;
- 15 — фланец-вилка кардана;
- 16 — корпус предохранительного клапана;
- 17 — каналы в крестовине для смазки;

- 18 — шлицевый конец вала;
- 19 — балансировочные пластины;
- 20 — ведущая вилка кардана;
- 21 — фланец-вилка кардана;
- 22 — установочная стрелка;
- 23 — уплотнительное кольцо сальника;
- 24 — сальник шлицевого вала;
- 25 — обойма сальника скользящей вилки;

- 26 — масленка;
- 27 — обойма сальника крестовины;
- 28 — сальник игольчатого подшипника;
- 29 — уплотнительное кольцо;
- 30 — стопорная пластина;
- 31 — болты крепления крышки;
- 32 — предохранительный клапан;
- 33 — пружина клапана;
- 34 — упорная шайба.



Установка карданного вала на автомобиле

Балансировочные сверления

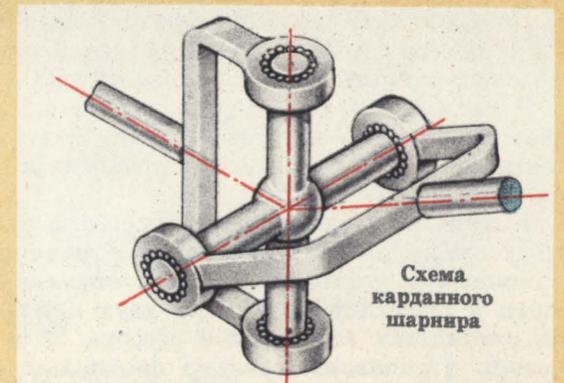
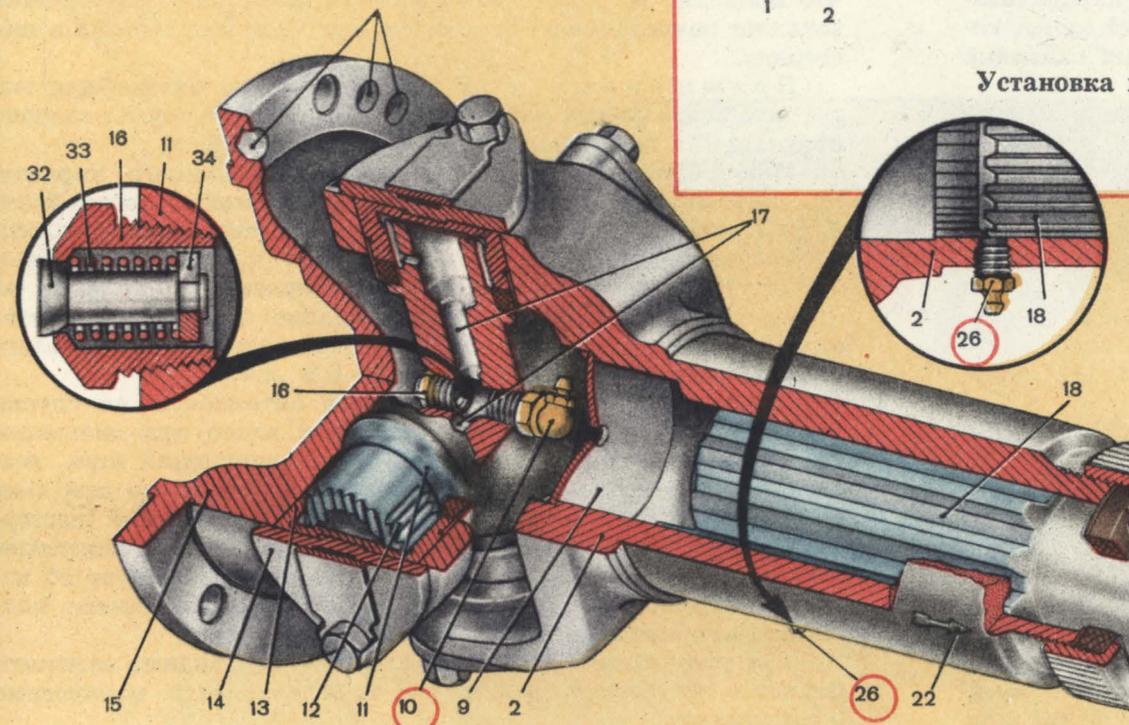
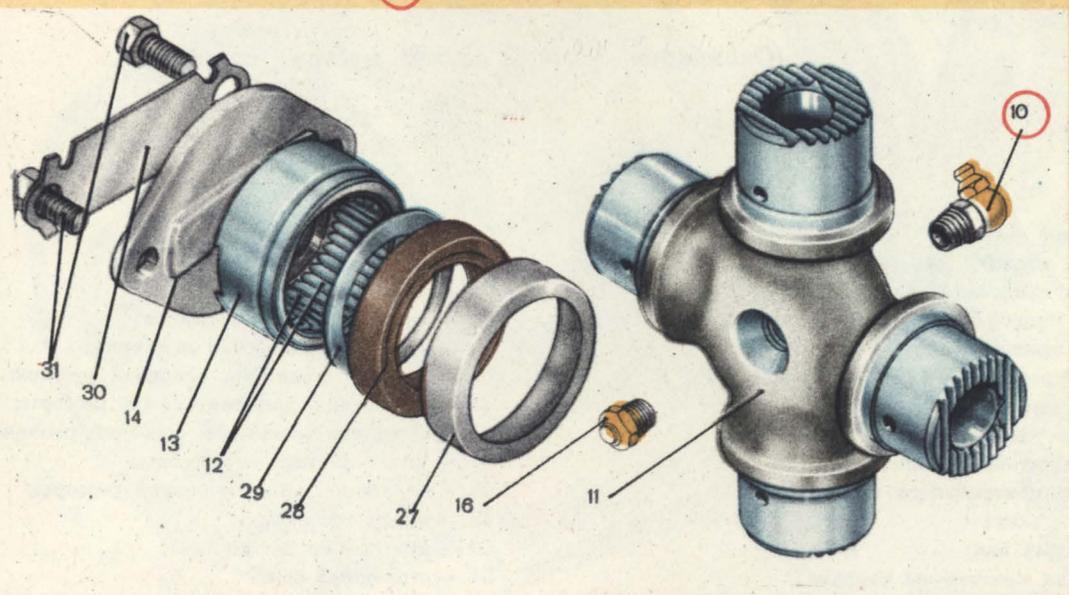


Схема карданного шарнира



Задний мост

Задний мост — ведущий, двухступенчатый, имеет центральный конический редуктор и цилиндрические колесные передачи, размещенные в ступицах задних колес.

По своему устройству ведущие мосты автомобилей МАЗ-500, МАЗ-503 и МАЗ-504 не отличаются между собой. Различие заключается в величине общего передаточного числа редукторов моста. На автомобилях МАЗ-500 и МАЗ-504 устанавливается ведущий мост с общим передаточным числом, равным 7,73, а на автомобиле МАЗ-503 с общим передаточным числом, равным 9,57. Такое различие получено за счет изменения передаточного числа колесной передачи путем изменения числа зубьев ее шестерен при полном сохранении центрального редуктора моста и межцентрового расстояния шестерен колесной передачи.

Разделение главной передачи на центральный редуктор и колесные передачи сделано для уменьшения габаритов картера моста и главного редуктора, увеличения дорожного просвета и значительной разгрузки дифференциала и полуосей.

Центральный редуктор представляет собой одноступенчатый редуктор с конической спиральной парой шестерен и межколесным коническим дифференциалом.

Детали центрального редуктора монтируются в картере 1, изготовленном из ковкого чугуна. Редуктор устанавливается в окне балки заднего моста и крепится к ней с помощью шпилек.

Колесная передача заднего моста выполнена в виде прямозубых цилиндрических шестерен с внешним и внутренним зацеплением и устанавливается в ступицах. Задний мост подвешен к раме автомобиля на двух полуэллиптических рессорах, состоящих из основной рессоры 20 и дополнительной 21. Рессоры устанавливаются на специальных площадках балки моста и крепятся при помощи стремянок 24.

На балке моста установлены два резиновых буфера 23, смягчающие удары балки моста о раму автомобиля при значительных нагрузках на рессоры и езде по неровной дороге.

Картер заднего моста 6 выполнен из стального литья. Средняя его часть имеет увеличенное сечение для размещения редуктора с дифференциалом, а также смазки. В средней части

картера моста имеется отверстие с привалочной поверхностью для крепления редуктора, а с противоположной стороны отверстие (люк) для осмотра редуктора без снятия его с моста. Это отверстие герметично закрывается крышкой 27.

К фланцам картера, расположенным на его концах, крепятся суппорты тормозов.

В отверстиях обоих концов картера моста запрессованы два одинаковых кожуха 41 полуосей, выполненные из стальной толстостенной трубки с последующей термообработкой. На наружном конце кожуха имеются эвольвентные шлицы для установки водила колесной передачи и резьба для наворачивания гаек крепления ступицы колес. Во внутренний конец кожуха запрессованы два спаренных самоподвижных сальника 40 и центрирующее кольцо полуоси.

Сальники 40 предназначены для предотвращения перетекания масла из картера моста к колесной передаче и в обратном направлении.

От проворачивания относительно картера моста при восприятии реактивного момента, а также от выпрессовки при действии на колеса боковых сил кожуха полуосей фиксируются стопорными штифтами.

Для сообщения внутренней полости картера моста с атмосферой имеются три сапуна 30 и 7. Один из них сообщает с атмосферой полость картера редуктора, два других — полости колесных передач.

В нижней части картера заднего моста имеется отверстие для спуска масла, закрытое пробкой 42.

УХОД ЗА ЗАДНИМ МОСТОМ

Уход за мостом заключается в поддержании необходимого уровня и своевременной смене смазки в картере, проверке уплотнений и подтяжке всех болтовых соединений.

В большинстве случаев неисправности моста можно обнаружить при регулярном наблюдении за его работой, так как они сопровождаются появлением повышенного нагрева, стуков, повышенных шумов и подтеканий.

Повышенный нагрев. При нормальной работе автомобиля ведущий мост не должен чрезмерно нагреваться, рука должна выдерживать эту температуру длительное время. В отдельных случаях температура может подниматься до большей величины, когда рука не выдерживает прикосновения. Это может иметь место при работе нового моста, при работе с большими нагрузками и высокой температурой внешней среды, при продолжительном буксовании.

В других случаях причинами повышенного нагрева моста могут быть недостаточное или излишнее количество смазки, что приводит к течи через сальники и сапуны, чрезмерная затяжка подшипников, отсутствие необходимых зазоров в шестернях.

Повышенный шум. При движении автомобиля могут возникать шумы различных тонов. Все эти шумы зависят от состояния автомобиля и дорожных условий.

Могут быть и посторонние шумы постоянного характера, зависящие в основном от режима движения автомобиля. Шумы низких тонов могут возникать при смещении контакта в конической паре шестерен редуктора к толстым концам зубьев. При этом необходимо отрегулировать зацепление по пятну контакта. Пятно контакта должно быть расположено ближе к тонкому концу зуба, а боковой зазор между зубьями должен находиться в пределах 0,2—0,5 мм.

Повышенный шум при движении автомобиля на спуске или при торможении двигателем имеет место при смещении контакта к тонким концам зуба, а пульсирующий шум, возникающий при переключении передач, имеет место при смещении контакта на головку зуба ведомой конической шестерни. Появление резкого ревущего шума, особенно при движении автомобиля с торможением двигателя, свидетельствует об износе конических подшипников, загрязнении их, потере подшипниками предварительного натяга.

Для устранения этих неисправностей необходимо заменять смазку с промывкой редуктора и регулировать конические подшипники.

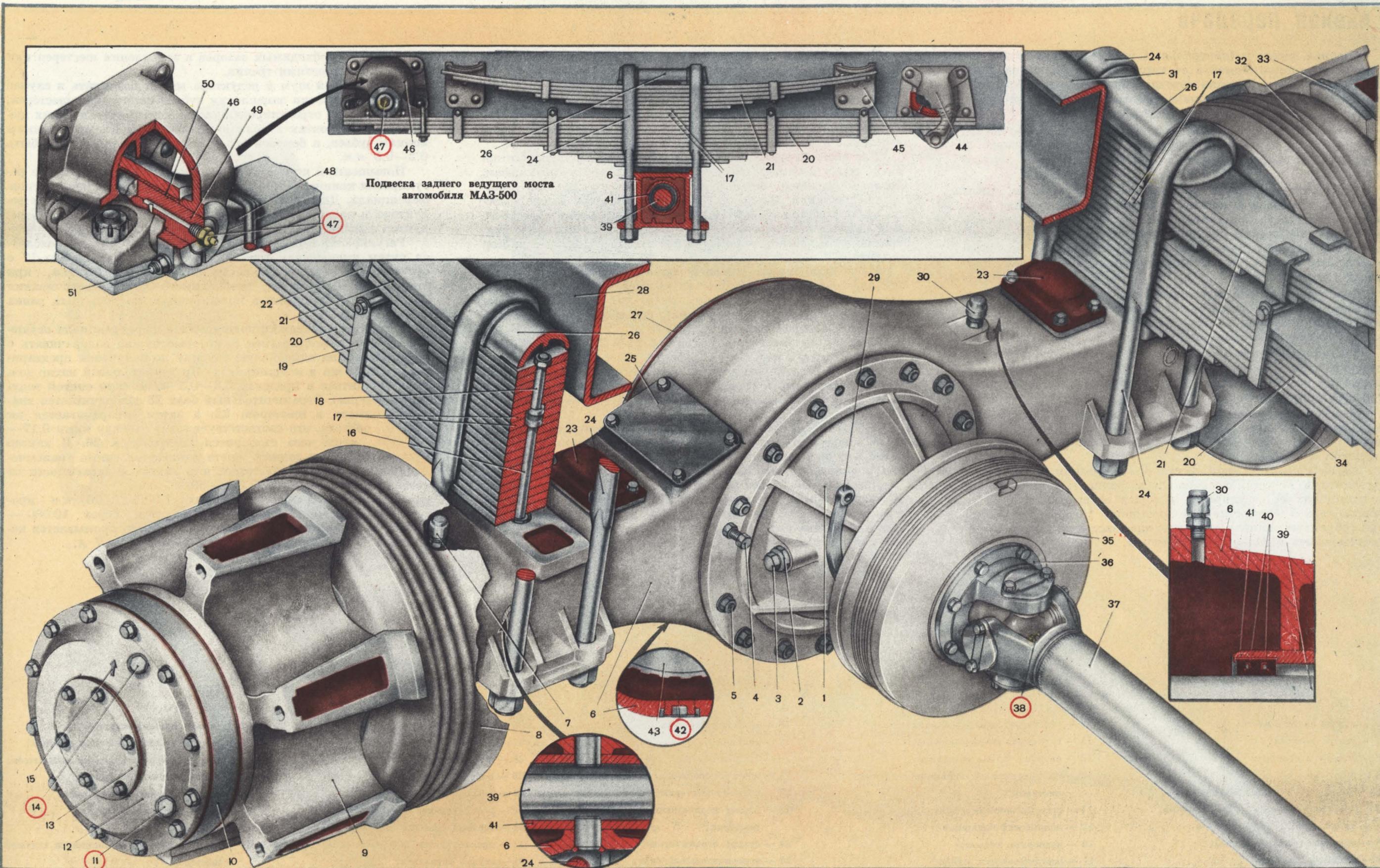
(Окончание «Уход за задним мостом» на стр. 78).

- 1 — картер редуктора;
- 2 — контргайка;
- 3 — ограничительный болт;
- 4 — съемный болт;
- 5 — шпилька крепления редуктора;
- 6 — балка (картер) заднего моста;
- 7 — сапун картера;
- 8 — правый тормозной барабан;
- 9 — правая ступица колеса;
- 10 — ведомая шестерня;
- 11 — пробка отверстия для выпуска масла (контрольная);
- 12 — большая крышка колесной передачи;

- 13 — малая крышка колесной передачи;
- 14 — пробка отверстия для заправки масла;
- 15 — установочная стрелка;
- 16 — центральной болт основной рессоры;
- 17 — подкладные листы;
- 18 — центральной болт дополнительной рессоры;
- 19 — стяжной хомут основной рессоры;
- 20 — основная рессора;
- 21 — дополнительная рессора;
- 22 — стяжной хомут дополнительной рессоры;
- 23 — резиновый буфер;
- 24 — стремянка крепления рессоры;
- 25 — верхняя крышка картера;

- 26 — накладка рессоры;
- 27 — задняя крышка картера;
- 28 — правая продольная балка рамы;
- 29 — рычаг привода центрального тормоза;
- 30 — сапун вентиляции главной передачи;
- 31 — левая продольная балка рамы;
- 32 — левый тормозной барабан;
- 33 — левая ступица колеса;
- 34 — грязезащитный щиток;
- 35 — барабан центрального тормоза;
- 36 — фланец-вилка;
- 37 — карданный вал;
- 38 — масленка крестовины кардана;

- 39 — полуось;
- 40 — сальники полуоси;
- 41 — кожух полуоси;
- 42 — пробка для спуска масла;
- 43 — ведомая коническая шестерня;
- 44 — задний кронштейн основной рессоры;
- 45 — кронштейн дополнительной рессоры;
- 46 — передний кронштейн основной рессоры;
- 47 — масленка пальца рессоры;
- 48 — накладное ушко основной рессоры;
- 49 — палец рессоры;
- 50 — втулка пальца рессоры;
- 51 — стопорный болт.



Главная передача

Главная передача (центральный редуктор) служит для передачи крутящего момента от карданной передачи на полуоси заднего моста. Главная передача представляет собой одноступенчатый редуктор с конической спиральной парой шестерен и межколесным коническим дифференциалом.

Детали центрального редуктора монтируются в картере 27, изготовленном из ковкого чугуна. Редуктор устанавливается в окне балки заднего моста и крепится к ней при помощи шпилек.

Ведущая шестерня 21 изготовлена заодно с валом, имеет 12 зубьев, установлена на трех роликовых подшипниках: двух конических 15 и цилиндрическом 13. Между внутренними обоймами конических подшипников имеется распорное кольцо 16 и регулировочная шайба 17, толщина которой подбирается таким образом, чтобы обеспечивался необходимый преднатяг в подшипниках.

В расточке средней перегородки картера редуктора устанавливается цилиндрический роликовый подшипник 13 ведущей конической шестерни 21. На шлицах шестерни 21 устанавливаются маслоотражательная шайба 18 и фланец 20.

Ведомая коническая шестерня 22 с помощью заклепок крепится к чашке дифференциала 33. Для предотвращения деформации ведомой шестерни 22 в картере редуктора установлен ограничительный болт 25.

Между фланцем картера 23 подшипников и картером 27 редуктора установлен набор регулировочных прокладок различной толщины для регулировки зацепления конических шестерен 21 и 22.

Дифференциал заднего моста — конический с четырьмя сателлитами 11 установлен на двух роликовых конических подшипниках 6, регулировка которых осуществляется с помощью гаек 5. Отверстия под крестовину 10 обрабатываются при собранных чашках и замена производится только комплектом чашек с одинаковым номером.

На крестовину 10 устанавливаются четыре сателлита 11 и упорные сферические шайбы 12.

В цилиндрических расточках чашек устанавливаются шестерни полуосей 9, между шестернями 9 и чашками 7 и 33 устанавливаются бронзовые шайбы 36.

Полуосевые шестерни внутри имеют эвольвентные шлицы, в которые входят полуоси 4.

Для обеспечения смазки подшипников 15 ведущей шестерни 21 сбоку в картере редуктора 27 отлит масляный карман, который соединен каналом с подшипниками ведущей конической шестерни. Масло, находящееся в картере заднего моста, захватывается зубьями шестерен и забрасывается в масляный карман, а оттуда самотеком поступает по каналу к подшипникам и через специальный паз отводится назад в картер редуктора.

Масло для смазки зубьев и опорных поверхностей шестерен дифференциала поступает из картера моста через окна в чашках дифференциала. В двух отверстиях чашки 7 установлены черпачки 8 (маслозаборник), способствующие улучшению смазки дифференциала.

Конические шестерни редуктора 21 и 22 перед сборкой прикатываются и подаются в паре.

Уход за редуктором заднего моста заключается в поддержании необходимого уровня и своевременной смене смазки в картере, проверке уплотнений и подтяжке всех болтовых соединений.

В большинстве случаев неисправности редуктора можно легко обнаружить при систематическом наблюдении за его работой, так как они сопровождаются появлением нагрева, стуков, излишних шумов или течей.

Повышенный нагрев может иметь место при работе нового редуктора, при работе под большими нагрузками, при продолжительном буксовании автомобиля и т. п. Повышенный нагрев может быть вызван недостаточным или излишним количеством смазки, слишком тугим зажатием подшипников качения,

отсутствием необходимых зазоров в зацеплении шестерен или между поверхностями трения.

Повышенный шум в редукторе может возникать в случае плохой регулировки зацепления зубьев конических шестерен. При правильно отрегулированном зацеплении конических шестерен пятно контакта должно размещаться ближе к тонким концам зубьев, а боковой зазор между зубьями должен быть 0,2—0,5 мм.

Повышенный шум может возникать также при потере регулировки конических подшипников ведущей шестерни и дифференциала. Для регулировки подшипников центрального редуктора и зацепления конических шестерен нужно снять редуктор с заднего моста.

Регулировка подшипников ведущей шестерни производится путем уменьшения толщины регулировочной шайбы 17 с обеспечением предварительного натяга 0,03—0,05 мм, при этом величина момента, необходимого для проворачивания вала ведущей шестерни в подшипниках, должна быть равна 0,1—0,2 кгм.

Регулировка затяжки подшипников дифференциала осуществляется с помощью гаек 5, которые нужно заворачивать с обеих сторон на одинаковую глубину до получения предварительного натяга в подшипниках. Предварительный натяг должен находиться в пределах 0,2—0,3 кгм (при снятой ведущей шестерне). Ограничительный болт 25 заворачивается вначале до упора в шестерню 22, а затем отворачивается на $1/12$ — $1/10$ оборота, что соответствует зазору между ними 0,17—0,2 мм, после чего стопорится контргайкой 26. В картер главной передачи заднего моста заливается масло трансмиссионное автотракторное летнее или зимнее в зависимости от сезона эксплуатации ГОСТ 542—50.

Уровень масла проверяется через 1 000—1 600 км пробега (ТО-1). Смена масла производится через 10 000—16 000 км пробега, при смене масла картер промывается керосином. Емкость картера главной передачи — 7 л.

1 — картер заднего моста;

2 — кожух полуоси;

3 — сальники полуоси;

4 — полуось;

5 — гайка подшипника дифференциала;

6 — подшипник чашки дифференциала;

7 — левая чашка дифференциала;

8 — черпачок (маслозаборник);

9 — шестерня полуоси;

10 — крестовина дифференциала;

11 — сателлиты дифференциала;

12 — опорная шайба сателлита;

13 — цилиндрический подшипник ведущей шестерни;

14 — регулировочные шайбы;

15 — конический подшипник;

16 — распорное кольцо;

17 — регулировочная шайба;

18 — маслоотражатель;

19 — сальник;

20 — фланец ведущей шестерни;

21 — ведущая шестерня;

22 — ведомая шестерня;

23 — картер подшипников ведущей шестерни;

24 — сухарь ограничителя;

25 — ограничительный болт;

26 — контргайка;

27 — картер редуктора;

28 — шпилька крепления крышки;

29 — центрирующая втулка;

30 — крышка подшипника;

31 — центрирующее кольцо полуоси;

32 — верхняя крышка картера;

33 — правая чашка дифференциала;

34 — втулка сателлита;

35 — задняя крышка картера;

36 — опорная шайба шестерни полуоси;

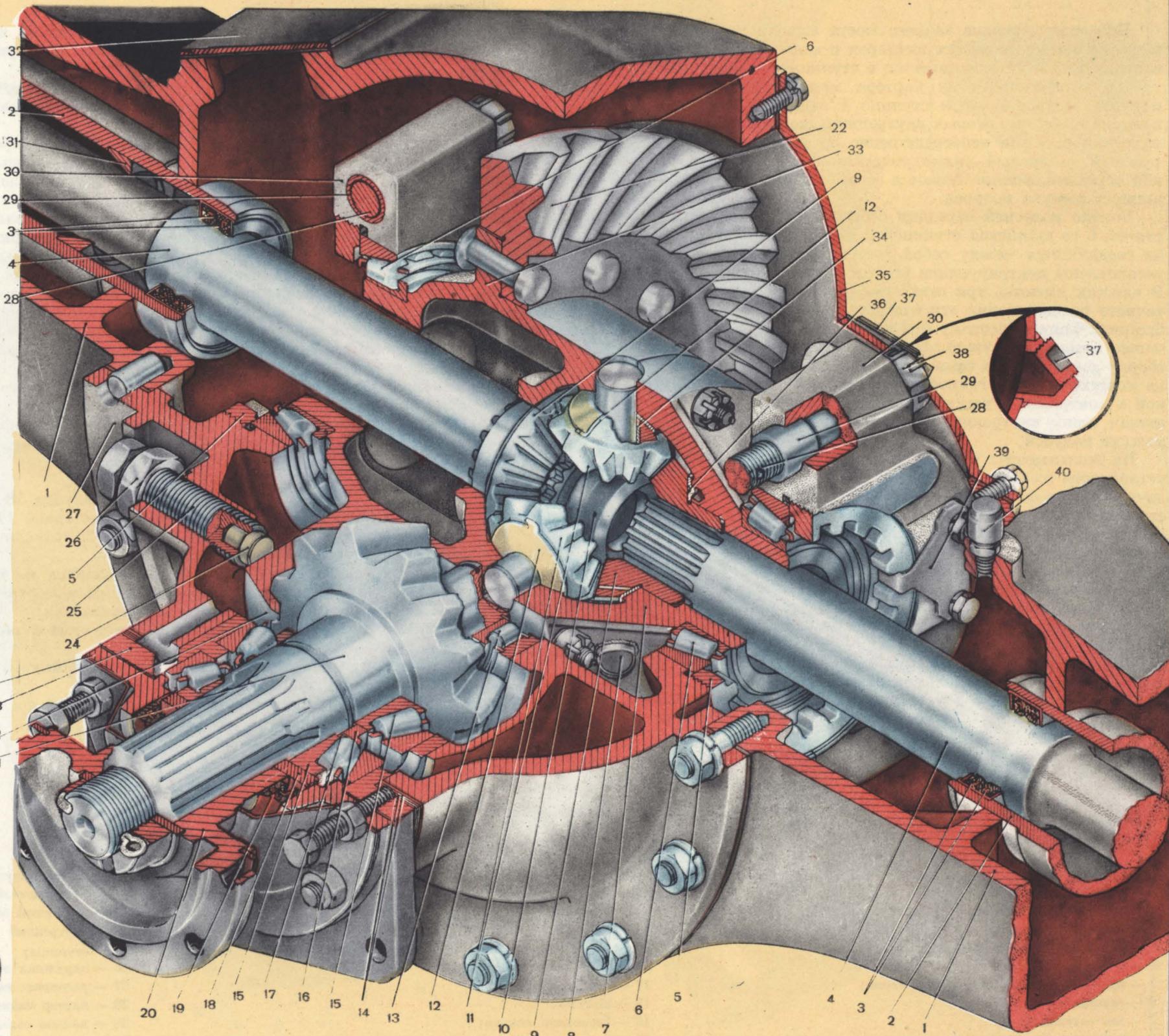
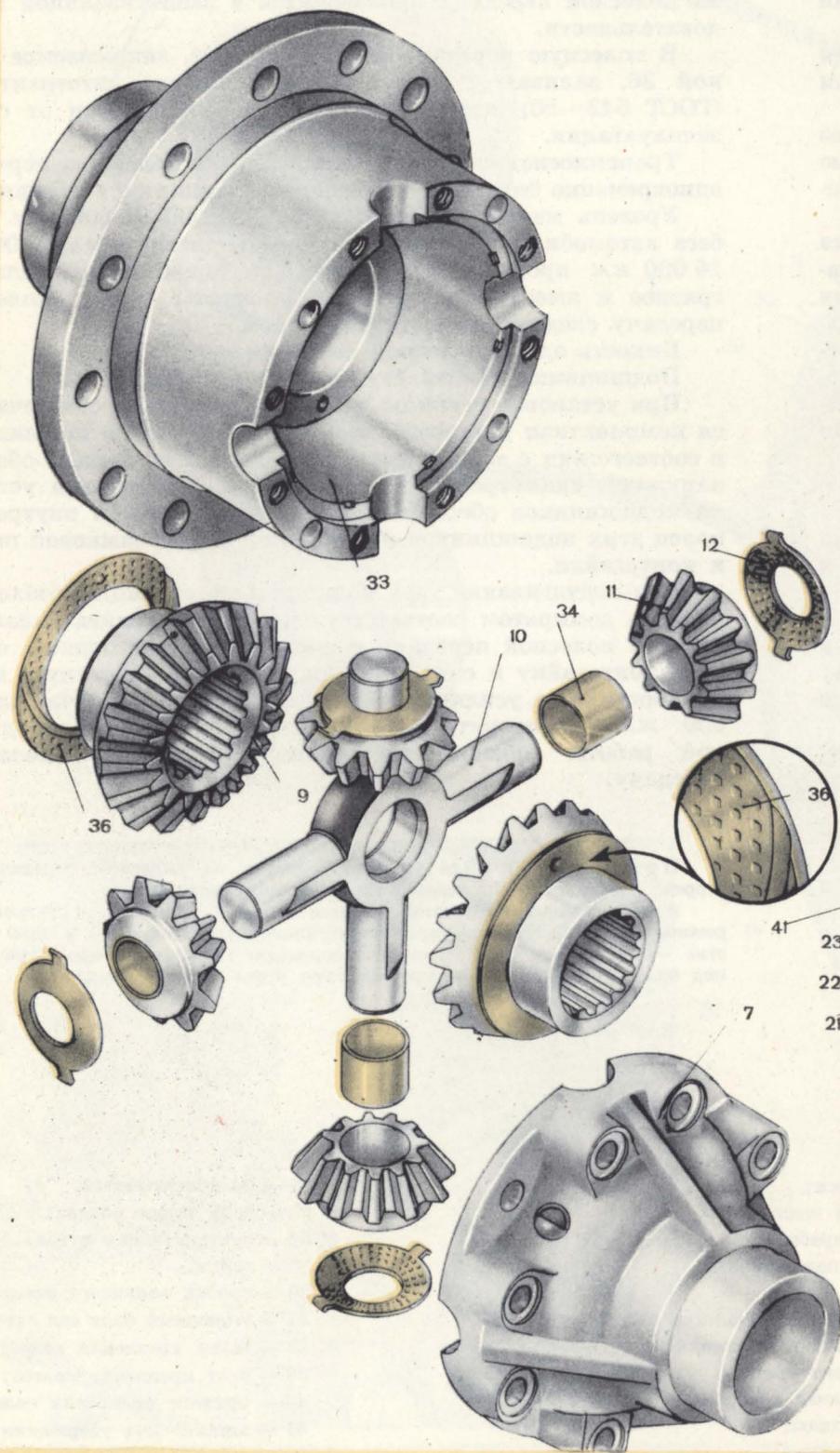
37 — пробка отверстия для заливки масла;

38 — гайка крепления крышки;

39 — стопор регулировочной гайки;

40 — сапун вентиляции главной передачи;

41 — крышка картера подшипников ведущей шестерни.



Колесная передача

Колесная передача заднего моста выполнена в виде прямозубых цилиндрических шестерен с внешним и внутренним зацеплением и устанавливается в ступицах задних колес.

На выступающем из картера моста конце кожуха 22 полуоси устанавливается ступица 1 заднего колеса на двух подшипниках, из которых внутренний двойной роликовый конический посажен непосредственно на кожух полуоси, а наружный роликовый цилиндрический 3 — на водило колесной передачи, установленное в свою очередь на эвольвентных шлицах кожуха полуоси.

Водило колесной передачи собрано из двух чашек: внутренней 5 со шлицевой ступицей и наружной 10. Чашки водила соединяются между собой тремя болтами 33, на которых установлены центрирующие втулки 34, разгружающие болты. В чашках имеются три отверстия под оси 9 сателлитов. Для точного расположения эти отверстия обрабатываются при сборке чашек, поэтому при необходимости замены одной из чашек менять их нужно комплектно (номера на чашках при сборке должны быть совмещены). Собранные чашки крепятся на кожухе полуоси гайкой 15 и контргайкой 13. Между гайкой и контргайкой устанавливается стопорная шайба 14, входящая своим внутренним выступом в специальный паз на кожухе полуоси.

На эвольвентных шлицах выступающего конца полуоси 18 установлена (солнечная) ведущая шестерня 11 колесной передачи, которая фиксируется относительно полуоси пружинным стопорным кольцом 19. С внутренней стороны смещение ведущей шестерни 11 ограничивается упором 16, запрессованным в кожух полуоси. В отверстия чашек водила по ходовой посадке установлены оси 9 сателлитов, термически обработанные до высокой твердости. На этих осях на роликовых цилиндрических подшипниках 21 установлены три сателлита 8. От осевого смещения оси сателлитов удерживаются стопорными болтами 37.

Сателлиты 8 колесной передачи входят в зацепление с ведущей шестерней 11 и ведомой шестерней 4.

Ведомая шестерня 4 устанавливается на ступицу колеса, центрируясь специальным буртиком. Колесная передача за-

крывается большой крышкой 6. Крышка установлена на ведомую шестерню 4 и центрируется относительно шестерни буртиком.

Большая крышка 6 и ведомая шестерня 4 крепятся к ступице 1 двенадцатью болтами 23 с пружинными шайбами.

В средней части большая крышка имеет отверстие, через которое может быть вынута ведущая шестерня 11 с полуосью 18. Это отверстие закрыто малой крышкой 12 с установленным в ней латунным сухарем 17.

На наружной стороне большой крышки 6 отлита стрелка и имеются два отверстия, закрытые цилиндрическими пробками 7 и 36 с алюминиевыми прокладками. Одно отверстие для заливки масла, другое — сливное. Отлитая на крышке стрелка при заливке масла устанавливается вверх острием, и тогда сливное (нижнее) отверстие определяет необходимый уровень смазки в колесной передаче. При сливе масла через нижнее отверстие необходимо верхнюю пробку 36 вывернуть для лучшего слива масла.

При неисправностях в колесной передаче разборку необходимо производить в такой последовательности:

слить масло, для чего поставить колесо так, чтобы пробка 7 сливного отверстия заняла крайнее нижнее положение, и отвернуть сливную и заливную пробки;

отвернуть болты 23 и снять большую крышку 6;

завернуть болт 23 в резьбовое гнездо торца полуоси 18 и с его помощью вынуть полуось 18 с ведущей шестерней 11; снять ведомую шестерню 4 с помощью болтов 23, завернув их в специальные резьбовые отверстия;

вывернуть стопорные болты 37 осей 9 сателлитов и, используя болты 23, которые нужно завернуть в торцовые отверстия с резьбой осей сателлитов, вынуть оси сателлитов;

вынуть сателлиты 8 с подшипниками 21 через окна в чашках водила;

отвернуть специальным ключом контргайку 13, гайку 15 и снять водило, пользуясь специальным съемником.

Сборка колесной передачи производится в обратной последовательности.

При необходимости снятия ступицы заднего колеса разборка колесной передачи производится в вышеуказанной последовательности.

В колесную передачу через отверстие, закрываемое пробкой 36, заливается масло трансмиссионное автотракторное (ГОСТ 542—50) летнее или зимнее в зависимости от сезона эксплуатации.

Трансмиссионное масло, заливаемое в колесную передачу, одновременно смазывает шестерни и подшипники ступицы.

Уровень масла проверяется через 1 000—1 600 км пробега автомобиля. Смена масла производится через 10 000 — 16 000 км пробега автомобиля. При смене масла, если оно грязное и имеет металлические продукты износа, колесную передачу следует промыть керосином.

Емкость одной колесной передачи — 3 л.

Подшипники задней ступицы не регулируются.

При установке ступицы должна обязательно обеспечиваться комплектная установка двойного конического подшипника в соответствии с маркировкой, нанесенной на торцах обойм и наружном диаметре распорного кольца. Правильная установка подшипников обеспечивается тугим затяжкой внутренних колец этих подшипников при помощи гайки замковой шайбы и контргайки.

Для подтягивания гаек подшипников ступицы необходимо поднять домкратом соответствующее колесо, слить смазку из полости колесной передачи с последующей разборкой, отвернуть контргайку и снять стопорную шайбу. Подтянуть гайку подшипников с усилием 30 кг на воротке ключа длиной 500 мм, проверить шайбу и законтрить. После проделанной работы обязательно залить смазку в колесную передачу.

Примечание. Для улучшения ухода за колесной передачей со второго квартала 1966 г. проведены следующие изменения:

малая крышка 12 устанавливается на трех шпильках и уплотняется резиновым кольцом; аннулирована установочная стрелка 20 и одно отверстие — заливное; уровень смазки определяется нижним краем расточки под малую крышку 12; смазку сливают через сливное отверстие.

- 1 — ступица колеса;
- 2 — распорное кольцо;
- 3 — наружный подшипник ступицы;
- 4 — ведомая шестерня;
- 5 — внутренняя чашка водила;
- 6 — большая крышка;
- 7 — пробка отверстия для спуска масла;
- 8 — сателлит;
- 9 — ось сателлита;
- 10 — наружная чашка водила;
- 11 — ведущая шестерня;

- 12 — малая крышка;
- 13 — контргайка подшипников ступицы;
- 14 — стопорная шайба;
- 15 — гайка подшипников ступицы;
- 16 — упор ведущей шестерни;
- 17 — сухарь полуоси;
- 18 — полуось;
- 19 — стопорное кольцо;
- 20 — установочная стрелка;
- 21 — подшипник сателлита;

- 22 — кожух полуоси;
- 23 — болт ведомой шестерни;
- 24 — тормозной барабан;
- 25 — внутренний подшипник ступицы;
- 26 — наружная обойма подшипника;
- 27 — распорное кольцо подшипника;
- 28 — картер заднего моста;
- 29 — кольцо сальника ступицы;
- 30 — сальник ступицы;
- 31 — крышка сальника;

- 32 — маслоотражатель;
- 33 — болт чашек водила;
- 34 — центрирующая втулка;
- 35 — гайка;
- 36 — пробка заливного отверстия;
- 37 — стопорный болт оси сателлита;
- 38 — гайка крепления колеса;
- 39 — болт крепления колеса;
- 40 — прижим крепления колеса;
- 41 — шплинт для удержания болта.

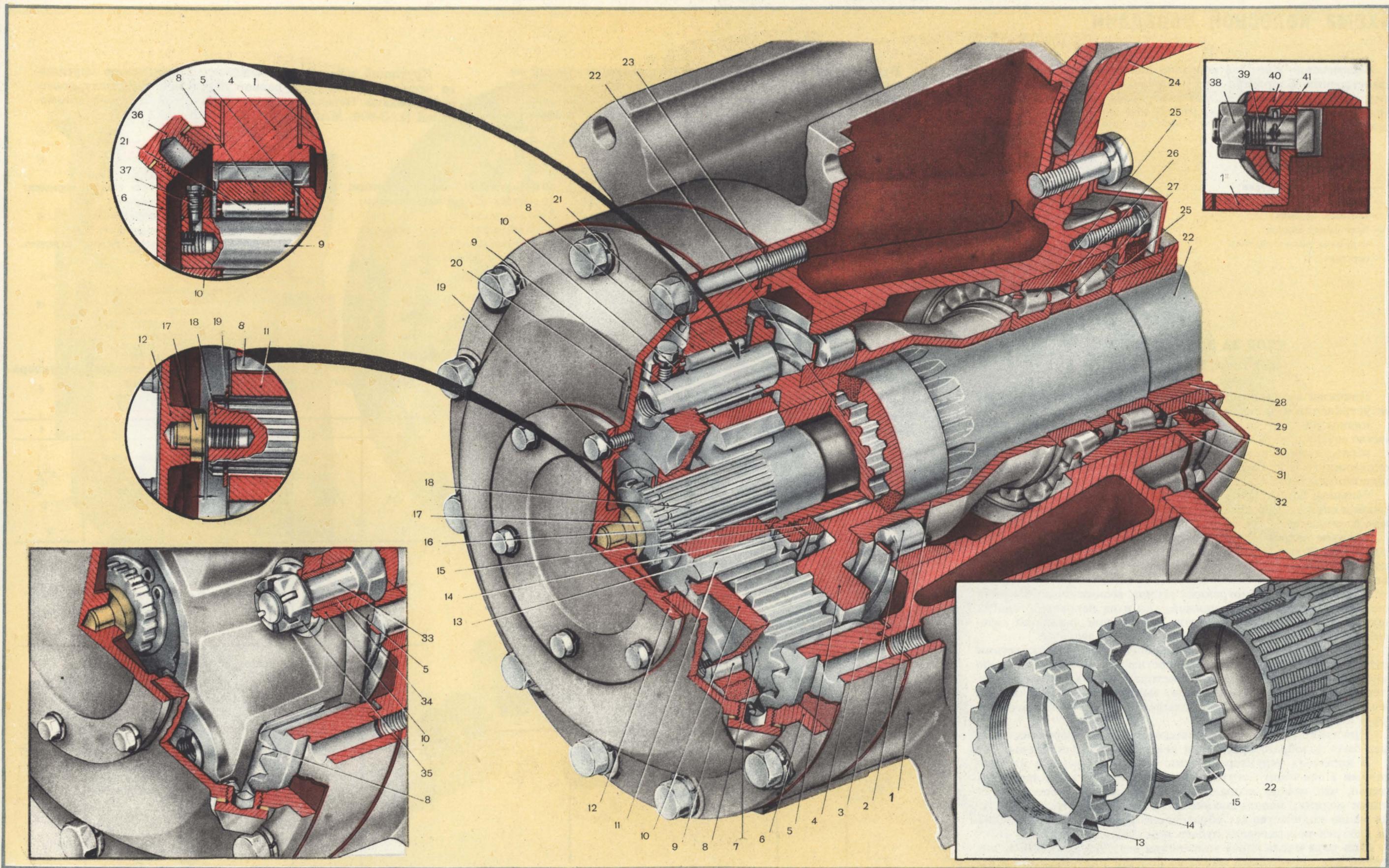


Схема колесной передачи

Применение колесной передачи является новым в области автостроения. Благодаря этому появилась возможность создания ведущих мостов меньших габаритов, разгрузки полуоси при передаче необходимого крутящего момента на ведущие колеса.

При наличии колесной передачи (редуктора) крутящий момент от полуоси 10 на ступицу колеса 23 передается через ведущую шестерню 7, сателлиты 6, установленные на осях 13 внутренней чашки 22 водила и наружной чашке 5, и ведомую шестерню 2, соединенную со ступицей колеса при помощи болтов 1.

Крутящий момент передается на колесо больше крутящего момента на полуоси, равной передаточному числу колесной передачи. Передаточное число колесной передачи автомобилей МАЗ-500, МАЗ-503 и МАЗ-504 равно 2,9.

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1 — болт ведомой шестерни; | 7 — ведущая шестерня; |
| 2 — ведомая шестерня; | 8 — малая крышка; |
| 3 — большая крышка; | 9 — сухарь полуоси; |
| 4 — болт чашек водила; | 10 — полуось; |
| 5 — наружная чашка водила; | 11 — стопорное кольцо; |
| 6 — сателлит; | 12 — ограничитель ведущей шестерни; |

- | |
|------------------------------------|
| 13 — ось сателлита; |
| 14 — стопорный болт оси сателлита; |
| 15 — заливная пробка; |
| 16 — подшипник сателлита; |
| 17 — стопорная шайба; |
| 18 — кожух полуоси; |

- | |
|----------------------------------|
| 19 — наружный подшипник ступицы; |
| 20 — гайка подшипников ступицы; |
| 21 — контргайка; |
| 22 — внутренняя чашка водила; |
| 23 — ступицы колеса; |
| 24 — картер заднего моста; |

- | |
|---|
| 25 — ведомая шестерня главной передачи; |
| 26 — шестерня полуоси; |
| 27 — сателлит дифференциала; |
| 28 — чашка дифференциала; |
| 29 — ведущая шестерня главной передачи. |

УХОД ЗА ЗАДНИМ МОСТОМ

(окончание, начало на стр. 72)

Причины возникновения шумов высоких тонов и способы их устранения следующие:

плохое качество смазки в картере или недостаточное количество ее. Проверить смазку, а при необходимости заменить ее; образование царапин и забоин на рабочих поверхностях подшипников или сильный их износ. Заменить изношенные подшипники и произвести необходимую регулировку;

большой износ зубьев шестерен с образованием на них задигов и сколов. Заменить изношенные шестерни и отрегулировать зацепление;

наличие неправильного бокового зазора в конической паре редуктора. Отрегулировать величину бокового зазора с обеспечением правильного расположения пятна контакта или заменить шестерни.

Помимо вышерассмотренных шумов, возникающих как при движении автомобиля по прямой, так и на поворотах, иногда появляются шумы, возникающие только при движении автомобиля на повороте или при пробуксовке колес.

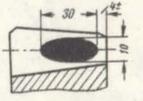
Такие шумы вызваны неисправностями в межколесном дифференциале. К этим неисправностям можно отнести: тугую посадку сателлитов на шипах крестовины или полуосевых шестерен в чашках дифференциала, выкрашивание рабочих поверхностей зубьев шестерен, большой или малый боковой зазор в зацеплении шестерен.

При этих неисправностях межколесный дифференциал должен быть разобран, проверен и неисправности устранены.

В колесных редукторах шумы возникают реже и их причинами в основном могут быть: неправильное зацепление шестерен, что можно исправить только заменой шестерен или чашек водила; использование некачественной смазки, а также малое количество ее; образование забоин и выкрашиваний на рабочих поверхностях зубьев или осей сателлитов.

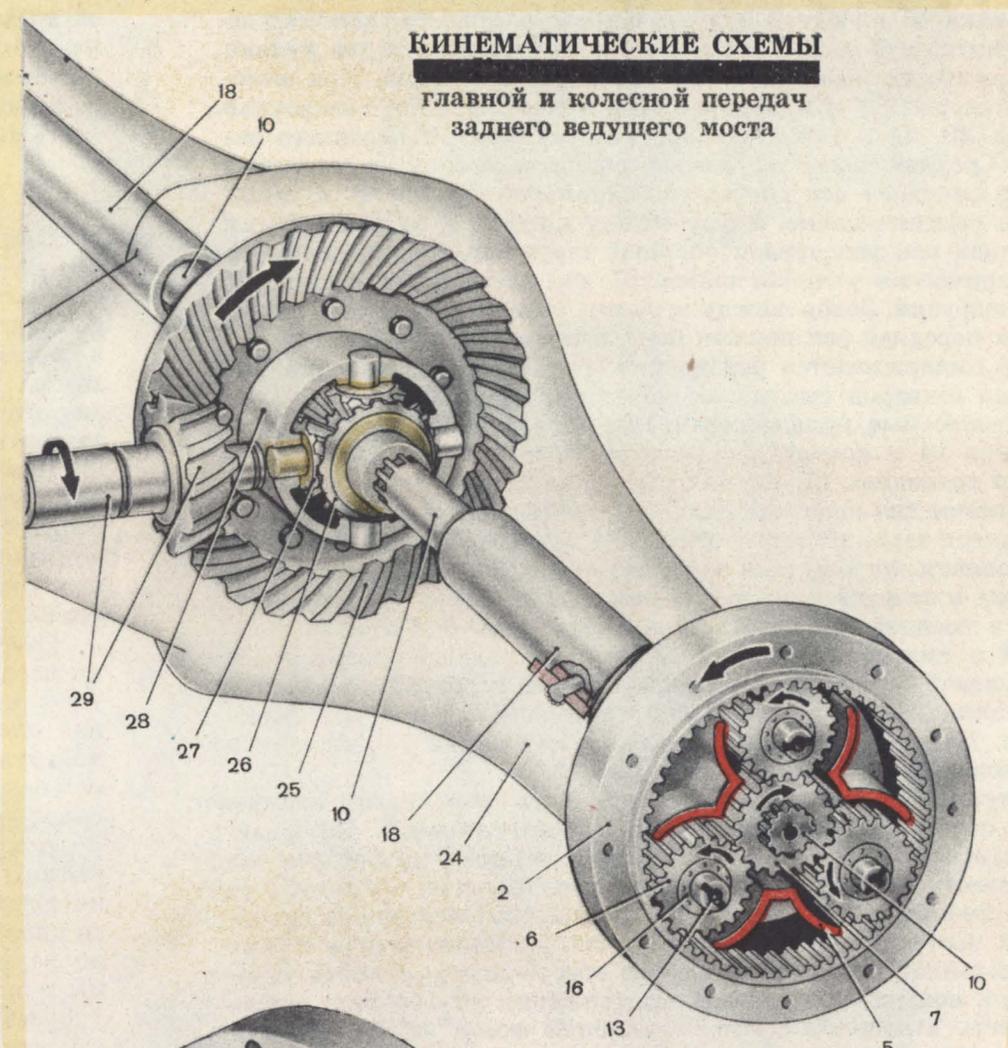
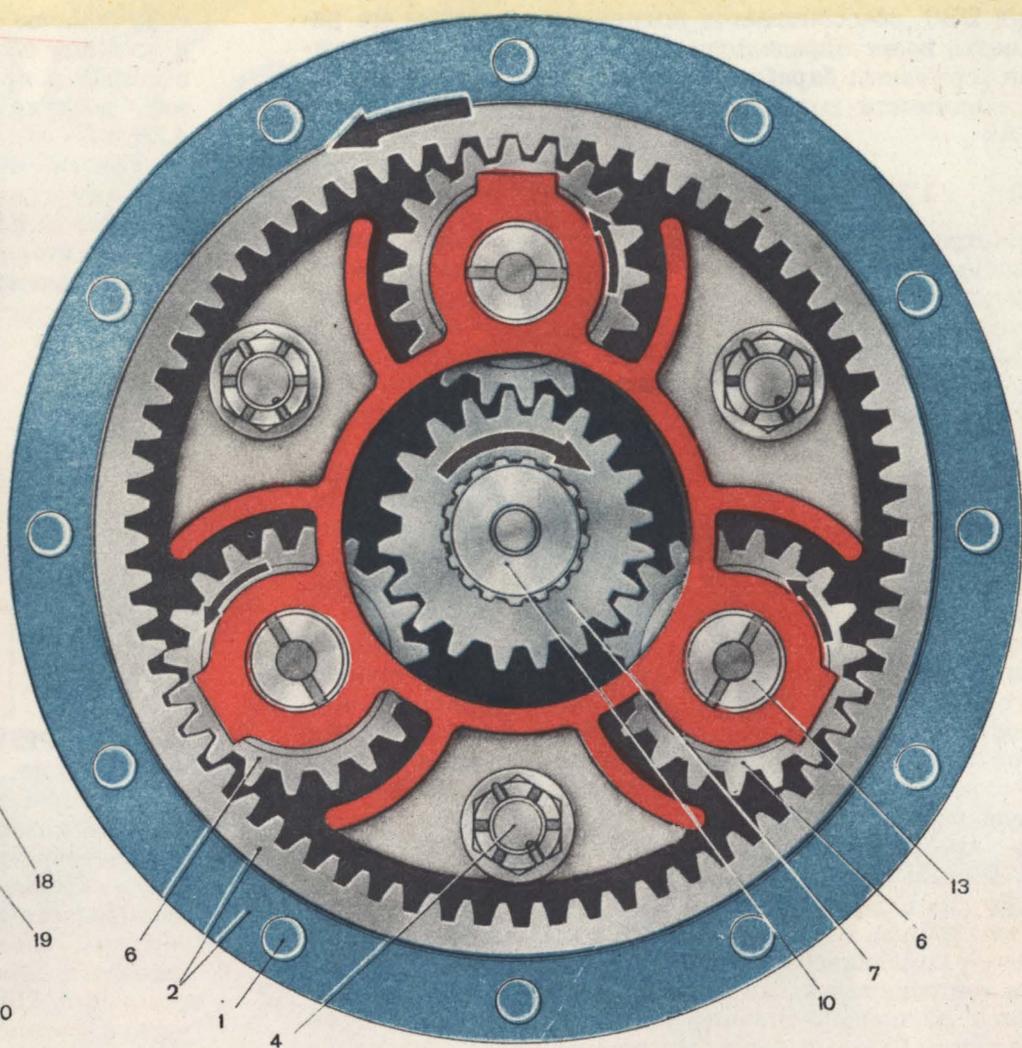
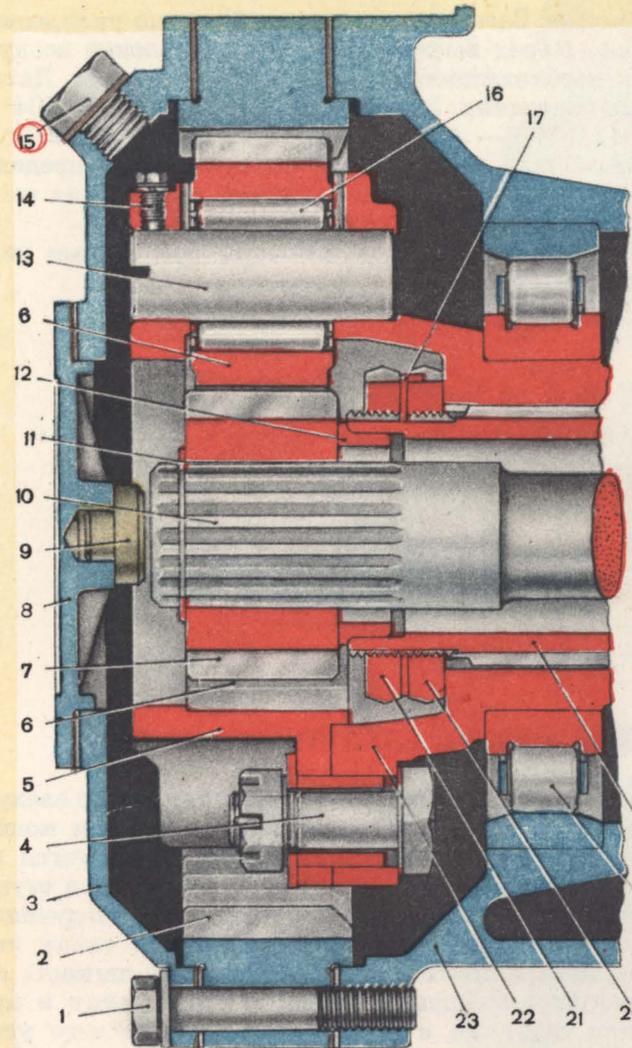
При течи масла через уплотнения ведущей конической шестерни или перетекании масла из полости картера моста в по-

лость колесной передачи и, наоборот, необходимо заменить сальники.

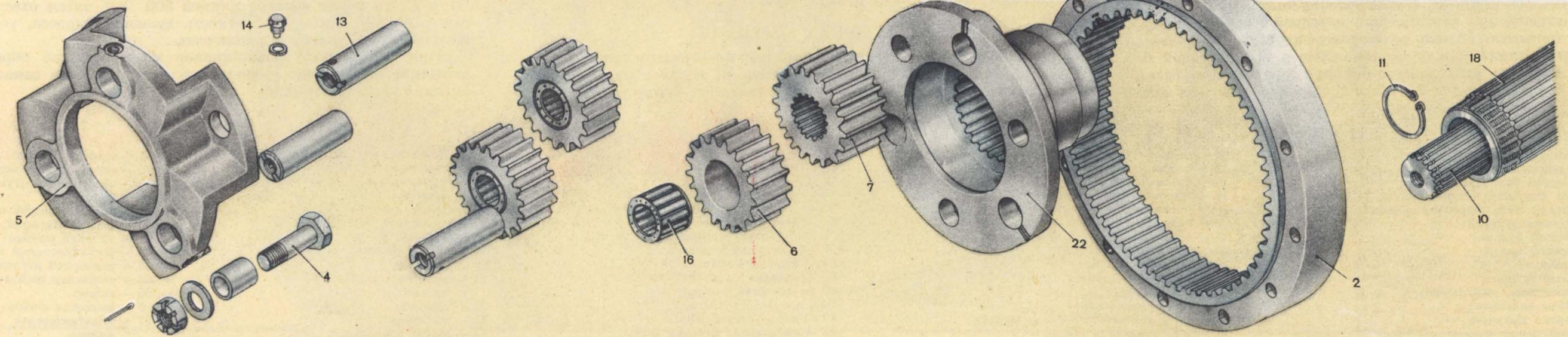
Положение контактного пятна на ведомой шестерне		Способ достижения правильного зацепления шестерен	Схема
при переднем ходе	при заднем ходе		
1	2	3	4
		Правильное зацепление шестерен	
		Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом получится очень малый боковой зазор между зубьями, то отодвинуть ведущую шестерню от ведомой	
		Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом получится очень большой боковой зазор между зубьями, то придвинуть ведущую шестерню к ведомой	

Правильность зацепления конических шестерен редуктора и характер регулировки приводятся в таблице.

1	2	3	4
		Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом нужно изменить боковой зазор между зубьями, то придвинуть ведущую шестерню к ведомой	
		Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом необходимо изменить боковой зазор, то отодвинуть ведущую шестерню от ведомой	
		Придвинуть ведущую шестерню к ведомой. Если боковой зазор будет мал, то отодвинуть ведомую шестерню от ведущей	
		Отодвинуть ведущую шестерню от ведомой. Если боковой зазор будет велик, то придвинуть ведомую шестерню к ведущей	



КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ
главной и колесной передач
заднего ведущего моста



Переднее колесо

Балка 59 передней оси двутаврового сечения, штампованная, имеет две площадки для крепления рессор и два кулака с отверстиями по концам для установки шкворней. При помощи шкворня 39 к кулакам балки присоединяется поворотная цапфа 40, на которой установлена ступица 16 переднего колеса. Средней конусной частью шкворень затянут в отверстиях балки передней оси посредством стальной втулки 60 и гайки 65 на верхнем конце. Внизу между цапфой и кулаком балки передней оси установлен опорный шариковый подшипник 56 и сферическая упорная шайба 61 для восприятия вертикальной нагрузки. Зазор между верхним ушком цапфы и кулаком балки передней оси должен быть в пределах 0,1—0,4 мм. Зазор выдерживается установкой регулировочных шайб 62. Втулки шкворня смазывают через масленки 53.

Поворотные цапфы соединены между собой при помощи рычагов 14 и поперечной рулевой тяги 1, составляющих рулевую трапецию. На концах поперечных тяг установлены наконечники для шаровых пальцев. Продольная рулевая тяга 41 соединяет верхний левый рычаг 54 с рулевой сошкой.

Головки шаровых пальцев входят в отверстия наконечников тяг и зажаты пружинами между сухарями. Наличие пружин в соединении позволяет выбирать зазор при износе деталей и смягчает ударные нагрузки, передаваемые от колес на рулевой механизм. Шаровые пальцы уплотнены защитными накладками из резины, предотвращающими попадание грязи. Для смазки головок пальцев на концах наконечников установлены масленки.

Ступица колеса установлена на двух роликовых конических подшипниках, обеспечивающих регулировку. На фланце поворотной цапфы крепят суппорт тормоза, на котором установлены тормозные колодки. К внутреннему фланцу ступицы крепят тормозной барабан. С наружной стороны ступицы на прижимах крепят обод колеса. Передние колеса имеют определенное положение, которое обеспечивает легкость управления, повышает устойчивость движения автомобиля, равномерность износа шин. Это положение колес обеспечивается конструкцией передней оси автомобиля. Поперечный угол наклона шкворня равен 8° , а угол развала колес — 1° . Эти углы предусматриваются при изготовлении передней оси, постоянны и не регулируются. Развал колес рекомендуется проверять замером расстояний между ободом колес в вертикальной плоскости. Разность этих расстояний при правильном развале должна быть в пределах 7—11 мм. Продольный угол наклона

на шкворня $2^\circ 30'$ обеспечивается положением рессоры на раме. Сходимость колес определяют по замеру расстояний между торцами тормозных барабанов в горизонтальной плоскости. Величина сходимости колес должна быть 3—5 мм (разность B—A).

УХОД ЗА ПЕРЕДНЕЙ ОСЬЮ

При осмотрах передней оси необходимо обращать внимание на степень затяжки конусного соединения шкворня и состояние опорного подшипника. При износе опорного подшипника увеличивается зазор между верхним ушком цапфы и кулаком балки передней оси. Для обеспечения нормального зазора необходимо ставить металлические прокладки. При значительном износе бронзовых втулок шкворня их нужно заменить.

Необходимо регулярно проверять крепление шаровых пальцев рулевого управления и рычагов рулевой трапеции к поворотным цапфам. При осмотре шаровых соединений тяг особое внимание необходимо обратить на состояние шаровых пальцев, сухарей и пружин. Пальцы с вмятинами, сухари и пружины с трещинами обязательно подлежат замене.

Следует регулярно проверять правильность углов установки передних колес, так как при износе и деформации деталей углы могут изменяться. Угол схождения колес в горизонтальной плоскости устанавливается регулировкой длины поперечной рулевой тяги, на концах которой имеется правая и левая резьба. При регулировке сходимости расстояние B должно быть больше расстояния A на 3—5 мм.

Колеса автомобиля — штампованные, бездисковые со съемными бортовым и замочным кольцами. Обод колеса по внутреннему диаметру имеет конус, по которому центрируются колеса на ступице. Крепление колеса к ступице осуществлено установкой на коническую посадочную поверхность ступицы и затяжкой специальными прижимами. При этом прижим удерживается от проворачивания штифтом, входящим в отверстие ступицы. Гайки и болты крепления колес с правой и левой стороны имеют правую резьбу.

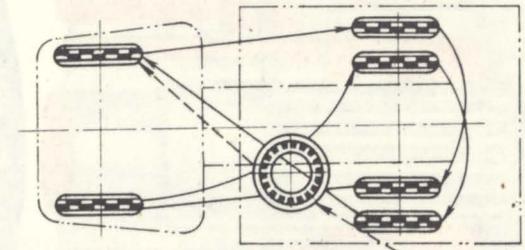
УХОД ЗА КОЛЕСАМИ

Ежедневно перед выездом следует проверить затяжку гаек крепления колес. При затяжке гаек не следует наращивать плечо ключа, так как это может привести к срыву резьбы или

скручиванию болтов. Замочное кольцо необходимо укладывать в канавку обода. Перед выездом проверять давление воздуха в шинах и при необходимости доводить его до нормы. Давление воздуха в передних шинах МАЗ-500 и МАЗ-504 — $4,25 \text{ кг/см}^2$, МАЗ-503 — $4,75 \text{ кг/см}^2$, в задних — $5,5 \text{ кг/см}^2$.

Груз на автомобиле должен быть равномерно распределен по всему кузову. Нельзя допускать загрузку автомобиля выше его номинальной грузоподъемности.

При втором техническом обслуживании необходимо переставить колеса согласно схеме.



РЕГУЛИРОВКА ПОДШИПНИКОВ КОЛЕС

Для проверки затяжки подшипников ступиц колес следует поднять колесо домкратом и провернуть рукой. Если колесо вращается туго или при покачивании колеса чувствуется зазор, необходимо отрегулировать затяжку подшипников ступицы. Подшипники передней ступицы регулируются следующим образом: снимают крышку ступицы и ослабляют гайку подшипника, затем поворачивают колесо, проверяют легкость его вращения. При тугом вращении нужно снять ступицу и проверить состояние сальника и подшипников, после чего установить колесо и затянуть гайку подшипников с усилием 30 кг на конце воротка длиной 500 мм, затем отвернуть гайку на 30° , проверить легкость вращения колеса, установить замковую шайбу и законтрить.

При регулировке подшипников колеса нужно обратить внимание на наличие смазки, при необходимости заполнить смазкой полость ступицы.

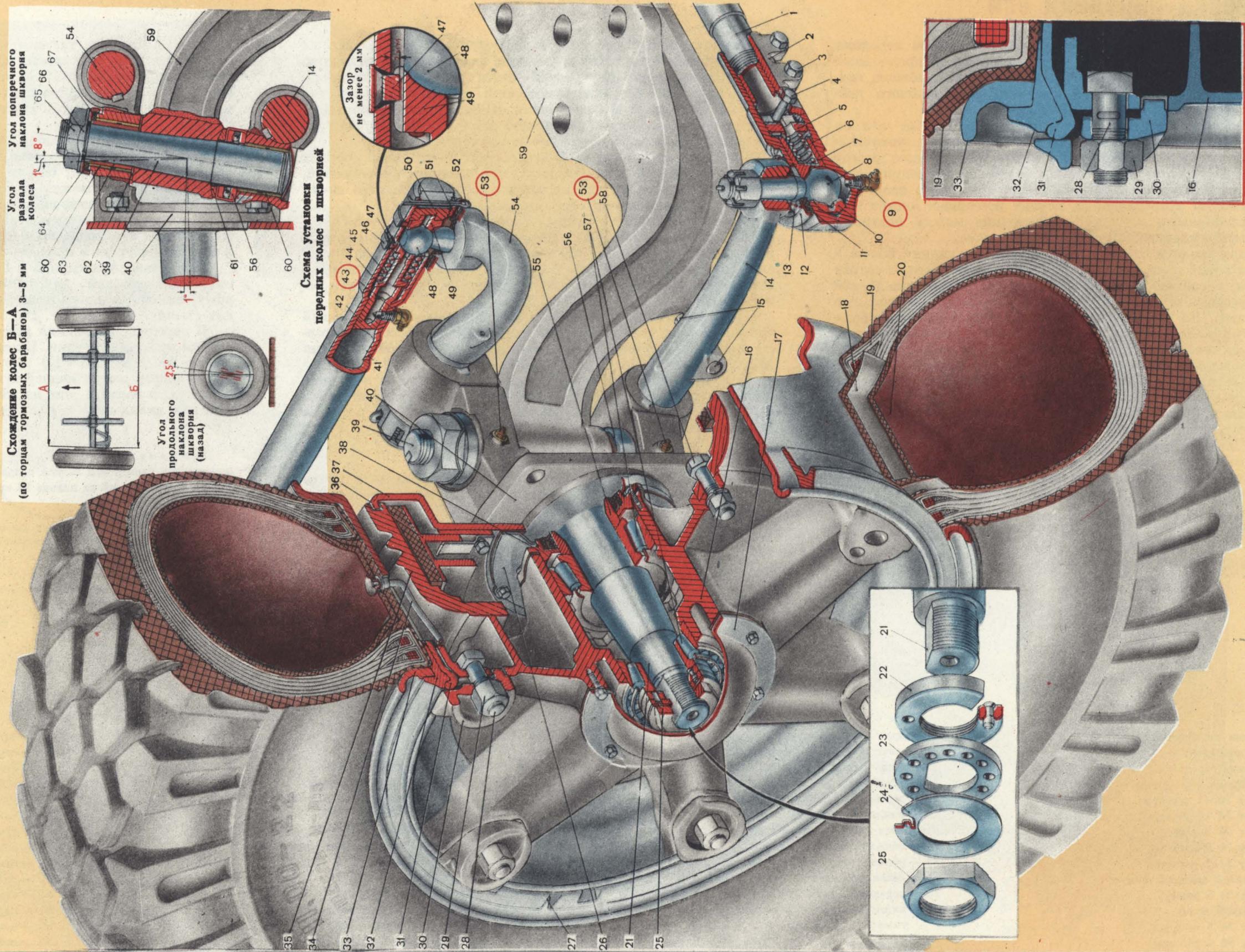
- 1 — поперечная рулевая тяга;
- 2 — наконечник тяги;
- 3 — стяжной болт наконечника;
- 4 — болт фиксации опорной пяты;
- 5 — опорная пята шарового пальца;
- 6 — пружина сухарей;
- 7 — большой сухарь;
- 8 — шаровой палец;
- 9 — масленка;
- 10 — малый сухарь;
- 11 — сальниковое уплотнение;
- 12 — обойма сальника;
- 13 — упорная пружина;
- 14 — левый рычаг поперечной тяги;

- 15 — ограничитель поворота рычага;
- 16 — ступица колеса;
- 17 — крышка ступицы;
- 18 — ободная лента шины;
- 19 — пневматическая шина;
- 20 — камера;
- 21 — хвостовик поворотной цапфы;
- 22 — регулировочная гайка;
- 23 — замковая шайба;
- 24 — стопорная шайба;
- 25 — контргайка;
- 26 — маслоотражатель;
- 27 — зазор в стыке замочного кольца;
- 28 — болт крепления колес;

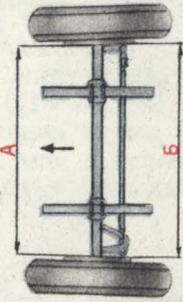
- 29 — гайка;
- 30 — прижим колеса;
- 31 — обод колеса;
- 32 — замочное кольцо;
- 33 — бортовое кольцо;
- 34 — вентиль камеры;
- 35 — тормозной барабан;
- 36 — тормозная колодка;
- 37 — суппорт тормоза;
- 38 — крышка сальника;
- 39 — шкворень поворотной цапфы;
- 40 — поворотная цапфа;
- 41 — продольная рулевая тяга;

- 42 — упор;
- 43 — масленка;
- 44 — ограничитель пружины;
- 45 — пружина;
- 46 — стяжная лента;
- 47 — стопорный штифт;
- 48 — шаровой палец;
- 49 — сухарь пальца;
- 50 — пружина;
- 51 — уплотнитель шарового пальца;
- 52 — шплинт;
- 53 — масленка;
- 54 — рычаг продольной тяги;

- 55 — упорное кольцо;
- 56 — опорный подшипник;
- 57 — подшипники ступицы;
- 58 — болт;
- 59 — балка передней оси;
- 60 — втулка шкворня;
- 61 — упорная шайба;
- 62 — регулировочные шайбы;
- 63 — распорная втулка;
- 64 — защитная шайба;
- 65 — гайка;
- 66 — замковая шайба;
- 67 — уплотнительное кольцо.



Схождение колес В—А
(по торцам тормозных барабанов) 3—5 мм



Угол продольного наклона шкворни (назад) 2,5°

Угол поперечного наклона шкворни 8°

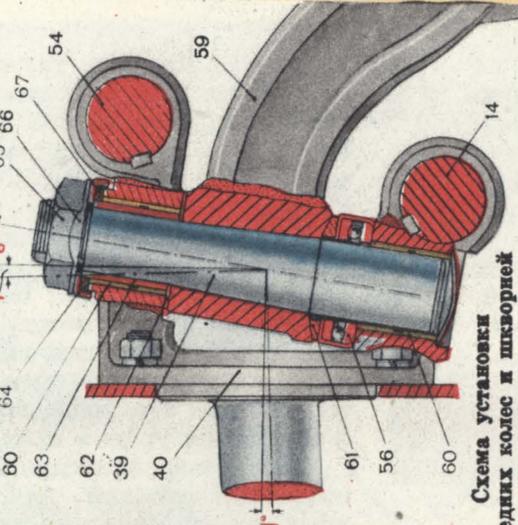
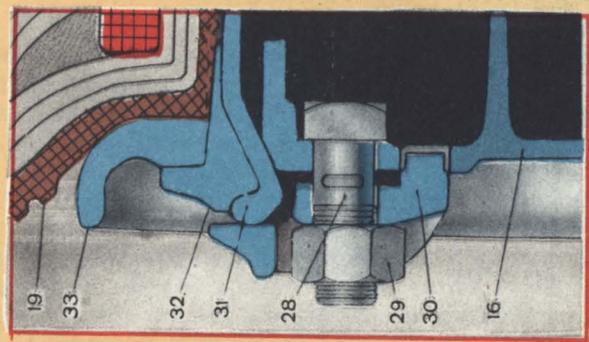
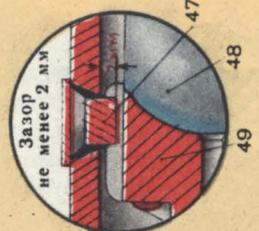
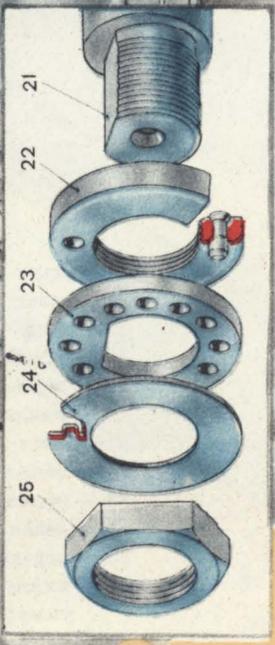


Схема установки передних колес и шкворней



Крепление бортового кольца на ободе колеса



Подвеска передней оси

На автомобилях МАЗ-500, МАЗ-503 и МАЗ-504 передняя ось и задний мост подвешены к раме при помощи продольных полуэллиптических рессор. Передняя подвеска снабжена гидравлическим телескопическим амортизатором двойного действия.

Рессоры воспринимают вертикальную нагрузку от веса автомобиля и передают толкающие усилия. Рессоры изготовлены из полосовой рессорной стали марки 60С2. У всех рессор листы в центре стянуты центровым болтом. Для предупреждения расхождения листов рессоры имеют хомуты из полосовой стали. Хомуты закреплены на концах рессорных листов болтами с распорными втулками. Расстояние между центрами опор в выпрямленном состоянии 1 420 мм.

Рессора средней частью опирается на площадку балки и крепится к ней двумя стремянками. В центре рессоры сверху укреплен основной резиновый буфер 31, ограничивающий прогиб рессоры и предотвращающий удары ее о продольную балку рамы. На балке рамы укреплен дополнительный резиновый буфер 39, который смягчает удары и несколько увеличивает жесткость рессоры при значительных перегрузках.

На переднем конце коренного листа установлено съемное накладное ушко с втулкой, которое посредством пальца соединено с кронштейном на раме. Накладное ушко в передней своей части крепится с помощью ступенчатого пальца 26 к коренному листу рессоры, а между головкой пальца и подкоренным листом имеется зазор 0,20—0,85 мм, необходимый для перемещения листа в продольном направлении. Задний конец ушка прикреплен заклепкой к коренному листу и соединен стремянкой с четвертым листом рессоры.

Задние концы коренного и подкоренного листов рессоры имеют одинаковую длину и свободно опираются на цилиндрическую поверхность внутренней части заднего кронштейна. Вследствие этого при изменении длины рессоры их концы могут скользить по этой поверхности. Щеки заднего кронштейна стянуты болтами через распорную втулку, что препятствует расхождению концов коренного и подкоренного листов.

Задняя подвеска автомобилей состоит из основной рессоры и дополнительной, которая накладывается поверх основной, между ними установлена прокладка. К балке заднего моста рессора крепится двумя стремянками.

Передний и задний концы основной задней рессоры крепятся к раме аналогично креплению передней рессоры. Дополнительная рессора имеет прямые концы и опирается на скользящие опоры кронштейнов. Толкающие усилия от заднего моста к раме передаются передним концом коренного листа основной рессоры.

Ограничителем прогиба задней рессоры служит резиновый буфер, установленный на балке моста рядом с рессорой и упирающийся в нижнюю полку рамы (задняя рессора показана на листе 31).

При изготовлении рессоры делят на две группы в зависимости от стрелы выгиба. При установке на автомобиль рессоры нужно подбирать таким образом, чтобы разница в стреле выгиба для левой и правой рессор не превышала 8 мм.

УХОД ЗА ПОДВЕСКОЙ

Уход заключается в смазке пальцев крепления передних и задних рессор, смазке рессорных листов, проверке крепления

рессор. Необходимо также проверять взаимное расположение листов, так как продольный сдвиг может свидетельствовать о срезе центрового болта. Для предупреждения среза центрового болта надо своевременно подтягивать стремянки рессор, причем задние стремянки подтягивать только на груженом автомобиле.

При сборке рессоры затяжка гаек стремянки крепления накладного ушка регулируется в следующем порядке: завернуть гайки до отказа; отвернуть гайки на 1,5—2 оборота для получения зазора между листами 0,3—0,8 мм; раскернить резьбу в двух противоположных точках.

Полная затяжка гаек стремянками без зазора недопустима, так как это приведет к быстрому разрушению стремянки и крепления ушка в процессе эксплуатации.

При появлении скрипа в рессорах необходимо их смазать графитной смазкой; для этого автомобиль приподнимают за раму, листы рессор расходятся и в зазоры между ними вводят смазку.

В переднем креплении рессор наибольшему износу подвергаются пальцы и втулки. Их следует заменять, если величина износа достигает 1,5—2,0 мм. В заднем креплении наибольшему износу могут подвергаться опорные поверхности кронштейнов, в связи с чем на них прикрепляются специальные съемные вкладыши, изготовленные из стали.

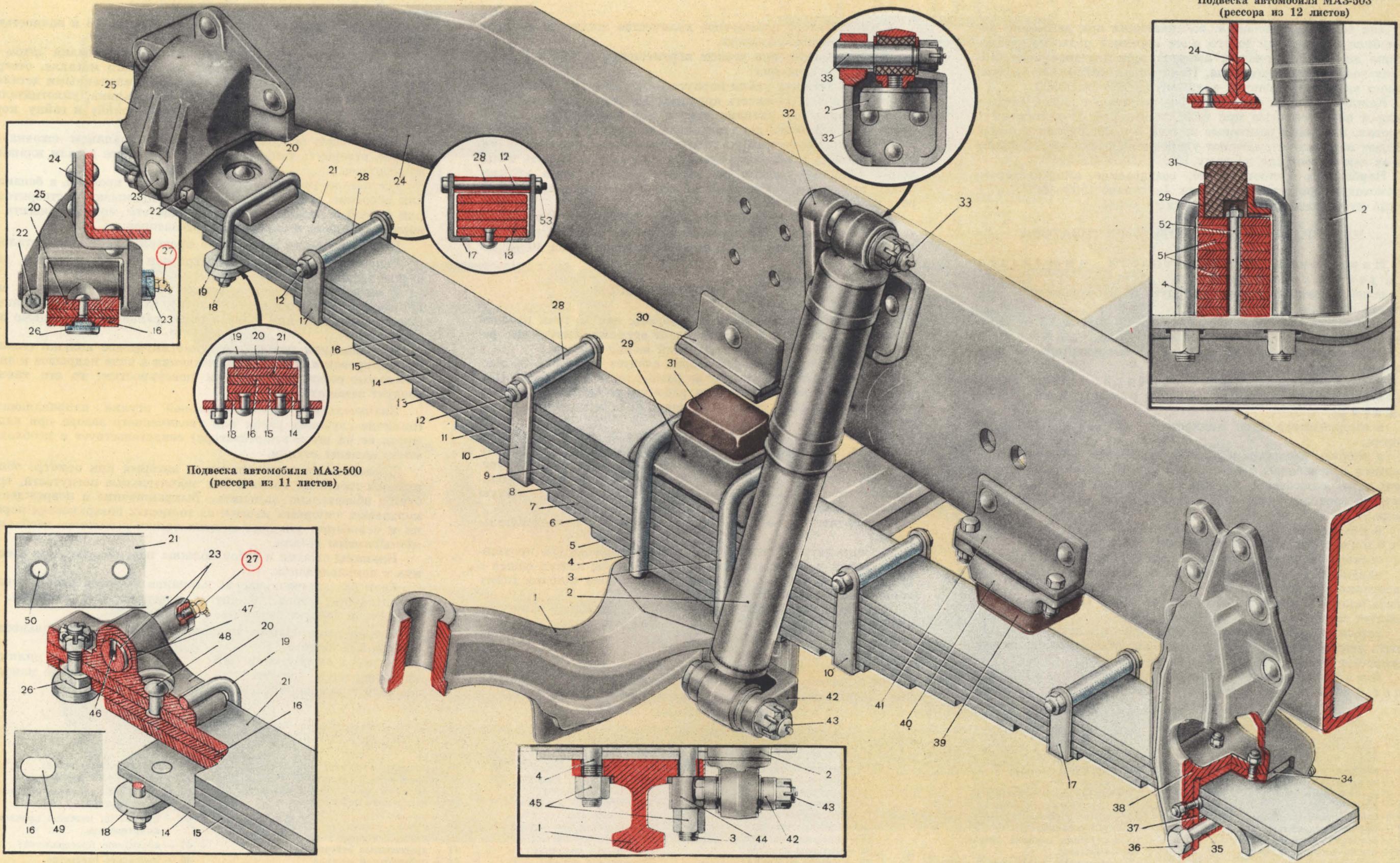
Примечание. С июля 1967 г. крепление накладного ушка 20 к листам рессор передней и задней подвески производят без заклепки 48, но с разгрузочной втулкой на пальце 26 крепления накладного ушка.

- 1 — балка передней оси;
- 2 — амортизатор;
- 3 — задняя стремянка;
- 4 — передняя стремянка;
- 5 — лист № 11 рессоры;
- 6 — лист № 10 рессоры;
- 7 — лист № 9 рессоры;
- 8 — лист № 8 рессоры;
- 9 — лист № 7 рессоры;
- 10 — большой стяжной хомут;
- 11 — лист № 6 рессоры;
- 12 — стяжной болт;
- 13 — лист № 5 рессоры;
- 14 — лист № 4 рессоры;

- 15 — лист № 3 рессоры;
- 16 — лист № 2 (подкоренной) рессоры;
- 17 — малый стяжной хомут;
- 18 — накладка;
- 19 — стремянка накладного ушка;
- 20 — накладное ушко;
- 21 — лист № 1 (коренной) рессоры;
- 22 — стяжной болт пальца;
- 23 — палец крепления рессоры;
- 24 — левая продольная балка рамы;
- 25 — передний кронштейн рессоры;
- 26 — палец крепления накладного ушка;
- 27 — масленка;

- 28 — распорная втулка;
- 29 — накладка стремянок;
- 30 — упорный кронштейн буфера;
- 31 — основной резиновый буфер;
- 32 — кронштейн крепления амортизатора к раме;
- 33 — верхний палец крепления амортизатора;
- 34 — верхний вкладыш скользящей опоры;
- 35 — распорная втулка;
- 36 — стяжной болт;
- 37 — боковой вкладыш;
- 38 — задний кронштейн рессоры;
- 39 — дополнительный буфер;
- 40 — обойма буфера;

- 41 — кронштейн крепления буфера;
- 42 — нижний кронштейн крепления амортизатора;
- 43 — нижний палец крепления амортизатора;
- 44 — ушко кронштейна;
- 45 — гайка стремянок;
- 46 — смазочные каналы;
- 47 — втулка накладного ушка;
- 48 — заклепка крепления накладного ушка;
- 49 — эллиптическое отверстие;
- 50 — отверстие в коренном листе рессоры;
- 51 — передняя рессора автомобиля МАЗ-503;
- 52 — центровый болт;
- 53 — гайка стяжного болта.



Подвеска автомобиля МАЗ-503
(рессора из 12 листов)

Подвеска автомобиля МАЗ-500
(рессора из 11 листов)

Амортизатор

Для гашения колебаний, возникающих при движении автомобиля по неровной дороге, в его передней подвеске установлены два гидравлических амортизатора двустороннего действия телескопического типа. Наличие амортизаторов обеспечивает высокую плавность хода автомобиля МАЗ-500.

Каждый из двух амортизаторов соединен с рамой автомобиля и передней осью при помощи верхней 31 и нижней 1 головок, имеющих резиновые втулки 3 и 30. Втулки компенсируют перекосы и смягчают ударные нагрузки, передающиеся от оси автомобиля на раму.

Наибольшее сопротивление, создаваемое амортизатором, происходит при его растяжении — отдаче (500—860 кг), когда кузов автомобиля удаляется от колес.

НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ АМОРТИЗАТОРА

Нарушение герметичности амортизатора, течь жидкости:

ослабла затяжка гайки 28 корпуса 12 амортизатора — подтянуть гайку;

поврежден или износился сальник 26 штока 13 — заменить сальник;

поврежден сальник 24 корпуса 12 амортизатора — заменить сальник.

Амортизатор имеет свободное перемещение штока в начале хода растяжения или сжатия:

в амортизаторе мало жидкости — проверить и залить по норме;

в рабочем цилиндре мало жидкости (если амортизатор находится в нерабочем положении, часть жидкости могла перетечь через дроссельные каналы клапанов) — прокачать амортизатор несколько раз, перемещая поршень на всю величину хода.

Амортизатор не развивает достаточного усилия при растяжении:

ослабла затяжка гайки 28 корпуса — подтянуть гайку; нарушена герметичность клапана 39 отдачи в результате засорения или повреждения — разобрать клапан отдачи, промыть клапан и поршень. Если клапан имеет повреждения, его следует заменить;

нарушена герметичность перепускного клапана 43 — промыть детали клапана, если тарелка клапана повреждена и не прилегает плотно к седлу, следует ее заменить.

Амортизатор развивает слишком большое усилие в конце хода сжатия:

в амортизаторе избыточное количество жидкости — проверить количество жидкости.

В амортизаторе при резком перемещении штока наблюдаются стуки и заедания:

ослабла затяжка гайки корпуса — подтянуть гайку; уменьшилась жесткость пружины 15 клапана 39 отдачи —

заменить пружину клапана отдачи или между ее торцом и гайкой 14 положить дополнительно регулировочные шайбы;

нарушена герметичность перепускного клапана 18 поршня 16 — промыть детали перепускного клапана, проверить кольцевые запорные кромки на торцах поршня. Если кромки имеют небольшие неровности, то торцы поршня нужно притереть на чугунной плите;

увеличенное перетекание жидкости по зазорам в результате большого износа или глубоких рисок на рабочей поверхности цилиндра 11, втулки 34, компрессионных колец 40 — заменить эти детали.

УХОД ЗА АМОРТИЗАТОРОМ

Необходимо периодически проверять, нет ли течи рабочей жидкости. Для этого нужно время от времени осматривать резервуар амортизатора, выступающий из-под кожуха.

Сменять масло в амортизаторах следует через 25—30 тыс. км пробега автомобиля, но не реже одного раза в год. При этом нужно полностью сменить рабочую жидкость и промыть керосином цилиндр, поршень и клапанный механизм амортизатора.

Амортизатор надо разбирать, если он не оказывает сопротивления, при смене жидкости и возникновении течи жидкости. Без особой надобности разбирать амортизатор не следует.

Разборку и последующую сборку амортизаторов необходимо производить только в условиях, обеспечивающих полную чистоту деталей.

Амортизатор следует разбирать в такой последовательности:

1. Закрепить амортизатор за нижнюю монтажную проушину в тисках и, растянув его настолько, чтобы кожух сошел с корпуса амортизатора, отвернуть специальным ключом гайку корпуса амортизатора.

2. Сдвинуть вверх по штоку упорную шайбу 5, защитное кольцо штока 6, корпус сальника 7, уплотнительное кольцо 9, шайбу сальника 10, пружину 11 и направляющую с бронзовой втулкой.

3. Легким покачиванием за верхнюю головку вынуть шток вместе с поршнем из рабочего цилиндра. При этом полированная поверхность штока не должна получить повреждений.

4. Вынуть из резервуара рабочий цилиндр 16 и полностью слить рабочую жидкость.

5. Закрепить без применения излишнего усилия шток с поршнем в тисках с накладками из мягкого металла, отвернуть гайку 24 поршня и снять поршень с клапанными деталями (направляющую, пружину, шайбу сальника, уплотнительное кольцо, корпус сальника, упорную шайбу и гайку корпуса).

6. Закрепить основание цилиндра с клапаном сжатия в тисках, отвернуть гайку клапана и снять все детали клапанной системы.

Все детали разобранного амортизатора промыть в бензине или керосине. Нельзя применять для промывки растворитель или другой подобный состав, так как это может привести к порче сальников и окраски амортизаторов.

После промывки необходимо проверить состояние деталей.

Если войлочный сальник загрязнен песком и пылью, его нужно заменить.

У резинового сальника следует проверить состояние его гребешков по внутреннему диаметру. Если гребешки сальника сильно изношены или повреждены, сальник необходимо заменить.

Если сальник резервуара (уплотнительное кольцо) сильно деформирован или имеет повреждения в виде надрывов и значительные гофры по торцовым поверхностям, то его также следует заменить.

Значительный износ бронзовой втулки направляющей (наличие глубоких рисок или увеличенного зазора при надевании ее на шток амортизатора) свидетельствует о необходимости замены втулки.

Дисковые детали клапанов, у которых при осмотре обнаружены трещины, изломы или значительные погнутости, требуется обязательно заменить. Выкрашивание и повреждение кольцевых запорных кромок на торцовых поверхностях поршня и основания клапана сжатия также вызывают необходимость замены детали.

Клапаны сжатия и отбоя должны перемещаться без заедания в направляющих.

Если на запорных частях клапанов имеются риски, следы значительного износа и другие поверхностные дефекты, то эти детали следует заменить.

Сборка амортизатора производится в последовательности, обратной разборке.

Залить в амортизатор 750 см³ жидкости, закрыть цилиндр направляющей, переместить сальник резервуара до направляющей и завернуть гайку резервуара.

1 — нижняя головка амортизатора;
2 — клапан сжатия;
3 — резиновая втулка;
4 — шплинт;
5 — гайка штока клапана;
6 — пружина клапана;
7 — основание цилиндра;
8 — перепускные каналы основания цилиндра;

9 — пружина клапана;
10 — шток клапана;
11 — цилиндр амортизатора;
12 — корпус амортизатора;
13 — шток поршня;
14 — гайка поршня;
15 — пружина клапана отдачи;
16 — поршень;
17 — наружные перепускные каналы;

18 — перепускной клапан поршня;
19 — дроссельные отверстия;
20 — упорная шайба;
21 — защитный кожух;
22 — крышка цилиндра;
23 — пружина сальника;
24 — сальник корпуса;
25 — корпус сальника;

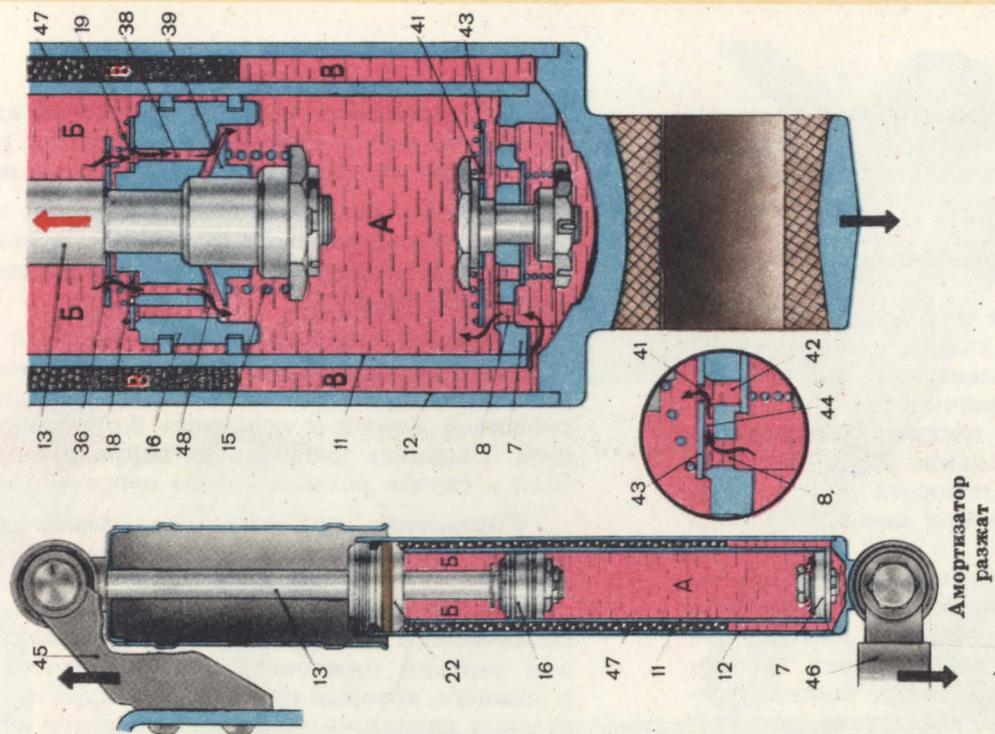
26 — сальник штока;
27 — войлочное кольцо;
28 — гайка корпуса;
29 — отверстие под ключ;
30 — резиновая втулка;
31 — верхняя головка;
32 — упорная шайба;
33 — шайба сальника;
34 — втулка штока;

35 — сливное отверстие;
36 — дроссельные отверстия;
37 — пружина перепускного клапана;
38 — внутренние перепускные каналы;
39 — клапан отдачи;
40 — компрессионные кольца;
41 — дроссельные отверстия;
42 — перепускной канал;

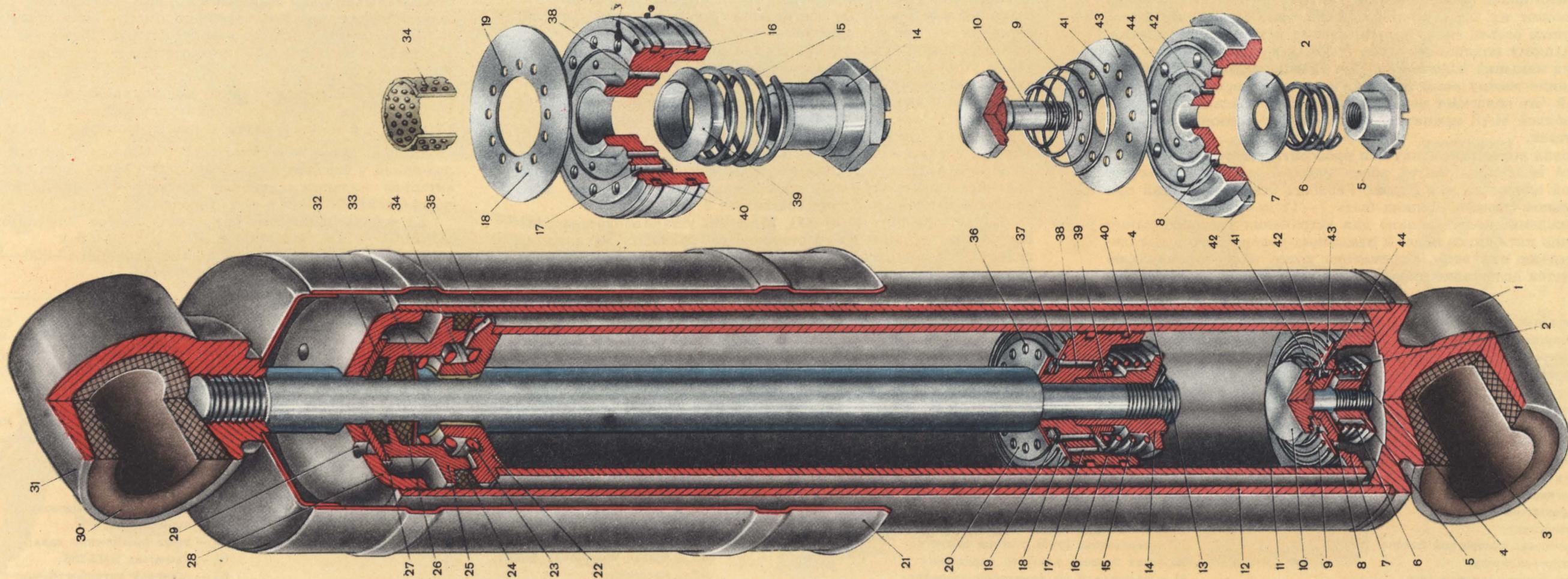
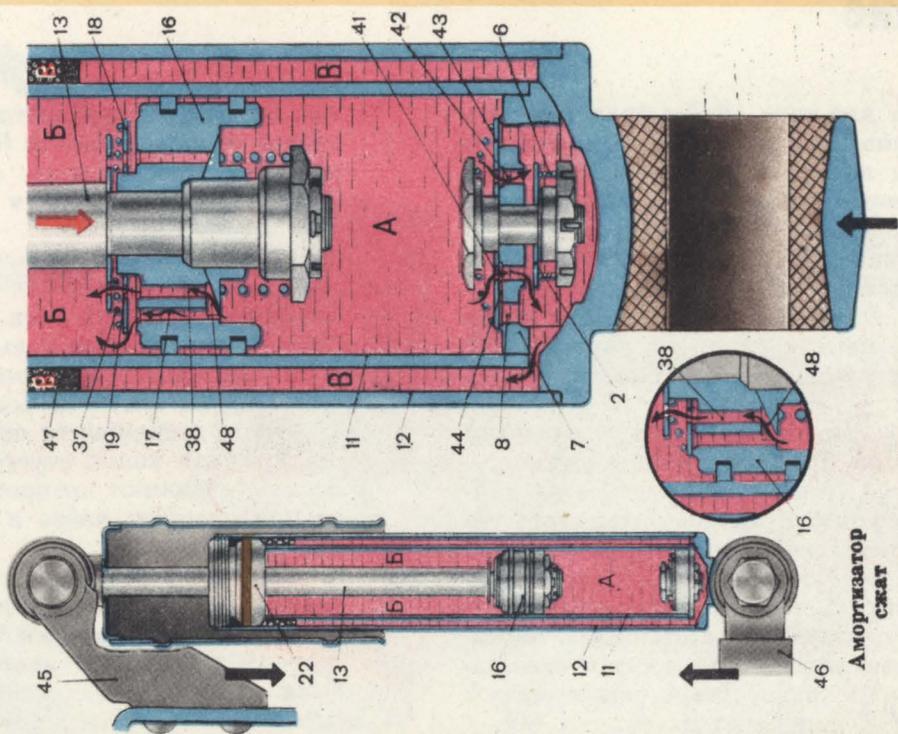
43 — перепускной клапан;
44 — дроссельный канал;
45 — кронштейн верхнего крепления амортизатора;
46 — кронштейн нижнего крепления амортизатора;
47 — воздушное пространство;
48 — проходное отверстие.

Схемы работы амортизатора

Ход отдачи



Ход сжатия



Рулевое управление

Рулевое управление служит для того, чтобы поддерживать движение автомобиля в заданном направлении, изменяя его в случае необходимости путем поворота управляемых колес.

Для того чтобы при движении автомобиля на повороте колеса его имели качение без бокового скольжения, они должны катиться по окружностям, описанным из одного центра, который называется центром поворота. В этом центре должны пересекаться продолжения осей всех колес. Для соблюдения данного условия внутреннее к центру поворота управляемое колесо должно поворачиваться круче, т. е. на больший угол, чем наружное колесо.

При правильном повороте колеса облегчается управление автомобилем и уменьшается износ шин и подшипников колес. Для одновременного поворота управляемых колес на различные углы служит рулевая трапеция. В трапецию входят: передняя ось, рычаги 9 и 49 поворотной цапфы и поперечная рулевая тяга 3, которая может регулироваться по длине.

Для повышения устойчивости передних колес в среднем положении и для облегчения управления автомобилем передние колеса имеют развал в вертикальной плоскости и схождение в горизонтальной, а шкворни поворотных цапф имеют наклон в продольной и поперечной плоскостях (см. стр. 80).

Развал колес обеспечивается установкой поворотных цапф с наклоном их осей 10° вниз. Вследствие развала на колесе появляется осевая сила, прижимающая ступицу к внутреннему большому подшипнику, благодаря чему разгружается наружный меньший подшипник. При развале колес уменьшается расстояние между осью шкворня и точкой касания колеса с дорогой, что облегчает поворот колес. Угол развала колес для автомобилей МАЗ принят 1°. Этот угол постоянный и не регулируется.

Развал колес рекомендуется проверять замером расстояний нижней и верхней частей обода колес от какой-либо вертикальной плоскости или отвеса. Разность этих расстояний при правильном развале должна быть 7—11 мм.

Схождение колес сделано для устранения разворачивания наклонно катящихся колес и появления поперечного проскальзывания их при этом. Стремление колес к разворачиванию появляется вследствие их развала. Схождение колес, измеряе-

мое как разность расстояний между колесами по краям их ободов спереди и сзади (Б минус А), равно 3—5 мм. Регулировка схождения колес производится в следующем порядке:

установить колеса в положение, соответствующее движению по прямой;

ослабить затяжку болтов обоих наконечников 51 поперечной рулевой тяги 3;

изменить длину тяги так (ввертывая ее в наконечник при большом схождении и вывертывая при недостаточном), чтобы величина схождения колес была нормальной;

затянуть стяжные болты обоих наконечников.

После регулировки схождения колес следует проверить углы поворота колес, отрегулировать положение обоих болтов 8, ограничивающих поворот колес. Углы поворота левого колеса при повороте влево и правого колеса при повороте вправо должны быть 38°.

Поперечный наклон шкворня служит для увеличения устойчивости колеса в среднем положении. Вследствие поперечного наклона шкворней при повороте колес в ту или другую сторону происходит некоторый подъем передней оси автомобиля. При этом под действием веса автомобиля колеса стремятся возвратиться в среднее положение, вследствие чего увеличивается их устойчивость. Поперечный наклон шкворня постоянный и равен 8°. Он достигается соответствующей формой передней оси при изготовлении.

Продольный наклон шкворня сделан также с целью увеличения устойчивости направляющих колес в среднем положении. Вследствие такого наклона шкворня продолжение оси пересекается с плоскостью дороги впереди точки касания колес. При этом во время поворота автомобиля центробежная сила, стремящаяся сдвинуть автомобиль, способствует возвращению колес в среднее нейтральное положение. Продольный наклон шкворней достигается установкой передней оси с небольшим наклоном, обеспечиваемым положением рессоры. Угол продольного наклона шкворня составляет 2°30'.

На автомобилях МАЗ-500, МАЗ-503 устанавливается единое рулевое управление, состоящее из рулевого механизма, гидроусилителя, насоса гидроусилителя в сборе с бачком, трубопроводов и шлангов.

Гидроусилитель представляет собой агрегат, включающий распределитель и силовой цилиндр. Он расположен отдельно от рулевого механизма на левой продольной балке рамы.

Крепится гидроусилитель штоком к кронштейну на раме и посредством шарового шарнира к рулевой сошке с этой же стороны к гидроусилителю шарнирно подсоединена продольная рулевая тяга.

Гидроусилитель рулевого управления уменьшает усилие, которое необходимо приложить к рулевому колесу для поворота передних колес, смягчает удары, возникающие из-за неровностей дороги и повышает безопасность движения, позволяет сохранить контроль за направлением движения автомобиля в случае разрыва шины переднего колеса.

Управление рулевым механизмом осуществляется при помощи рулевого колеса и вала 30, которые размещены в кабине.

Вал 30 привода рулевого управления — составной, телескопического типа состоит из двух валов: верхнего, на конусном верхнем хвостовике которого посажено рулевое колесо, и нижнего, который нижним цилиндрическим хвостовиком при помощи карданного шарнира крепится к валу рулевого механизма. Верхний вал соединяется с нижним при помощи шлицевого соединения, позволяющего иметь осевое перемещение, необходимое при опрокидывании кабины. Шлицевое соединение смазывается смазкой, которую нужно заменять при каждой разборке.

Вал 30 вращается в двух подшипниках скольжения: в верхней части — на бронзовой втулке, смазываемой через масленку 39, в нижней части — на фторопластовой втулке.

Осевой зазор верхнего вала регулируют гайкой, расположенной у верхнего подшипника. Эта гайка стопорится относительно колонки шлицевой втулкой. Наименьший радиус поворота автомобиля в обе стороны:

по крылу переднего наружного колеса для автомобиля МАЗ-500 — 9 м, МАЗ-503 и МАЗ-504 по 7,5 м;

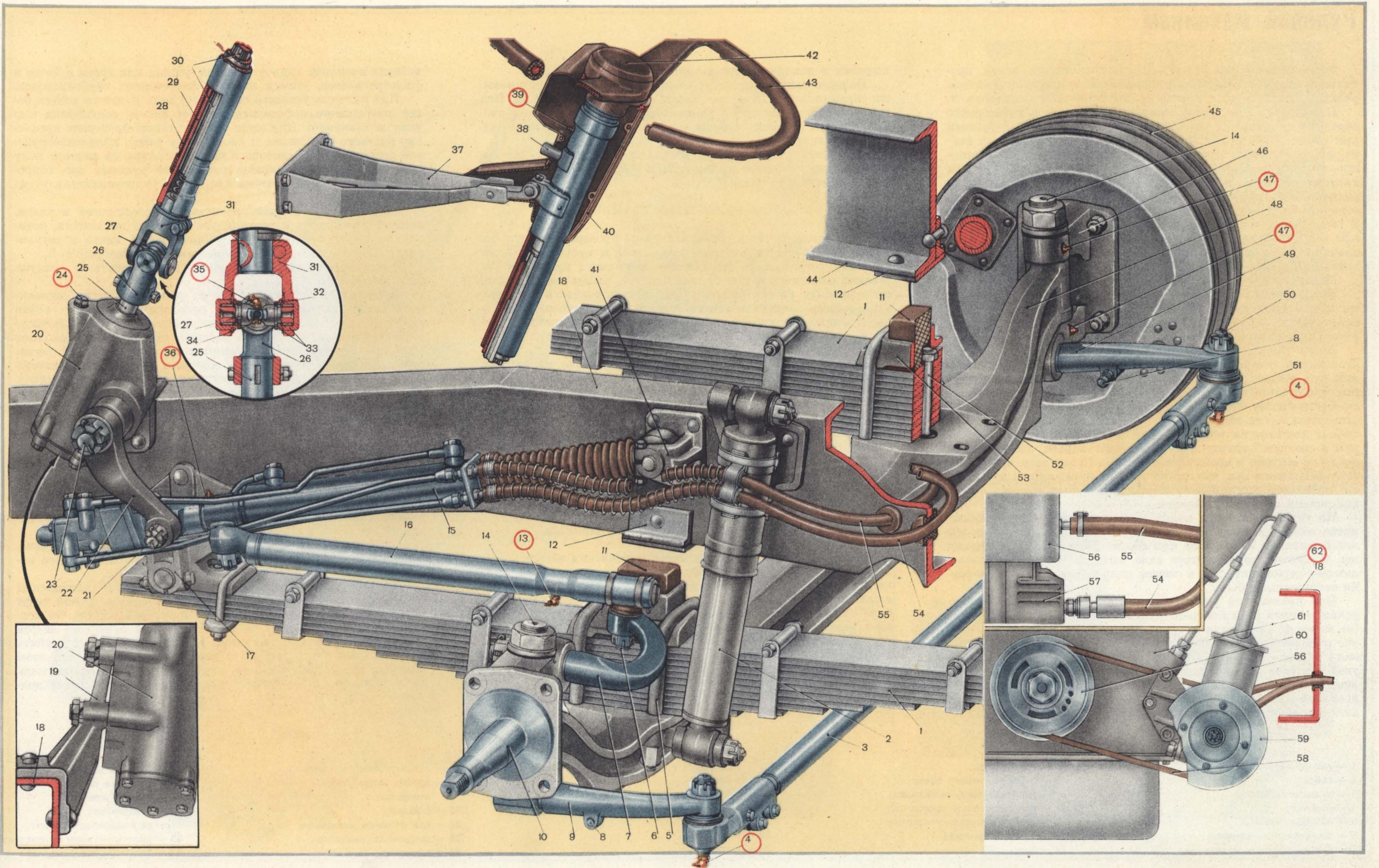
по колее заднего наружного колеса для МАЗ-500 — 8,5 м, МАЗ-503 и МАЗ-504 — по 7 м.

- 1 — передняя рессора;
- 2 — амортизатор;
- 3 — поперечная рулевая тяга;
- 4 — масленка;
- 5 — стремянка рессоры;
- 6 — шаровой палец рычага;
- 7 — рычаг продольной рулевой тяги;
- 8 — ограничительный болт;
- 9 — левый рычаг поворотной цапфы;
- 10 — ось цапфы;
- 11 — резиновый буфер рессоры;
- 12 — кронштейн буфера;
- 13 — масленка;
- 14 — шкворень поворотной цапфы;
- 15 — гидроусилитель;
- 16 — продольная рулевая тяга;

- 17 — передний кронштейн крепления рессоры;
- 18 — левая продольная балка рамы;
- 19 — кронштейн крепления картера рулевого механизма;
- 20 — картер рулевого механизма;
- 21 — шаровой палец рулевой сошки;
- 22 — рулевая сошка;
- 23 — вал рулевой сошки;
- 24 — пробка маслозаливного отверстия;
- 25 — вал рулевого механизма;
- 26 — ведомая вилка карданного шарнира;
- 27 — крестовина шарнира;
- 28 — кожух рулевой колонки;
- 29 — переходная труба рулевой колонки;
- 30 — вал привода рулевого управления;
- 31 — ведущая вилка карданного шарнира;

- 32 — уплотнение подшипника;
- 33 — стакан подшипника;
- 34 — обратный клапан;
- 35 — масленка;
- 36 — масленка;
- 37 — кронштейн крепления рулевой колонки;
- 38 — контактное устройство сигнала;
- 39 — масленка;
- 40 — верхний кожух рулевой колонки;
- 41 — кронштейн гидроусилителя;
- 42 — кнопка сигнала;
- 43 — рулевое колесо;
- 44 — правая продольная балка рамы;
- 45 — тормозной барабан;
- 46 — правая поворотная цапфа;
- 47 — масленка;

- 48 — балка передней оси;
- 49 — правый рычаг поворотной цапфы;
- 50 — шаровой палец;
- 51 — наконечник тяги;
- 52 — центральной болт рессоры;
- 53 — накладка рессоры;
- 54 — масляная нагнетательная магистраль;
- 55 — масляная возвратная сливная магистраль;
- 56 — масляный бачок;
- 57 — масляный насос;
- 58 — ремень привода насоса;
- 59 — шкив насоса;
- 60 — шкив коленчатого вала;
- 61 — двигатель ЯМЗ-236;
- 62 — заливной патрубков бачка.



Рулевой механизм

Рулевой механизм установлен на кронштейне левой продольной балки рамы, состоит из винта 16 и шариковой гайки-рейки 8, находящейся в зацеплении с зубчатым сектором 9.

Полукруглые резьбовые канавки на винте и гайке-рейке образуют спиральный канал, который заполняется шариками при сборке. Для предотвращения выпадания шариков в гайку-рейку вставлены штампованные направляющие 21, состоящие из двух половинок, образующих замкнутую систему для качения шариков. Винт и гайка-рейка подбираются из одной размерной группы и комплекта шариков в количестве 102 шт., отличающихся между собой по диаметру не более чем на 2 мк. Высокая точность изготовления деталей и подбор их при сборке обеспечивают легкое и плавное вращение. Комплектность деталей, принятую при заводской сборке (винт, гайка-рейка, шарики), нарушать не разрешается.

Передаточное отношение рулевого механизма 23,55:1.

Винт 16 вала рулевого механизма установлен в картере на двух подшипниках 15. При правильной регулировке эти подшипники должны быть затянуты с обязательным предварительным натягом обойм.

Вал 1 сошки с сектором 9 установлен в картере на трех игольчатых подшипниках 6. Сектор имеет пять зубьев, средний зуб входит в среднюю впадину гайки-рейки. В связи с тем что средний зуб больше находится в работе и подвергается быстрейшему износу, ось нарезки зубьев сектора смещена относительно оси вала рулевой сошки вертикально вверх. Тем самым достигается плотное зацепление гайки-рейки с сектором в среднем положении с гарантированным зазором при повороте сектора в крайние положения. Кроме того, зубья сектора выполнены так, что линия зуба не параллельна оси вала, это позволяет регулировать зацепления зубьев сектора с гайкой-рейкой по мере их износа.

На торце шлицевого конца вала рулевой сошки нанесена метка для правильной установки рулевой сошки 3. Метки рулевой сошки и конца вала при сборке должны быть совмещены. С другой стороны этого вала имеется устройство, позволяющее перемещать вал в осевом направлении для регулировки зацепления зубьев.

При правильной установке сектора относительно гайки-рейки полный угол поворота рулевой сошки должен быть 80° (не менее 40° в каждую сторону от среднего положения). Среднее положение определяется по совпадению меток на торцах вала рулевой сошки и картера рулевого механизма. Полный угол поворота рулевой сошки соответствует пяти оборотам рулевого колеса. При отсоединенной рулевой сошке не следует доводить рулевое колесо до упора в крайнее положение, так как это может привести к повреждению направляющих в гайке-рейке и заклиниванию шариков на сбегах канавки.

Полость картера рулевого механизма уплотнена резиновыми сальниками 4, 23 и крышками 13, 29 с прокладками. Под крышкой 13 установлены металлические регулировочные прокладки, при помощи которых регулируют бочкообразные подшипники винта.

В верхней части картера расположено отверстие для заливки масла, закрытое пробкой 22, а в нижней части — сливное отверстие с пробкой 12.

УХОД ЗА РУЛЕВЫМ МЕХАНИЗМОМ

Уход заключается в систематической проверке и подтяжке креплений, в смазке рулевого механизма и проведении необходимых регулировок. Необходимо ежедневно проверять состояние сальников и уплотнений картера, чтобы своевременно предупредить утечку смазки. Для смазки рулевого механизма в картер следует заливать только чистое масло, так как конструкция шариковой гайки, примененная в рулевом механизме, очень чувствительна к присутствию в масле грязи, песка, воды.

При смене масла следует обратить внимание на степень загрязненности сливаемого масла и при необходимости промыть картер двумя литрами свежего масла. Для смазки рулевого механизма применяется масло МТ-16п ГОСТ 6360—58. Заправочная емкость картера равна 1,5 л, при этом уровень смазки должен располагаться на 20—25 мм ниже кромки заливного отверстия. Наполнение картера смазкой выше этого уровня приведет к вытеканию смазки через уплотнения.

Масло меняют после обкатки автомобиля и далее через 5 000—8 000 км пробега автомобиля при регулировочных работах.

РЕГУЛИРОВКА РУЛЕВОГО МЕХАНИЗМА

Неисправности в работе рулевого управления не всегда зависят от его состояния, а иногда вызываются другими причинами. Поэтому перед проверкой и регулировкой рулевого механизма нужно проверить и, если необходимо, отрегулировать балансировку колес, давление воздуха в шинах, наличие смазки в узлах рулевого управления и ступиц колес, регулировку подшипников колес и тяг рулевого управления, правильность их положения, нормальную работу амортизаторов, правильность установочных углов передних колес, так как все это влияет на работу рулевого управления.

Кроме того, следует проверить уровень масла в бачке насоса гидроусилителя и натяжение его ремня, а также нет ли

воздуха в системе гидроусилителя, осадка или грязи в бачке и фильтре насоса, утечки масла в соединениях трубопроводов.

При наличии углового свободного хода рулевого колеса, более допустимого, определить, за счет какого соединения или узла он возникает. Для этого следует также проверить крепление рулевого механизма к кронштейну рамы, крепление рулевой сошки на валу сектора и вилок шарнира на винте и валу руля, состояние шарнирных соединений рулевых тяг, гидроусилителя и головки штока крепления гидроусилителя к раме автомобиля.

Убедившись в исправном состоянии соединений и узлов, следует приступить к регулировке рулевого механизма, которая включает регулировку подшипников 15 винта и регулировку зацепления зубчатого сектора 9 и гайки-рейки 8.

Подшипники винта необходимо регулировать в следующем порядке:

отсоединить гидроусилитель от рулевой сошки; отсоединить вилку шарнира от винта рулевого механизма; слить смазку из картера; ослабить контргайку 30 и повернуть регулировочный винт 31 против часовой стрелки на несколько оборотов. Это снимает с подшипников винта рулевого механизма нагрузку, создаваемую плотным зацеплением сектора с гайкой-рейкой. Проверить отсутствие зазора в подшипниках 15 путем покачивания рулевой сошки рукой. При наличии зазора следует отвернуть болты крепления нижней крышки 13, снять крышку, вынуть одну регулировочную прокладку, установить крышку на место и проверить отсутствие зазора. Если зазор в подшипниках 15 не устранен удалением одной прокладки, снять еще одну прокладку.

Восстановив натяг подшипников 15 винта, следует при помощи съемника снять рулевую сошку, отвернуть болты боковой крышки 29, вынуть сектор с боковой крышкой, соединить вилку шарнира с винтом рулевого управления и проверить усилие на ободу рулевого колеса.

При правильно отрегулированных подшипниках усилие, необходимое для поворота рулевого колеса около среднего положения, должно быть в пределах 0,3—0,6 кг.

Перед тем, как приступить к регулировке зацепления зубьев сектора и гайки-рейки, следует проверить осевой люфт регулировочного винта 31 на валу 1 рулевой сошки. Он должен быть не более 0,1 мм. В случае большого осевого люфта необходимо произвести регулировку, для чего следует срубить сварку и завернуть запорную гайку 28, обеспечив при этом осевой люфт регулировочного винта 0,1 мм. Затем застопорить запорную гайку путем приварки ее в одной точке диаметром 4 мм к валу 1. (Окончание на стр. 90).

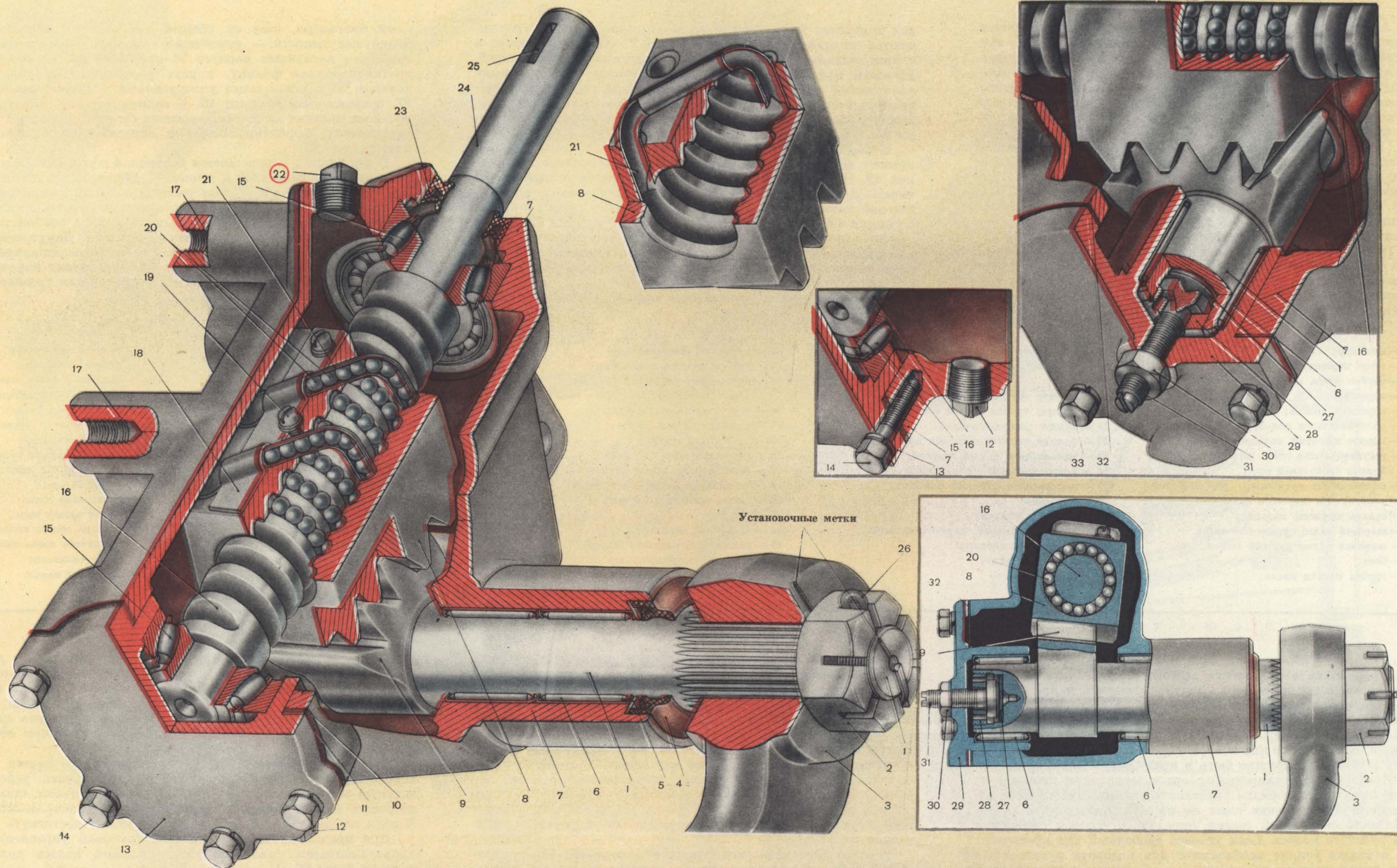
1 — вал рулевой сошки;
2 — гайка;
3 — рулевая сошка;
4 — сальник;
5 — опорная шайба;
6 — игольчатый подшипник;
7 — картер рулевого механизма;

8 — гайка-рейка;
9 — зубчатый сектор вала;
10 — уплотнительная прокладка;
11 — регулировочные прокладки;
12 — пробка сливного отверстия;
13 — нижняя крышка;
14 — болт;

15 — подшипник с бочкообразными роликами;
16 — винт вала;
17 — бобышка крепления картера;
18 — прижим;
19 — винт;
20 — шарики;

21 — направляющая шариков;
22 — пробка заливного отверстия;
23 — сальник;
24 — вал рулевого механизма;
25 — шпоночная канавка;
26 — шплинт;

27 — опорная шайба;
28 — запорная гайка;
29 — боковая крышка;
30 — контргайка;
31 — регулировочный винт;
32 — уплотнительная прокладка;
33 — болт крышки.



Установочные метки

Гидроусилитель рулевого управления

Автомобили типа МАЗ-500 оборудованы рулевым управлением с гидроусилителем, который уменьшает усилие, прилагаемое водителем к рулевому колесу для поворота управляемых колес, смягчает удары, передаваемые от колес автомобиля на рулевое колесо из-за неровностей дороги, и повышает безопасность движения, позволяя сохранить контроль за направлением движения автомобиля в случае разрыва шины переднего колеса.

Гидроусилитель представляет собой агрегат, состоящий из корпуса шаровых пальцев в сборе, распределителя и силового цилиндра. Шаровые пальцы собраны в корпусе 7. В передней части корпуса размещен стакан 60 с шаровым пальцем 13 рулевой сошки. Палец 13 зажат между двумя сферическими сухарями 11 через пружину 28 пробкой 48. Для ограничения деформации пружины служит ограничитель 9.

Пробка 48 заворачивается в стакан до упора ограничителя 9 в сухарь 11, после чего стопорится винтом 30 в прорези стакана. В задней части корпуса 7 аналогичным образом размещен шаровой палец 12 продольной рулевой тяги. Он также зажат между сухарями 11 через пружину 28 гайкой 8, кото-

рая контрится винтом 30. Сухари 11 обоих пальцев удерживаются от проворачивания штифтами 27, запрессованными в стенки стакана 60 и корпуса 7 и входящими в пазы сухарей. Шаровые пальцы смазывают через масленку 26. Для предохранения от вытекания смазки и попадания грязи во внутреннюю полость корпуса каждый шаровой палец уплотнен резиновым уплотнителем 10, закрепленным на корпусе хомутом 24.

К фланцу 22 корпуса шаровых пальцев болтами 14 прикреплен корпус 21 распределителя, в котором размещен золотник 49. На золотнике и в корпусе выполнены кольцевые канавки. Две крайние канавки корпуса соединены с нагнетательной магистралью насоса, а средняя — со сливом в бачок. Золотник 49 с помощью стяжного болта 52 и гайки 53 жестко связан с пробкой 48 стакана 60 и может перемещаться в осевом направлении вместе со стаканом в пределах 4 мм ограниченного упором буртика пробки 48 в торцы корпуса распределителя и корпуса шаровых пальцев.

Цапфы золотника уплотнены в корпусе резиновыми коль-

цами, благодаря чему за обоими его торцами образуются замкнутые полости — реактивные камеры, сообщаемые с крайними канавками корпуса 21 каналами 54. Со стороны, противоположной фланцу, корпус распределителя уплотнен кольцом 51 с резиновыми уплотнениями и закрыт крышкой 17, закрепленной болтами 18. К заднему концу корпуса 7 шаровых пальцев на резьбе закреплен силовой цилиндр 1 гидроусилителя, зафиксированный в определенном положении контргайкой 29.

В цилиндре 1 перемещается поршень 4 с уплотнительными чугунными кольцами 32 и штоком 2. Поршень разделяет цилиндр на переднюю и заднюю рабочие полости, ограниченные по краям пробками 5 и 33 с уплотнительными кольцами. Обе полости соединены маслопроводами 23 и 25 с соответствующими кольцевыми полостями распределителя. Наружный конец штока 2 с помощью головки 39 соединен шарнирно с кронштейном 77 рамы автомобиля. От загрязнения наружная поверхность штока защищена гофрированным резиновым чехлом 44.

- 1 — цилиндр;
- 2 — шток поршня;
- 3 — трубка слива масла;
- 4 — поршень;
- 5 — передняя пробка;
- 6 — уплотнительное кольцо;
- 7 — корпус шаровых пальцев;
- 8 — регулировочная гайка шарового пальца продольной тяги;
- 9 — ограничитель пружины;
- 10 — уплотнитель шарового пальца;
- 11 — сухарь шарового пальца;
- 12 — шаровой палец продольной тяги;
- 13 — шаровой палец рулевой сошки;
- 14 — болт;
- 15 — трубка подачи масла;

- 16 — штуцер трубки подачи масла;
- 17 — крышка корпуса распределителя;
- 18 — болт;
- 19 — штуцер трубки передней полости;
- 20 — штуцер трубки задней полости;
- 21 — корпус распределителя;
- 22 — фланец корпуса шаровых пальцев;
- 23 — маслопровод задней полости;
- 24 — хомут крепления уплотнителя;
- 25 — маслопровод передней полости;
- 26 — масленка;
- 27 — штифты сухарей;
- 28 — пружина сухарей шаровых пальцев;
- 29 — контргайка цилиндра;
- 30 — стопорный винт;
- 31 — гайка поршня;

- 32 — уплотнительное кольцо;
- 33 — задняя пробка цилиндра;
- 34 — болт ограничительной шайбы;
- 35 — хомут крепления защитного чехла;
- 36 — ограничительная шайба;
- 37 — расширительная шайба;
- 38 — пружинная шайба;
- 39 — головка штока;
- 40 — резиновая втулка головки;
- 41 — металлическая втулка головки;
- 42 — гайка крепления втулки;
- 43 — штифт;
- 44 — защитный чехол;
- 45 — наконечник сливного шланга;
- 46 — шпатель нагнетательного шланга;
- 47 — держатель трубок;

- 48 — пробка стакана;
- 49 — золотник распределителя;
- 50 — пробка масляного канала;
- 51 — запорное кольцо;
- 52 — стяжной болт;
- 53 — корончатая гайка;
- 54 — компенсационный канал;
- 55 — штуцер сливной трубки;
- 56 — сливная полость распределителя;
- 57 — обратный клапан;
- 58 — пружина клапана;
- 59 — пробка канала;
- 60 — стакан шарового пальца;
- 61 — рычаг продольной рулевой тяги;
- 62 — продольная рулевая тяга;
- 63 — рулевая сошка;

- 64 — рулевой механизм;
- 65 — рулевая колонка;
- 66 — масляный бачок насоса;
- 67 — насос гидроусилителя;
- 68 — шланг слива масла;
- 69 — шланг подачи масла;
- 70 — рама автомобиля;
- 71 — ступица правого колеса;
- 72 — правый рычаг тяги;
- 73 — передняя ось;
- 74 — поперечная тяга;
- 75 — левый рычаг тяги;
- 76 — ступица левого колеса;
- 77 — кронштейн крепления гидроусилителя;
- 78 — масляный канал.

(Окончание, начало на стр. 88).

Убедившись в отсутствии осевого люфта винта рулевого механизма в подшипниках, следует проверить и при необходимости отрегулировать зацепление зубьев сектора 9 и гайки-рейки 8. При правильно отрегулированном зацеплении угловой свободный ход рулевого колеса должен быть не более 6°; усилие, необходимое для поворота рулевого колеса около среднего положения, должно быть в пределах 1—1,5 кг.

Проверка и регулировка зазора в зацеплении производится в следующем порядке: поставить управляемые колеса автомобиля в положение езды по прямой, отсоединить гидроусилитель от рулевой сошки, определить угловой свободный ход рулевого колеса. Если угловой свободный ход превышает 6°, а также усилие необходимое для поворота рулевого колеса около среднего положения, не находится в пределах 1—

1,5 кг следует произвести регулировку зацепления, предварительно убедившись в отсутствии осевого люфта винта рулевого механизма в подшипниках.

Для этого необходимо отвернуть контргайку 30 регулировочного винта 31; вращая регулировочный винт 31 по часовой стрелке до упора, довести зазор в зацеплении до нуля, измерить с помощью пружинного динамометра усилие на ободе рулевого колеса, необходимое для поворота его около среднего положения; путем вращения регулировочного винта довести усилие поворота рулевого колеса до 1—1,5 кг при угловом свободном ходе его не свыше 6°, после чего законтрить регулировочный винт и присоединить гидроусилитель к сошке.

Угловой свободный ход рулевого колеса при отрегулированном рулевым управлением и его приводе не должен превы-

шать 15°, что следует проверять ежедневно при работе двигателя на оборотах, на 25% превышающих обороты холостого хода путем плавного покачивания рулевого колеса в ту и другую сторону до начала поворота управляемых колес; регулировки рулевого механизма необходимо проверять после обкатки и в дальнейшем — при каждом техническом обслуживании ТО-2.

Проверка углового свободного хода рулевого колеса при неработающем двигателе не позволяет установить действительную его величину из-за предусмотренного люфта стакана шарового пальца рулевой сошки в корпусе распределителя. В этом случае угловой свободный ход может достигнуть 35°.

При правильно отрегулированном рулевым управлением с гидроусилителем усилие на ободе рулевого колеса должно быть не более 20 кг.

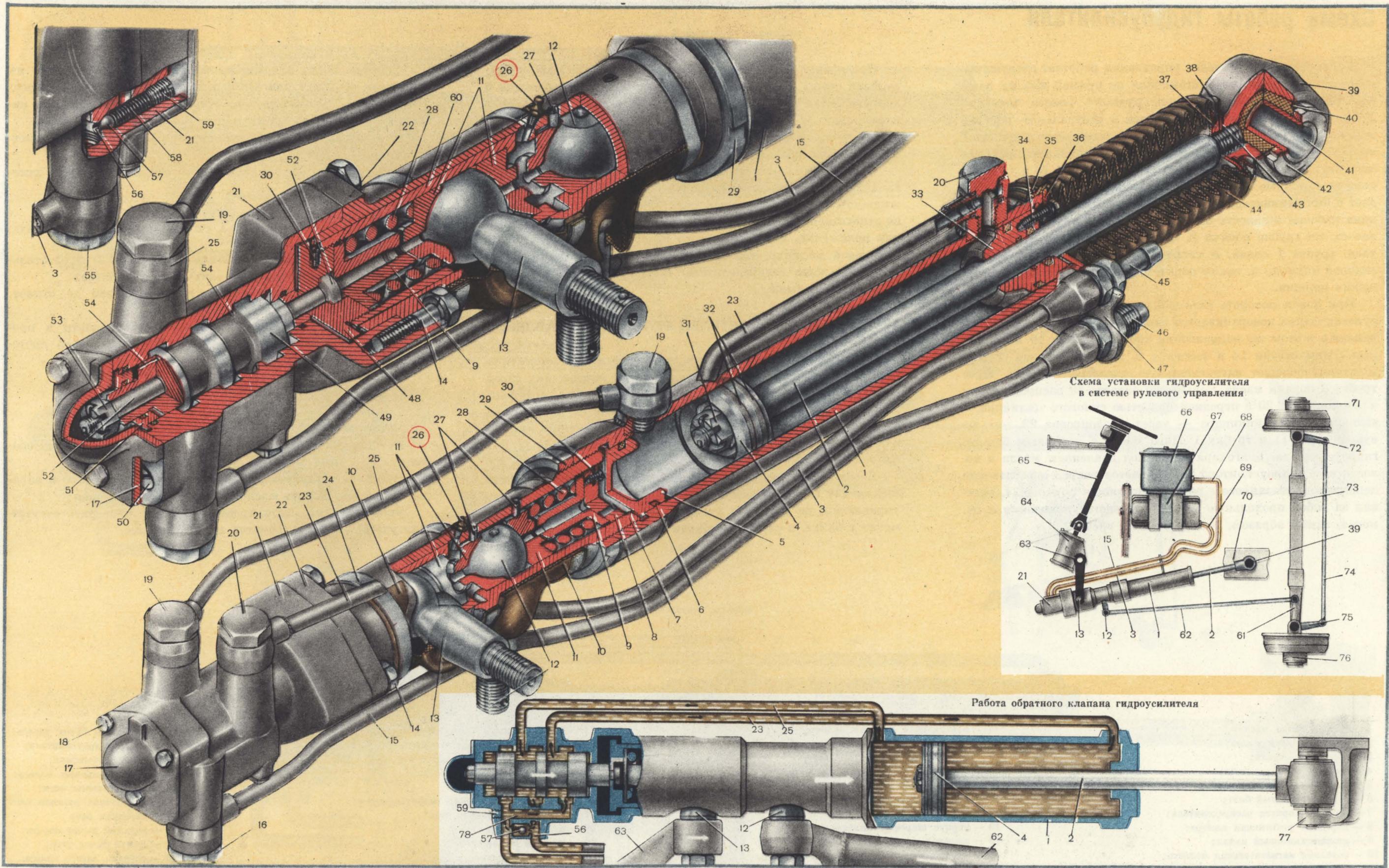


Схема установки гидроусилителя в системе рулевого управления

Работа обратного клапана гидроусилителя

Схема работы гидроусилителя

Гидроусилитель рулевого управления работает следующим образом: при движении автомобиля по прямой или на повороте при неизменном положении рулевого колеса золотник распределителя самоустанавливается в нейтральное положение, как показано на верхнем рисунке схемы. Это происходит потому, что подаваемая насосом в гидроусилитель рабочая жидкость, поступая из нагнетательных полостей 10 и 12 через компенсационные каналы 9 в реактивные камеры 8 и 13, создает в них одинаковое давление. При таком положении золотника рабочая жидкость циркулирует по замкнутому кругу от насоса, по трубке подачи 2, кольцевым каналом распределителя, трубке 1 слива, в масляный бачок 31, не поступая в силовой цилиндр и, таким образом, не вызывая в нем перемещения поршня.

При левом повороте автомобиля (средний рисунок схемы) рулевая сошка поворачивается вперед по ходу автомобиля, перемещая в этом же направлении шаровой палец 19 и связанные с ним стакан 14 и золотник 5. Переместившись вперед, золотник сообщает нагнетательную магистраль насоса через трубку 2 подачи масла, кольцевую полость 10 распределителя и маслопровод 20 с передней полостью силового цилиндра, а заднюю полость цилиндра — через маслопровод 22, кольцевую полость 11 и трубку 1 слива масла с масляным бачком гидроусилителя. Благодаря этому под давлением масла в полости весь гидроусилитель перемещается вперед относительно неподвижно связанного с рамой автомобиля поршня 24, увлекая за собой продольную тягу 27 рулевого управления и помогая, таким образом, повороту колес влево.

При правом повороте автомобиля (нижний рисунок схемы) рулевая сошка 28 и связанные с ней стакан 14 и золотник 5 перемещаются назад, сообщая с нагнетательной магистралью насоса заднюю полость силового цилиндра и со сливом переднюю его полость. Благодаря этому гидроусилитель перемещается назад, облегчая поворот колес вправо.

При прекращении вращения рулевого колеса золотник останавливается, а корпус его под действием давления рабочей жидкости в соответствующей реактивной камере перемещается относительно золотника, стремясь установиться в нейтральном положении. Вследствие этого прекращается подача масла в силовой цилиндр, так как начинается циркуляция масла от насоса через распределитель, в масляный бачок, как это было описано выше.

УХОД ЗА ГИДРОУСИЛИТЕЛЕМ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

При эксплуатации автомобиля необходимо систематически проверять крепление гидроусилителя к кронштейну рамы, периодически подтягивать гайки шаровых пальцев, контролировать крепление шкива насоса гидроусилителя и проверять натяжение ремня привода насоса. Для увеличения натяжения ремня требуется удалить несколько регулировочных прокладок из разъемного шкива.

Необходимо ежедневно следить за герметичностью всех соединений гидравлической системы гидроусилителя рулевого управления, не допуская утечек масла, а также за уровнем масла в бачке, в случае необходимости долить масло.

Уровень масла в бачке проверяется при работающем на холостых оборотах двигателе и прямо установленных передних колесах автомобиля. При этом уровень масла должен находиться ниже верхней кромки бачка насоса на 5—10 мм.

Доливаемое масло должно проходить тщательную фильтрацию.

При сезонном обслуживании автомобиля необходимо заменить масло.

Для слива масла из системы необходимо:

отсоединить от распределителя трубки 1 и 2 нагнетательной и сливной магистралей и слить масло из насоса;

поворачивая рулевое колесо влево и вправо до отказа, слить масло из силового цилиндра;

открыть крышку бачка, извлечь сетчатый фильтр и промыть его. Внутреннюю поверхность бачка тщательно протереть чистой тряпкой.

При заливке масла необходимо:

залить масло в бачок до необходимого уровня; пустить двигатель и дать ему поработать на холостых оборотах 2—3 мин;

медленно повернуть рулевое колесо до упора влево и вправо, после чего долить масло до необходимого уровня;

установить на место крышку бачка и проверить отсутствие утечек масла и легкость поворота колес.

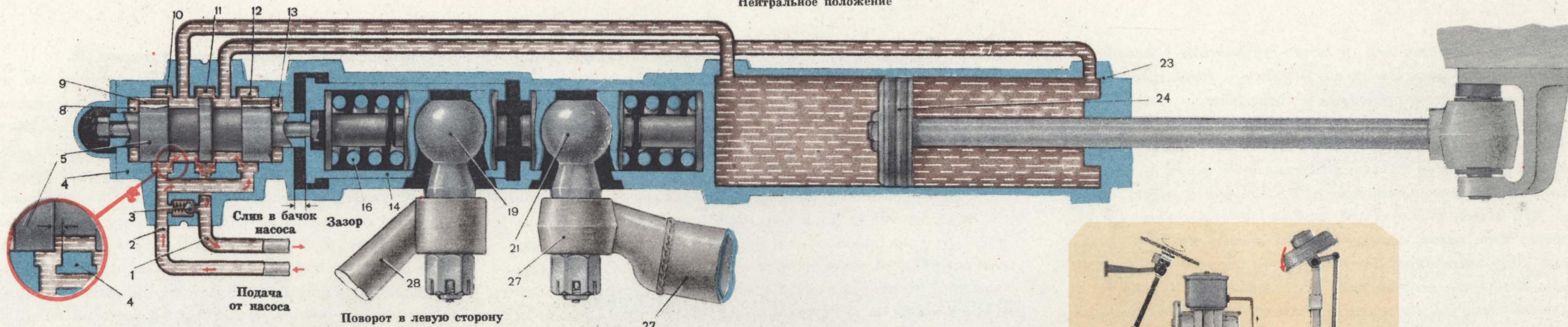
- 1 — трубка слива масла;
- 2 — трубка подачи масла;
- 3 — обратный клапан;
- 4 — корпус распределителя;
- 5 — золотник распределителя;
- 6 — ограничительный болт;
- 7 — крышка корпуса распределителя;
- 8 — передняя реактивная камера;
- 9 — компенсационный канал;
- 10 — передняя нагнетательная полость;

- 11 — центральная сливная полость;
- 12 — задняя нагнетательная полость;
- 13 — задняя реактивная камера;
- 14 — стакан шарового пальца сошки;
- 15 — ограничитель;
- 16 — пружина ограничителя;
- 17 — сухарь;
- 18 — корпус шаровых пальцев;
- 19 — шаровой палец рулевой сошки;
- 20 — маслопровод передней полости;

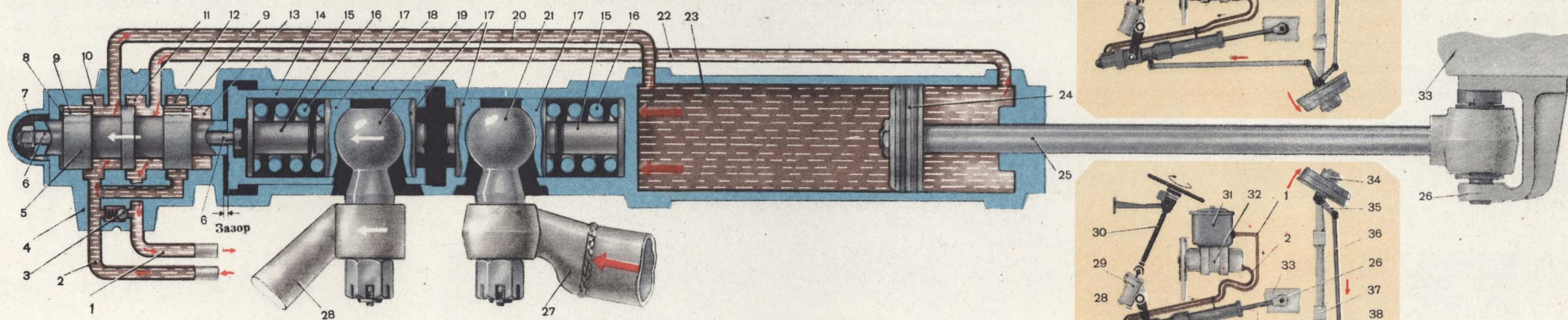
- 21 — шаровой палец продольной тяги;
- 22 — маслопровод задней полости;
- 23 — цилиндр гидроусилителя;
- 24 — поршень;
- 25 — шток поршня;
- 26 — кронштейн крепления гидроусилителя;
- 27 — продольная рулевая тяга;
- 28 — рулевая сошка;
- 29 — рулевой механизм;
- 30 — рулевая колонка;

- 31 — масляный бачок насоса;
- 32 — насос гидроусилителя;
- 33 — рама автомобиля;
- 34 — ступица правого колеса;
- 35 — правый рычаг тяги;
- 36 — поперечная рулевая тяга;
- 37 — передняя ось;
- 38 — верхний рычаг цапфы;
- 39 — левый рычаг тяги;
- 40 — ступица левого колеса.

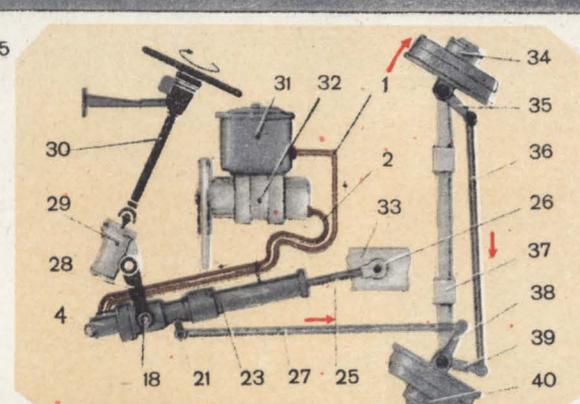
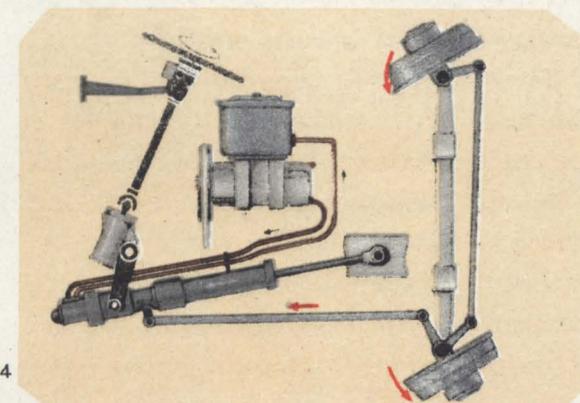
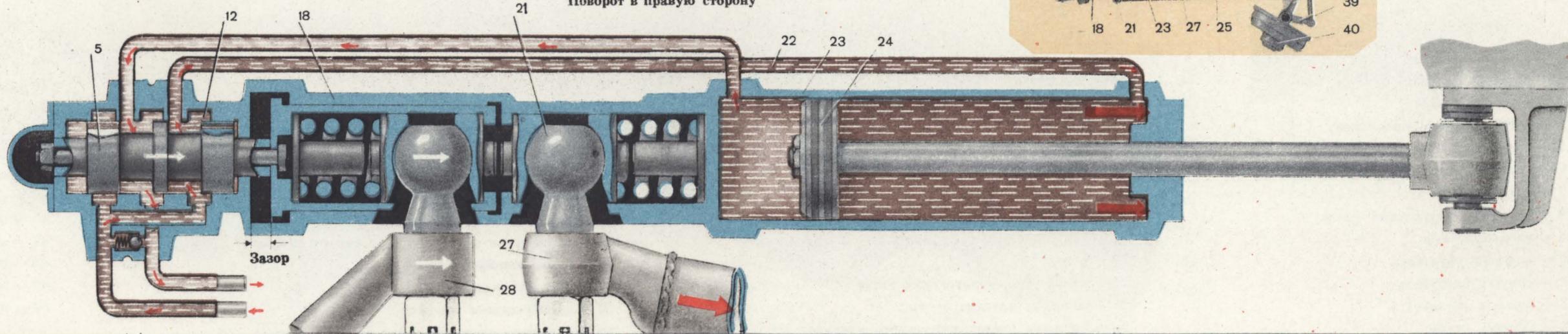
Нейтральное положение



Поворот в левую сторону



Поворот в правую сторону



Насос гидроусилителя

Насос гидроусилителя рулевого управления с масляным бачком в сборе установлен на двигателе с левой стороны по ходу автомобиля на специальном кронштейне.

Насос приводится во вращение от шкива, посаженного на передний конец коленчатого вала двигателя, с помощью клинового ремня. Шкив 2 насоса закреплен на валу 7 при помощи разжимной конической втулки 6, шпонки и гайки.

Тип насоса — лопастный, двойного действия, т. е. за один оборот вала насоса совершается два полных цикла всасывания и два нагнетания. Насос состоит из корпуса 1, в котором размещены подшипники вала 7 — шариковый подшипник 5 и игольчатый 44. На шлицевом конце вала 7 свободно посажен ротор 23, в пазах которого размещены лопасти 42. При вращении ротора 23 лопасти 42 центробежной силой и давлением масла прижимаются к криволинейной поверхности статора 43, образуя замкнутые полости переменного объема, ограниченные лопастями, поверхностями статора и ротора, тор-

цовыми поверхностями корпуса 1 и распределительного диска 22. Проходя мимо каналов 19, полости увеличиваются в объеме и заполняются маслом, а затем, пройдя ось симметрии статора, начинают уменьшаться и вытесняют масло через каналы распределительного диска в полость высокого давления и в нагнетательный канал 35.

Запас масла находится в бачке 9, установленном на насосе. Бачок закрыт крышкой 13, притянутой к бачку при помощи стяжной шпильки 12 и гайки. В крышку вварен заливной патрубок 10, закрываемый крышкой 11. Из гидроусилителя масло сливается в бачок через сливной патрубок 18 и сетчатый фильтр 14. В случае засорения фильтра давление в сливной магистрали повышается, благодаря чему открывается перепускной клапан 16, прижатый пружиной 17.

Для поддержания постоянной производительности насоса при изменении оборотов ротора в крышку 31 корпуса насоса встроены клапан расхода, состоящий из золотника 25, поджа-

того к распределительному диску пружиной 33.

При увеличении оборотов ротора, а следовательно, и производительности насоса возрастает давление в нагнетательной полости за распределительным диском, которое одновременно действует на примыкающий к диску торец золотника 25.

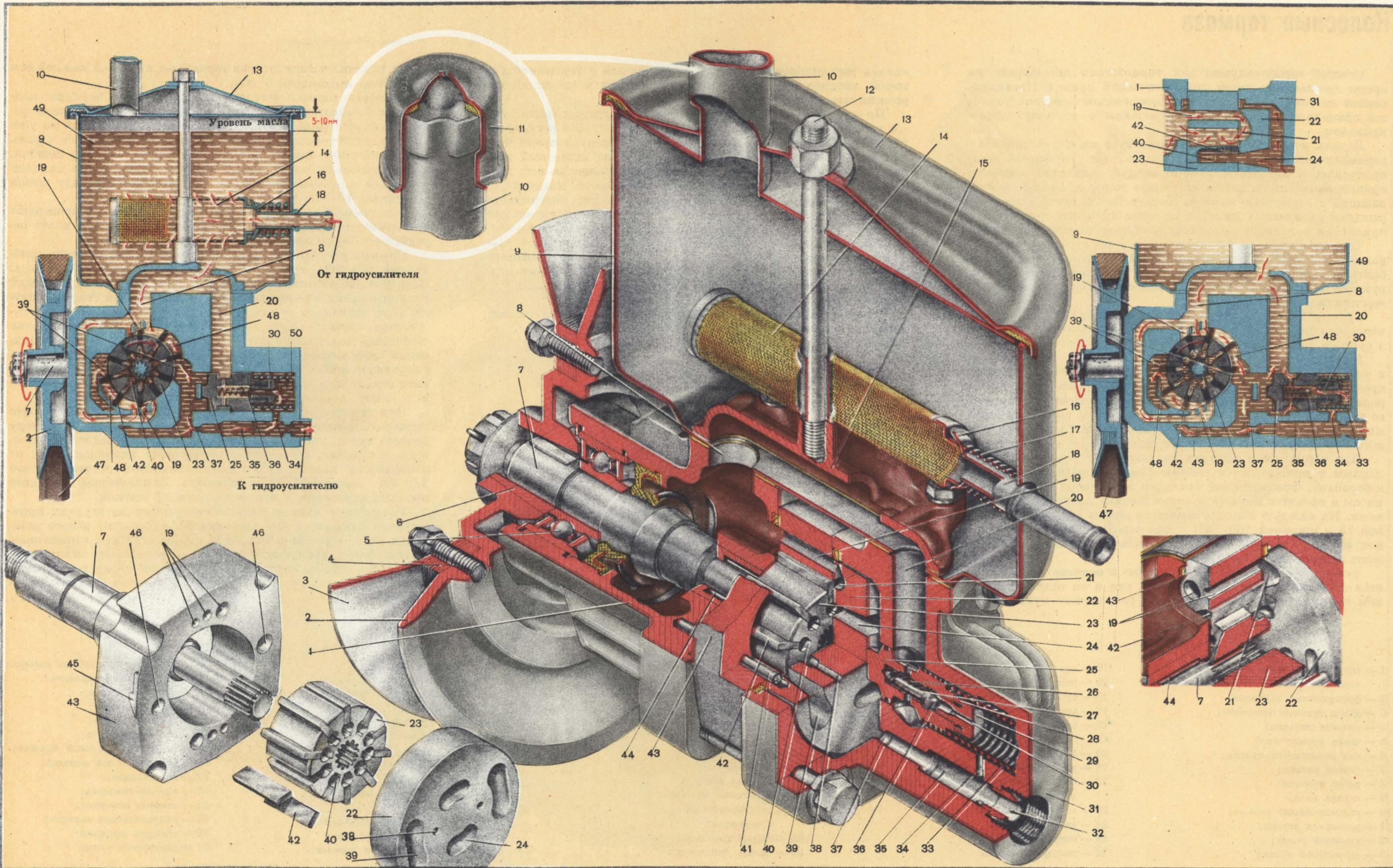
Давление, действующее на противоположный торец золотника, нарастает медленнее вследствие наличия калиброванных отверстий 37. Таким образом, с ростом производительности насоса растет разность давлений с обеих сторон золотника 25, в результате чего золотник, сжимая пружину 33, перемещается вправо, канал 20 откроется и произойдет перепуск избытка масла в полость коллектора 15 бачка. В золотник 25 встроены предохранительный клапан 36, прижатый пружиной 26 к седлу 29. Предохранительный клапан отрегулирован на перепуск масла при увеличении давления в системе свыше 65—70 кг/см. Регулировка клапана достигается изменением количества прокладок 28 между золотником 25 и седлом 29.

- 1 — корпус насоса;
- 2 — приводной шкив;
- 3 — боковина шкива;
- 4 — регулировочные прокладки;
- 5 — шариковый подшипник;
- 6 — конусная разжимная втулка;
- 7 — вал насоса;
- 8 — окно для поступления масла;
- 9 — масляный бачок;
- 10 — заливной патрубок;
- 11 — крышка патрубка;
- 12 — стяжная шпилька;
- 13 — крышка бачка;

- 14 — масляный фильтр;
- 15 — коллектор;
- 16 — перепускной клапан фильтра;
- 17 — пружина перепускного клапана;
- 18 — сливной патрубок;
- 19 — перепускные каналы;
- 20 — возвратный канал;
- 21 — всасывающая полость;
- 22 — распределительный диск;
- 23 — ротор;
- 24 — канал распределительного диска;
- 25 — золотник клапана насоса;
- 26 — пружина предохранительного клапана;

- 27 — направляющая пружины;
- 28 — регулировочные прокладки;
- 29 — седло клапана;
- 30 — демпферное отверстие предохранительного клапана;
- 31 — крышка насоса;
- 32 — уплотнительное седло;
- 33 — пружина перепускного клапана;
- 34 — демпферное отверстие перепускного клапана;
- 35 — канал высокого давления;
- 36 — предохранительный клапан;
- 37 — калиброванное отверстие;
- 38 — подающее отверстие масла под лопасти

- 39 — масляный канал;
- 40 — паз ротора для масла;
- 41 — центральной штифт;
- 42 — лопасть ротора;
- 43 — статор насоса;
- 44 — игольчатый подшипник;
- 45 — установочная стрелка статора;
- 46 — отверстие для штифта;
- 47 — клиновидный приводной ремень;
- 48 — полость нагнетания;
- 49 — масло;
- 50 — полость золотника.



Колесные тормоза

Ножной тормоз служит для торможения автомобиля во время движения и имеет пневматический привод. Пневматическая система обеспечивает автоматическое действие тормозов прицепа, если он снабжен тормозами с пневматическим приводом.

Педаля ножного тормоза воздействует на тормозной кран пневматического привода через систему тяг. Тормозной кран пропускает в тормозные камеры воздух, давление которого пропорционально нажатию на педаль тормоза. Воздух, поступающий в тормозную камеру, создает необходимое усилие на рычагах разжимных кулаков колодок колесных тормозов и, прижимая колодки к барабану, вызывает торможение колес.

Тормоза колес—барабанного типа с внутренними разжимными колодками. К внутреннему фланцу ступицы прикреплен болтами тормозной барабан, отлитый из серого чугуна, на наружной поверхности которого имеются ребра для большей жесткости и для отвода тепла.

Суппорт переднего тормоза штампованный, с приклепанными кронштейнами для осей колодок и разжимного кулака, а суппорт заднего тормоза литой.

Колодки тормоза штампованные, сварные, двухреберные и устанавливаются на одной оси, закрепленной в нижнем кронштейне суппорта. На другом конце колодки установлены ролики, которыми колодки опираются на головку разжимного кулака. Обе колодки стягиваются сверху и внизу пружинами, вследствие чего они всегда прижаты как к головке разжимного кулака, так и к оси их вращения.

При торможении колодки раздвигаются разжимными кулаками и прижимаются своими фрикционными накладками к барабану. Фрикционные накладки выполнены из асбестовой массы и крепятся к ободу колодки полыми латунными заклепками. На каждую колодку крепятся по две накладки толщиной 15 и шириной 100 мм для передних колес и 140 мм для задних. Размеры головки разжимных кулаков обеспечивают полный износ накладок.

Устройство тормозов задних колес в основном не отличается от передних. Как на переднем, так и на заднем тормозном механизме на шлицевом конце разжимного кулака уста-

новлен регулировочный рычаг, соединенный с тормозной камерой, которая посредством болтов крепится к кронштейнам разжимных кулаков.

По мере износа фрикционных накладок зазоры между ними и тормозными барабанами увеличиваются. Для регулировки этого зазора в регулировочном рычаге предусмотрена червячная пара. Червячное колесо посажено на шлицевый хвостовик разжимного кулака, а червяк установлен на оси, вращающейся в корпусе рычага. Конец оси имеет квадратную форму. Вращая ключом за квадрат оси, можно повертывать разжимной кулак, а следовательно, и раздвигать тормозные колодки, уменьшая тем самым зазор между ними и барабаном. Наличие больших зазоров, требующих регулировки тормозов, определяют по ходу штока тормозной камеры, который не должен превышать 40 мм. Для отсчета оборотов ось червяка имеет фиксатор, состоящий из шарика и пружины, помещенных в отверстие корпуса рычага.

Для предотвращения попадания смазки в тормозные механизмы в кронштейнах разжимных кулаков установлены резиновые уплотнительные кольца.

УХОД ЗА ТОРМОЗАМИ И ИХ РЕГУЛИРОВКА

Втулки разжимных кулаков необходимо смазывать в соответствии с картой смазки.

Перед выездом следует проверять действие тормозов.

При плавном нажатии на педаль тормоза торможение должно нарастать плавно, без толчков и рывков. Колеса одной оси должны тормозиться одновременно. Движение с замедленно действующими или неисправными тормозами опасно и приводит к авариям.

По мере износа фрикционные накладки регулируют. В отрегулированных тормозах зазор между накладками и барабаном равен 0,4 мм, что соответствует свободному ходу штоков тормозных камер в пределах 15—25 мм. При увеличении хода штока до 40 мм тормоза должны быть отрегулиро-

ваны; разница в ходе штоков тормозных камер на каждой оси не должна превышать 5 мм.

Колесные тормоза регулируют в следующем порядке: поднимают домкратом колесо автомобиля; вращают червяк регулировочного рычага, поворачивая разжимной кулак до упора колодок в тормозной барабан, после чего вращают червяк регулировочного рычага в обратную сторону на три щелчка, что обеспечивает зазор между накладкой тормозной колодки и стенкой тормозного барабана, соответствующий ходу штока в пределах 15—25 мм.

Одновременность торможения колес задней оси проверяют при движении автомобиля или при поднятой оси, а колес передней оси — только при движении автомобиля.

Помимо регулировки хода штоков тормозных камер, необходимо обратить внимание на положение педали тормоза. Исходное положение педали такое, при котором происходит упор основания в резиновый буфер с внутренней стороны щитка. При правильно отрегулированном тормозном кране и отсутствии чрезмерных зазоров в шарнирных соединениях тяг свободный ход педали должен быть 14—16 мм. При увеличении свободный ход необходимо отрегулировать до нормы, укорачивая длину тяг привода тормозного крана. При полном ходе педали давление воздуха в воздушном баллоне и тормозных камерах должно быть одинаковым.

При осмотре тормозной системы автомобиля необходимо проверить крепление суппортов к поворотной цапфе и картеру заднего моста, затяжку гайки оси колодок переднего тормозного механизма, состояние фрикционных накладок. Если от поверхности накладок до головки заклепок остается менее 1,0 мм, накладки нужно заменить. Замасленные накладки промыть керосином и протереть жесткой щеткой.

Разжимные кулаки должны вращаться во втулках кронштейнов свободно и без заеданий. При большом износе резиновые уплотнительные кольца заменяют, так как изношенные кольца будут пропускать смазку в тормозные механизмы. Тормозная педаль после нажатия должна легко возвращаться в первоначальное положение под действием оттяжной пружины.

- 1 — тормозной барабан заднего колеса;
- 2 — фрикционная накладка;
- 3 — палец стяжной пружины;
- 4 — нижняя колодка;
- 5 — труба кронштейна;
- 6 — вал разжимного кулака;
- 7 — стопор ролика;
- 8 — ребро колодки;
- 9 — втулка вала;
- 10 — уплотнительное кольцо;
- 11 — распорная втулка;
- 12 — упорный ролик;
- 13 — разжимной кулак;

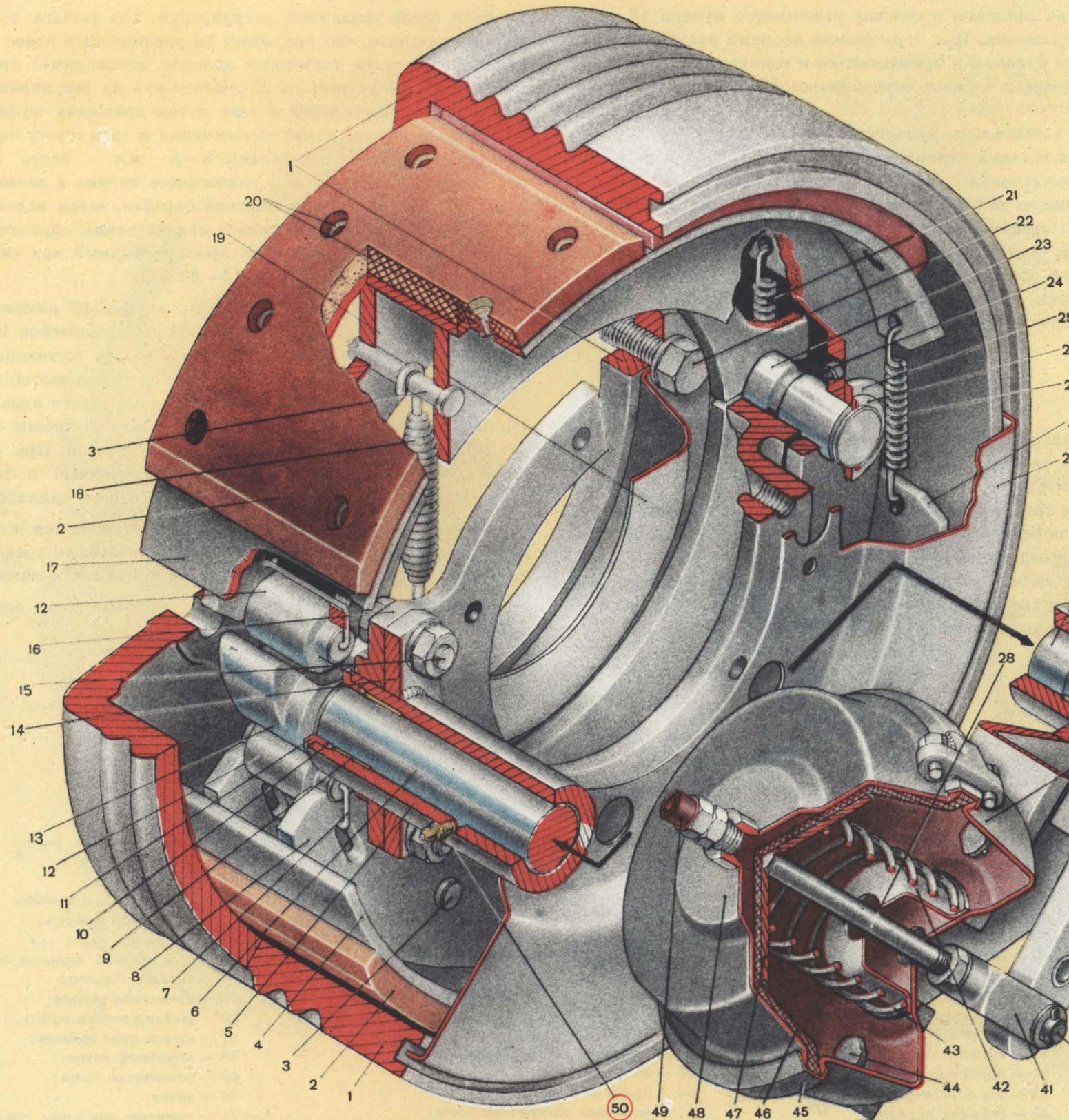
- 14 — пластина кронштейна;
- 15 — болт крепления кронштейна;
- 16 — суппорт заднего тормоза;
- 17 — верхняя колодка;
- 18 — стяжная пружина;
- 19 — маслоотражатель;
- 20 — заклепки накладки;
- 21 — удерживающая пружина;
- 22 — болт крепления маслоотражателя;
- 23 — ось колодок;
- 24 — стопорный винт;
- 25 — опорная шайба;
- 26 — стопорное кольцо;

- 27 — грязезащитный щиток;
- 28 — шток камеры;
- 29 — кронштейн крепления камеры;
- 30 — регулировочные шайбы;
- 31 — пробка отверстия для масленки;
- 32 — корпус камеры;
- 33 — корпус рычага;
- 34 — упорная шайба;
- 35 — крышка корпуса;
- 36 — червячная шестерня;
- 37 — регулировочный вал с червяком;
- 38 — шарик фиксатора;
- 39 — пробка фиксатора;

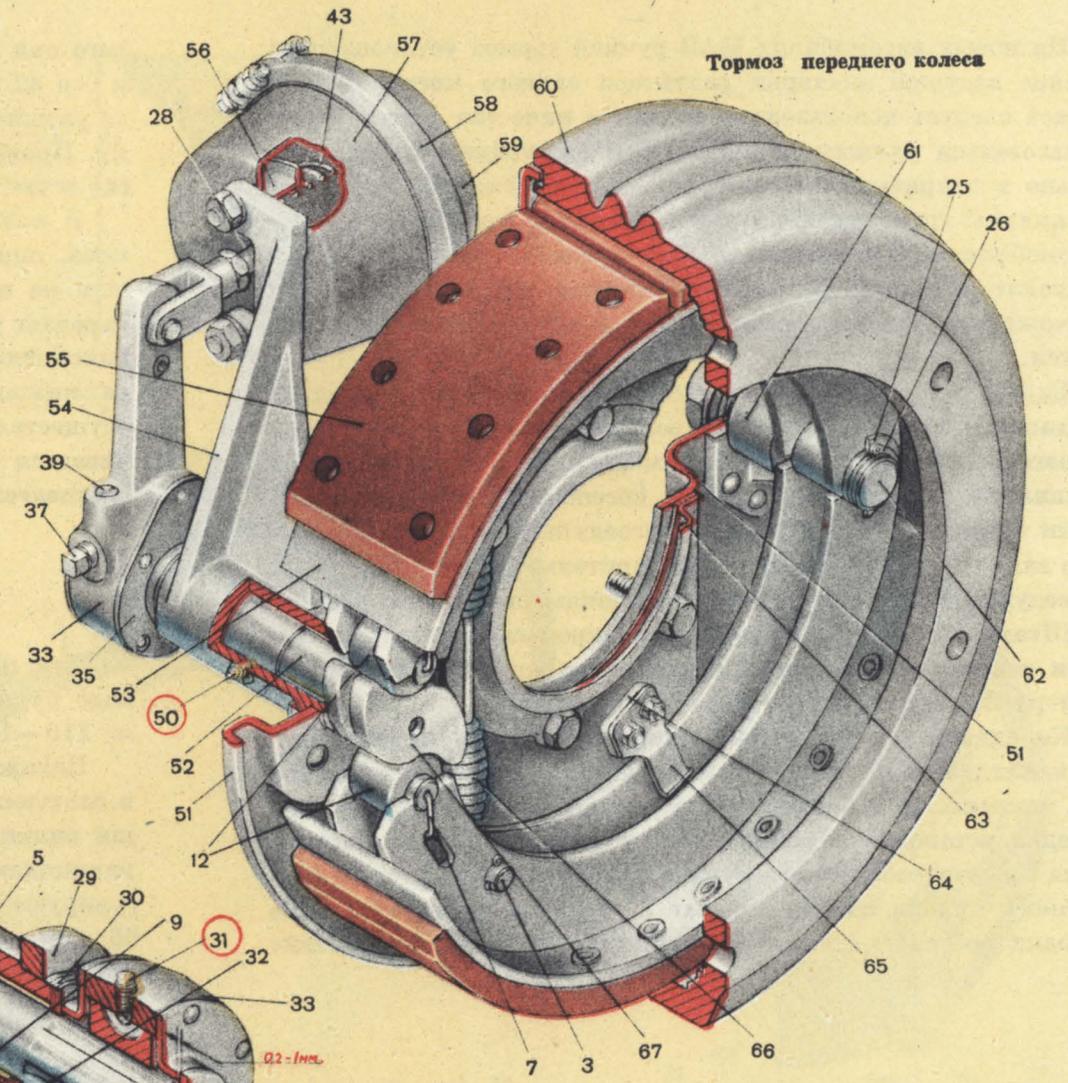
- 40 — палец вилки;
- 41 — регулировочная вилка;
- 42 — упорный стакан пружины;
- 43 — пружина;
- 44 — болт крепления камеры;
- 45 — стяжной хомут;
- 46 — диафрагма;
- 47 — диск;
- 48 — крышка корпуса;
- 49 — трубопровод подачи воздуха;
- 50 — масленка;
- 51 — суппорт переднего тормоза;
- 52 — вал разжимного кулака;
- 53 — колодка переднего тормоза;

- 54 — кронштейн крепления камеры;
- 55 — фрикционная накладка;
- 56 — упорный стакан;
- 57 — корпус камеры;
- 58 — стяжной хомут;
- 59 — крышка корпуса;
- 60 — передний тормозной барабан;
- 61 — кронштейн оси колодок;
- 62 — ось колодок;
- 63 — маслоотражатель;
- 64 — опорная пластина;
- 65 — направляющая колодки;
- 66 — стяжная пружина;
- 67 — разжимной кулак.

Тормоз заднего колеса



Тормоз переднего колеса



Ручной тормоз

На новых автомобилях МАЗ ручной тормоз установлен на фланце ведущей шестерни редуктора заднего моста. Ручной тормоз следует использовать только в качестве стояночного. Пользоваться ручным тормозом при движении разрешается только в аварийных случаях, так как он сильно нагружает механизмы трансмиссии, а при длительном притормаживании автомобиля тормоз нагревается до высокой температуры, что приводит к его повреждению. Следует помнить, что при торможении ручным тормозом лампа стоп-сигнала не загорается.

Барабан 1 тормоза смонтирован между двумя фланцами карданного вала и хвостовика ведущей шестерни редуктора заднего моста и прикреплен к этим фланцам общими болтами. Правильное положение барабана обеспечивается центрирующими буртиками фланцев. До присоединения фланца карданного вала тормозной барабан предварительно крепится к фланцу ведущей шестерни двумя установочными винтами 45.

Штампованный суппорт 32 с прикрепленными кронштейнами разжимного кулака и оси колодок крепится болтами к картеру 30 подшипников ведущей шестерни.

Колодки 4 штампованные, односторонние с прикрепленными накладками шириной 68 мм устанавливаются на одной оси, закрепленной в кронштейне суппорта. На другом конце колодки установлены ролики 12, которыми колодки опираются на головку разжимного кулака 13. На елочные шлицы разжимного кулака насажен рычаг 27 включения тормоза. Обе колодки по бокам стянуты пружинами 25 и 43, вследствие

чего они всегда прижаты к головке разжимного кулака 13 и к оси 42 их вращения. При торможении колодки раздвигаются разжимным кулаком и прижимаются к тормозному барабану. Привод ручного тормоза осуществляется с помощью тросов и тяг.

В кабине установлена рукоятка 46 привода ручного тормоза, при пользовании которой усилие через трос 52 передается на промежуточный рычаг 58. Поворачиваясь, рычаг 58 передает усилие на тягу 60, а затем на трос 67, который своим наконечником крепится к рычагу 27, насаженному на конец разжимного кулака. Одновременно через рычаг 64 и тягу 63 осуществляется привод и на тормозной кран 62, чем обеспечивается выпуск воздуха из соединительной магистрали, а следовательно, и затормаживание прицепа.

УХОД И РЕГУЛИРОВКА

При правильно отрегулированном ручном тормозе и приводе рукоятка рычага ручного тормоза должна выдвигаться на 110—160 мм.

Натяжение тросов регулируют в отторможенном состоянии в следующем порядке: регулируют длину троса 52 при помощи вилки, подсоединенной к верхней точке рычага 58, путем навинчивания вилки на резьбовой наконечник 57 троса; регулируют длину троса 67 при помощи регулировочной муфты 66 путем наворачивания ее на наконечник тяги и троса.

Если после указанной регулировки ход рычага ручного тормоза завышен, что указывает на увеличенный износ фрикционных накладок тормозных колодок, необходимо: отсоединить вилку 70 от рычага 27; вывернуть из регулировочной муфты наконечник троса и тягу путем вращения муфты таким образом, чтобы конец наконечника и тяги в регулировочной муфте не выступал больше 3—5 мм; снять запорное кольцо 21 и рычаг 27 с разжимного кулака и развернуть его до упора колодок в тормозной барабан, затем надеть рычаг 27 на хвостовик разжимного кулака таким образом, чтобы при подсоединении к нему троса свободный ход верхней точки рычага был в пределах 15—20 мм.

Необходимо регулярно смазывать втулки 17 разжимного кулака, тросы и втулки промежуточного кронштейна привода. При ежедневном уходе следует проверять состояние тросов привода и их шарнирных соединений. Перед выездом следует убедиться в исправности и безотказной работе привода и тормоза. Наиболее часто встречающиеся неисправности — износ фрикционных накладок и удлинение тросов. При систематической регулировке износ будет равномерный и тормоз будет работать вплоть до максимального износа накладок.

Допустимый износ тот, при котором исключается возможность задевания поверхности барабана заклепками крепления накладок. В случае предельного износа накладки заменить.

Длину тросов регулируют так же, как это описано выше.

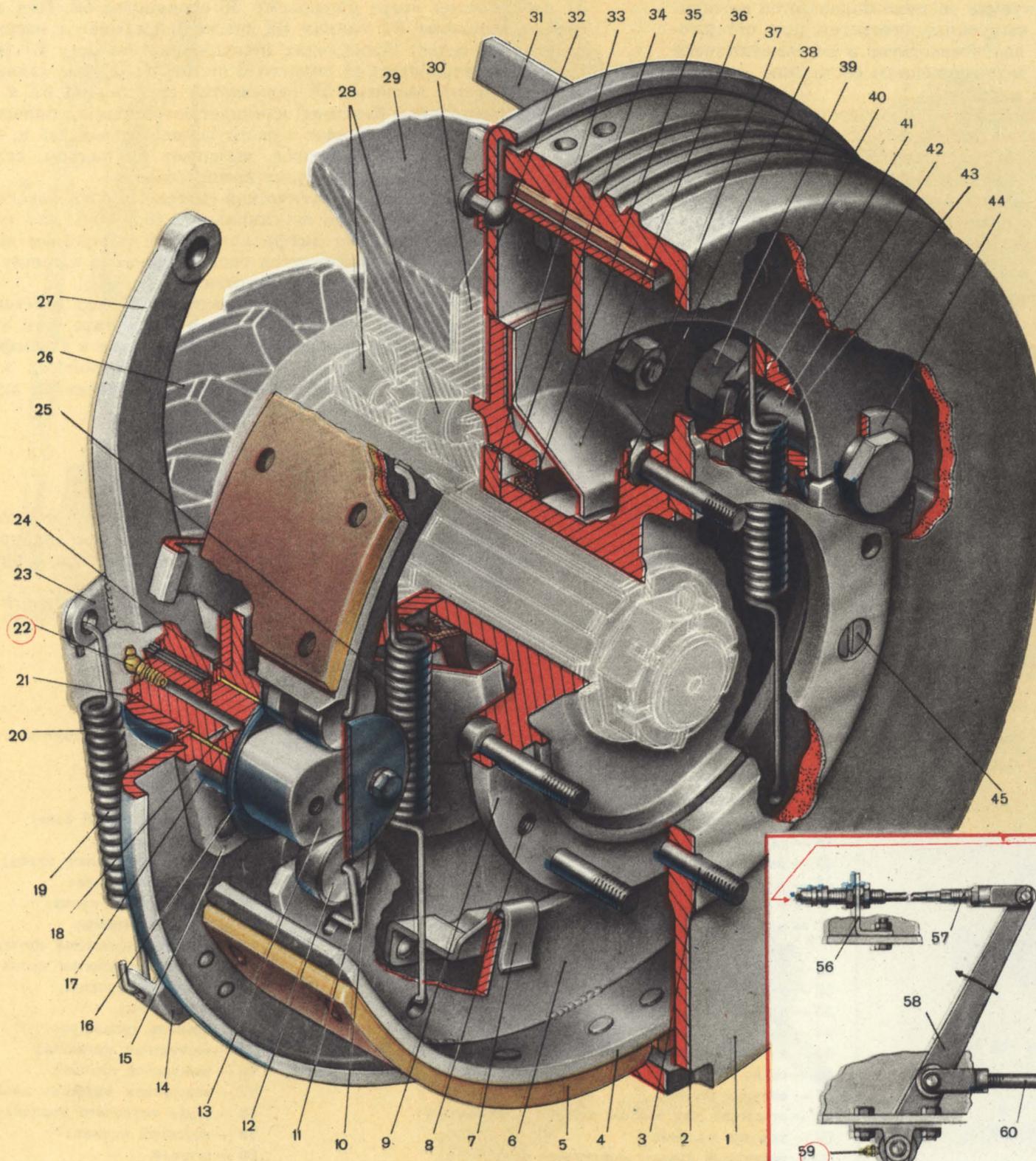
1 — тормозной барабан;
2 — окно для проверки зазора;
3 — болт крепления барабана;
4 — тормозная колодка;
5 — фрикционная накладка;
6 — ребро колодки;
7 — направляющая пластина;
8 — отверстие для установочного винта;
9 — фланец ведущей шестерни;
10 — наружная упорная шайба;
11 — стопор ролика;
12 — ролик колодки;
13 — разжимной кулак;
14 — кронштейн пружины;

15 — кронштейн суппорта;
16 — внутренняя упорная шайба;
17 — втулка вала;
18 — каналы для смазки;
19 — оттяжная пружина;
20 — стопорное кольцо;
21 — запорное кольцо;
22 — масленка;
23 — ушко пружины;
24 — защитная шайба;
25 — стяжная пружина;
26 — ведущая шестерня;
27 — рычаг включения тормоза;
28 — роликовые подшипники;
29 — картер редуктора;

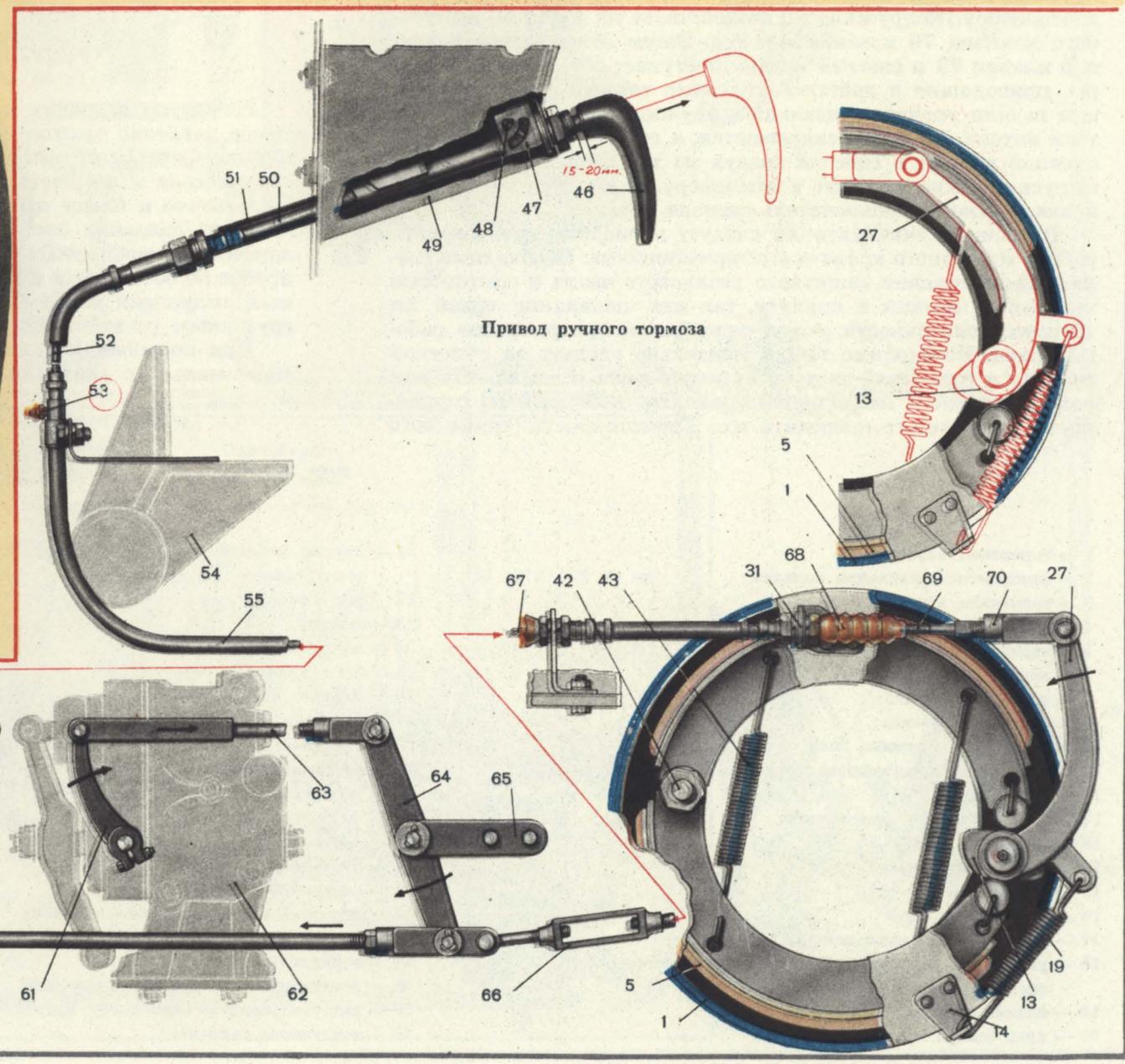
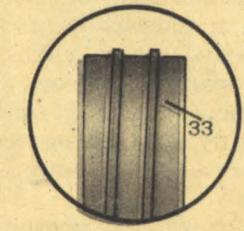
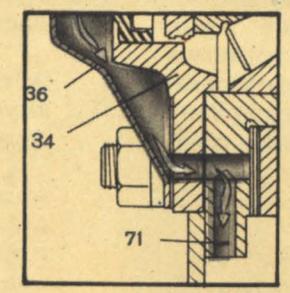
30 — картер подшипников;
31 — кронштейн тяги;
32 — суппорт тормоза;
33 — маслоотражатель;
34 — крышка картера подшипников;
35 — сальник;
36 — маслоуловитель;
37 — шпилька картера;
38 — замочное кольцо;
39 — гайка оси колодок;
40 — пружинная шайба;
41 — кронштейн суппорта;
42 — ось колодок;
43 — стяжная пружина;

44 — упорная шайба;
45 — установочный винт;
46 — рукоятка управления тормозом;
47 — корпус рукоятки;
48 — защелка;
49 — щиток кабины;
50 — стержень рукоятки;
51 — защитный козырек;
52 — первый трос привода ручного тормоза;
53 — масленка;
54 — кронштейн опоры кабины;
55 — оболочка троса;
56 — кронштейн троса;
57 — резьбовой наконечник троса;

58 — промежуточный рычаг;
59 — масленка;
60 — тяга привода;
61 — рычаг ручного привода тормозного прицепа;
62 — тормозной кран;
63 — тяга привода тормозов прицепа;
64 — двулучий рычаг;
65 — кронштейн рычага;
66 — регулировочная муфта;
67 — второй трос привода;
68 — защитный чехол;
69 — наконечник троса;
70 — вилка;
71 — отверстие для стока масла.



Сток масла (задержанного маслоуловителем) в картер главной передачи



Привод ручного тормоза

Пневматический привод тормозов автомобиля МАЗ-503

На автомобиле-самосвале МАЗ-503, не рассчитанном на работу с прицепом, установлен одинарный тормозной кран, не имеющий вывода к пневматическому приводу тормозов прицепа. Он предназначен для управления пневматическим приводом колесных тормозов, имеет эластичную диафрагму 73 из специальной прорезиненной ткани и конические резиновые клапаны. Конструкция крана обеспечивает прямую зависимость интенсивности торможения от усилия, приложенного к педали тормоза.

Полость тормозного крана постоянно сообщается через штуцер 80 и воздухопровод 39 с воздушными баллонами 40. При нажатии на педаль тормоза усилие от нее через тягу 68 передается на рычаг 66 тормозного крана. Рычаг через уравновешивающую пружину 70 воздействует на седло 56 выпускного клапана 76 и закрывает его. Затем открывается впускной клапан 79 и сжатый воздух поступает в тормозные камеры, приводящие в действие колесные тормоза. При отпускании педали уравновешивающая пружина разжимается, при этом впускной клапан закрывается, а седло 56 открывает выпускной клапан и сжатый воздух из тормозных камер через выпускное окно выходит в атмосферу. В корпусе тормозного крана установлен включатель сигнала «Стоп».

В процессе эксплуатации следует периодически проверять работу тормозного крана и его герметичность. Необходимо следить за состоянием защитного резинового чехла и плотностью крепления крышек к корпусу, так как попадание грязи на трущиеся поверхности может привести к прекращению работы крана. Необходимо также тщательно следить за очисткой воздуха в тормозной системе от паров воды и масла, так как попадание масла на резиновые клапаны и диафрагмы тормозного крана может повредить их. Герметичность тормозного

крана проверяется при ТО-2 путем покрытия проверяемого места мыльной водой, при утечке воздуха появляются пузыри.

Утечка воздуха через выпускное отверстие при отпущенном положении крана свидетельствует о негерметичности впускного клапана, а при заторможенном состоянии — о негерметичности выпускного клапана.

Для проверки крана необходимо произвести два-три торможения; если и после этого наблюдается утечка воздуха, следует вывернуть штуцер 80 из крышки тормозного крана и вынуть клапан. В случае повреждения или износа резиновых конусов клапана надо их заменить или поставить новый клапан и завернуть штуцер крышки до отказа, установив на место все прокладки седла клапана.

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ

Регулятор давления автоматически поддерживает необходимое давление сжатого воздуха в пневматической системе тормозов путем выпуска воздуха в разгрузочное устройство компрессора или выпуска воздуха из него. Он крепится непосредственно к блоку цилиндров компрессора. Полость А* регулятора давления постоянно сообщается с воздушными баллонами автомобиля. Полость В* через отверстие 45 в нижней пробке 66 сообщается с атмосферой, а полость Б через наклонный воздушный канал 67 и соединительный канал 68 — с разгрузочным устройством компрессора.

При повышении давления в пневматической системе до максимального значения ($7,0—7,5 \text{ кг/см}^2$) поступающий в

полость А сжатый воздух преодолевает напряжение пружин 51 и поднимает вверх диафрагму 56 с поршнем 58. Под действием пружины 64 клапан 62 также поднимается вверх и садится на седло. Происходит отсоединение полости Б* (разгрузочное устройство) от полости В (атмосфера). При дальнейшем движении поршень 58 отрывается от клапана 62 и полость А (воздушные баллоны) начинает сообщаться с полостью Б. Сжатый воздух поступает в разгрузочное устройство и, воздействуя на плунжеры штоков, вызывает их подъем, вследствие чего происходит разгрузка компрессора.

Когда давление в пневматической системе, а следовательно, и в полости А снизится до минимального ($6,5—6,8 \text{ кг/см}^2$), пружины 51 перемещают диафрагму вместе с поршнем вниз. При этом поршень прижимается своим седлом к клапану 62 и отсоединяется полость А от полости Б.

При дальнейшем движении вниз клапан 62 под действием поршня 58 соединяет полости Б и В, в результате чего сжатый воздух из разгрузочного устройства выходит в атмосферу через полость В. Плунжеры разгрузочного устройства компрессора занимают исходное положение и компрессор вновь начинает нагнетать воздух в баллоны.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН

Клапан предохраняет пневматическую систему тормозов от чрезмерного повышения давления в случае неисправности регулятора давления. Он установлен на компрессоре в блоке с регулятором давления.

Клапан отрегулирован так, что открывается при достижении в пневматической системе тормозов давления 9 кг/см^2 .

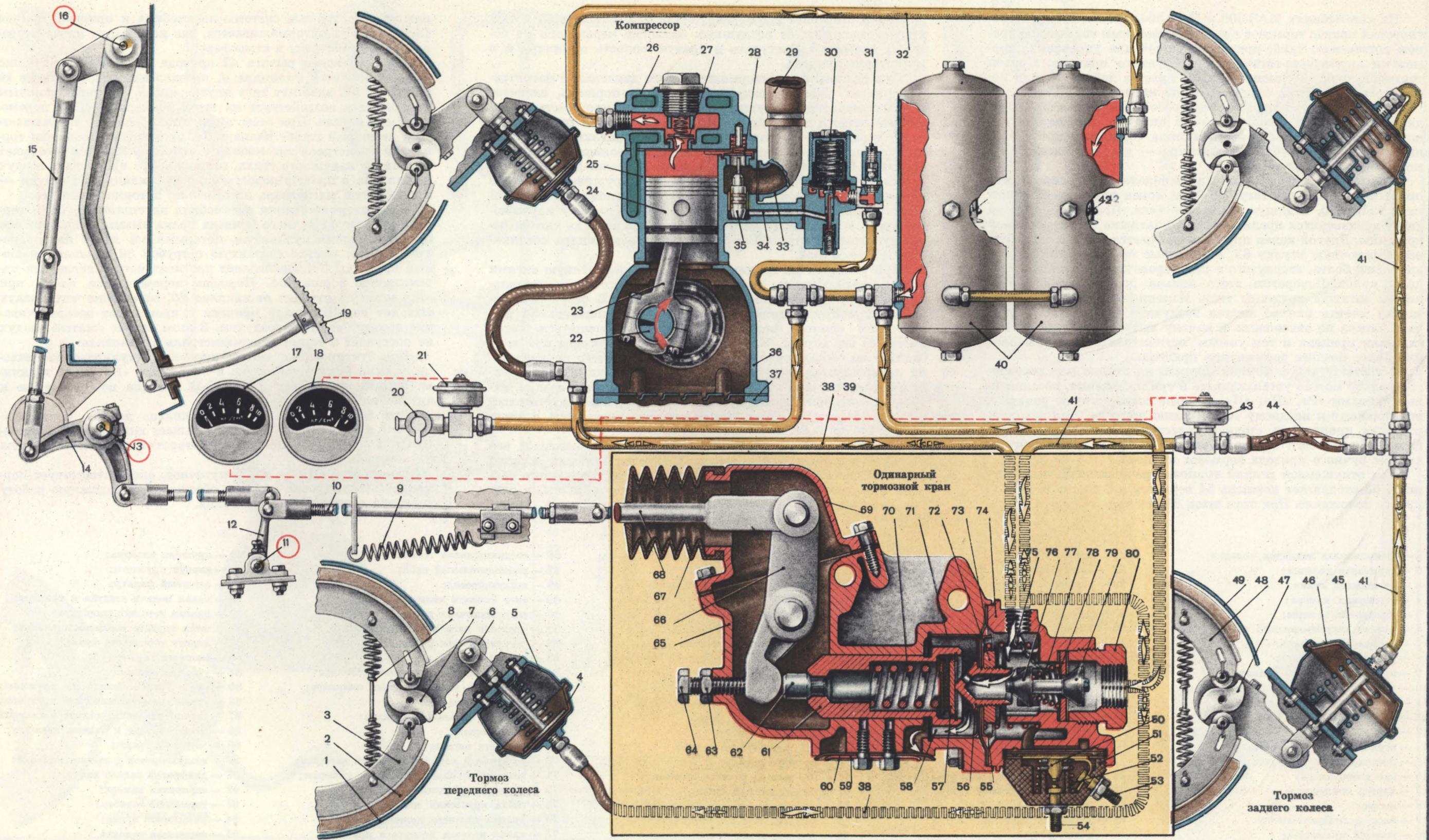
- 1 — тормозной барабан;
- 2 — фрикционная накладка колодки;
- 3 — тормозная колодка;
- 4 — диафрагма тормозной камеры;
- 5 — передняя тормозная камера;
- 6 — корпус регулировочного рычага;
- 7 — разжимной кулак;
- 8 — стяжная пружина;
- 9 — возвратная пружина тяги;
- 10 — тяга привода тормозного крана;
- 11 — масленка;
- 12 — промежуточный рычаг тяги;
- 13 — масленка;
- 14 — двуплечий рычаг;
- 15 — вертикальная тяга;
- 16 — масленка;
- 17 — указатель давления воздуха в камерах;
- 18 — указатель давления воздуха в пневматической системе тормозов;
- 19 — педаль тормоза;
- 20 — кран отбора воздуха;

- 21 — датчик давления воздуха в пневматической системе тормозов;
- 22 — вал компрессора;
- 23 — шатун;
- 24 — поршень;
- 25 — блок цилиндров;
- 26 — головка цилиндров;
- 27 — нагнетательный клапан;
- 28 — впускной клапан;
- 29 — впускной шланг;
- 30 — регулятор давления воздуха;
- 31 — предохранительный клапан;
- 32 — трубка подачи воздуха к баллону;
- 33 — впускной патрубок;
- 34 — соединительный канал;
- 35 — плунжер штока впускного клапана;
- 36 — картер компрессора;
- 37 — верхняя крышка двигателя;
- 38 — воздухопровод к передним камерам;
- 39 — воздухопровод к тормозному крану;
- 40 — воздушные баллоны;

- 41 — воздухопровод к задним камерам;
- 42 — спускные краны баллонов;
- 43 — датчик давления воздуха в камерах;
- 44 — соединительный шланг;
- 45 — диафрагма камеры;
- 46 — задняя тормозная камера;
- 47 — разжимной кулак;
- 48 — тормозная колодка;
- 49 — тормозной барабан;
- 50 — подвижной контакт включения сигнала «Стоп»;
- 51 — корпус включателя;
- 52 — пружина диафрагмы включателя;
- 53 — клемма контакта;
- 54 — неподвижный контакт;
- 55 — направляющий стакан пружины;
- 56 — седло выпускного клапана;
- 57 — опорная шайба;
- 58 — отверстие для выхода воздуха в атмосферу;
- 59 — тарелка клапана;
- 60 — резиновый клапан выпускного окна;

- 61 — шток цилиндра тормозного крана;
- 62 — упор штока;
- 63 — контргайка;
- 64 — регулировочный болт;
- 65 — корпус крана;
- 66 — рычаг тормозного крана;
- 67 — защитный чехол;
- 68 — тяга привода крана;
- 69 — крышка рычага;
- 70 — уравновешивающая пружина;
- 71 — стакан диафрагмы крана;
- 72 — гайка диафрагмы;
- 73 — диафрагма;
- 74 — крышка цилиндра;
- 75 — возвратная пружина;
- 76 — выпускной клапан;
- 77 — возвратная пружина клапана;
- 78 — седло впускного клапана;
- 79 — впускной клапан;
- 80 — штуцер.

* См. рисунок «Работа регулятора давления...» на стр. 107.



Тормоз переднего колеса

Однрный тормозной кран

Тормоз заднего колеса

Пневматический привод тормозов автомобиля МАЗ-504

На автомобилях МАЗ-500 и МАЗ-504 применяется пневматический привод тормозов с комбинированным тормозным краном поршневого типа, предназначенный для управления тормозами автомобиля-тягача и буксируемого прицепа. Привод тормозов прицепа однопроводный, тормоза действуют при понижении давления в соединительной магистрали прицепа.

Тормозной кран представляет собой два цилиндра, объединенных в одном блоке. Верхний цилиндр, имеющий больший диаметр, служит для управления тормозами прицепа, а нижний цилиндр меньшего диаметра — для управления тормозами автомобиля-тягача.

В выточке крышки 55 крана расположена регулировочная пружина, надетая на тягу 59. Один конец пружины упирается в гайку 60, сидящую на резьбе тяги. Поворотом тяги за ушко производится предварительная затяжка регулировочной пружины. Другой конец пружины упирается в штампованную регулировочную втулку 63, в фасонные прорези которой входит конец болта, ввернутого в регулировочное режимное кольцо 62 крана. Поворотом этого кольца дополнительно изменяется затяжка пружины тяги. Изменяя затяжку пружины, можно менять начало подачи воздуха в тормозную магистраль тягача по отношению к началу выпуска воздуха из магистрали прицепа и тем самым осуществлять более раннее или более позднее торможение прицепа.

В соответствии с формой прорези на втулке регулировочное кольцо можно устанавливать в три положения, обозначенные буквами «Р», «Н», «П», которые соответствуют раннему, нормальному и позднему торможению прицепа. Для затормаживания прицепа на стоянке колесными тормозными механизмами в полости верхней крышки 44 крана размещен механизм ручного привода тормозов прицепа.

При отпущенной педали тормоза уравнивающая пружина 53 отодвигает поршень 54 верхнего цилиндра в крайнее правое положение. При этом шток 81 поршня упирается в кла-

пан 80 и отжимает его от наружного седла, позволяя воздуху, подведенному от воздушных баллонов через одно из боковых отверстий, поступать в правую полость цилиндра и в магистраль прицепа.

При надлежащем оттормаживающем давлении в магистрали прицепа сжатый воздух, действуя на поршень, сжимает уравнивающую пружину, позволяет клапану сесть на наружное седло и дальнейшее поступление воздуха прекращается. В тормозной магистрали прицепа устанавливается давление, зависящее от затяжки уравнивающей пружины. Пружина 61 отжимает тягу от поршня до упора в кольцо, что дает возможность возвратной конической пружине 72 продвинуть нижний поршень 67 в крайнее левое положение. Нижний клапан при этом оказывается прижатым к своему наружному седлу, в результате чего тормозная магистраль тягача через пустотелый шток 68 поршня нижнего цилиндра соединяется с атмосферой.

При нажатии на педаль 34 тормоза, соединенную тягами с тормозным краном, происходит прежде всего дополнительная затяжка уравнивающей пружины. В результате ослабления сопротивления пружины верхний поршень 54 под действием сжатого воздуха начинает перемещаться влево вместе со штоком 81. Клапан 80 верхнего цилиндра при этом садится на свое наружное седло, вследствие чего окончательно прекращается поступление сжатого воздуха из баллона. Затем шток поршня отходит от клапана и сжатый воздух, находящийся в магистрали прицепа, выходит через пустотелый шток поршня в левую полость цилиндра, связанную с атмосферой каналом 65.

Снижение давления в магистрали прицепа вызывает его затормаживание, так как воздухораспределительный клапан при этом срабатывает и пропускает воздух из воздушного баллона к тормозным камерам прицепа. Таким образом, в случае разрыва сцепки или обрыва воздушного шланга, соеди-

няющего воздушные системы автомобиля и прицепа, прицеп автоматически затормаживается, так как воздух из магистрали прицепа выходит в атмосферу.

Нижний конец рычага 42 привода крана давит на ушко тяги 59 нижнего цилиндра и, преодолевая сопротивление ее пружины 61, вдвигает тягу внутрь крана. Противоположным концом тяга воздействует на шток 68 поршня 67 и перемещает его вправо. При этом торец штока вначале прижимается к резиновой шайбе клапана 74, прекращая сообщение тормозной магистрали автомобиля с атмосферой, затем отжимает клапан от наружного седла, заставляя его пропускать воздух из баллона в правую полость нижнего цилиндра, а оттуда — в тормозную магистраль автомобиля, затормаживая его.

При затормаживании автомобиля на стоянке ручным тормозом рычаг 41 ручного привода крана вызывает поворот оси 51 с фасонными кулачками, которыми ось давит на кольцевую втулку, жестко связанную с трубой 86 уравнивающей пружины 53, и ослабляет противодействие последней перемещению поршня 54. Поршень перемещается влево, при этом шток 81 отходит от клапана 80, вследствие чего воздух выходит из магистрали прицепа и происходит затормаживание прицепа сжатым воздухом. В этом случае сжатый воздух не поступает в тормозную магистраль автомобиля.

При буксировании легких прицепов регулировочное кольцо должно быть установлено в положение «П», тогда величина опережения действия тормозов прицепа по отношению к автомобилю будет наименьшей.

При большом весе автопоезда кольцо должно быть установлено в положение «Р», что вызывает наибольшее опережение торможения прицепа и предотвратит набегание прицепа на автомобиль.

Положение «Н» — промежуточное, оно соответствует нормальной регулировке крана и обеспечивает надежную работу тормозов в нормальных условиях.

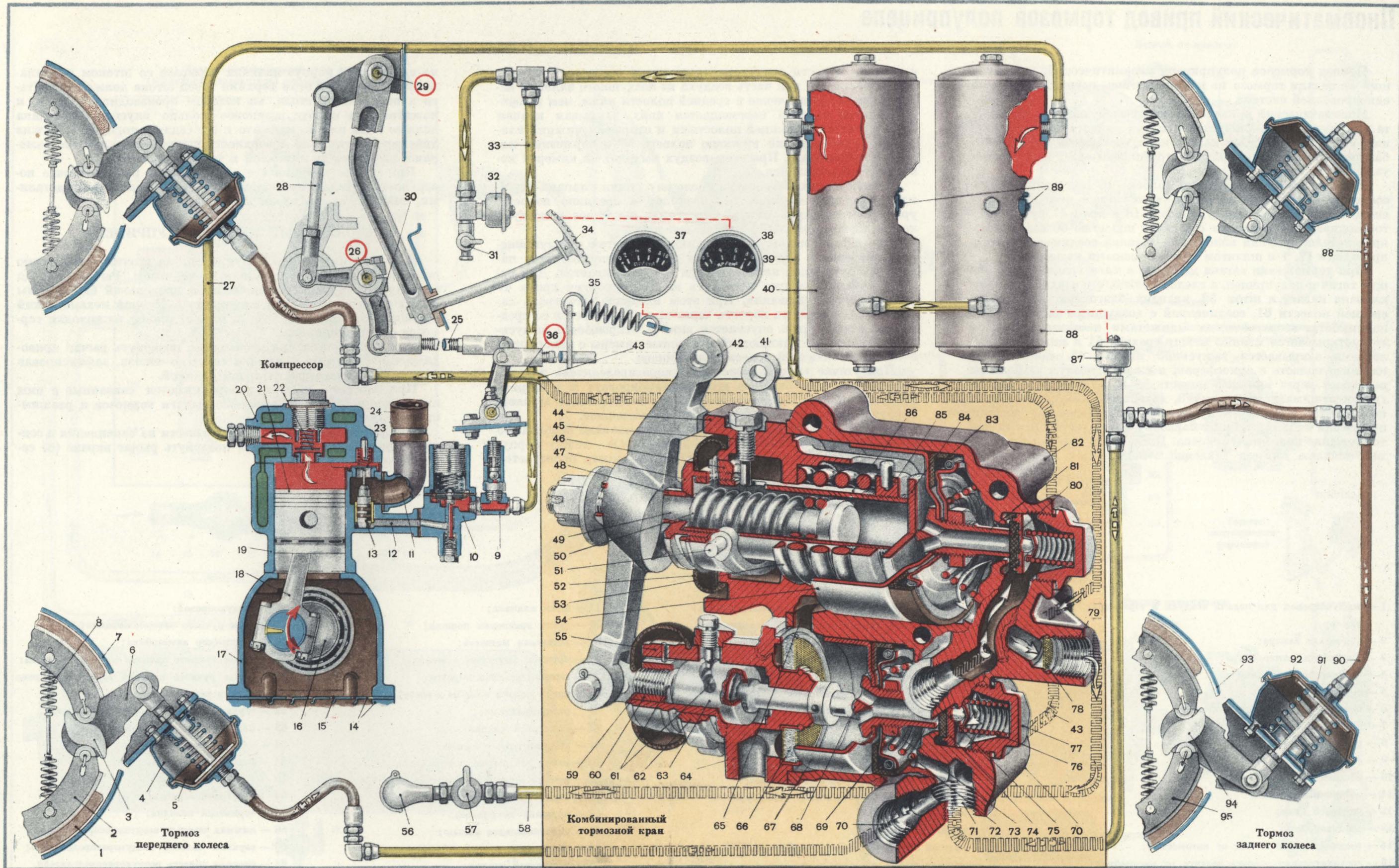
1 — фрикционная накладка колодки;
2 — тормозная колодка;
3 — разжимной кулак;
4 — тормозная камера;
5 — диафрагма камеры;
6 — корпус регулировочного рычага;
7 — тормозной барабан;
8 — стяжная пружина;
9 — предохранительный клапан;
10 — регулятор давления воздуха;
11 — воздушный трубопровод;
12 — воздушный канал;
13 — плунжер штока впускного клапана;
14 — верхняя крышка двигателя;
15 — предохранительная крышка;
16 — вал компрессора;
17 — картер компрессора;
18 — шатун;
19 — блок цилиндров;
20 — головка цилиндров;

21 — поршень;
22 — нагнетательный клапан;
23 — впускной клапан;
24 — впускной шланг;
25 — тяга привода тормозного крана;
26 — масленка;
27 — воздухопровод от компрессора;
28 — вертикальная тяга;
29 — масленка;
30 — двулучный рычаг;
31 — кран отбора воздуха;
32 — датчик давления воздуха в баллонах;
33 — воздухопровод от баллонов к регулятору давления;
34 — педаль ножного тормоза;
35 — возвратная пружина тяги;
36 — масленка;
37 — указатель давления воздуха в камере;

38 — указатель давления воздуха в воздушном баллоне;
39 — воздухопровод к тормозному крану;
40 — воздушный баллон;
41 — рычаг ручного привода крана;
42 — рычаг ножного привода крана;
43 — воздухопровод к передней камере;
44 — крышка верхнего цилиндра;
45 — стопорный болт;
46 — гайка трубы пружины;
47 — регулировочная гайка;
48 — распорная втулка;
49 — тяга верхнего цилиндра;
50 — пружина тяги;
51 — ось рычага ручного привода;
52 — пылезащитный чехол;
53 — уравнивающая пружина;
54 — поршень верхнего цилиндра;
55 — крышка нижнего цилиндра;

56 — соединительная головка;
57 — разобщительный кран;
58 — воздухопровод;
59 — тяга нижнего цилиндра;
60 — регулировочная гайка;
61 — пружина тяги нижнего цилиндра;
62 — регулировочное кольцо;
63 — регулировочная втулка;
64 — выпускной канал нижнего цилиндра;
65 — выпускной канал верхнего цилиндра;
66 — фильтр крана;
67 — поршень нижнего цилиндра;
68 — шток поршня;
69 — манжета поршня;
70 — воздушный канал к передним камерам;
71 — воздушный канал к задним камерам;
72 — возвратная пружина поршня;
73 — гайка крепления манжеты;
74 — клапан нижнего цилиндра;
75 — канал подвода воздуха к крану;

76 — пружина клапана;
77 — корпус пружины;
78 — сетчатый фильтр;
79 — канал подачи воздуха к прицепу;
80 — клапан верхнего цилиндра;
81 — шток поршня верхнего цилиндра;
82 — корпус тормозного крана;
83 — манжета поршня;
84 — упорная пластина;
85 — гайка уравнивающей пружины;
86 — труба уравнивающей пружины;
87 — датчик давления воздуха в камерах;
88 — воздухопровод к задним камерам;
89 — спускные краны;
90 — воздухопровод к задним камерам;
91 — диафрагма задней камеры;
92 — тормозная камера;
93 — тормозной барабан;
94 — разжимной кулак;
95 — тормозная колодка.



Пневматический привод тормозов полуприцепа

Привод тормозов полуприцепа пневматический, действующий от педали тормоза из кабины тягача, осуществляется по однопроводной системе.

Пневматический привод состоит из следующих узлов и деталей: соединительной головки, крана ручного оттормаживания, воздухораспределительного клапана тормоза, воздушного баллона со спускным краном, трубопроводов, соединяющих узлы между собой.

К передней соединительной головке 16 полуприцепа присоединяется шланг 14 от тягача, в результате чего тормозная система тягача через воздухопровод 18 и кран 47 ручного оттормаживания сообщается с верхней полостью 60 воздухораспределителя. Нижняя полость 59 клапана соединена воздухопроводами 17, 1 и шлангом 10 с тормозными камерами.

При торможении тягача давление в магистрали, соединяющей тягач и полуприцеп, а следовательно, и в верхней полости клапана падает, и шток 32 клапана благодаря подпору из средней полости 61, соединенной с воздушным баллоном 11, поднимается вверх со всеми манжетами и клапанами. При этом открывается клапан между средней 61 и нижней 59 полостями, закрывается выпускной клапан 45, сообщающий нижнюю полость с атмосферой, и сжатый воздух из баллона поступает через нижнюю полость 59 к тормозным камерам, где он отжимает диафрагму 3, которая перемещает шток и, поворачивая разжимный кулак, раздвигает колодки тормоза, прижимая их к тормозному барабану и производя этим самым торможение колес полуприцепа. После прекращения торможения педалью тормоза давление в подводящей магистрали и

в верхней полости воздухораспределителя возрастает до нормального, но так как часть воздуха из воздушного баллона израсходована, то давление в средней полости ниже, чем в верхней, и шток клапана перемещается вниз, закрывая клапан между средней и нижней полостями и открывая нижний клапан 45, соединяющий нижнюю полость 59 и тормозные камеры с атмосферой. При этом воздух выходит из камер и колеса оттормаживаются.

Воздух в верхней полости после опускания клапана отжимает края верхней манжеты, проходит в среднюю полость, уравнивая давление между полостями, и создает в воздушном баллоне нормальное рабочее давление.

При обрыве магистрали, соединяющей тягач с полуприцепом, давление в верхней полости воздухораспределителя падает, и полуприцеп автоматически затормаживается. Для оттормаживания следует повернуть на 90° рукоятку крана 47 ручного оттормаживания. При этом входная магистраль закрывается, а верхняя полость через кран соединяется со средней полостью, шток опускается вниз и открывается выпускной клапан 45, соединяющий тормозные камеры с атмосферой и оттормаживающий колеса полуприцепа.

При утечке воздуха через воздухораспределитель или отказе в работе необходимо его распломбировать и разобрать для проверки состояния резиновых уплотнительных деталей. В случае порчи резиновых деталей их заменяют.

При сборке воздухораспределительного клапана необходимо выдержать контрольный размер $2,9 \pm 0,5$ мм между корпусом и выпускным клапаном. Указанный размер проверяется

на комплекте: корпус клапана тормозов со штоком и клапанами в сборе. При этом верхний торец штока должен упираться в поверхность стола, на котором производится сборка, и нажатием на корпус резиновое кольцо впускного клапана должно быть плотно прижато к его седлу в корпусе. Положив линейку на нижнюю поверхность выпускного клапана, замеряют зазор между линейкой и торцом корпуса.

При сборке клапана все обработанные неокрашенные поверхности деталей, не соприкасающиеся с резиновыми деталями, смазать тонким слоем вазелина.

СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ ПОЛУПРИЦЕПА

Для затормаживания полуприцепа на стоянке необходимо пользоваться ручным стояночным тормозом. Рычаг привода стояночного тормоза расположен на продольной балке рамы с правой стороны по ходу полуприцепа. Ручной механический привод стояночного тормоза действует только на колодки тормозов оси полуприцепа.

Для затормаживания необходимо повернуть рычаг привода ручного тормоза влево (на себя) до отказа, зафиксировав положение рычага фиксаторной планкой.

При повороте рычага поворачиваются связанные с ним при помощи тяг регулировочные рычаги тормозов и разжимные кулаки.

Для растормаживания нужно вывести из зацепления с сектором фиксаторную планку и повернуть рычаг вправо (от себя) до отказа.

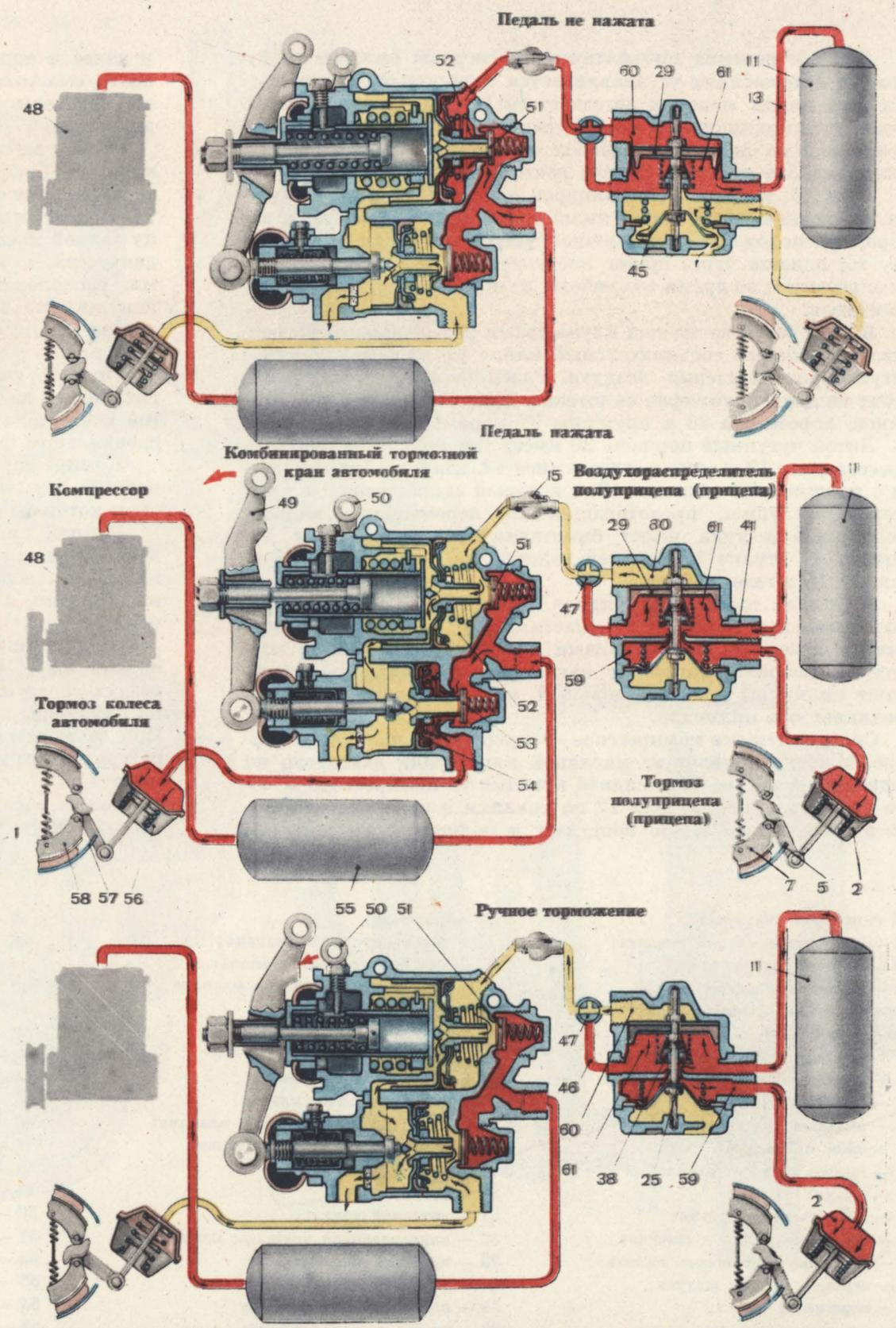
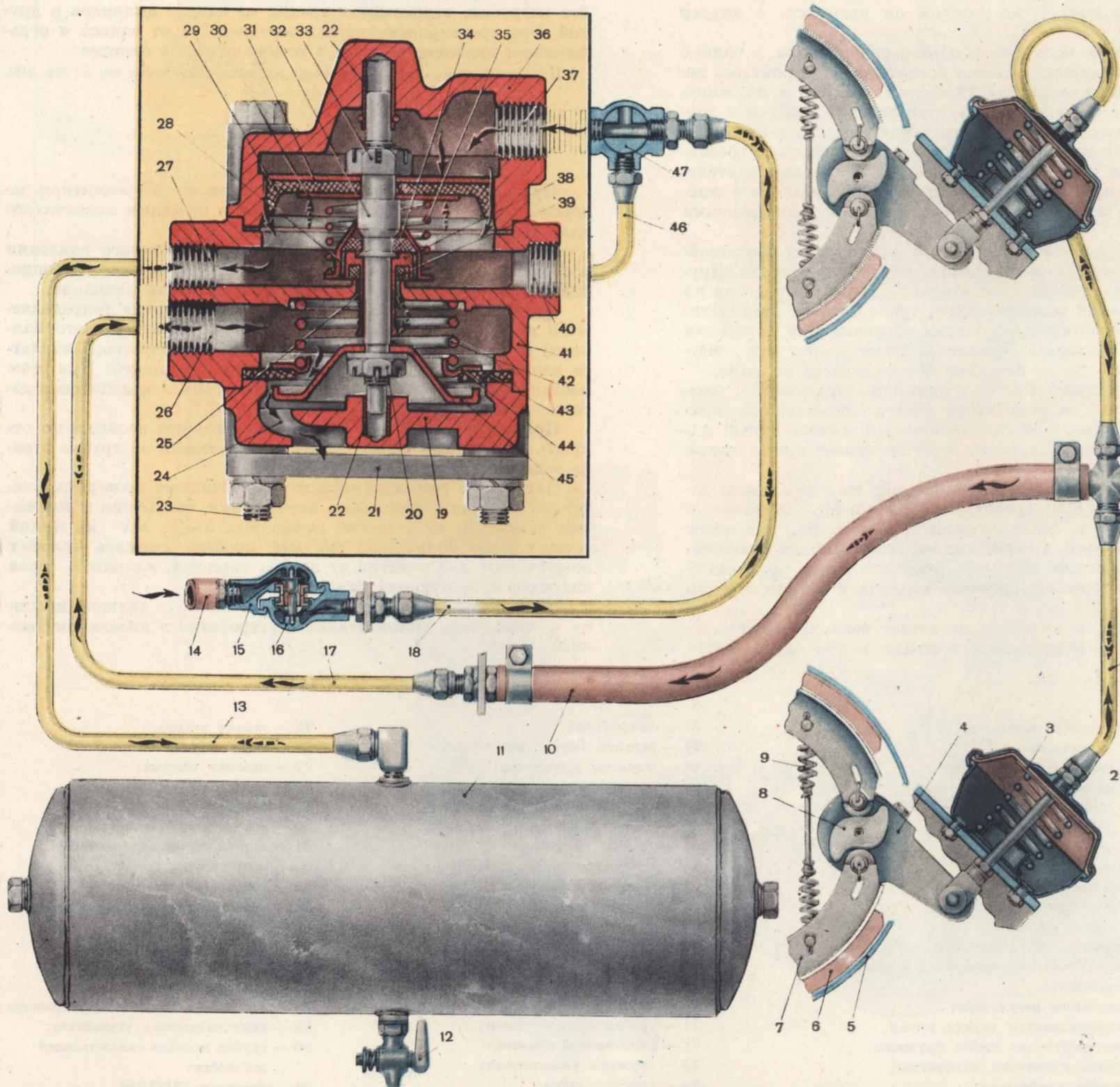
- 1 — воздухопровод для подачи воздуха в тормозную камеру;
- 2 — тормозная камера;
- 3 — диафрагма камеры;
- 4 — регулировочный рычаг;
- 5 — тормозной барабан;
- 6 — фрикционная накладка колодки;
- 7 — тормозная колодка;
- 8 — разжимный кулак;
- 9 — стяжная пружина;
- 10 — соединительный шланг;
- 11 — воздушный баллон;
- 12 — спускной кран;
- 13 — воздухопровод;
- 14 — соединительный шланг от автомобиля;
- 15 — соединительная головка шланга от автомобиля;

- 16 — соединительная головка шланга от полуприцепа;
- 17 — воздухопровод подачи воздуха от клапана;
- 18 — воздухопровод от соединительной головки;
- 19 — нижняя крышка корпуса клапана;
- 20 — корончатая гайка;
- 21 — усилитель нижней крышки;
- 22 — направляющая втулка штока;
- 23 — стяжной болт;
- 24 — выпускной канал;
- 25 — кольцевой канал;
- 26 — отводной канал к тормозным камерам;
- 27 — отводной канал к воздушному баллону;
- 28 — стакан пружины;
- 29 — манжета поршня;
- 30 — нижняя шайба манжеты поршня;
- 31 — верхняя шайба манжеты поршня;

- 32 — шток клапана;
- 33 — гайка крепления поршня;
- 34 — резиновая манжета;
- 35 — пружина впускного клапана;
- 36 — верхняя крышка корпуса;
- 37 — канал подачи воздуха к воздухо-распределителю;
- 38 — выпускной клапан;
- 39 — уплотнительное кольцо;
- 40 — канал для выхода воздуха при ручном оттормаживании;
- 41 — корпус воздухораспределителя;
- 42 — пружина диафрагмы;
- 43 — уплотнительное кольцо;
- 44 — диафрагма;
- 45 — выпускной клапан;

- 46 — воздухопровод;
- 47 — кран ручного оттормаживания;
- 48 — компрессор автомобиля;
- 49 — рычаг ножного привода тормозного крана;
- 50 — рычаг ручного привода тормозного крана;
- 51 — клапан верхнего цилиндра крана;
- 52 — верхний цилиндр тормозного крана;
- 53 — клапан нижнего цилиндра крана;
- 54 — нижний цилиндр крана;
- 55 — воздушный баллон;
- 56 — тормозная камера;
- 57 — тормозной барабан;
- 58 — тормозная колодка;
- 59 — нижняя полость воздухораспределителя;
- 60 — верхняя полость воздухораспределителя;
- 61 — средняя полость воздухораспределителя.

**Воздухораспределительный клапан
(воздухораспределитель) полуприцепа (прицепа)**



Компрессор

Для обеспечения пневматической системы сжатым воздухом на автомобилях устанавливается воздушный компрессор. На всех новых моделях автомобилей МАЗ установлен поршневой двухцилиндровый одноступенчатый компрессор, расположенный на двигателе. Привод осуществляется с помощью клиновидного ремня от шкива вентилятора.

Блок 11, головка 26 цилиндров и картер отлиты из чугуна. В средней части блока цилиндров имеется полость, в которой расположено разгрузочное устройство компрессора. В эту же полость через шланг поступает воздух, засасываемый компрессором во время его работы из-под воздушного фильтра двигателя.

В этой части блока под плунжерами разгрузочного устройства расположен соединительный канал 68 для соединения с регулятором давления воздуха. Разгрузочное устройство состоит из двух плунжеров со штоками, двух всасывающих клапанов, коромысла 38 и пружины 37 коромысла.

Литой чугунный поршень 20 имеет три кольца — два компрессионных 19 и одно маслосъемное 14. Шатун 13 соединяется с поршнем 20 пальцем 18, в который запрессованы с двух сторон заглушки, предотвращающие перемещение пальца. Подшипник шатуна имеет биметаллические вкладыши 10. Смазка к втулке 17 верхней головки шатуна поступает по каналу 15 в теле шатуна.

В гнездах головки цилиндров компрессора расположены нагнетательные клапаны 27 пластинчатого типа. Они прижимаются к седлам 23 пружинами 24, установленными в корпусе 28 клапана. Закрытые нагнетательные клапаны разобщают цилиндры и нагнетательный канал головки, который соединяет оба цилиндра.

Система смазки компрессора — смешанная при сухом картере. Масло поступает из масляной магистрали двигателя по подводящей трубке 71 к задней крышке 75 компрессора и через отверстия уплотнителя 72 по каналам в коленчатом валу. По этим каналам масло поступает к подшипникам шатунов

и далее к поршневым пальцам. Остальные трущиеся поверхности смазываются разбрызгиванием. Из компрессора масло стекает через крышку 1, на которой он крепится, в картер двигателя.

Чтобы масло не вытекало в картер компрессора, в задней крышке 75 компрессора имеется специальное устройство, которое состоит из уплотнителя 72 задней крышки и пружины 73. Под действием пружины уплотнитель прижимается к торцу задней крышки. Между картером компрессора и крышкой двигателя, к которой компрессор крепится четырьмя болтами, расположена защитная металлическая предохранительная крышка 2, препятствующая попаданию осколков в масляную систему двигателя в случае поломки всасывающих клапанов.

Полость разгрузочного устройства закрывается крышкой-патрубком, на который крепится шланг подвода воздуха. Другой конец шланга подсоединен к патрубку, закрепленному на специальном фланце всасывающего трубопровода двигателя.

Компрессор работает следующим образом. При движении поршня вниз в цилиндре образуется разрежение, под действием которого сжимается пружина всасывающего клапана.

Клапан приподнимается, и в цилиндр засасывается воздух. При движении поршня вверх воздух сжимается и через нагнетательный клапан выталкивается в нагнетательный канал головки, а затем по трубопроводу поступает в воздушный баллон.

При достижении в воздушном баллоне максимального давления $7,0—7,5 \text{ кг/см}^2$ срабатывает регулятор давления и воздух поступает в соединительный канал 68, действует на плунжеры и штоки, а через них на всасывающие клапаны. При этом всасывающие клапаны открываются и происходит разгрузка компрессора. Нагнетание воздуха в баллон прекращается.

Таким образом, компрессор нагнетает воздух в пневматическую систему не непрерывно, а только в том случае, если

давление в пневматической системе тормозов упадет ниже $6,5—6,8 \text{ кг/см}^2$. Большую часть времени компрессор работает без нагрузки, перекачивая воздух из одного цилиндра в другой. Это предохраняет детали компрессора от износа и ограничивает давление воздуха в пневматической системе.

Примечание. Описание работы регулятора давления см. на стр. 100.

УХОД ЗА КОМПРЕССОРОМ

При появлении в компрессоре стуков из-за увеличения зазоров между подшипниками шатунов и шейками коленчатого вала необходимо заменить вкладыши.

Если компрессор не обеспечивает необходимого давления в системе, прежде всего нужно проверить состояние трубопроводов и их соединений, а также герметичность клапанов.

Причиной появления в пневмосистеме масла (определяемого по конденсату, который сливается из воздушного баллона) и уменьшения производительности компрессора является износ поршневых колец, цилиндров и поршней. При этом необходимо разобрать компрессор и заменить изношенные детали.

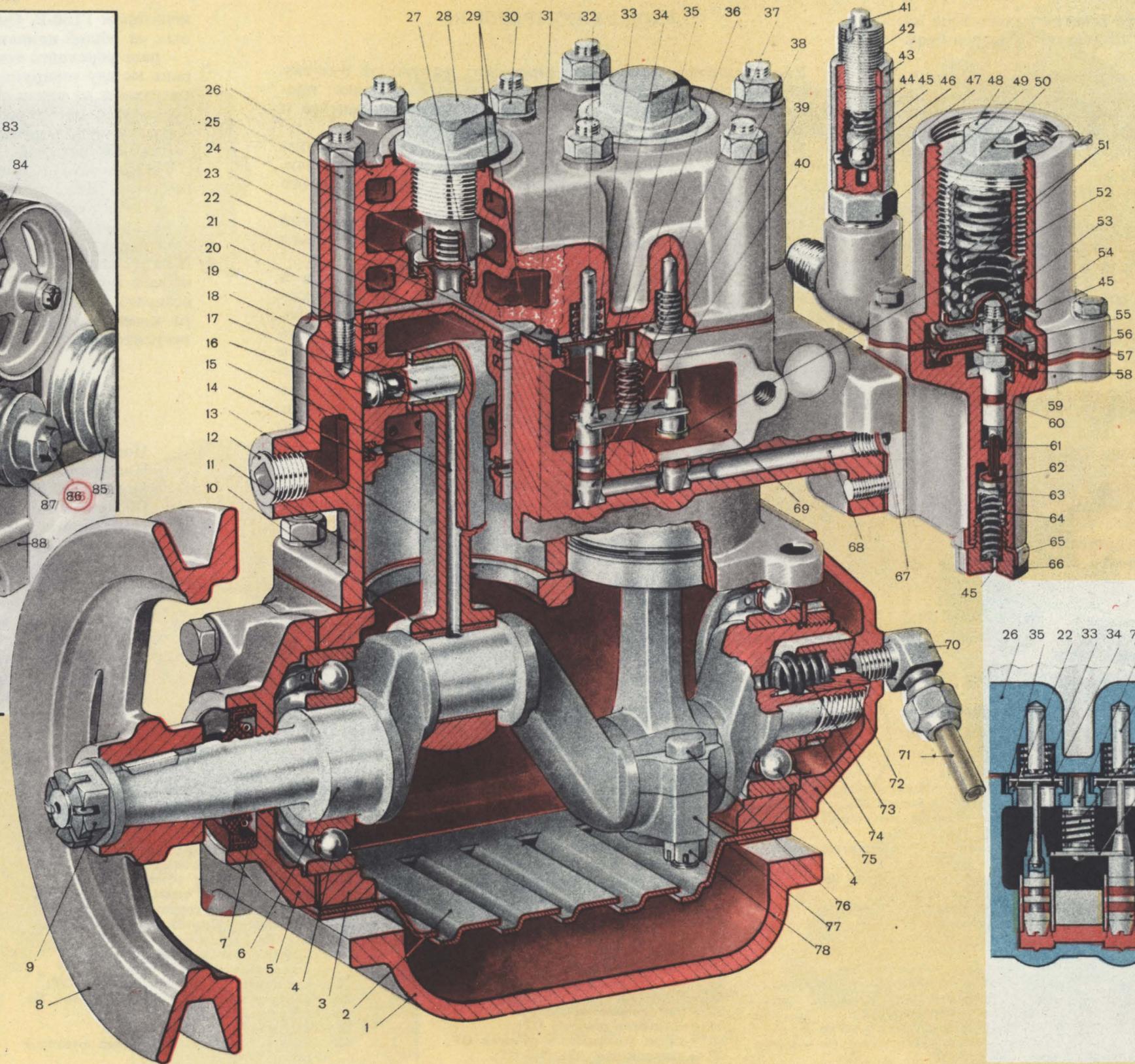
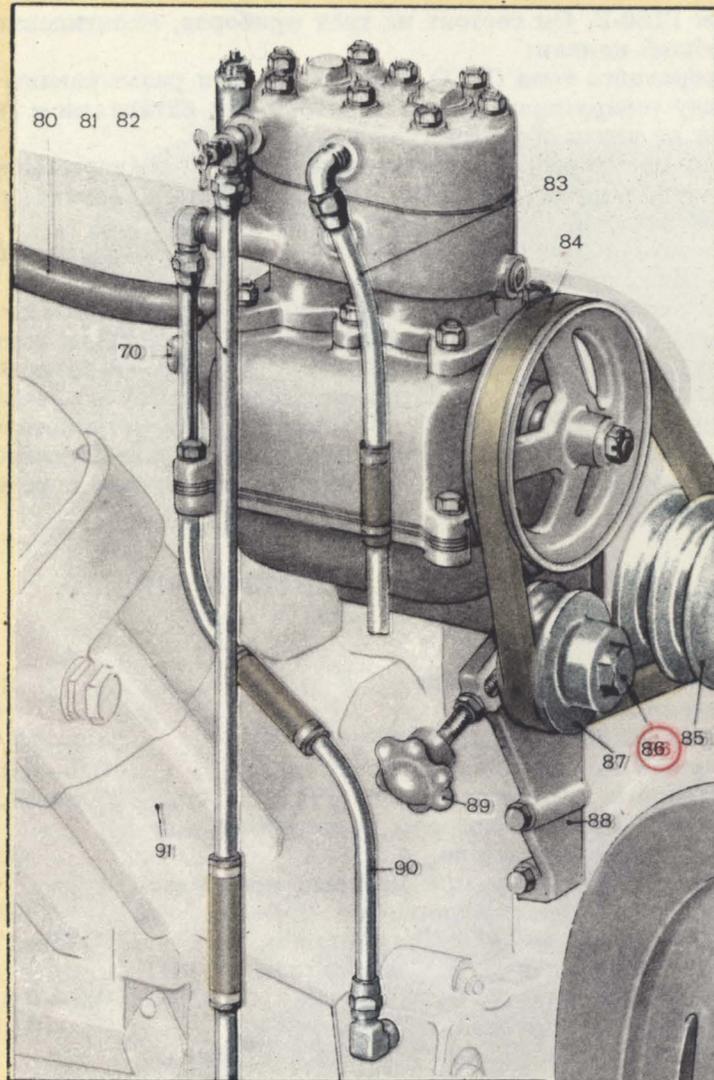
При спуске воды из системы охлаждения необходимо открыть вентиляционный краник 82, расположенный на трубке отвода воды из компрессора.

Натяжение ремня компрессора необходимо проверять ежедневно. Ремень должен быть натянут так, чтобы при приложении усилия 3 кг прогиб ремня был $5—8 \text{ мм}$ на малой ветви. Через $40\,000—50\,000 \text{ км}$ пробега снимать головку компрессора для очистки от нагара поршней, клапанов, седел клапанов и воздушных каналов.

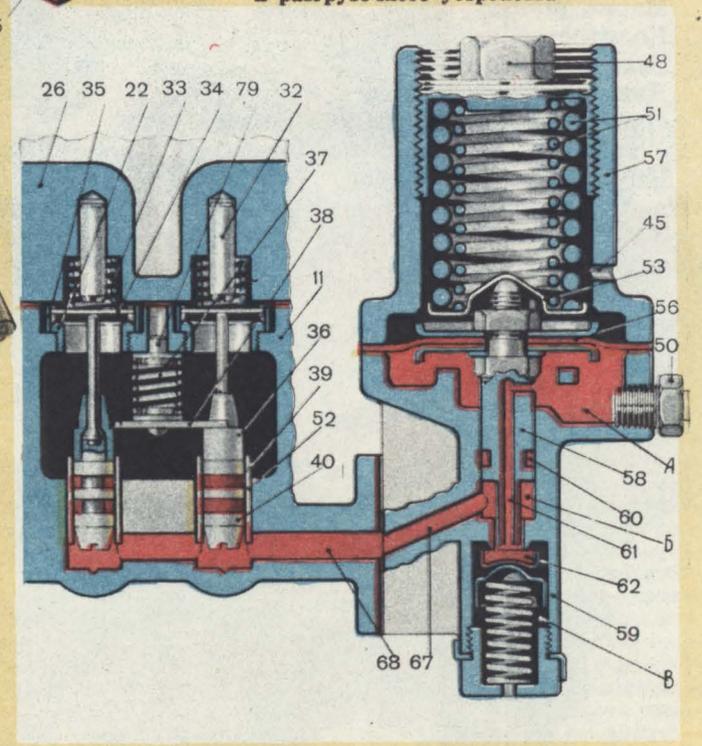
Через $8\,000—10\,000 \text{ км}$ пробега снимать заднюю крышку и промывать уплотнительное устройство в дизельном топливе.

1 — крышка двигателя;	20 — поршень;	37 — пружина коромысла;	56 — диафрагма;	75 — задняя крышка;
2 — предохранительная крышка;	21 — шток впускного клапана;	38 — коромысло;	57 — верхний корпус регулятора;	76 — болт шатуна;
3 — картер компрессора;	22 — седло впускного клапана;	39 — уплотнительное кольцо;	58 — поршень регулятора;	77 — крышка шатуна;
4 — шариковый подшипник;	23 — седло нагнетательного клапана;	40 — цилиндр штока;	59 — нижний корпус регулятора;	78 — гайка;
5 — передняя крышка;	24 — пружина клапана;	41 — стержень предохранительного клапана;	60 — уплотнительное кольцо;	79 — направляющая пружины;
6 — коленчатый вал;	25 — шпилька крепления головки цилиндров;	42 — регулировочный винт;	61 — воздушный канал в поршне;	80 — всасывающий шланг;
7 — сальник;	26 — головка цилиндров;	43 — контргайка винта;	62 — клапан регулятора;	81 — трубка отвода охлаждающей жидкости;
8 — приводной шкив;	27 — нагнетательный клапан;	44 — пружина;	63 — направляющая клапана;	82 — вентиляционный краник;
9 — короночная гайка;	28 — корпус нагнетательного клапана;	45 — отверстие для сообщения с атмосферой;	64 — пружина клапана;	83 — нагнетательный воздухопровод;
10 — вкладыш шатуна;	29 — рубашка охлаждения головки цилиндров;	46 — шариковый клапан;	65 — стопорная шайба;	84 — приводной ремень;
11 — блок цилиндров;	30 — гайка;	47 — корпус клапана;	66 — пробка;	85 — шкив вала вентилятора;
12 — пробка водяного канала;	31 — впускной канал;	48 — крышка регулятора давления;	67 — воздушный канал;	86 — крышка корпуса шкива;
13 — шатун;	32 — направляющая пружины клапана;	49 — седло предохранительного клапана;	68 — соединительный канал;	87 — натяжной шкив;
14 — маслосъемное кольцо;	33 — пружина клапана;	50 — тройник;	69 — воздушная камера;	88 — кронштейн натяжного устройства;
15 — масляный канал в шатуне;	34 — впускной клапан;	51 — пружины регулятора;	70 — штуцер трубки подвода масла;	89 — винт натяжного устройства;
16 — заглушка поршневого пальца;	35 — направляющая клапана;	52 — направляющая втулка штока;	71 — трубка подвода масла;	90 — трубка подвода охлаждающей жидкости;
17 — верхняя втулка шатуна;	36 — гнездо штока клапана;	53 — центрирующая шайба пружины;	72 — уплотнитель крышки;	91 — двигатель ЯМЗ-236.
18 — поршневой палец;		54 — гайка крепления диафрагмы;	73 — пружина уплотнителя;	
19 — компрессионное кольцо;		55 — шайба диафрагмы;	74 — упорная гайка;	

Установка компрессора на двигателе



Работа регулятора давления и разгрузочного устройства



Генераторы и реле-регуляторы

Генератор — источник постоянного электрического тока на автомобиле — приводится в действие от двигателя посредством ременной передачи.

Когда двигатель не работает или при малых его оборотах генератор не обеспечивает питания электрооборудования током, поэтому в цепь генератора параллельно включен другой источник тока — аккумуляторная батарея. При средних и больших оборотах вала двигателя батарея поглощает излишек электрической энергии, вырабатываемой генератором, т. е. заряжается. Затем, когда на малых оборотах или при остановленном двигателе генератор автоматически отключается от цепи, батарея отдает для питания электрооборудования запасенную энергию, разряжаясь при этом. Регулировку напряжения генератора, а также включение его в цепь и выключение выполняет реле-регулятор.

Генератор Г105-Б четырехполосный с шунтовым возбуждением работает с реле-регулятором РР105. Генератор имеет внутренний обдув от вентилятора, отлитого за одно целое со шкивом.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕРАТОРА

Номинальное напряжение, <i>в</i>	24
Максимальный ток, <i>а</i>	16
Мощность, <i>вт</i>	400
Начальная скорость возбуждения на холостом ходу в холодном состоянии, <i>об/мин</i>	1 750
Ток холостого хода в режиме двигателя при напряжении 24 <i>в</i> , не более, <i>а</i>	7,5
Марка щеток	ЭГ-13
Количество щеток	4
Размер щеток, <i>мм</i>	6,4 × 22,3 × 23,5
Давление пружины на щетку, <i>кг</i>	0,8—1,3
Направление вращения со стороны привода	правое
Вес генератора, <i>кг</i>	14,5

На автомобилях МАЗ могут устанавливаться и генераторы типа Г107-Б, отличающиеся от Г105-Б экранированным исполнением.

1 — корпус генератора;	21 — защитная лента;
2 — полюсные башмаки;	22 — провод, соединяющий обмотку возбуждения с клеммой Ш;
3 — обмотка возбуждения;	23 — клемма Ш обмотки возбуждения;
4 — соединительный провод;	24 — коллектор якоря;
5 — обмотка якоря;	25 — вывод клеммы Я от положительных щеток;
6 — провод, соединяющий положительную щетку с клеммой Я;	26 — вывод обмотки возбуждения на отрицательную щетку;
7 — пружина щетки;	27 — клемма М (массы);
8 — прижимной рычаг;	28 — приводной шкив;
9 — стяжной болт;	29 — лопасти вентилятора;
10 — щеткодержатель положительной щетки;	30 — сердечник якоря;
11 — кронштейн крепления генератора;	31 — изоляция пластин коллектора;
12 — ось щеткодержателя;	32 — основание экранирующего устройства;
13 — изоляционная пластина;	33 — колпачковые гайки;
14 — положительная щетка;	34 — основание реле-регулятора;
15 — задняя крышка;	35 — провод от стойки РОТ к клемме Б;
16 — крышка подшипника;	36 — провод, соединяющий серийную обмотку ОТ с клеммой Я;
17 — шариковый подшипник;	37 — конец серийной обмотки ОТ;
18 — вал якоря;	
19 — отрицательная щетка;	
20 — щеткодержатель отрицательной щетки;	

УХОД ЗА ГЕНЕРАТОРОМ

Уход включает следующие операции: наружную очистку и подтяжку креплений генератора; смазку подшипников; проверку крепления проводов; проверку и очистку коллектора и щеток.

При каждом ТО-1 требуется очистить наружную поверхность от масла и грязи, проверить затяжку клеммовых гаек, крепление генератора к двигателю и натяжение приводного ремня.

Ремень должен быть натянут так, чтобы при приложении усилия 3 *кг* к середине ветви ремня последний прогибался на 10—15 *мм*.

При каждом ТО-2 следует проверить состояние щеток и легкость их перемещения в щеткодержателях, устранить заедание; щетки, изношенные до 17 *мм* по высоте, следует заменить новыми. Новые щетки необходимо притереть к коллектору мелкой стеклянной шкуркой, которая вставляется между коллектором и щетками своей рабочей стороной к щеткам. Полоска шкурки должна охватывать не менее половины окружности коллектора. Полоска протаскивается в направлении вращения якоря до тех пор, пока щетки не будут прилегать к коллектору. Притираются по две щетки.

Проверить состояние рабочей поверхности коллектора, на которой не должно быть следов пригорания и больших выработок. При сильном износе коллектора и его подгорании щетки искрят. Для устранения этой неисправности генератор необходимо разобрать, зачистить или проточить коллектор, пропилить изоляционные прокладки между пластинами так, чтобы они не выступали. При этом биение коллектора относительно вала должно быть не более 0,03 *мм*. Перед сборкой генератора все детали продуть сухим сжатым воздухом.

Через каждые 50 000 *км* пробега автомобиля необходимо заменить смазку в подшипниках генератора. Для этого генератор разбирается, подшипники промываются на $\frac{2}{3}$ своего объема и заполняются свежей смазкой ЛЗ-158 (МРТУ 12 Н 139—64).

Реле-регулятор РР105 представляет собой электромагнитный аппарат, предназначенный для совместной работы с ге-

38 — стойка неподвижного контакта РОТ;	58 — диамагнитный упор;	77 — шунтовая обмотка Еи;
39 — соединение серийной обмотки РОТ на «массу»;	59 — ярмо регулятора напряжения (РН);	78 — клемма М («массы»);
40 — контакты реле обратного тока;	60 — якорек РН;	79 — панель с сопротивлением;
41 — ограничитель хода якорька РОТ;	61 — якорек ОТ;	80 — резиновая втулка;
42 — уплотнительный шнур;	62 — контакты ОТ;	81 — контакты РН;
43 — крышка реле-регулятора;	63 — начало выравнивающей обмотки РН;	82 — пружина якорька;
44 — шунтовая обмотка РОТ;	64 — конец выравнивающей обмотки РН;	83 — регулировочный крючок пружины;
45 — серийная обмотка РОТ;	65 — выравнивающая обмотка РН;	84 — кронштейн пружины;
46 — конец шунтовой обмотки РОТ;	66 — регулировочная стойка контакта РН;	85 — контактная пластина;
47 — ярмо РОТ;	67 — присоединение сопротивления 80 ом;	86 — соединение сопротивлений 13 и 80 ом;
48 — изоляционная шайба;	68 — соединение обмотки 63 и провода 70;	87 — начало шунтовой обмотки РН;
49 — пластина подвески якоря;	69 — клемма Ш;	88 — добавочное сопротивление 50 ом ОТ;
50 — сердечник РОТ;	70 — провод, соединяющий контакт ОТ с сопротивлением 50 ом;	89 — провод от РН к клемме Ш;
51 — якорек РОТ;	71 — регулировочная стойка контакта ОТ;	90 — добавочное сопротивление 80 ом;
52 — провод, соединяющий ярмо с якорьком;	72 — контакт перемычки ОТ с клеммой Я;	91 — компенсирующее сопротивление 62 ом РН;
53 — ярмо ограничителя тока;	73 — клемма Я;	92 — ускоряющее сопротивление 13 ом РН;
54 — серийная обмотка ОТ;	74 — клемма Б;	93 — колпачковая гайка;
55 — конец ускоряющей обмотки ОТ;	75 — клемма присоединения конца шунтовой обмотки РН;	94 — открытое основание;
56 — ускоряющая обмотка ОТ;	76 — сердечник РН;	95 — пластинчатая клемма Ш;
57 — сердечник ОТ;		96 — пластинчатая клемма Я;
		97 — пластинчатая клемма Б.

нератором Г105-Б. Он состоит из трех приборов, смонтированных на общей панели:

реле обратного тока (РОТ), замыкающего и размыкающего цепь между генератором и аккумуляторными батареями в зависимости от числа оборотов генератора;

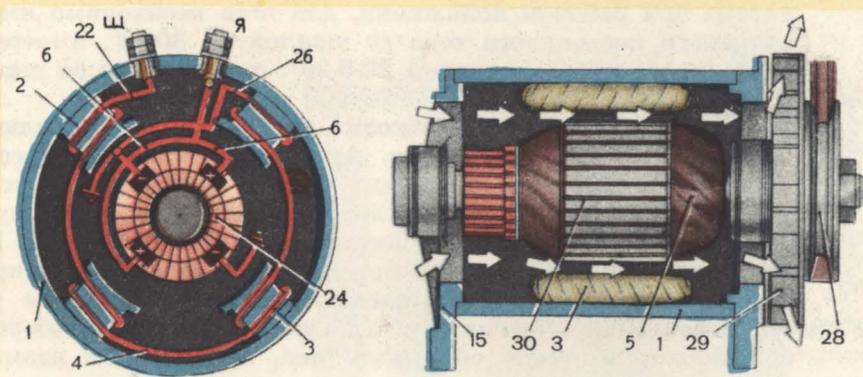
вибрационного регулятора напряжения (РН), поддерживающего в определенных пределах напряжение при изменении числа оборотов генератора в эксплуатации;

ограничителя тока (ОТ) вибрационного типа, предохраняющего генератор от перегрузки.

Для включения в систему реле-регулятор имеет клеммы: Я (якорь), Ш (шунт), Б (батарея), М (масса), к которым соответственно подсоединяются провода от генератора и батареи. Между реле-регулятором и батареями установлен автоматический предохранитель на 20 *а* с кнопочным устройством возврата. Предохранитель служит для защиты реле-регулятора и генератора и установлен на общем кронштейне с реле-регулятором.

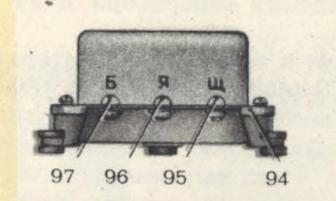
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРА

Номинальное напряжение, <i>в</i>	24
Номинальный ток, <i>а</i>	16
Напряжение включения РОТ, <i>в</i>	24,4—27,0
Обратный ток выключения РОТ, <i>а</i>	0,5—6,0
Напряжение, поддерживаемое РН, <i>в</i>	27,4—30,2
Ток нагрузки, при котором проверяется регулируемое напряжение, <i>а</i>	8,0
Обороты генератора, при которых проверяется регулируемое напряжение, <i>об/мин</i>	2 500
Ток, ограничиваемый ограничителем, <i>а</i>	15—17
Зазор между якорем и сердечником у РОТ при замкнутых контактах, <i>мм</i>	0,6—0,8
Зазор между контактами РОТ, <i>мм</i>	0,25
Зазор между якорем и сердечником, регулятором напряжения и ограничителем тока при замкнутых контактах, <i>мм</i>	1,35—1,55
Вес реле-регулятора, <i>кг</i>	0,9

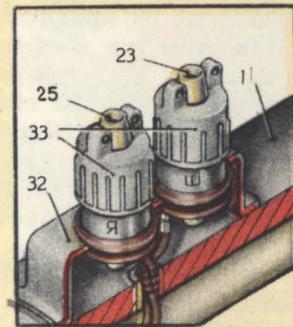


Электрическая схема
четырёхполюсного
генератора

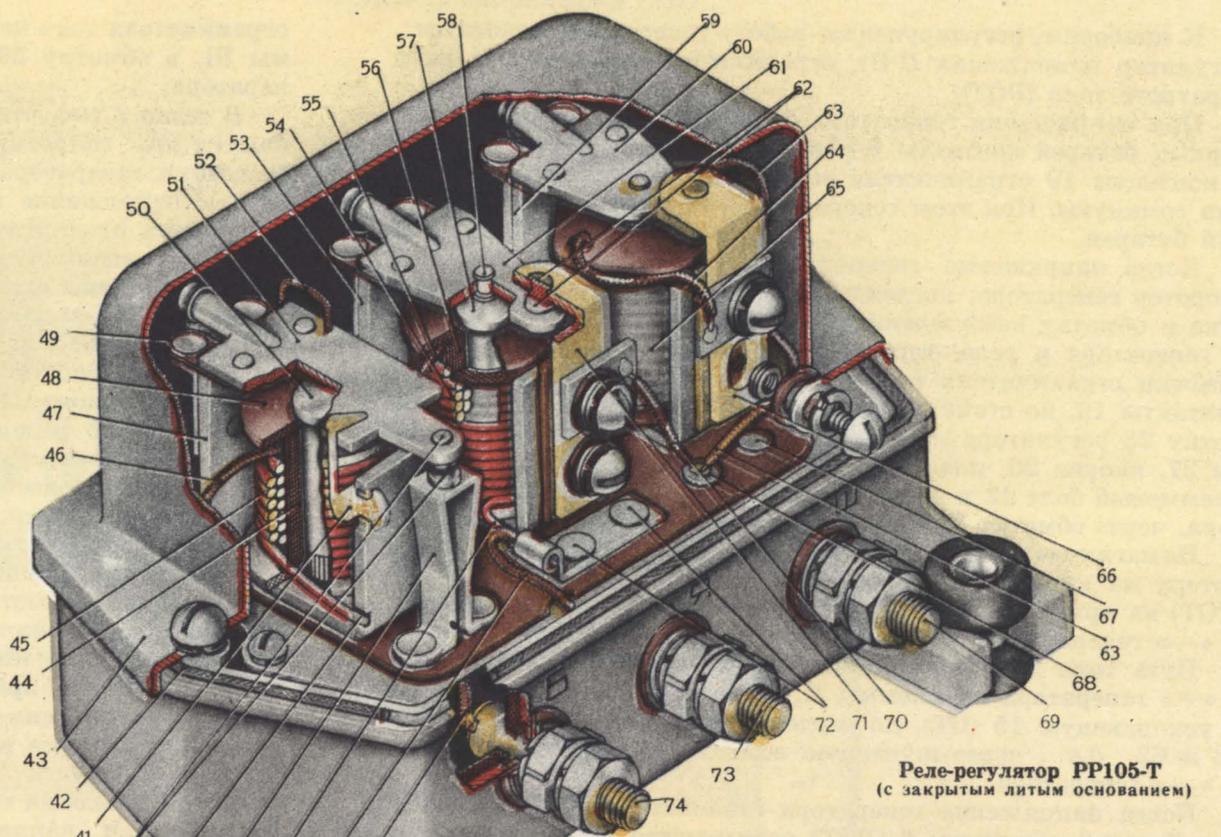
Схема вентиляции
генератора



Общий вид
реле-регулятора PP105
(с открытым литым основанием)

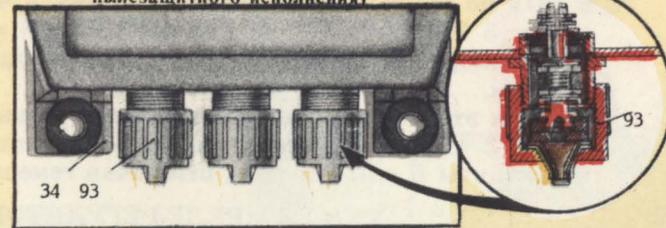


Выводы клемм
на четырёхполюсном
генераторе G107-B

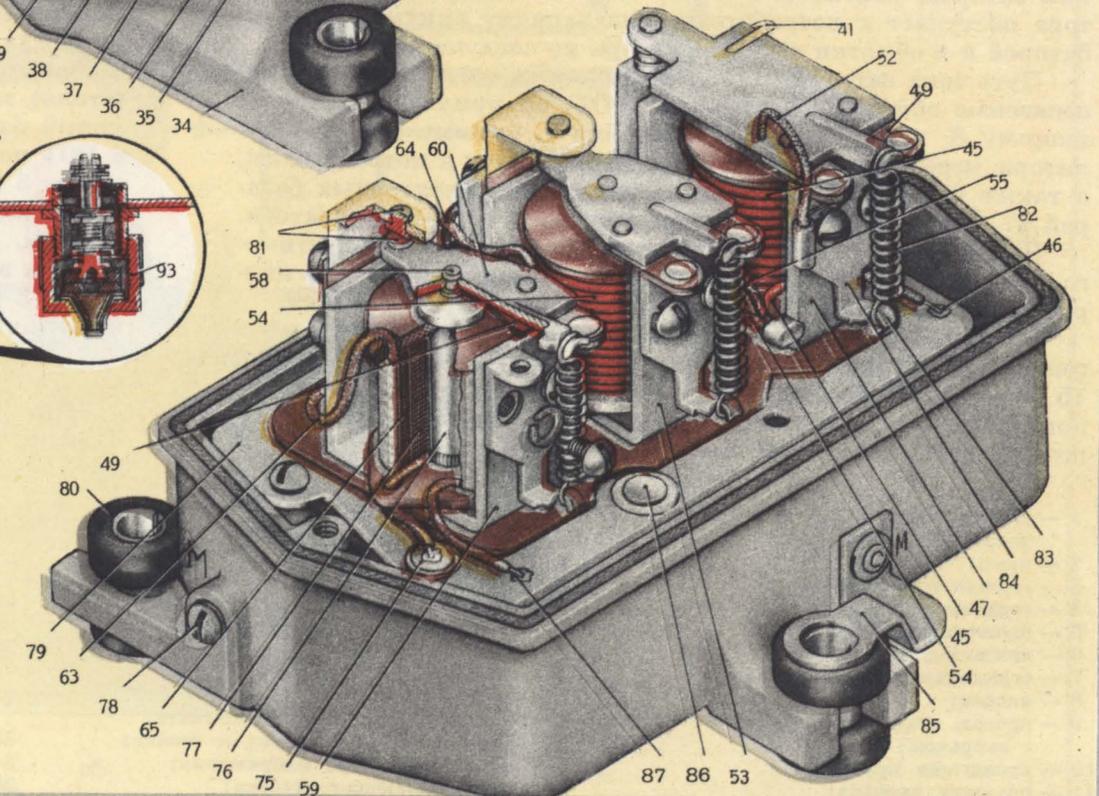
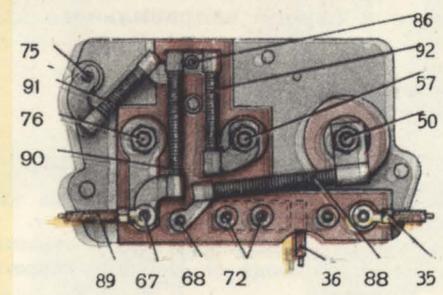


Реле-регулятор PP105-T
(с закрытым литым основанием)

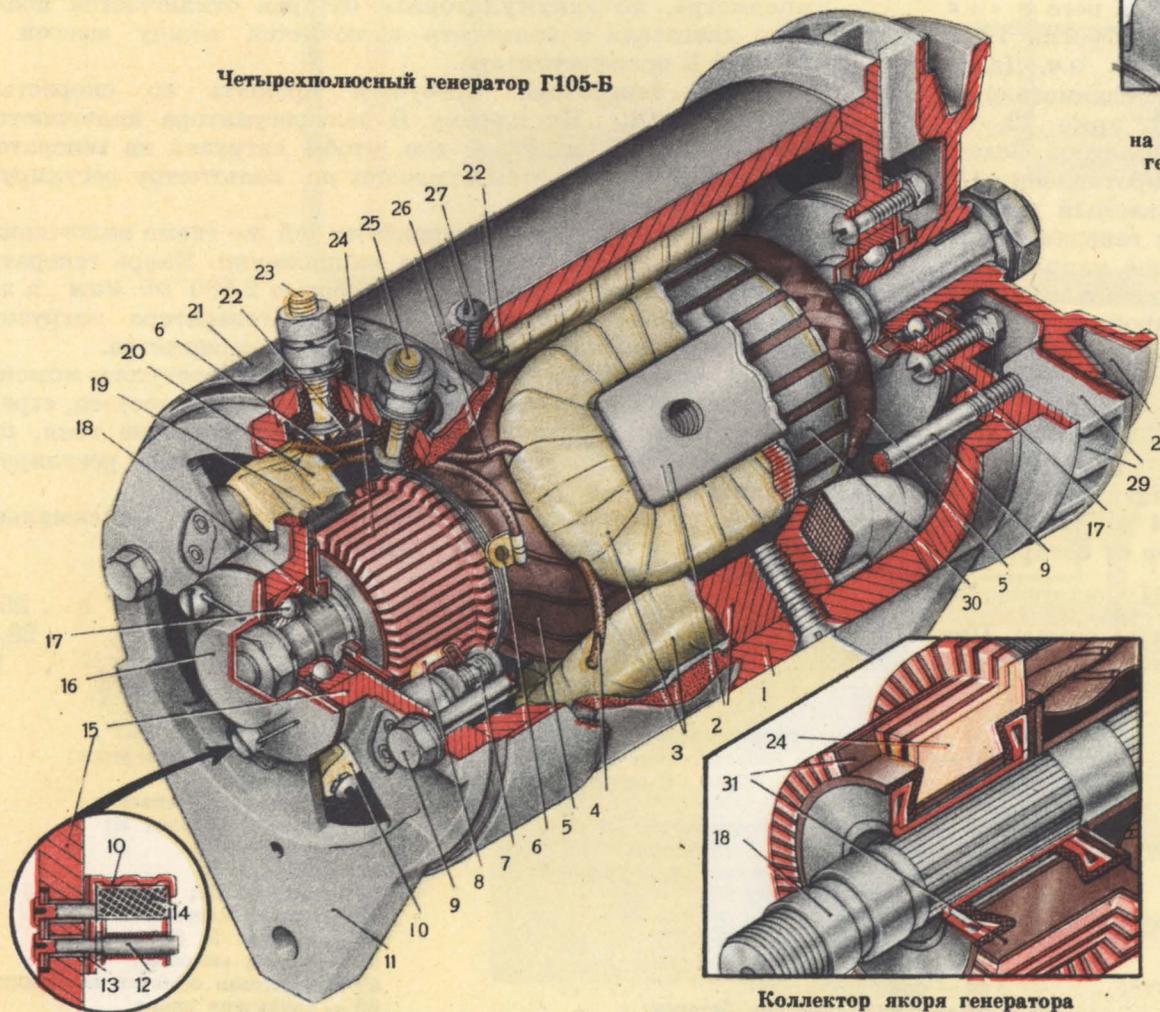
Выводы клемм
на реле-регуляторе PP107
(экранированном, с закрытым литым основанием,
пылезащитного исполнения)



Панели реле-регуляторов
PP105-T и PP107



Четырёхполюсный генератор G105-B



Коллектор якоря генератора

Схема реле-регулятора

К приборам, регулирующим работу генератора, относятся: регулятор напряжения (РН), ограничитель тока (ОТ) и реле обратного тока (РОТ).

При напряжении генератора ниже напряжения аккумуляторных батарей контакты 6 реле обратного тока разомкнуты, а контакты 19 ограничителя тока и 27 регулятора напряжения сомкнуты. При этом генератор отключен от аккумуляторной батареи.

Когда напряжение генератора возрастает с увеличением оборотов генератора, последний начинает возбуждаться. Путь тока в обмотку возбуждения: от «+» генератора на клеммы Я генератора и реле, через серийную 12 и ускоряющую 15 обмотки ограничителя тока, по сердечнику 16 и ярму 13 на контакты 19, по стойке 20, проводу 21 в выравнивающую обмотку 23 регулятора напряжения и через стойку 28, контакты 27, якорек 26, пластину 14, ярмо 22, сердечник 25 на клеммовый болт 42 и далее по проводу 56 на вывод Ш генератора, через обмотку 59 возбуждения генератора на «массу».

Намагничивающая цепь реле обратного тока: с «+» генератора на клеммы Я, через серийные обмотки 12 (ОТ) и 3 (РОТ) на ярмо 2 через шунтовую обмотку 5 (РОТ) на «массу» и «—» генератора.

Путь тока для намагничивания регулятора напряжения: с «+» генератора на клеммы Я, через серийную обмотку 12 и ускоряющую 15 (ОТ), по сердечнику 16, на сопротивления 13 и 62 Ом, через шунтовую обмотку 24 (РН) на «массу» и «—» генератора.

Когда напряжение генератора становится выше напряжения батарей, контакты 6 (РОТ) замыкаются и ток от генератора поступает к потребителям, на зарядку аккумуляторных батарей и в обмотки реле-регулятора по следующим цепям.

Путь тока нагрузки: с «+» генератора на клемму Я через серийные обмотки 12 (ОТ) и 3 (РОТ) по ярму 2, проводу 9, якорьку 8, через контакты 6, стойку 1, клемму Б реле-регулятора, через предохранитель к амперметру и к потребителям, а также через амперметр 48 на заряд аккумуляторных батарей 47, через включатель 51 на «массу» и к «—» генератора.

При увеличении напряжения генератора выше допустимого сердечник 25 (РН) намагничивается настолько, что якорек 26 будет к нему притянут и контакты 27 разомкнутся.

В этом случае ток в обмотку возбуждения поступит с «+» генератора на клеммы Я, через серийную 12 и ускоряющую 15 обмотки ОТ по сердечнику 16. Далее в связи с тем, что контакты 27 РН разомкнуты, ток пойдет, минуя выравнивающую обмотку 23 РН, по следующему пути: с сердечника 16

ограничителя тока через сопротивления 13 и 80 Ом на клеммы Ш, в обмотку 59 возбуждения генератора и на «—» генератора.

В связи с тем, что при этом в цепь последовательно включаются два сопротивления 13 и 80 Ом, ток в обмотке возбуждения генератора уменьшается, магнитный поток снижается и напряжение генератора падает. Одновременно с прекращением прохождения тока через выравнивающую обмотку 23 РН намагничивание сердечника 25 снижается и под действием пружины якорек 26 переместится вверх и замкнет контакты 27. При этом ток в обмотку 59 возбуждения генератора начнет поступать, минуя сопротивления 13 и 80 Ом.

При увеличении тока нагрузки, который проходит через серийную обмотку 12 ОТ, сердечник 16 притянет якорек 18 и контакты 19 разомкнутся. При этом ток в обмотку 59 возбуждения генератора пройдет по пути: «+» генератора, клеммы Я, через серийную 12 и ускоряющую 15 обмотки ОТ и далее по сердечнику 16 через сопротивления 13 и 80 Ом на клеммы Ш, в обмотку 59 возбуждения и на «—» генератора. Одновременно в цепь обмоток возбуждения генератора и выравнивающей обмотки РН включается добавочное сопротивление 36 ограничителя тока. Ток поступает в него с «+» генератора, через клеммы Я, через серийные обмотки 12 и 3 ОТ и РОТ на ярмо 2 и на сопротивление 50 Ом. Далее через сопротивление 36 ток поступает на выравнивающую обмотку РН, через контакты 27 на якорек 26, ярмо 22, на клеммы Ш, обмотку 59 возбуждения и «—» генератора. Вследствие прохождения тока возбуждения через сопротивления 13, 80 и 50 Ом напряжение генератора и отдаваемый им ток снижаются, устраняя возможность перегрузки генератора.

Когда напряжение генератора станет меньше напряжения батарей (с уменьшением числа оборотов коленчатого вала двигателя), ток от «+» аккумуляторных батарей пройдет на клеммовый болт Б реле-регулятора через стойку 1 и на контакты 6 РОТ по якорьку 8, проводу 9 и ярму 2 через серийные обмотки 3 РОТ и 12 ОТ на клеммы Я и «+» генератора, далее через якорь генератора на «—» генератора, «массу» и «—» батарей.

При этом вследствие прохождения тока батарей через обмотку 3 в обратном направлении сердечник 4 размагнитится и контакты 6 разомкнутся, отключая генератор от батарей.

УХОД ЗА РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОМ

При ТО-1 проверить крепление проводов к зажимам. При ТО-2, а также в случае неправильного заряда аккумулятор-

ных батарей проверить электрическую регулировку реле-регулятора при рабочем положении, для чего необходимо иметь: вольтметр постоянного тока со шкалой до 30 в, амперметр постоянного тока со шкалой 20-0-20 а, тахометр со шкалой до 3000 об/мин.

Реле обратного тока необходимо проверять при подключенной аккумуляторной батарее, для чего необходимо отсоединить провод, идущий к зажиму Б реле-регулятора, и между этим проводом и зажимом включить амперметр, а между зажимом Я и массой реле-регулятора включить вольтметр. Медленно повышая скорость вращения якоря генератора, определяют напряжение, при котором замыкаются контакты реле (по отклонению стрелки). Затем, уменьшая число оборотов, определяют величину обратного тока, при котором размыкаются контакты реле. Если при повышении скорости вращения якоря увеличение показаний вольтметра прекращается и включения реле не происходит (стрелка амперметра не отклоняется, контакты реле не замыкаются), необходимо сначала проверить и подрегулировать величину напряжения, а затем величину напряжения включения реле.

Регулятор напряжения проверяют при том же соединении амперметра, но аккумуляторная батарея отключается после пуска двигателя и вольтметр включается между массой и клеммой Б реле-регулятора.

Якорь генератора требуется вращать со скоростью 2500 об/мин. На клемму Б реле-регулятора включаются потребители или реостат с тем, чтобы нагрузка на генератор составила 8 а. При этом отмечают по вольтметру регулируемое напряжение.

Ограничитель тока проверяют по той же схеме включения, что и при проверке регулятора напряжения. Якорь генератора приводится во вращение со скоростью 2500 об/мин, а затем постепенно увеличивая нагрузку генератора нагрузочным реостатом, наблюдают за стрелкой амперметра.

При дальнейшем увеличении нагрузки наступит момент, когда, несмотря на уменьшение сопротивления реостата, стрелка амперметра остановится. Наибольшее значение тока, показываемое амперметром, является максимальным регулируемым током.

При регулировке реле-регулятора следует максимально приблизиться к следующим средним значениям:

Напряжение включения реле обратного тока, в	25,7
Регулируемое напряжение, в	28,6
Ограничиваемый ток, а	16

- 1 — стойка контакта реле обратного тока РОТ;
- 2 — ярмо;
- 3 — серийная обмотка;
- 4 — сердечник;
- 5 — шунтовая обмотка;
- 6 — контакты;
- 7 — ограничитель хода якорька;
- 8 — якорек;
- 9 — провод, соединяющий ярмо с якорьком;
- 10 — кронштейн пружины;
- 11 — пружина якорька;

- 12 — серийная обмотка ограничителя тока;
- 13 — ярмо;
- 14 — пластина подвески якорька;
- 15 — ускоряющая обмотка;
- 16 — сердечник;
- 17 — диамагнитный упор;
- 18 — якорек;
- 19 — контакты;
- 20 — регулирующая стойка контакта;
- 21 — соединительный провод к стойке;
- 22 — ярмо регулятора напряжения;
- 23 — выравнивающая обмотка;

- 24 — шунтовая обмотка;
- 25 — сердечник;
- 26 — якорек;
- 27 — контакты;
- 28 — регулирующая стойка контакта;
- 29 — клемма шунтовой обмотки РН на «массу»;
- 30 — изоляционная пластина;
- 31 — клемма для конца шунтовой обмотки;
- 32 — клемма провода от стойки к сопротивлению 50 Ом;
- 33 — клемма крепления перемычки;
- 34 — клемма шунтовой обмотки РОТ на «массу»;
- 35 — клемма стойки контакта РОТ;

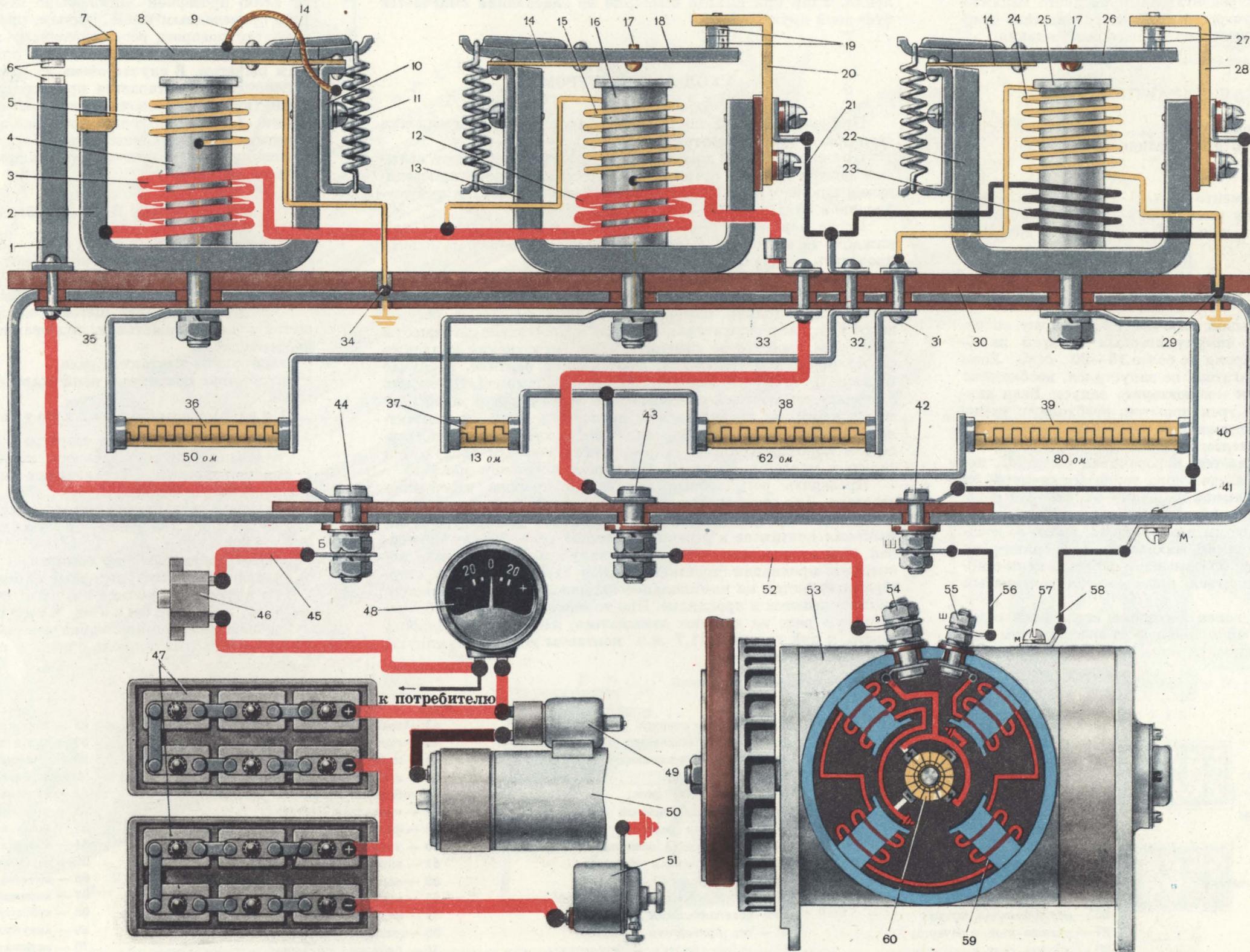
- 36 — добавочное сопротивление 50 Ом ОТ;
- 37 — ускоряющее сопротивление 13 Ом РН;
- 38 — сопротивление 62 Ом РН температурной компенсации;
- 39 — добавочное сопротивление 80 Ом РН;
- 40 — основание реле-регулятора;
- 41 — клемма М («массы») реле-регулятора;
- 42 — клеммовый болт Ш;
- 43 — клеммовый болт Я;
- 44 — клеммовый болт Б;
- 45 — соединительный провод;
- 46 — предохранитель;
- 47 — аккумуляторные батареи;

- 48 — амперметр;
- 49 — тяговое реле стартера;
- 50 — стартер;
- 51 — включатель «массы»;
- 52 — провод клеммы Я;
- 53 — генератор;
- 54 — клемма Я;
- 55 — клемма Ш;
- 56 — провод клеммы Ш;
- 57 — клемма М («массы»);
- 58 — провод «массы»;
- 59 — шунтовая обмотка возбуждения;
- 60 — коллектор якоря.

Реле обратного тока (РОТ)

Ограничитель тока (ОТ)

Регулятор напряжения (РН)



Стартер СТ103

Стартер состоит из электродвигателя, приводного механизма и электромагнитного тягового реле. Электродвигатель стартера — постоянного тока, последовательного возбуждения.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Номинальное напряжение, <i>в</i>	24
Номинальная мощность при питании от батарей емкостью 165 <i>а. ч. л. с.</i>	9
Ток холостого хода, <i>а</i>	110
Ток при тормозном моменте 6 <i>кгм, а</i>	825
Напряжение включения реле РС-103, <i>в</i>	18
Давление пружин на щетки, <i>кг</i>	1,5+0,25

РАБОТА СТАРТЕРА

Стартер потребляет большой рабочий ток, поэтому во избежание разрядки и порчи аккумуляторных батарей включать его рекомендуется на время не более 15—20 *сек.* Если в течение этого времени двигатель не запустился, необходимо сделать перерыв 1—2 *мин* и повторить запуск. Если двигатель не запустился после трех попыток, необходимо найти причину неисправности и устранить ее.

При замыкании включателем 70 цепи обмоток 36 и 37 тягового реле якорь 38 втягивается, поворачивая рычаг 45, который перемещает барабан 47 до упора торца его ступицы 59 в муфту 54. Ступица 59, нажимая на муфту 54, которая перемещается по нарезке 51 вала 14 через пружину 53, передвигает свинчивающуюся с нарезки шестерню 48, вводя ее в зацепление с зубчатым венцом 68 маховика. При полном их зацеплении контактный диск 33 замыкает рабочую цепь стартера и якорь начинает вращаться, проворачивая коленчатый вал двигателя.

После пуска двигателя венец маховика становится ведущим и, вращая шестерню 48 с большей скоростью, чем вал якоря, свинчивает ее по винтовой нарезке, выводя из зацеп-

ления. Удар при выходе шестерни из зацепления смягчается буферной пружиной 56.

УХОД ЗА СТАРТЕРОМ

При каждом ТО-1 подтягивать болты хомутов крепления стартера к картеру двигателя.

При каждом ТО-2 дополнительно проверить затяжку стяжных болтов корпуса стартера, плотность и чистоту присоединения наконечников проводов к клеммам стартера и аккумуляторной батареи.

После первых 30 000 *км* пробега и в дальнейшем при каждом четвертом ТО-2 дополнительно к вышеизложенному проделать следующее.

Снять стартер с двигателя, очистить от грязи и протереть. Снять защитную ленту, закрывающую коллекторный узел, и проверить состояние щеток. Щетки должны легко перемещаться в щеткодержателях. Щетки, изношенные до высоты 14 *мм* необходимо заменить. При загрязнении коллектора протереть его тряпочкой, смоченной в бензине, в случае подгара — зачистить мелкой стеклянной шкуркой. Проверить состояние контактной системы реле стартера. При необходимости контакты зачистить или повернуть болты и контактный диск на 180°. Проверить надежность крепления реле стартера к корпусу. Продуть стартер сухим сжатым воздухом и залить в масленки 19 по 10—15 капель моторного масла.

Проверить регулировку механизма привода включения стартера. Для этого необходимо отсоединить от клеммы 27 реле провод стартера, присоединить лампочку для контроля замыкания контактов к выводным болтам реле. Между шестерней 48 и упорным кольцом 50 на валу стартера ставятся поочередно прокладки толщиной 16,0 и 11,7 *мм*. Реле стартера включается на номинальное напряжение 24 *в*, а шестерня прижимается к прокладке. При толщине прокладки 16 *мм* контакты реле не должны замыкаться, лампочка не должна гореть, а при толщине 11,7 *мм* контакты должны замкнуться и лампа загореться.

Если проверкой установлено несоответствие регулировки реле приведенным выше данным, производится подрегулировка путем поворота регулировочного винта 39, ввернутого в якорь реле и соединенного двумя пластинами с соединительным рычагом. В случае очень позднего замыкания контактов (лампочка не загорается при прокладке 11,7 *мм*) нужно вывинтить регулировочный винт из якоря. При раннем замыкании (лампочка горит при прокладке 16 *мм*) следует винтить регулировочный винт. После окончания регулировки лампочку следует отсоединить, а провод от стартера поставить на место.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СТАРТЕРА

Стартер не работает:
обрыв в цепи втягивающей обмотки реле, вследствие чего последнее не включает стартер;
нарушение электрических соединений внутри стартера;
отсутствие контакта щеток с коллектором из-за заедания щеток в щеткодержателях, подгорание или износ поверхности коллектора;
подгорание контактов реле;
отсутствие контакта в цепи стартер — аккумуляторная батарея.

Стартер не развивает оборотов:
короткое замыкание в стартере;
заедание якоря за полюсы ввиду износа подшипников;
плохой контакт в соединениях внутри стартера, реле или цепи стартер—батарея;
разрядка или неисправность аккумуляторных батарей.
Реле включает стартер и сейчас же выключает:
обрыв удерживающей обмотки;
разряжены аккумуляторные батареи.
Стартер работает, но шестерня не входит в зацепление с венцом маховика:
забиты или сломаны зубья шестерни;
срыв барабана привода с рычага при включении.

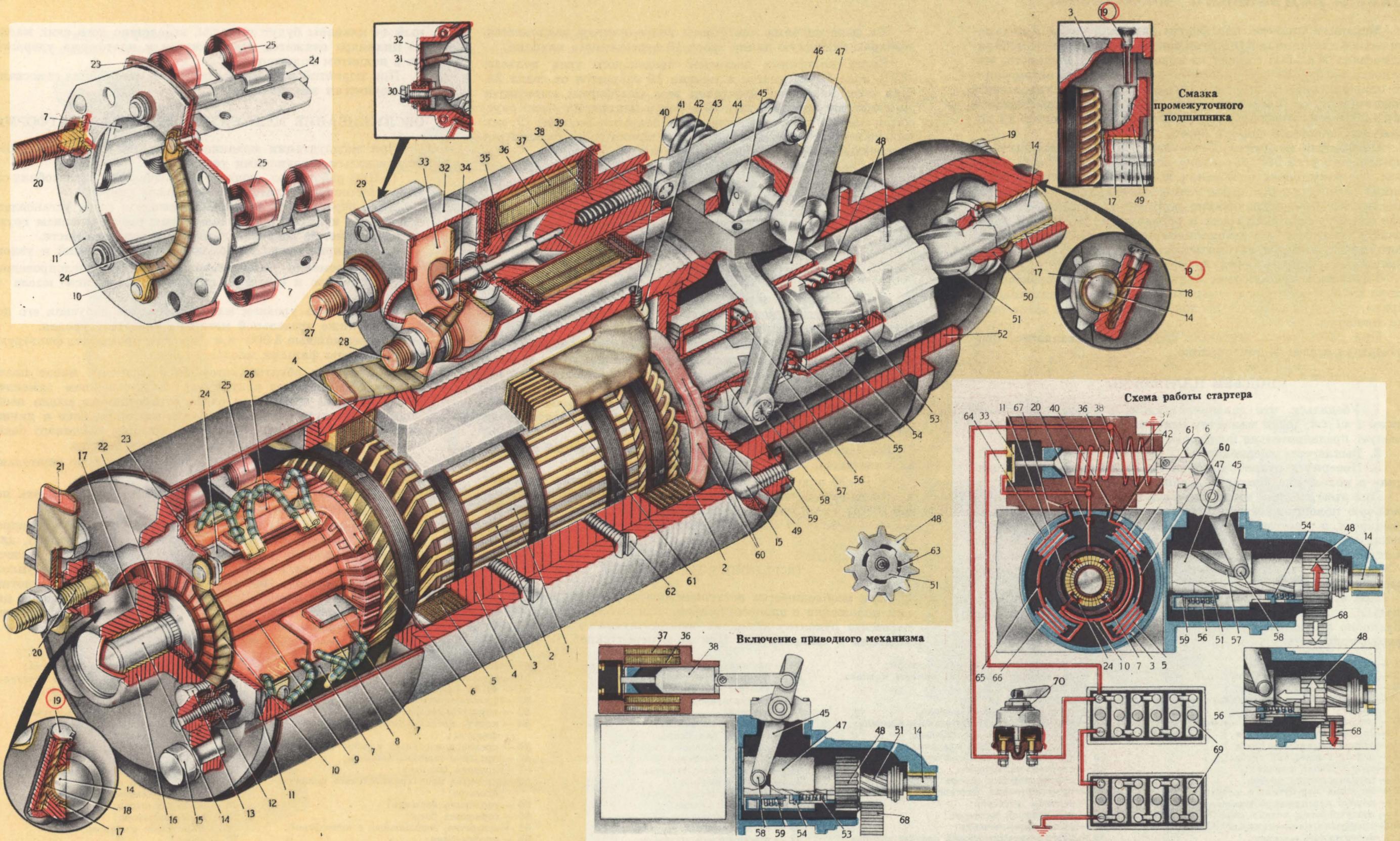
- 1 — сердечник якоря;
- 2 — обмотка якоря;
- 3 — корпус стартера;
- 4 — полюсный башмак;
- 5 — обмотка возбуждения № 2;
- 6 — конец обмотки возбуждения;
- 7 — щеткодержатель;
- 8 — положительная щетка;
- 9 — коллектор якоря;
- 10 — перемычка отрицательных щеток;
- 11 — траверса;
- 12 — винт крепления траверсы;
- 13 — болт «массы»;
- 14 — вал якоря;

- 15 — стяжной болт;
- 16 — крышка корпуса;
- 17 — втулка вала якоря;
- 18 — смазочный фитиль;
- 19 — масленка;
- 20 — клеммовый болт траверсы;
- 21 — соединительная шина;
- 22 — упорный диск;
- 23 — изоляционная прокладка;
- 24 — щеткодержатель;
- 25 — пружина щетки;
- 26 — отрицательная щетка;
- 27 — клемма реле к батарее;
- 28 — клемма реле к траверсе;

- 29 — крышка корпуса реле;
- 30 — клемма втягивающей обмотки;
- 31 — конец удерживающей обмотки;
- 32 — корпус реле;
- 33 — контактный диск;
- 34 — конец втягивающей обмотки;
- 35 — сердечник реле;
- 36 — втягивающая обмотка;
- 37 — удерживающая обмотка;
- 38 — якорь реле;
- 39 — регулировочный винт;
- 40 — соединительная клемма;
- 41 — ось приводного рычага;
- 42 — конец обмотки возбуждения;

- 43 — возвратная пружина;
- 44 — серьга соединительного рычага;
- 45 — приводной рычаг;
- 46 — соединительный рычаг;
- 47 — барабан механизма привода;
- 48 — приводная шестерня;
- 49 — фланец промежуточной опоры;
- 50 — упорное кольцо;
- 51 — винтовая нарезка вала;
- 52 — корпус механизма привода;
- 53 — пружина муфты;
- 54 — ведущая муфта;
- 55 — упорное кольцо;
- 56 — буферная пружина;

- 57 — винтовой паз барабана;
- 58 — палец приводного рычага;
- 59 — ступица барабана;
- 60 — перемычка обмотки № 2 и 1;
- 61 — обмотка возбуждения № 1;
- 62 — винт крепления башмака;
- 63 — зазор между винтовой нарезкой;
- 64 — обмотка возбуждения № 4;
- 65 — перемычка обмоток № 4 и 3;
- 66 — обмотка возбуждения № 3;
- 67 — клемма соединения обмоток № 4 и 3;
- 68 — зубчатый венец маховика;
- 69 — аккумуляторные батареи;
- 70 — включатель стартера.



Смазка
промежуточного
подшипника

Схема работы стартера

Включение приводного механизма

Схема подъемного механизма

Механизм подъема платформы гидравлический с пневматическим дистанционным управлением. Механизм автомобиля-самосвала МАЗ-503 состоит из коробки отбора мощности, масляного насоса, телескопического гидроцилиндра, перепускного клапана, пневмораспределительного крана для управления механизмом и масляного бака. На автомобиль-самосвал МАЗ-503Б дополнительно устанавливается пневмоцилиндр управления запорами заднего борта.

Подъемный механизм обеспечивает подъем платформы до предельного угла 55° , опускание платформы, остановку в любом промежуточном положении в процессе подъема и опускания, автоматическое ограничение максимального угла подъема платформы, встряхивание платформы в конце подъема для лучшего ссыпания груза и ограничение перегрузки подъемного механизма. На автомобиле-самосвале МАЗ-503Б, кроме того, обеспечивается автоматическое открывание и закрывание запоров заднего борта платформы.

Управление механизмом подъема платформы производится из кабины водителя с помощью воздухораспределительного крана, рукоятка которого расположена на панели возле щитка приборов.

При работающем двигателе управление механизмом производится в следующем порядке.

ПОДЪЕМ ПЛАТФОРМЫ

1. Убедиться, что давление воздуха в пневмосистеме не ниже 4 кг/см^2 (если манометр показывает меньше 4 кг/см^2 , следует предварительно подкачать воздух).

2. Выключить сцепление.

3. Повернуть рукоятку крана из «транспортного положения» в положение «подъем» (крайнее левое положение).

При этом сжатый воздух по воздухопроводу 36 поступит в рабочую полость пневматической камеры 32 коробки отбора мощности, а у автомобиля МАЗ-503Б в пневмоцилиндр управления запорами борта. Произойдет включение коробки отбора мощности и одновременно откроются запоры заднего борта.

4. Плавно отпустить педаль сцепления, увеличивая одновременно подачу топлива.

При этом вал 30 коробки отбора мощности начнет вращаться, а вместе с ним и ведущий вал 38 масляного насоса. Масло по маслопроводу 46 поступит в гидроцилиндр и платформа поднимется.

- 1 — корпус гидроцилиндра;
- 2 — пробка сливного отверстия;
- 3 — днище;
- 4 — ось нижней опоры цилиндра;
- 5 — рычаг;
- 6 — верхняя шаровая опора цилиндра;
- 7 — третья выдвижная труба;
- 8 — вторая выдвижная труба;
- 9 — первая выдвижная труба;
- 10 — трос привода клапана;
- 11 — регулировочная пробка;
- 12 — пружина перепускного клапана;
- 13 — корпус перепускного клапана;
- 14 — воздухопровод подачи сжатого воздуха;
- 15 — диафрагма пневматической камеры перепускного клапана;
- 16 — муфта троса;

- 17 — крышка пневматической камеры;
- 18 — корпус пневматической камеры клапана;
- 19 — клапан;
- 20 — перепускной канал;
- 21 — предохранительный клапан;
- 22 — пружина предохранительного клапана;
- 23 — нагнетательный маслопровод;
- 24 — седло перепускного клапана;
- 25 — крышка корпуса перепускного клапана;
- 26 — сливной маслопровод;
- 27 — картер коробки отбора мощности;
- 28 — промежуточная шестерня;
- 29 — ведомая шестерня;
- 30 — вал ведомой шестерни;
- 31 — вилка переключения;
- 32 — корпус пневматической камеры коробки;
- 33 — диафрагма пневматической камеры коробки отбора мощности;

По мере подъема платформы гидроцилиндр наклоняется, выбирая свободную длину троса 10 перепускного клапана.

Когда платформа достигнет предельного угла подъема (55°), трос 10 натянется и клапан 19 оторвется от седла 24. При этом масло под действием веса платформы вытеснится по сливному маслопроводу 26 в бак и платформа резко опустится вниз на угол, обеспечивающий закрытие клапана 19, как только клапан закроется, платформа начнет снова подниматься до следующего открывания клапана и т. д.

Эти последовательные открывания и закрывания клапана вызывают энергичное встряхивание платформы, обеспечивающее лучшее ссыпание груза.

Частоту встряхивания можно изменять, меняя обороты двигателя. Без надобности к длительному встряхиванию платформы прибегать не следует.

ОПУСКАНИЕ ПЛАТФОРМЫ

1. Выключить сцепление.

2. Повернуть рукоятку крана в положение «опускание» (крайнее правое положение).

При этом воздух из пневматической камеры коробки отбора мощности через воздухопровод 36 и кран уйдет в атмосферу, а сжатый воздух по воздухопроводу 14 поступит в пневматическую камеру перепускного клапана. Клапан 19 откроется и масло, вытесняемое весом платформы из гидроцилиндра, пойдет через перепускной клапан по сливному маслопроводу 26 в масляный бак.

Все сливаемое масло, проходя через фильтрующий элемент 52, очищается.

3. После опускания платформы рукоятку крана перевести в «транспортное положение» (среднее фиксированное положение). При этом воздух из камеры перепускного клапана по воздухопроводу 14 и крану выйдет в атмосферу, клапан 19 закроется.

ОСТАНОВКА ПЛАТФОРМЫ

При необходимости остановки платформы в промежуточном положении в процессе подъема или опускания достаточно перевести рукоятку крана из соответствующего крайнего положения в транспортное. При этом перепускной 19 и обрат-

- 34 — пружина пневматической камеры;
- 35 — крышка корпуса пневматической камеры коробки отбора мощности;
- 36 — воздухопровод подачи сжатого воздуха;
- 37 — шток переключения;
- 38 — ведущий вал насоса;
- 39 — корпус масляного насоса;
- 40 — ведущая шестерня;
- 41 — всасывающая полость;
- 42 — ведомая шестерня;
- 43 — нагнетательная полость;
- 44 — обратный клапан;
- 45 — корпус обратного клапана;
- 46 — нагнетательный маслопровод;
- 47 — всасывающий патрубок;
- 48 — пробка сливного отверстия;

- 49 — указатель уровня масла;
- 50 — масляный бак;
- 51 — труба фильтра;
- 52 — фильтрующий элемент;
- 53 — корпус фильтра;
- 54 — корпус предохранительного клапана фильтра;
- 55 — предохранительный клапан фильтра;
- 56 — пружина клапана фильтра;
- 57 — крышка фильтра;
- 58 — пружина предохранительного клапана фильтра;
- 59 — горловина фильтра;
- 60 — горловина бака;
- 61 — отверстие, сообщающее с атмосферой;
- 62 — пробка бака;
- 63 — подводящий воздухопровод;

- 64 — отверстие для прохода воздуха;
- 65 — канал для подачи сжатого воздуха;
- 66 — золотник крана управления;
- 67 — крышка корпуса крана;
- 68 — канал подачи сжатого воздуха;
- 69 — канал выпуска воздуха;
- 70 — корпус крана;
- 71 — корпус редуктора;
- 72 — зубчатый сектор;
- 73 — крышка корпуса редуктора;
- 74 — ось зубчатого сектора;
- 75 — шток переключения золотника;
- 76 — шестерня штока;
- 77 — диск фиксатора;
- 78 — шариковый фиксатор;
- 79 — пробка;
- 80 — канал для сообщения с атмосферой.

ный 44 клапаны будут закрыты, вследствие чего слив масла из цилиндра окажется невозможным и платформа удержится в поднятом положении.

При поднятой платформе движение автомобиля-самосвала категорически запрещается.

ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА ПЛАТФОРМЫ

При эксплуатации механизма подъема платформы руководствоваться следующими указаниями.

1. При работе под поднятой платформой автомобиля-самосвала стопорить платформу откидным упором.

2. Не перегружать автомобиль-самосвал сверх установленной нормы и следить за равномерным распределением груза по платформе, не допуская перегрузки передней части.

3. Регулярно проводить смазку всех сочленений и узлов.

4. Своевременно подтягивать соединения маслопроводов, воздухопроводов и шлангов, предотвращая утечки масла и воздуха.

5. Следить за уровнем масла в баке, не допуская его понижения ниже предельной метки на указателе уровня.

6. Через каждые 3 000 км пробега промывать фильтрующие элементы фильтра масляного бака.

7. В период обкатки автомобиля заменить масло после первых 100 подъемов платформы. В дальнейшем заменять масло каждый сезон. Для слива отработанного масла необходимо отвернуть сливные пробки в масляном баке и днище гидроцилиндра, а также заливную крышку масляного бака.

При смене масла обязательно промыть фильтр.

Перед заливкой свежего масла его необходимо тщательно профильтровать.

8. При необходимости разборки насоса не допускать перемени местами втулок шестерен.

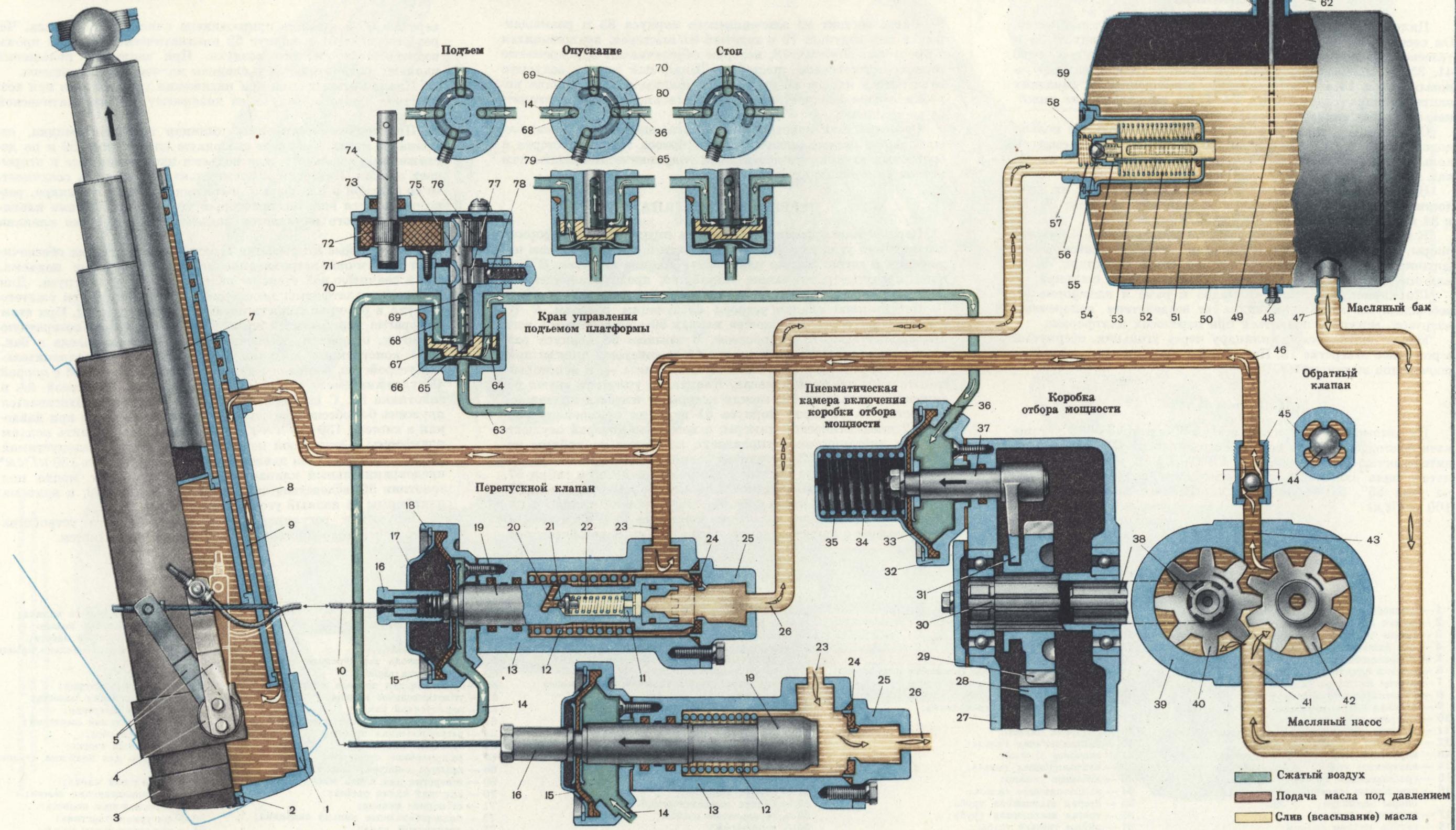
9. При подтекании масла через уплотнения звеньев гидроцилиндра необходимо заменить уплотнительные кольца, для этого снять цилиндр с автомобиля, отвернуть днище и извлечь необходимое кольцо, обеспечив доступ к поврежденному уплотнительному кольцу. После замены поврежденного уплотнения сборку произвести в обратном порядке. При установке цилиндра на автомобиль тщательно законтрить гайку верхней опоры стопорным кольцом.

(Окончание на стр. 118).

**Гидравлический
подъемник платформы**

**Положения
крана управления подъемом платформы**

Подъем Опускание Стоп



- Сжатый воздух
- Подача масла под давлением
- Слив (всасывание) масла

Узлы гидросистемы

ГИДРОЦИЛИНДР

Цилиндр механизма подъема платформы телескопический. Он состоит из неподвижной наружной трубы (корпуса) 39 и телескопически размещенных в ней трех выдвижных труб 41, 35, 36. Выдвижные трубы уплотняются с помощью резиновых колец 14 круглого сечения, размещенных в канавках направляющих гильз 30, 32, 34. Сами направляющие уплотнены в трубах такими же кольцами 13.

От попадания грязи и пыли извне уплотнительные кольца подвижных звеньев защищены резиновыми грязесъемными кольцами 15 специального сечения, размещенными в канавках гильз.

Направление выдвижных звеньев и ограничение их хода достигается с помощью верхних направляющих гильз 30, 32 и 34 и направляющих полуколец 38, 40 и 5.

К неподвижной трубе (корпусу) 39 приварена ось 4 нижней опоры, с помощью которой цилиндр устанавливается и поворачивается в качающейся нижней опоре цилиндра. Верхняя опора цилиндра выполнена в виде шарового шарнира.

Шарнирное крепление цилиндра к раме и платформе освобождает все звенья цилиндра от воздействия поперечных нагрузок, могущих появиться при перекосах платформы.

Масло подводится к цилиндру через угольник, ввернутый в резьбовое отверстие 12. При подводе масла звенья цилиндра поочередно выдвигаются.

МАСЛЯНЫЙ НАСОС

На автомобилях-самосвалах МАЗ-503 и МАЗ-503Б установлен шестеренчатый насос высокого давления НШ-32 производительностью 40 л/мин при 1300—1400 об/мин коленчатого вала двигателя, что обеспечивает подъем платформы на угол 55° за 15—20 сек. Рабочее давление насоса 100 кг/см².

Насос состоит из алюминиевого корпуса 83 и размещенных в нем ведущей 79 и ведомой 81 шестерен, вращающихся в бронзовых втулках 78, которые обеспечивают одновременно торцовое уплотнение шестерен. Шлицевый конец ведущего вала насоса входит во внутренние шлицы ведущего вала коробки отбора мощности и непосредственно от него приводится во вращение.

Особенностью конструкции насоса является автоматический выбор осевого зазора по мере износа торцов шестерен и бронзовых втулок, что достигается гидравлическим поджимом втулок со стороны крышки насоса.

ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН

Перепускной клапан служит для опускания платформы, ограничения угла ее подъема, остановки в промежуточном положении и встряхивания платформы в конце подъема. В клапане предусмотрено также устройство, предохраняющее механизм подъема платформы от перегрузки.

Перепускной клапан устроен следующим образом. В чугунном корпусе 51 расположен клапан 50 с встроенным в него предохранительным устройством. В крышке 68 корпуса размещено резиновое седло-манжета 44, к которому клапан прижат пружиной 46, а при подъеме платформы — и некоторым избыточным давлением масла. Клапан 50 уплотнен двумя резиновыми кольцами 62, между которыми имеется дренажное отверстие 49. К торцу корпуса 51 винтами прикреплен корпус 52 пневматической камеры, с помощью которой осуществляется дистанционное управление клапаном из кабины водителя. В корпусе 52 размещена резиновая диафрагма 54, которая закреплена на клапане с помощью шайб 53 и гайки 57, а в самом корпусе — крышкой 56 и стопорным кольцом 55.

В гайке 57 закреплен трос 59, связывающий клапан с цилиндром гидроподъемника. Через отверстие 45 в корпусе клапан соединен с нагнетательной магистралью. К резьбовому от-

верстие 69 в крышке присоединена сливная магистраль. Через отверстие 61 в корпус 52 пневматической камеры производится выпуск сжатого воздуха. При закрытом положении клапана нагнетательная и сливная магистрали разобщены.

Клапан открывается при натяжении троса 59 или при воздействии сжатого воздуха на диафрагму 54 пневматической камеры.

При подъеме платформы цилиндр гидроподъемника, отклоняясь назад, выбирает свободную длину троса 59 и по достижении предельного угла подъема натягивает трос и открывает клапан. При этом нагнетательная магистраль соединяется со сливной и платформа, вытесняя масло из цилиндра, резко опускается вниз на некоторый угол до закрывания клапана. После этого начинается подъем до открывания клапана и т. д.

Поочередные открывания и закрывания клапана обеспечивают энергичное встряхивание платформы в конце подъема, что в значительной степени облегчает ссыпание груза. Для опускания платформы необходимо произвести выпуск сжатого воздуха в рабочую полость пневматической камеры. При этом диафрагма переместится влево и клапан, сжимая возвратную пружину, откроется, обеспечив свободный слив масла в бак.

В конструкции клапана предусмотрено предохранительное устройство, состоящее из шарикового клапана 48 с опорой 47, удерживаемого в закрытом положении пружиной 64, и золотника 66. С помощью пробки 65 на заводе натягивается пружина 64, обеспечивающая открывание клапана при давлении в системе 130 кг/см², что позволяет осуществить подъем платформы с некоторой перегрузкой. В случае недопустимой перегрузки самосвала давление в системе превысит 130 кг/см² предохранительный клапан откроется, пропустит масло под золотник 66, вследствие чего откроется клапан 50, и подъема платформы на полный угол не произойдет.

Нарушение регулировки предохранительного устройства клапана в автохозяйствах категорически запрещается.

- 1 — масленка;
- 2 — канал для подвода смазки;
- 3 — рычаг привода перепускного клапана;
- 4 — ось нижней опоры цилиндра;
- 5 — направляющее полукольцо первой трубы;
- 6 — пробка сливного отверстия;
- 7 — днище цилиндра гидроподъемника;
- 8 — уплотнительное кольцо;
- 9 — нижняя опора цилиндра;
- 10 — маслоперепускной канал;
- 11 — крышка нижней опоры цилиндра;
- 12 — отверстие для подвода масла;
- 13 — наружное уплотнительное кольцо;
- 14 — внутреннее уплотнительное кольцо;
- 15 — грязезащитное кольцо;
- 16 — переходник шаровой головки верхней опоры цилиндра;
- 17 — стопорное кольцо;
- 18 — трубка подачи смазки;

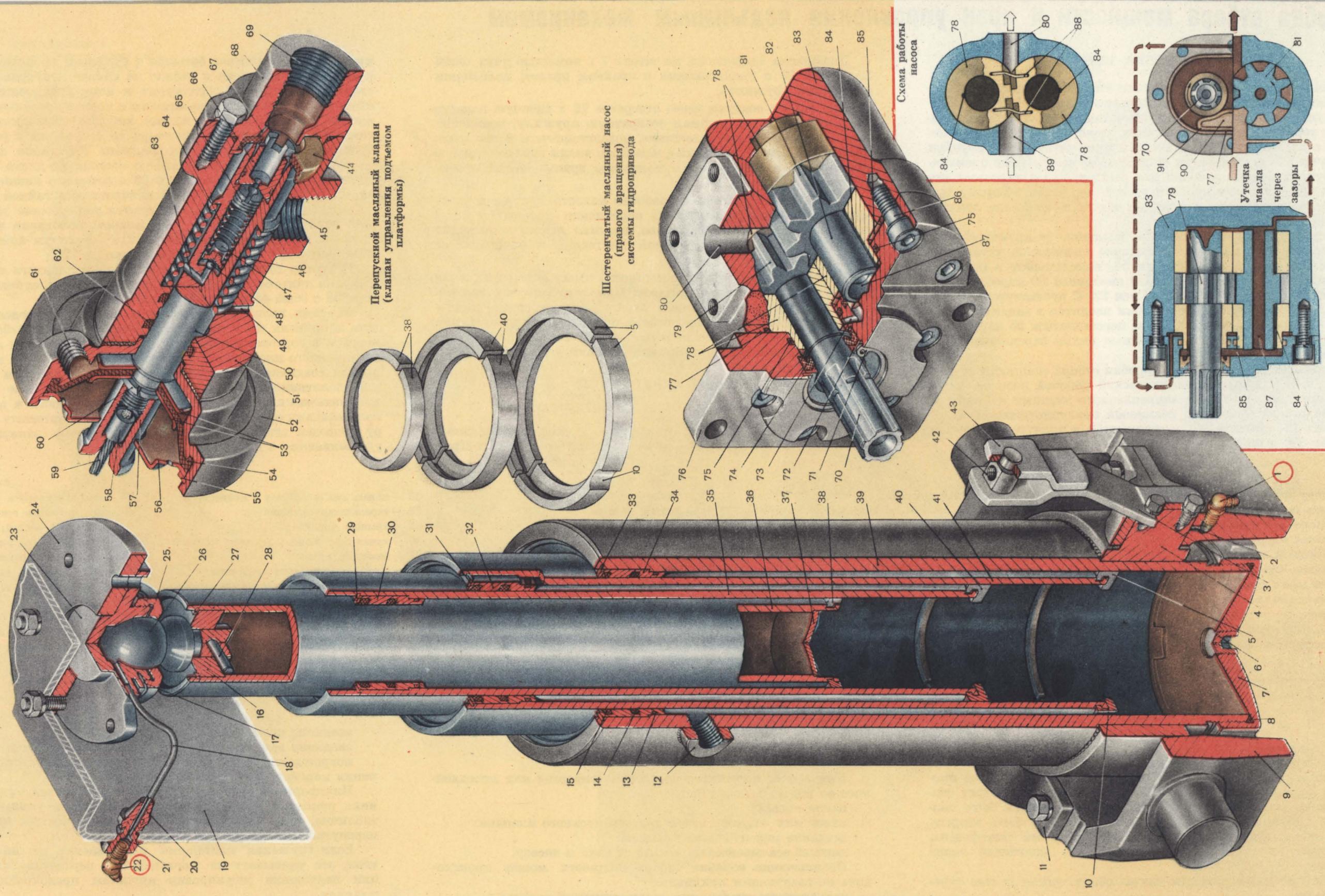
- 19 — поперечина основания платформы;
- 20 — соединительная гайка;
- 21 — нипель;
- 22 — масленка;
- 23 — верхняя опора цилиндра;
- 24 — усилитель поперечины основания платформы;
- 25 — гайка верхней опоры цилиндра;
- 26 — шаровая головка верхней опоры цилиндра;
- 27 — запорное кольцо переходника;
- 28 — штифт;
- 29 — запорное кольцо;
- 30 — направляющая гильза;
- 31 — запорное кольцо;
- 32 — направляющая гильза;
- 33 — запорное кольцо;
- 34 — направляющая гильза;
- 35 — вторая выдвижная труба;
- 36 — третья выдвижная труба;
- 37 — днище третьей трубы;

- 38 — направляющее полукольцо;
- 39 — корпус гидроцилиндра;
- 40 — направляющее полукольцо;
- 41 — первая выдвижная труба;
- 42 — крестовина для подсоединения троса перепускного клапана;
- 43 — накладка рычага привода перепускного клапана;
- 44 — седло перепускного клапана;
- 45 — отверстие для подвода масла;
- 46 — возвратная пружина клапана;
- 47 — опора шарика предохранительного клапана;
- 48 — шариковый предохранительный клапан;
- 49 — дренажное отверстие;
- 50 — клапан;
- 51 — корпус клапана;
- 52 — корпус пневматической камеры;
- 53 — тарельчатые шайбы;
- 54 — диафрагма;

- 55 — стопорное кольцо;
- 56 — крышка корпуса;
- 57 — гайка;
- 58 — зажим троса;
- 59 — трос привода перепускного клапана;
- 60 — пружинная шайба;
- 61 — отверстие для подвода воздуха;
- 62 — уплотнительное кольцо;
- 63 — перепускной канал;
- 64 — пружина предохранительного клапана;
- 65 — регулировочная пробка;
- 66 — золотник клапана;
- 67 — разгрузочное отверстие;
- 68 — крышка корпуса клапана;
- 69 — отверстие для слива масла;
- 70 — ведущий валик насоса;
- 71 — стопорное кольцо;
- 72 — поддерживающее кольцо сальника;
- 73 — дренажный канал;

- 74 — сальник ведущего валика;
- 75 — уплотнительное кольцо;
- 76 — крышка корпуса насоса;
- 77 — уплотнительное кольцо крышки корпуса;
- 78 — втулки;
- 79 — ведущая шестерня;
- 80 — нагнетательная полость;
- 81 — ведомая шестерня;
- 82 — валик ведомой шестерни;
- 83 — корпус насоса;
- 84 — смазочный канал;
- 85 — полость для поджима втулок;
- 86 — болт;
- 87 — дренажный канал;
- 88 — устанавливающие замки;
- 89 — всасывающая полость;
- 90 — фигурная пластина;
- 91 — уплотнительное кольцо.

Гидравлический, одноцилиндровый, телескопический, трехступенчатый (трехзвенчатый) подъемник платформы автомобиля-самосвала



Перепускной масляный клапан (клапан управления подъемом платформы)

Шестеренчатый масляный насос (правого вращения) системы гидропривода

Схема работы насоса

Поступление масла для поджима втулок

Коробка отбора мощности и кран управления подъемным механизмом

КОРОБКА ОТБОРА МОЩНОСТИ

Для привода масляного насоса гидроцилиндра опрокидывающего механизма на автомобиле-самосвале МАЗ-503 и МАЗ-503Б устанавливается одноступенчатая коробка отбора мощности, которая крепится к фланцу люка картера коробки передач с правой стороны. Между фланцами картеров коробки передач и отбора мощности ставятся уплотнительные прокладки, служащие одновременно для регулировки зацепления шестерен при установке коробки отбора мощности. Поэтому при необходимости замены прокладок общая их толщина должна быть сохранена.

Ведущий вал 3 приводится во вращение от промежуточного вала коробки передач с помощью специально устанавливаемой для этой цели шестерни 53, находящейся в постоянном зацеплении с промежуточной шестерней 20 коробки отбора мощности, установленной на оси 22. С промежуточной шестерней 20 при включении коробки вводится в зацепление ведомая шестерня 4, которая может перемещаться по наружным шлицам ведущего вала 3 с помощью вилки переключения 2, жестко связанной со штоком 7.

Включение и выключение коробки отбора мощности осуществляется с помощью пневматической рабочей камеры, которая состоит из корпуса 9, закрепленного винтами на картере коробки отбора мощности, резиновой самоуплотняющейся диафрагмы 11, крышки 13, закрепленной в корпусе стопорным кольцом 15, и возвратной пружины 12.

Диафрагма закреплена на штоке 7 с помощью двух шайб 10, гайки 17 и удерживается в крайнем правом положении возвратной пружиной.

При впуске воздуха через отверстие 16 в рабочую полость камеры диафрагма, сжимая возвратную пружину, перемещается в крайнее левое положение, вследствие чего влево переместится и шток 7, который с помощью вилки вводит ведомую шестерню 4 в зацепление с постоянно вращающейся промежуточной шестерней 20.

При выпуске воздуха из рабочей полости камеры в атмосферу возвратная пружина 12 перемещает диафрагму 11 и связанный с ней шток 7 вправо, ведомая шестерня выходит из зацепления с промежуточной шестерней и вращение ее прекращается.

Картер 1 коробки отбора мощности имеет фланец 27, к которому крепится масляный насос. При этом ведущий вал насоса своим шлицевым концом входит во внутренние шлицы 26 ведущего вала 3 коробки отбора мощности, которую можно включать только при выключенном сцеплении и давлении воздуха в пневмосистеме автомобиля не менее 4 кг/см^2 .

КРАН УПРАВЛЕНИЯ

МЕХАНИЗМ ПОДЪЕМА ПЛАТФОРМЫ

Кран служит для дистанционного управления механизмом подъема платформы с помощью сжатого воздуха. Кран

крепится на усилителе бампера с помощью кронштейна 52, а рукоятка 51 выведена в кабину на панель приборов. Кран состоит из корпуса 32, притертого к нему вращающегося плоского золотника 37, поджимаемого к корпусу тарельчатой пружиной 34 и давлением сжатого воздуха, подводимого через канал 36 в крышке 35, фиксаторного устройства и редуктора. Фиксаторное устройство обеспечивает фиксацию золотника во всех рабочих положениях. Оно состоит из диска 41, неподвижно посаженного на штоке 38 с помощью шпонки, шарика 40, пружины и корпуса 30, контролируемого гайкой 29.

С помощью редуктора достигается уменьшение угла поворота рукоятки крана. Так, для поворота золотника из одного крайнего положения в другое на 216° рукоятка крана благодаря редуктору поворачивается только на 72° .

Редуктор состоит из корпуса 28, закрепленного на корпусе крана винтами, шестерни 43 привода штока, зубчатого сектора 46 с осью 45 в сборе и крышки 44.

Изменяя положение золотника, можно распределять воздух, направляя его в камеру включения коробки отбора мощности и к бортовому цилиндру (для МАЗ-503Б), или в камеру перепускного клапана. При подводе воздуха к одной из камер другая соединяется с атмосферой. При нейтральном положении золотника (транспортное положение) рабочие полости пневматических камер коробки отбора мощности и перепускного клапана соединены с атмосферой, а к бортовому цилиндру подведен сжатый воздух, благодаря чему запоры борта удерживаются в закрытом положении.

- 1 — картер коробки отбора мощности;
- 2 — вилка переключения шестерен;
- 3 — ведущий вал привода масляного насоса;
- 4 — ведомая шестерня;
- 5 — шариковый подшипник;
- 6 — крышка картера;
- 7 — шток вилки переключения ведомой шестерни;
- 8 — уплотнительная прокладка;
- 9 — корпус пневматической камеры;
- 10 — шайбы диафрагмы;
- 11 — диафрагма пневматической камеры;

- 12 — возвратная пружина;
- 13 — крышка корпуса пневматической камеры;
- 14 — отверстие, сообщающее с атмосферой;
- 15 — стопорное кольцо;
- 16 — отверстие для подвода воздуха;
- 17 — гайка;
- 18 — шайба;
- 19 — ограничительная шайба;
- 20 — промежуточная шестерня;
- 21 — роликовый подшипник;
- 22 — ось промежуточной шестерни;

- 23 — стопорный болт;
- 24 — фланец картера;
- 25 — ведущий вал масляного насоса;
- 26 — шлицы вала;
- 27 — фланец крепления масляного насоса;
- 28 — корпус редуктора крана управления;
- 29 — контргайка;
- 30 — корпус фиксатора;
- 31 — отверстие для выхода воздуха в атмосферу;
- 32 — корпус крана;

- 33 — канал для сообщения с атмосферой;
- 34 — тарельчатая пружина;
- 35 — крышка корпуса;
- 36 — канал для подвода сжатого воздуха;
- 37 — золотник крана;
- 38 — шток переключения золотника;
- 39 — канал для подачи сжатого воздуха;
- 40 — шарик фиксатора;
- 41 — диск фиксатора;
- 42 — каналы развода сжатого воздуха;
- 43 — шестерня привода штока;

- 44 — крышка корпуса редуктора;
- 45 — ось зубчатого сектора;
- 46 — зубчатый сектор;
- 47 — нижняя вилка шарнира;
- 48 — крестовина шарнира;
- 49 — верхняя вилка шарнира;
- 50 — валик привода крана;
- 51 — рукоятка;
- 52 — кронштейн крепления крана;
- 53 — шестерня отбора мощности коробки передач.

(Окончание, начало на стр. 114)

10. Следить за регулировкой длин троса перепускного клапана и страхового троса платформы.

При угле подъема платформы 55° (что соответствует примерно $\frac{2}{3}$ выдвинутого последнего звена гидроцилиндра) свободная длина троса перепускного клапана должна быть полностью выбрана и перепускной клапан должен быть открыт, обеспечивая прекращение дальнейшего подъема платформы. При этом страховый трос должен иметь некоторый запас длины.

В случае необходимости длины обоих тросов нужно отрегулировать.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПОДЪЕМНОГО МЕХАНИЗМА

Причинами отсутствия подъема платформы или замедленного ее подъема могут быть:

- износ насоса;
- износ или повреждение седла перепускного клапана;
- заедание перепускного клапана;
- перегиб всасывающего планга от бака к насосу.

Невключение коробки отбора мощности может происходить по следующим причинам:
повреждение диафрагмы пневматической камеры;

заедание штока вилки переключения;
заедание ведомой шестерни на шлицевом валике;
повреждение затыловки зубьев шестерен вследствие включения коробки без выжима сцепления.

Платформа может подниматься и опускаться при положениях рукоятки крана, не соответствующих указанным на табличке, если неправильно установлен золотник крана или перепутаны концы воздухопроводов.

Если грузоплатформа поднимается не на полный угол, это указывает на значительную перегрузку самосвала или нарушение регулировки пружины предохранительного клапана.

Кран управления
подъемным механизмом платформы
и коробкой отбора мощности

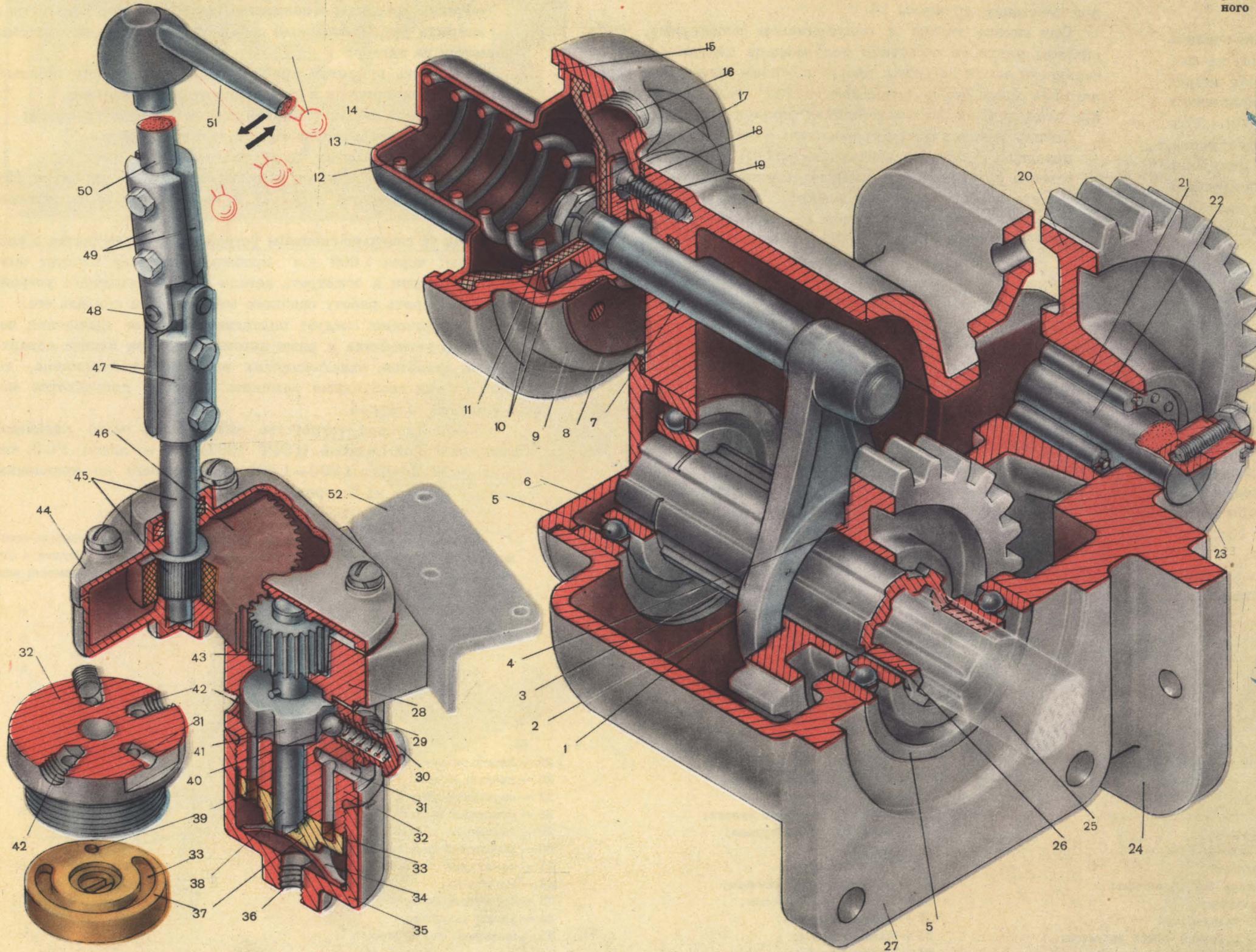
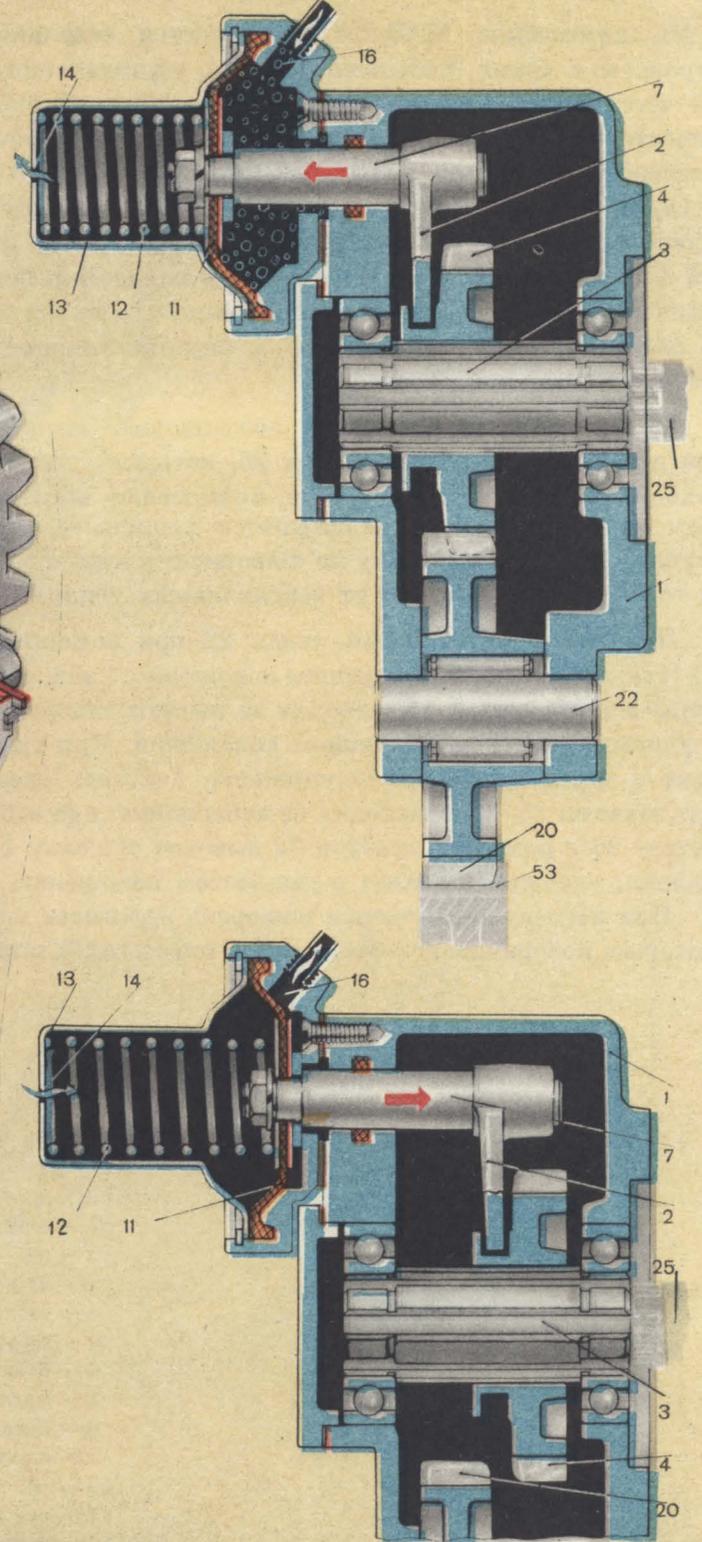


Схема работы пневматического механизма включения
коробки отбора мощности и масляного насоса подъем-
ного механизма платформы автомобиля-самосвала



Седельное устройство

Седельно-цепное устройство предназначено для шарнирного соединения тягача с полуприцепом.

На автомобиле МАЗ-504 применяется седельно-цепное устройство с тремя степенями свободы, установленное на задней части рамы. Центр седельного устройства смещен вперед относительно задней оси автомобиля. Высота расположения седельного устройства над рамой автомобиля 387 мм. Седло 18, на которое ложится передняя часть рамы полуприцепа, качается в продольной плоскости тягача на оси 2, соединенной с балансиром 6. Он в свою очередь качается в поперечной плоскости тягача на оси 10, соединенной с нижней плитой 1, на которой имеются два буфера 3, ограничивающие качание седла в поперечной плоскости.

Сцепка седла со шкворнем полуприцепа осуществляется при помощи двух захватов 25 и 26, которые установлены на пальцах 23 и, вращаясь на них, охватывают шкворень 35. В этом состоянии захваты запираются запорным кулаком 22. Захваты входят в проточку на шкворне и удерживают его как от горизонтальных, так и от вертикальных усилий.

При расцепке запорный кулак 22 при помощи рукоятки 19 отводится в крайнее переднее положение. Защелка 13, оттягиваемая пружиной 12, заходит за выступ запорного кулака и удерживает его в отведенном положении. При трогании тягача с места шкворень полуприцепа, двигаясь назад, разводит захваты 25, 26 и выходит из зацепления, при этом правый захват 26 с помощью штифта 24 выводит защелку 13 с упора кулака, удерживая захват в раскрытом положении.

При последующей сцепке шкворень нажимает на захваты, которые, поворачиваясь вокруг осей, охватывают шкворень 35.

В этом положении захваты надежно запираются кулаком 22 под действием пружины 16.

При сцепке тягача с полуприцепом необходимо, чтобы опорная плита со шкворнем полуприцепа находилась от поверхности земли на одном уровне с седлом тягача или располагалась ниже его не более чем на 100 мм. Полуприцеп при этом должен быть заторможен стояночным тормозом.

Сцепку рекомендуется производить в следующем порядке: повернуть в сторону предохранитель 15 саморасцепки; отвести рукоятку 19 в крайнее переднее положение, обеспечив тем самым открывание замка;

подвести тягач задним ходом на малой скорости к полуприцепу так, чтобы шкворень 35 вошел в захваты 25 и 26. После этого необходимо убедиться, что рукоятка 19 перешла в крайнее заднее положение и тем самым обеспечена надежная сцепка;

поднять катки полуприцепа в транспортное положение и закрепить штырями;

подсоединить к штепсельным розеткам тягача и полуприцепа соединительный кабель электропроводки;

подсоединить к соединительной головке полуприцепа шланг пневматического привода тормозов;

открыть краны пневматического привода тормозов на тягаче и на полуприцепе;

отпустить стояночный тормоз на полуприцепе;

продвинуть автопоезд на небольшое расстояние, убедиться в исправности сцепки.

Перед расцепкой тягача от полуприцепа надо выбрать ровное место для стоянки полуприцепа, расцепку выполнять в следующем порядке:

поставить прицеп на стояночный тормоз; опустить до отказа и закрепить катки опорного устройства; закрыть разобщительный кран пневматической системы тормозов на тягаче;

установить рукоятку крана ручного управления ножным тормозом полуприцепа в положение оттормаживания;

отсоединить шланг пневматического привода тормозов;

снять соединительный кабель электропроводки;

повернуть в сторону предохранитель 15;

переместить в крайнее переднее положение рукоятку 19;

включить первую передачу и медленно выехать тягачом вперед.

Уход за седельно-цепным устройством заключается в следующем: через 1 000 км пробега автопоезда следует очистить от грязи и осмотреть детали седельно-цепного устройства, проверить работу цепного механизма и смазать его.

Периодически следует подтягивать болты крепления седельного устройства к раме автомобиля. При износе поверхностей захватов, охватывающих шкворень полуприцепа, до 2,5 мм их необходимо заменить новыми; допускается исправление наваркой.

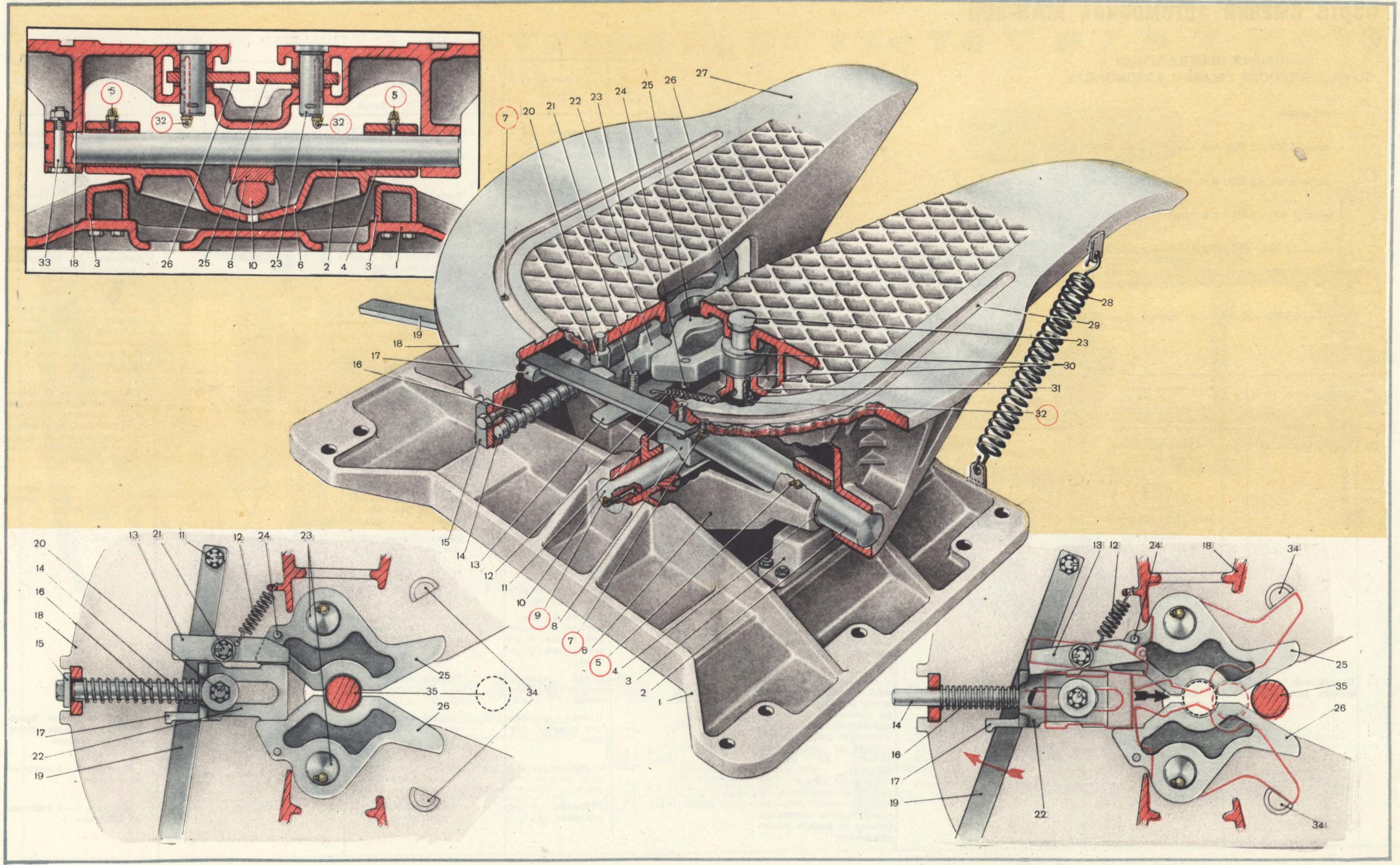
Опорно-цепное устройство смазывается через масленки универсальной смазкой (ГОСТ 1033—51) — летом УС-3, зимой — УС-2 через 1 000—1 600 км пробега до появления свежей смазки из зазоров.

Примечание. С 1966 г. на автомобилях МАЗ-504 седельно-цепное устройство устанавливается без регулировочных шайб 30. Втулки 4 устанавливаются в шарнирах балансира 6 и плиты 1, при необходимости они подлежат замене.

1 — плита седельного устройства;
2 — ось седла;
3 — буфер балансира;
4 — втулка балансира седла;
5 — масленка;
6 — балансир седла;
7 — масленка;
8 — сухарь оси балансира;
9 — масленка;
10 — ось балансира;
11 — ось рукоятки замка захватов;
12 — пружина защелки;

13 — защелка замка захватов;
14 — шток запорного кулака;
15 — предохранитель;
16 — пружина запорного кулака;
17 — скоба запорного кулака;
18 — седло;
19 — рукоятка замка;
20 — направляющая шпилька;
21 — шпилька-ось защелки;
22 — запорный кулак;
23 — палец захвата;
24 — штифт захвата;

25 — левый захват;
26 — правый захват;
27 — салазки седла;
28 — оттяжная пружина;
29 — смазочная канавка;
30 — регулировочные шайбы;
31 — канал для смазки;
32 — масленка;
33 — стопорный болт;
34 — упоры захватов;
35 — шкворень полуприцепа.



Карта смазки автомобиля МАЗ-500

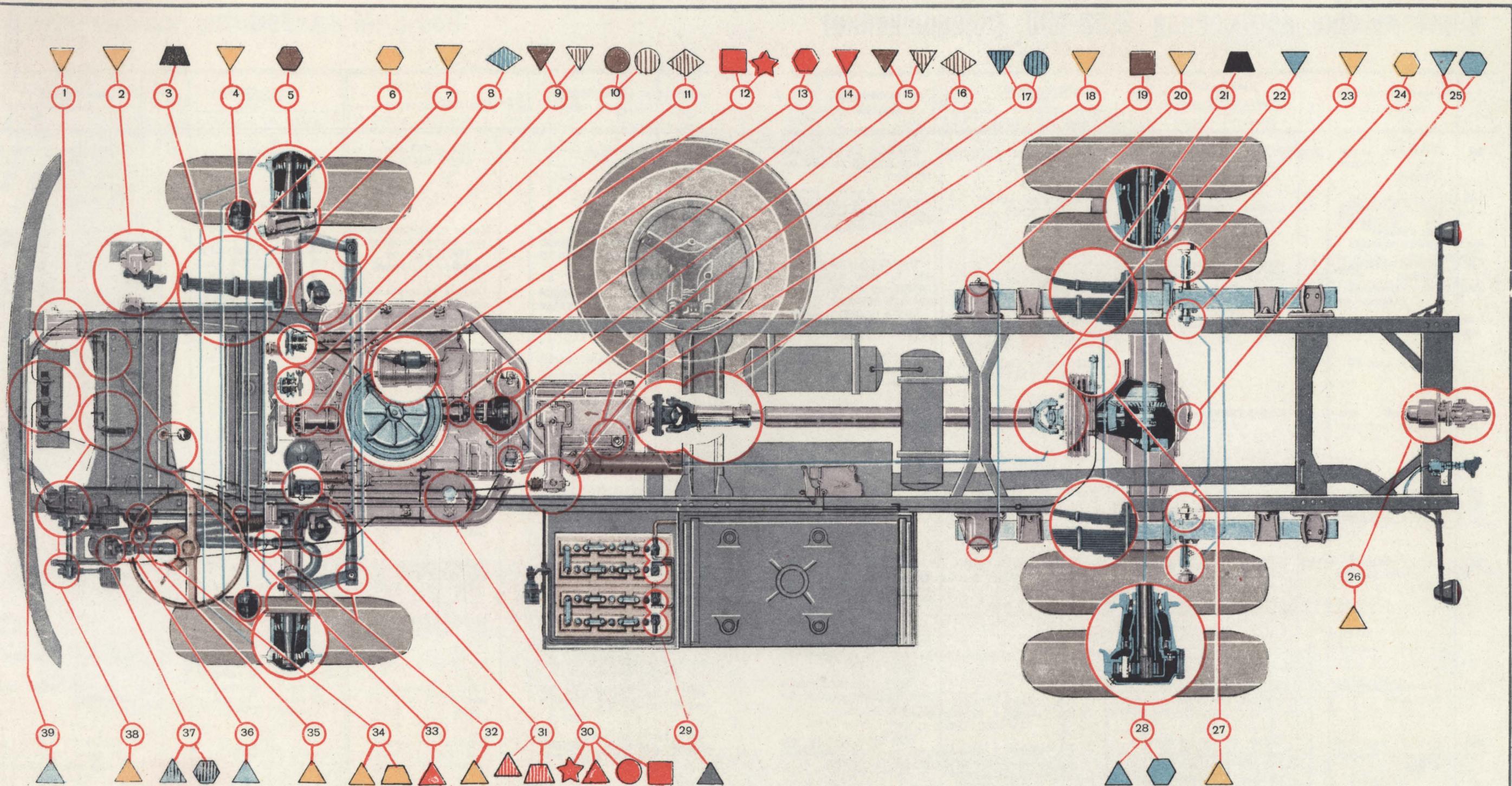
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПЕРИОДИЧНОСТИ СМАЗКИ АВТОМОБИЛЯ

-  — ежедневно
-  — после 1 000—1 600 км пробега (при ТО-1)
-  — после 2 000—3 200 км пробега (через одно ТО-1)
-  — после 5 000—8 000 км пробега (при ТО-2)
-  — после 10 000—16 000 км пробега (через одно ТО-2)
-  — два раза в год сезонно (осенью и весной)
-  — после 25 000—30 000 км пробега (при ТО-2)

Таблица 1

№ по схеме	Наименование точек смазки	Кол-во точек	Наименование смазки		Периодичность смазки	Указания по проведению смазки
			Летом	Зимой		
30	Картер двигателя	1	Масло дизельное ГОСТ 8581—63 Дс-11 Дс-8			<p>Поднять кабину, проверить уровень масла в поддоне двигателя и при необходимости долить до верхней метки на щупе.</p> <p>Промыть фильтр центробежной очистки масла.</p> <p>Сменить масло в системе смазки.</p> <p>Промыть фильтр грубой очистки масла.</p> <p>Промыть систему смазки двигателя.</p> <p>Заменить элементы фильтров тонкой и грубой очистки топлива и промыть корпус фильтров.</p>
			или ГОСТ 5304—54			
			Дп-11 Дп-8			
12	Воздушный фильтр двигателя	1	Масло, применяемое для двигателя			<p>Промыть фильтрующий элемент и масляную ванну воздушного фильтра дизельным топливом или бензином. Заполнить масляную ванну чистым маслом до уровня, указанного на корпусе фильтра.</p> <p>Примечание. При работе автомобиля в условиях сильной запыленности воздуха промывать фильтр и менять масло ежедневно.</p>
						

№ по схеме	Наименование точек смазки	Кол-во точек	Наименование смазки		Периодичность смазки	Указания по проведению смазки
			Летом	Зимой		
10	Подшипник натяжного шкива привода компрессора и вентилятора	1	Смазка жировая 1-13 ГОСТ 1631—61 или смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59			Отвернуть пробку, ввернуть пресс-масленку и добавить смазку.
14	Картеры топливного насоса и регулятора	2	Масло, применяемое для двигателя			Проверить уровень масла и при необходимости долить.
9	Подшипники водяного насоса	1	Смазка жировая 1-13 ГОСТ 1631—61 или смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59			Смазать через пресс-масленку до появления смазки из верхнего контрольного отверстия.
13	Подшипники стартера	3	Масло, применяемое для двигателя			Снять стартер с автомобиля. Смазать 10—15 каплями из масленки (смазываются задний, передний и средний подшипники).
11	Подшипники генератора	2	Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59			После пробега 25 000—30 000 км при очередном ТО-2 проверить состояние генератора, удалить старую смазку и заложить свежую на 2/3 объема подшипников.
39	Трос останова двигателя	1	Масло трансмиссионное автотракторное ГОСТ 542—50 летнее, зимнее			Смазать через пресс-масленку, сделав шприцем 3—4 качка.
	Трос привода жалюзи	1	Масло трансмиссионное автотракторное ГОСТ 542—50 летнее, зимнее			То же.
	Трос привода ручного тормоза	2	То же			"
15	Выжимной подшипник сцепления и вал вилки выключения сцепления	3	Смазка жировая 1-13 ГОСТ 1631—61 или смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59			"
38	Валик привода выключения сцепления	2	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2			"
	Привод управления подачей топлива	5	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2			Смазать через пресс-масленку, сделав шприцем 4—5 качков.
33	Шарниры тяг привода подачи топлива	12	Масло, применяемое для двигателя			Смазать 3—4 каплями из масленки.
	Шарниры тяг управления КП	6	Масло, применяемое для двигателя			Смазать 3—4 каплями из масленки.



МАСЛА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

Зимой. Масло Дп-8 (ГОСТ 5304-54) или масло Дс-8 (ГОСТ 8581-63) с присадками ВНИИ НП-360 (6-8%).
 Летом. Масло Дп-11 (ГОСТ 5304-54) или масло Дс-11 (ГОСТ 8581-63).
 При эксплуатации двигателей на маслосернистом топливе по ГОСТ 4749-49 допускают применение указанных масел, но с присадкой ЦИАТИМ-339 (5%).

ТРАНСМИССИОННЫЕ МАСЛА

Масла авиационные (ГОСТ 1013-49) для коробок передач:
 Зимой. МС-14.
 Летом. МК-22.
 Всесезонное масло МТ-16п (ГОСТ 6360-58).
 Масла трансмиссионные автотракторные (ГОСТ 542-50) зимние и летние.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЖИДКОСТИ

Жидкости для гидроусилителя:
 Зимой. Масло индустриальное 12 (ГОСТ 1707-51).
 Летом. Масло индустриальное 20 (ГОСТ 7107-51).
 Жидкости для амортизаторов:
 масло веретенное АУ (ГОСТ 1642-50) или смесь, из 50% масла турбинного 22 (турбинного Л ГОСТ 32-53) и 50% трансформаторного масла (ГОСТ 982-56).

КОНСИСТЕНТНЫЕ СМАЗКИ

Универсальные смазки: ГОСТ 1033-51; зимой УС-2 и летом УС-3.
 Универсальная, тугоплавкая, водостойкая, жировая смазка УТВ 1-13 (ГОСТ 1631-61).
 Универсальная, низкоплавкая, защитная смазка УН, технический вазелин (ГОСТ 782-53).

Универсальная, среднеплавкая, синтетическая, активированная, графитная смазка УСС-А (смазка для грубых механизмов по ГОСТ 3333-55).
 Универсальная, тугоплавкая, водостойкая, морозоустойчивая, активированная, литиевая смазка УТВМА ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267-59).

Карта смазки автомобиля МАЗ-500 (продолжение)

№ по схеме	Наименование точек смазки	Колич. точек	Наименование смазки		Периодичность смазки	Указания по проведению смазки
			летом	зимой		
18	Механизм управления коробкой передач	5	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▽	Смазать до выдавливания свежей смазки из зазоров.
1	Опорные шарниры опрокидывания кабины	2	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▽	Смазать до появления свежей смазки.
17	Картер коробки передач	1	Авиационное масло МК-22 МС-14 или заменитель Всесезонное масло МТ-16п ГОСТ 6360—58		▽ ○	Проверить уровень масла и, если требуется, долить до уровня контрольной пробки. Слить отработавшее масло и промыть маслом ГОСТ 1707—51. Залить чистое масло до уровня контрольной пробки.
16	Передний подшипник ведущего вала коробки передач	1	Консистентная смазка УТ-2 ГОСТ 1957—52 или ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59		◇	Промыть и заполнить свежей смазкой.
29	Поверхности клемм аккумуляторных батарей	4	Универсальная защитная смазка УН, технический вазелин ГОСТ 782—53		▽	Прочистить и смазать тонким слоем.
25	Картер главной передачи заднего моста	1	Масло трансмиссионное автотракторное ГОСТ 542—50 летнее зимнее		▽ ○	Проверить уровень масла и, если требуется, долить до уровня контрольной пробки. Слить отработавшее масло и промыть картер. Залить чистое масло до уровня контрольной пробки.
19	Шлицы карданного вала	1	Смазка жировая 1-13 ГОСТ 1631—61		□	Смазать до выдавливания свежей смазки из сальников.
28	Картер колесной передачи заднего моста	2	Масло трансмиссионное автотракторное ГОСТ 542—50 летнее зимнее		▽ ○	Проверить уровень масла и, если требуется, долить до уровня. Слить отработавшее масло и промыть картер. Залить чистое масло до уровня.
22	Игольчатые подшипники карданного вала	2	Масло трансмиссионное автотракторное ГОСТ 542—50 летнее зимнее		▽	Смазать через пресс-масленку до появления смазки из контрольного клапана: при работе автомобиля по грязным дорогам подшипники смазывать через день.

№ по схеме	Наименование точек смазки	Колич. точек	Наименование смазки		Периодичность смазки	Указания по проведению смазки
			летом	зимой		
37	Картер рулевого механизма	1	Масло МТ-16п ГОСТ 6360—58		▽	Проверить уровень масла и, если требуется, долить до уровня контрольной пробки. Сменить смазку.
36	Игольчатые подшипники крестовины рулевого управления	1	Масло трансмиссионное автотракторное ГОСТ 542—50 летнее зимнее		▽	Смазать через пресс-масленку до выдавливания смазки.
34	Верхний подшипник вала колонки руля	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▽	Смазать через пресс-масленку, сделав шприцем 4—5 качков.
	Шлицевое соединение колонки рулевого управления	0	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▱	Сезонно. Снять колонку рулевого управления и наполнить полость смазкой.
32	Шарнир поперечной рулевой тяги	2	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▽	Смазка через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки.
	Продольная рулевая тяга	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▽	То же.
7	Шкворни поворотных цапф	4	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▽	➤
6,24	Червячные пары регулировочных рычагов колесных тормозов	4	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		○	Отвернуть пробку, вернуть пресс-масленку и добавить смазку в регулировочные рычаги.
4,23	Валы разжимных кулаков тормозов	4	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▽	Смазать через пресс-масленку.
2,20	Пальцы передней и задней подвески	4	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3 УС-2		▽	Смазать пальцы рессор через пресс-масленку при работе автомобиля в нормальных условиях. При работе на грязных и пыльных дорогах смазывать ежедневно.
3,21	Листы передних и задних рессор	4	Смазка графитная УСС-А ГОСТ 3333—55 или смесь из 30% солидола, 40% нигрола и 30% графита		▱	Сезонно. Покрывать листы тонким слоем смазки в местах соприкосновения между собой.

№ по схеме	Наименование точек смазки	Кол-во точек	Наименование смазки		Периодичность смазки	Указания по проведению смазки
			Летом	Зимой		
38	Втулка педали тормоза	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	Смазать через прессмасленку сделав шприцем 3—4 качка.
38	Валик привода ножных тормозов	2	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	То же.
38	Втулка педали выключения сцепления	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	*
38	Двуплечий рычаг привода выключения сцепления	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	*
38	Валик промежуточного рычага ножного тормоза	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	*
38	Валик промежуточного рычага ручного тормоза	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	*
27	Разжимный кулак ручного тормоза	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	*
5	Подшипники ступиц колес передней оси	2	Смазка жировая 1-13 ГОСТ 1631—61		◻	Сменить смазку, наполнить ступицу свежей смазкой на половину емкости при обязательной набивке смазкой подшипников.
26	Буксирный прибор	2	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	Смазать через прессмасленку при работе автомобиля с прицепом.
31	Гидроусилитель рулевого управления и насос	1	Масло индустриальное 20 (веретенное 3) ГОСТ 1707-51	Масло индустриальное 12 (веретенное 2) ГОСТ 1707-51	▽ ◻	Проверить уровень масла в бачке и при необходимости долить. Сменить смазку 2 раза в год (осенью и весной). Заливать только чистое масло через воронку с сеткой.
35	Шаровые пальцы гидроусилителя рулевого управления	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	Смазать через прессмасленку до появления свежей смазки из зазоров.
8	Телескопические амортизаторы	2	Масло веретенное АУ ГОСТ 1642—50 или смесь масла: 50% трансформаторного ГОСТ 982—56 и 50% турбинного 22 (турбинного Л ГОСТ 32—53)		◻	Сменить масло в амортизаторах через 25 000—30 000 км пробега, но не реже одного раза в год.

№ по схеме	Наименование точек смазки	Кол-во точек	Наименование смазки		Периодичность смазки	Указания по проведению смазки
			Летом	Зимой		

СМАЗКА МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА ПЛАТФОРМЫ АВТОМОБИЛЯ МАЗ-503

Бак гидросистемы механизма подъема платформы	1	Масло индустриальное ГОСТ 1707—51 20	12	▽	Проверить наличие масла и при необходимости долить. Сменить смазку 2 раза в год (осенью и весной). Заливать только чистое масло. Смазать до появления свежей смазки в зазоре.
Нижняя опора цилиндра	2	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	То же.
Верхняя опора цилиндра	1	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	
Ось кронштейна платформы	2	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	

СМАЗКА СЕДЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА АВТОМОБИЛЯ МАЗ-504

Опорно - сцепное устройство	8	Смазка универсальная ГОСТ 1033—51 УС-3	УС-2	▽	Смазать до выдавливания свежей смазки из зазоров.
-----------------------------	---	--	------	---	---

Масла для смазки отдельных агрегатов необходимо применять в соответствии с табл. 2 и картой смазки (см. табл. 1).

Таблица 2

СОРТ МАСЛА	Коробка передач		Игольчатые подшипники карданного вала		Задний мост		Рулевой механизм	
	Летом	Зимой	Летом	Зимой	Летом	Зимой	Летом	Зимой
	Авиационное масло МК-22 ГОСТ 1013—49	×	—	—	—	—	—	—
Авиационное масло МС-14 ГОСТ 1013—49	—	×	—	—	—	—	—	—
Масло МТ-16п ГОСТ 6360—58 (заменилель)	×	×	—	—	—	—	—	—
Нигрол (масло трансмиссионное) летний ГОСТ 542—50	—	—	×	—	×	—	—	—
Нигрол (масло трансмиссионное) зимний ГОСТ 542—50	—	—	—	×	—	×	—	—
Масло МТ-16п ГОСТ 6360—58	—	—	—	—	—	—	×	×

Схема электрооборудования (см. вкладку)

Новые автомобили МАЗ имеют 24-вольтовую систему электрооборудования. Электропроводка выполнена проводом, имеющим полихлорвиниловую изоляцию, стойкую к топливу и маслам. Электрооборудование смонтировано на шасси и панели приборов. Для удобного доступа щиток приборов откидывается. Блоки предохранителей размещены под съемной крышкой панели приборов.

Две батареи 36 по 12 в соединены последовательно и подключены к выключателю 35 массы батареи и к стартеру 45.

Батареи имеют на своих межэлементных соединениях обозначения, характеризующие их тип, количество последовательно соединенных аккумуляторов (3 или 6), назначение («ст» — стартерная), емкость при 20-часовом режиме разрядки и обозначения, характеризующие материал бака («Э» — эбонит, «П» — пластмасса), материал сепараторов («М» — мипласт, «МС» — мипласт и стекловолок, «Р» — мипор).

На «массу» автомобиля выводится отрицательная клемма аккумуляторной батареи.

ЗАРЯДКА БАТАРЕИ

В зависимости от климатического пояса, в котором работают аккумуляторные батареи, и от вида применяемых сепараторов батареи заполняются различными по плотности растворами аккумуляторной серной кислоты (см. таблицу).

Электролит готовится из аккумуляторной кислоты (ГОСТ 667—53) и дистиллированной воды (ГОСТ 6709—53) или дождевой воды, не бывшей в железной посуде и собранной не с железных крыш.

Для приготовления электролита применяется стойкая к действию серной кислоты посуда: керамиковая, эбонитовая или свинцовая, в которую заливается сначала вода, а затем при непрерывном помешивании — кислота. Температура заливаемого в аккумулятор электролита не должна превышать 25°C. Электролит заливается до уровня на 10—15 мм выше предохранительного щитка, установленного над сепаратором.

Батареи следует ставить на заряд через 3 ч после заливки электролита. Для зарядки положительную клемму аккумулятора присоединяют к положительному полюсу источника постоянного тока, а отрицательную — к отрицательному. Величина тока первого заряда и величина тока последующих зарядов, называемых нормальными, равна 11,0 а.

- 1 — подфарник ПФ101-В;
- 2 — фара ФГ122-В;
- 3 — противотуманная фара ФГ119-В;
- 4 — правый стеклоочиститель СЛ-108;
- 5 — блоки предохранителей;
- 6 — электродвигатель МЭ233 отопителя кабины;
- 7 — электродвигатель МЭ205 вентилятора обдува водителя;
- 8 — левый стеклоочиститель СЛ-108;
- 9 — соединительные панели;
- 10 — прерыватель указателей поворота РС401;
- 11 — ножной переключатель света ПЗ9;
- 12 — переключатель П109Б указателей поворота;
- 13 — щиток приборов КП118;
- 14 — указатель УК144 давления воздуха в системе привода тормозов;

- 15 — указатель УК144 давления воздуха в тормозных камерах;
- 16 — электрический спидометр СП134;
- 17 — указатель УК144 давления масла в двигателе;
- 18 — указатель УК143 температуры жидкости в двигателе;
- 19 — лампы освещения щитка приборов;
- 20 — плафон ПК201 освещения кабины;
- 21 — плафон ПК201 освещения двигателя;
- 22 — выключатель ВК317 стартера;
- 23 — амперметр АП109;
- 24 — центральный переключатель света ПЗ8;
- 25 — сигнальная лампа ближнего света;
- 26 — выключатель ВК26-А2 приборов;
- 27 — переключатель П20-А2 плафонов освещения кабины и двигателя;

- 28 — выключатель ВК26-А2 противотуманных фар;
- 29 — переключатель П20-А2 отопления и вентилятора;
- 30 — указатель УБ125 уровня топлива;
- 31 — выключатель ВК26-А2 правого стеклоочистителя;
- 32 — контрольная лампа указателей поворота;
- 33 — выключатель ВК26-А2 левого стеклоочистителя;
- 34 — штепсельная розетка 47К;
- 35 — выключатель ВК318 массы батарей;
- 36 — аккумуляторные батареи 6-СТМ-128;
- 37 — кнопка звукового сигнала;
- 38 — датчик ММ350-В указателя давления масла;
- 39 — датчик ММ350-В указателя давления воздуха в тормозных камерах;
- 40 — датчик ММ350-В указателя давления воздуха в системе привода тормозов;
- 41 — генератор Г105-В;
- 42 — датчик ТМ100 указателя температуры воды;

- 43 — предохранитель ПР2-В с кнопочным включением;
- 44 — реле-регулятор РР105;
- 45 — стартер СТ103;
- 46 — датчик ВМ127-А указателя уровня топлива;
- 47 — выключатель ВК13 сигнала «Стоп»;
- 48 — датчик МЭ302 электрического спидометра;
- 49 — звуковые сигналы С101;
- 50 — правый задний фонарь ФП101-Г;
- 51 — лампа сигнала «Стоп» и правого указателя поворота;
- 52 — лампа правого заднего фонаря;
- 53 — штепсельный разъем ПС300;
- 54 — левый задний фонарь ФП101-В;
- 55 — лампа сигнала «Стоп» и левого указателя поворота;
- 56 — лампа заднего левого фонаря.

Климатический район	Время года	Плотность электролита, приведенная к 15°C	
		заливаемого перед первым зарядом	в конце первого заряда
Районы с резко континентальным климатом с температурой зимой ниже —40°C	Зима	1,290	1,310
	Лето	1,250	1,270
Северные районы с температурой зимой до —40°C	В течение всего года	1,270	1,290
Центральные районы с температурой зимой —30°C	В течение всего года	1,250	1,270
Южные районы	В течение всего года	1,230	1,250
Тропики	В течение всего года	1,210	1,230

Примечание. Допускаются отклонения плотности электролита от приведенных выше значений на $\pm 0,01$ г/см³.

Батарея включается на заряд, если температура электролита в аккумуляторах не выше 30°C. Заряд следует продолжать до тех пор, пока не наступит обильное газовыделение (кипение) во всех аккумуляторах, а напряжение и плотность электролита не останутся постоянными в течение трех часов подряд, что служит признаком конца зарядки.

В процессе зарядки плотность электролита постепенно повышается и только к концу заряда принимает постоянное значение. Если конечная плотность электролита выше нормы, указанной в таблице, то ее доводят до нормы доливкой дистиллированной воды, а если ниже нормы, то путем доливки электролита плотностью 1,4, при этом уровень должен быть в пределах нормы.

Выключатель 35 служит для защиты системы электрооборудования и особенно системы пуска от коротких замыканий, а

также позволяет в случае необходимости отсоединить аккумуляторные батареи от всей электрической цепи автомобиля, не прибегая к отсоединению проводов на батареях. Выключатель смонтирован на переднем кронштейне аккумуляторного ящика и соединен проводом с батареями.

СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ И СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

В системе имеется центральный переключатель света 24 и переключатель указателей поворота 12.

Переключатель 24 имеет три положения — В, I и II; В — все выключено; I — при этом положении водитель, пользуясь ножным переключателем света 11, может переключить освещение с ближнего света на подфарники (включены между собой клеммы 2 и 6 и независимо от них 1 и 3 переключателя 24); II — при этом положении водитель, пользуясь ножным переключателем света, может переключать освещение с ближнего света на дальний (включены между собой клеммы 4 и 6 и независимо от них 1 и 3). Кроме того, встроенный в переключатель 24 реостат позволяет регулировать интенсивность света ламп 19 освещения щитка приборов путем поворота рукоятки переключателя: при повороте рукоятки по часовой стрелке яркость света увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается. Лампы освещения щитка приборов включаются только при включении внешнего освещения.

Отличительной особенностью схемы световой сигнализации является наличие переключателя 12, позволяющего использовать лампы «Стоп» в заднем фонаре одновременно в качестве ламп задних указателей поворотов. Переключатель имеет специальное устройство, автоматически выключающее лампы указателей поворота при выходе автомобиля из поворота. Переключатель имеет три положения: Н — нейтральное, ПП — правый поворот, ЛП — левый поворот.

В положении Н включены между собой клеммы 3, 4 и 5, при этом обе верхние лампы задних фонарей работают как лампы «Стоп», если нажать педаль тормоза.

В положении ПП включены между собой клеммы 1, 4 и 6 и независимо от них клеммы 3 и 5. При этом включаются передняя правая лампа указателя поворота и задняя верхняя лампа правого фонаря, которые начинают мигать благодаря наличию в цепи прерывателя 10. Верхняя лампа левого зад-

него фонаря в этом случае будет загораться как сигнал «Стоп», если нажать на педаль тормоза.

В положении ЛП включены между собой клеммы 2, 6 и 5 и независимо от них клеммы 3 и 4. При этом включаются передняя левая лампа указателя поворота и задняя верхняя лампа левого фонаря, которые начинают мигать. Верхняя лампа правого заднего фонаря в этом случае будет загораться как сигнал «Стоп», если нажать на педаль тормоза.

Стекла задних фонарей автомобиля выполнены таким образом, что являются одновременно отражателями. Они светятся при попадании на них света фар движущегося сзади автомобиля.

В системе освещения установлены следующие лампы: типа А28×1 — лампа освещения шкалы приборов (1 св); типа А28×3 — габаритные лампы задних фонарей (3 св); типа А28×21 — лампы плафонов, верхние лампы задних фонарей, переносной лампы (21 св); типа А $\frac{28 \times 32}{28 \times 4}$ — лампа подфарника и переднего указателя поворота (32×4 св); типа А $\frac{28 \times 60}{28 \times 40}$ — лампы фары (60×40 св).

РЕГУЛИРОВКА СВЕТА ФАР

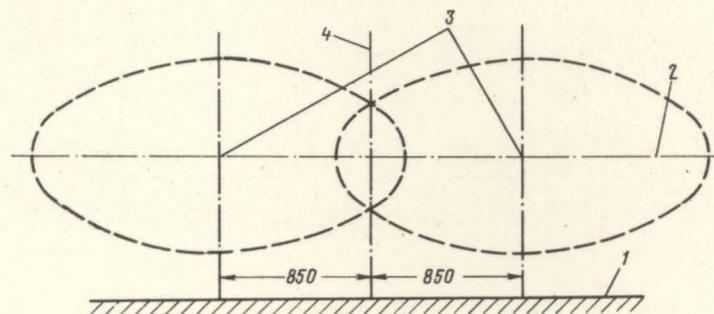
Регулировка головных фар производится путем поворота регулировочных винтов, находящихся под декоративным ободком фары. При повороте этих винтов оптический элемент фары перемещается вверх — вниз, а также влево — вправо. При регулировке автомобиль должен находиться на ровной площадке перпендикулярно к экрану.

Расстояние между фарами автомобиля и экраном равно 7,5 м. Свет фар регулируется так, чтобы центры световых пятен совпадали с пересечением линий расположения фар и их осями.

Регулировка противотуманных фар производится также по экрану, но расстояние по высоте до линии центров фар

необходимо взять не 1 000, а 710 мм; расстояние между центрами световых пятен и осью автомобиля взять не 815, а 750 мм.

РАЗМЕТКА ЭКРАНА ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ СВЕТА ФАР



1 — уровень пола; 2 — линия центров фар; 3 — центры пятен света от левой и правой фар; 4 — ось автомобиля.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

На щитке приборов, расположенном в левой части передней панели, размещены приборы и контрольная лампа указателей поворота.

Спидометр 16 показывает скорость автомобиля в км/ч, а установленный на нем суммарный счетчик — общий пробег автомобиля в километрах. Указатель 17 показывает давление в системе смазки двигателя в кг/см², принимаемое от датчика 38. Указатель 18 температуры охлаждающей жидкости показывает температуру жидкости в головках блока цилиндров посредством установленного датчика 42. Указатель 14

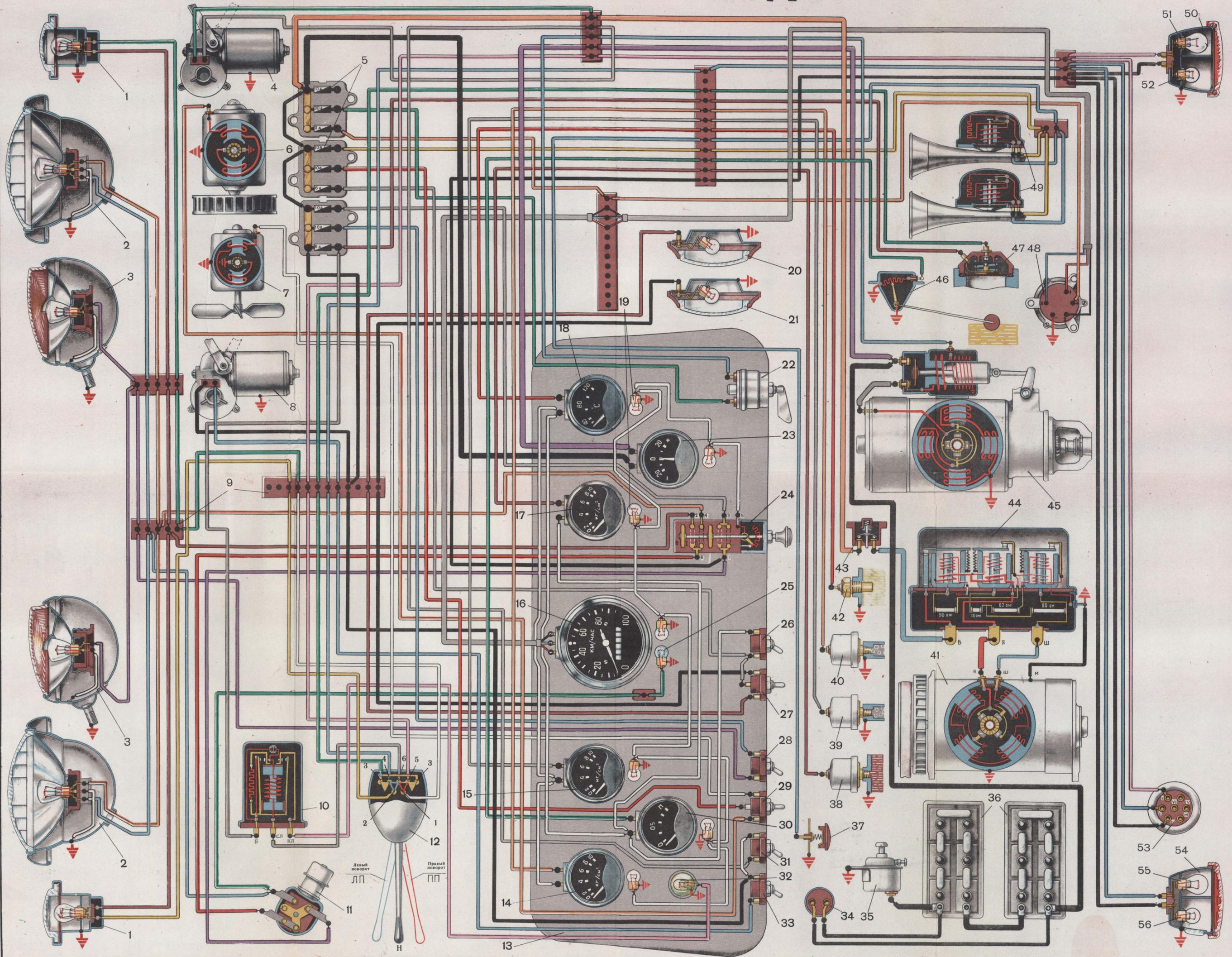
предназначен для контроля давления в воздушном баллоне, а указатель 15 — в тормозных камерах пневматического привода тормозов. Указатель 30 уровня топлива, соединенный с датчиком 46, установленным на топливном баке, имеет шкалу с делениями 0; 0,5 и П, соответствующими пустому баку, половине емкости и полной емкости бака.

На автомобиле МАЗ-504, где установлены два топливных бака, имеется переключатель указателя уровня топлива, позволяющий контролировать с помощью указателя уровня наличие топлива в каждом баке.

Амперметр 23 служит для контроля за зарядкой и разрядкой батареи, показывая силу тока в амперах. Амперметр включается в цепь батарей последовательно. Отклонение стрелки к знаку плюс показывает зарядку батарей, к знаку минус — разрядку.

В нижней части щитка приборов расположены: выключатель 22 стартера, которым производится включение стартера при повороте флажка выключателя по часовой стрелке до фиксированного положения; выключатель 26 приборов, нижнее положение которого соответствует выключенным приборам, а верхнее — включенным; переключатель 27 плафонов освещения, который включает лампу плафона в кабине при верхнем положении головки и лампу плафона под основанием кабины для освещения двигателя при нижнем положении головки переключателя. Среднее положение головки переключателя соответствует выключению освещения плафонов; выключатель 28 противотуманных фар, нижнее положение которого соответствует выключенным фарам, а верхнее — включенным; переключатель 29 электродвигателя отопителя кабины и вентилятора обдува. Нижнее положение головки переключателя соответствует включенному электродвигателю отопителя, верхнее — вентилятору обдува; выключатели 31 и 33 стеклоочистителей соответственно правого и левого при верхнем положении рукояток стеклоочистителей включены, при нижнем — выключены.

СХЕМА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ



„АВТОМОБИЛИ МАЗ-500, МАЗ-503, МАЗ-504“

Ведущий редактор *Л. Н. Ильина*

Художники:

*Н. Н. Миловский, В. Ф. Рожков, А. А. Новоселов, М. С. Отрадинский,
А. И. Курицын, А. С. Завьялов, Г. П. Казаков*

Корректор *В. Я. Кинареевская*

Т—05896. Сдано в производство 16-ХІІ 1966 г. Подп. в печ. 12-VІ 1969 г.
Изд. № 1-9-0/9 № 584. Формат 60×90/4 см.
32 п. л. + 1 вкл., 32,20 уч.-изд. л. Тираж 15 000 экз.
Цена 5 р. 65 к.

Издательство „ТРАНСПОРТ“. Москва Б-174, Басманный туп., 6а

Зак. 2167. Фабрика цветной печати им. Ильича, Ростов-на-Дону,
ул. Энгельса, 18

5 р. 65 к.



· ТРАНСПОРТ · 1969