

8401Э.3902150-Б

**ДВИГАТЕЛЬ  
ЯМЗ-8401.10  
И ЕГО МОДИФИКАЦИИ**

**Техническое описание и  
инструкция по эксплуатации**

**Издание второе**

**ЯРОСЛАВЛЬ • 2001**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Технические данные и характеристики .....	4
Устройство и работа двигателя .....	13
Смазочная система .....	25
Система питания .....	30
Наддув .....	48
Система охлаждения .....	50
Электрооборудование .....	53
Указания мер безопасности .....	58
Подготовка к работе .....	59
Эксплуатационные материалы .....	60
Порядок работы .....	62
Возможные неисправности и методы их устранения .....	64
Техническое обслуживание .....	71
Регулировка двигателя .....	74
Обслуживание смазочной системы .....	78
Обслуживание топливной аппаратуры .....	81
Обслуживание турбокомпрессора .....	96
Обслуживание системы охлаждения .....	99
Обслуживание электрооборудования .....	101
Особенности разборки и сборки двигателя .....	109
Консервация двигателя в составе изделия .....	113
Приложения .....	114
Дополнение .....	121

Инструкция содержит описание конструкции, основные правила эксплуатации и технического обслуживания двигателей ЯМЗ.

Инструкция предназначена для водителей, механиков и лиц, связанных с эксплуатацией указанных двигателей.

В связи с постоянной работой по совершенствованию двигателей в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения устройства, правил эксплуатации и технического обслуживания двигателя.

Для обеспечения длительной и безотказной работы двигателя необходимо в процессе его эксплуатации и обслуживания придерживаться следующих основных положений:

1. При получении двигателя следует внимательно ознакомиться с настоящей инструкцией.

2. До включения двигателя в работу под нагрузкой нужно провести его обкатку, руководствуясь разделом "Обкатка двигателя".

3. Применение топлив и масел, не указанных в настоящей инструкции, не допускается.

4. Технический уход за двигателем необходимо выполнять согласно разделу "Техническое обслуживание".

5. После пуска, до включения нагрузки, двигатель необходимо прогреть вначале на холостом ходу до температуры охлаждающей жидкости 40-50°, а затем с небольшой нагрузкой до рабочей температуры (70-95°). Полная нагрузка непрогретого двигателя не допускается.

6. При изменении подачи топлива в цилиндры рычаг управления подачей топлива следует перемещать плавно, без рывков.

7. Продолжительная работа двигателя при малой частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу и с небольшими нагрузками не рекомендуется.

8. Работа двигателя с нагрузкой, приводящей к снижению частоты вращения коленчатого вала при полной подаче топлива, не рекомендуется.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Модели двигателей		
	ЯМЗ-840I.10	ЯМЗ-840I.10-01	ЯМЗ-840I.10-02
	ЯМЗ-840I.10-04	ЯМЗ-840I.10-08-I	
	ЯМЗ-840I.10-03	ЯМЗ-840I.10-05	ЯМЗ-840I.10-06
ЯМЗ-840I.10-07			
Тип двигателя	Четырехтактный дизель с турбонаддувом		
Число цилиндров	12		
Расположение цилиндров	V-образное, угол развала 90°		
Порядок работы цилиндров	I-12-5-8-3-10-6-7-2-II-4-9		
Схема нумерации цилиндров	см. рис. 2		
Диаметр цилиндра, мм	140		
Ход поршня, мм	140		
Рабочий объем, л	25,86		
Степень сжатия	14,1		

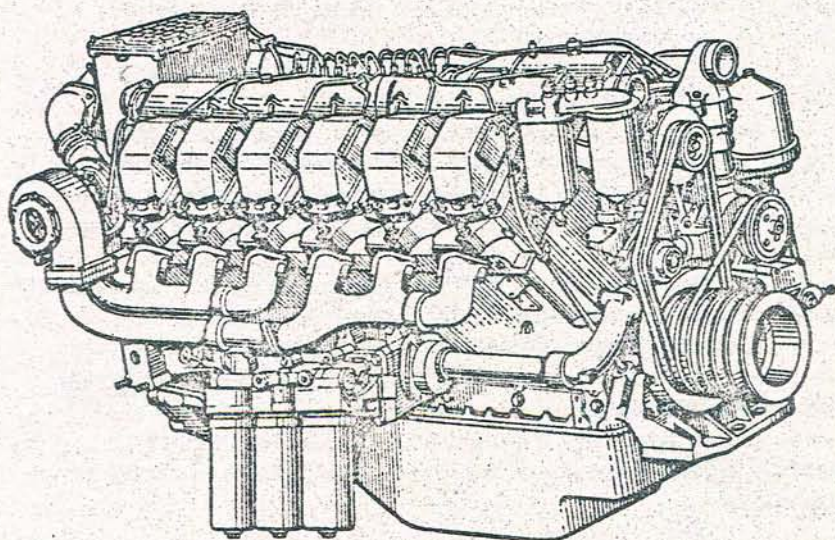


Рис. 1. Двигатель ЯМЗ-840I.10

Наименование	Модели двигателей		
	ЯМЗ-840I.10	ЯМЗ-840I.10-01	ЯМЗ-840I.10-02
	ЯМЗ-840I.10-04	ЯМЗ-840I.10-08-I	
	ЯМЗ-840I.10-03	ЯМЗ-840I.10-05	ЯМЗ-840I.10-06
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	478(650)	441(600)	405(550)
Частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности, мин <sup>-1</sup>		2100	
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м)	<u>2240(228)</u> 2450(250)	<u>2160(220)</u> 2352(240)	<u>2020(205)</u> 2254(230)
Частота вращения при максимальном крутящем моменте, мин <sup>-1</sup>		1400-1600	

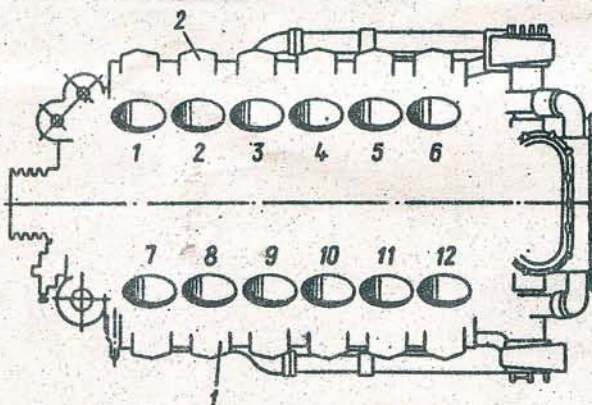


Рис.2. Схема нумерации цилиндров:

1 - левый ряд цилиндров; 2 - правый ряд цилиндров.

Наименование	Модели двигателей		
	ЯМЗ-8401.10	ЯМЗ-8401.10-01	ЯМЗ-8401.10-02
	ЯМЗ-8401.10-04	ЯМЗ-8401.10-08-1	
	ЯМЗ-8401.10-03	ЯМЗ-8401.10-05	ЯМЗ-8401.10-06
	ЯМЗ-8401.10-07		

Частота вращения на холостом ходу, мин<sup>-1</sup>, не более:

максимальная

2350

минимальная

550-650

Удельный расход топлива (по скоростной характеристике), г/кВт·ч

(г/л.с.·ч):

минимальный

211(156)

211(155)

206,5(152)

204(150)

205(151)

при номинальной мощности

220(162)

220(162)

226(166)

216(159)

217,5(160)

220(162)

Относительный расход масла на угар в % к расходу топлива, не более

0,4

Скоростные характеристики  
Допустимые углы кренов двигателя, град.:

см. рис. 3 и 4

продольные  
поперечные

20

12

Способ смешения образований

Непосредственный впрыск

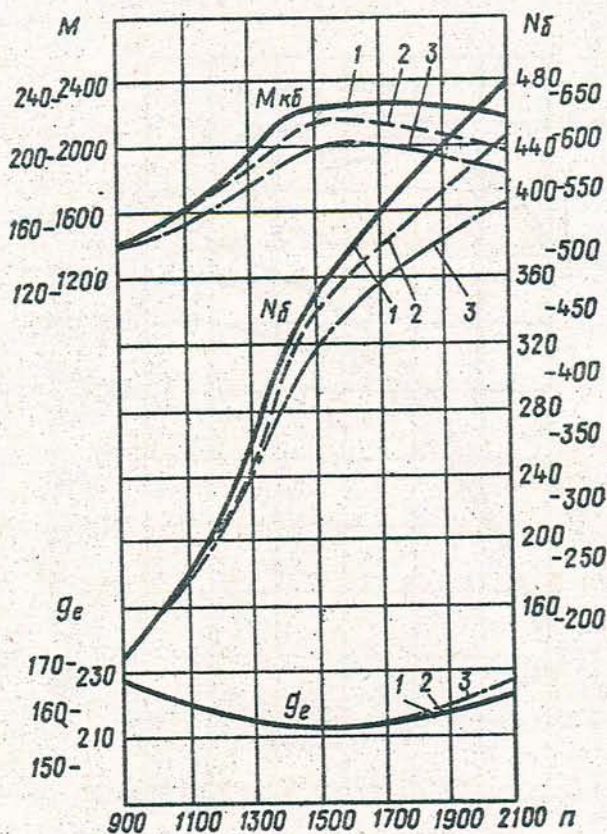


Рис.3. Скоростные характеристики двигателей:  
 $M_{кб}$  - крутящий момент брутто;  $N_b$  - номинальная мощность брутто;  
 $g_e$  - удельный расход топлива;  $n$  - частота вращения коленчатого  
 вала;  
 1 - ЯМЗ-8401.10; ЯМЗ-8401.10-04; 2 - ЯМЗ-8401.10-01;  
 ЯМЗ-8401.10-08-1; 3 - ЯМЗ-8401.10-02

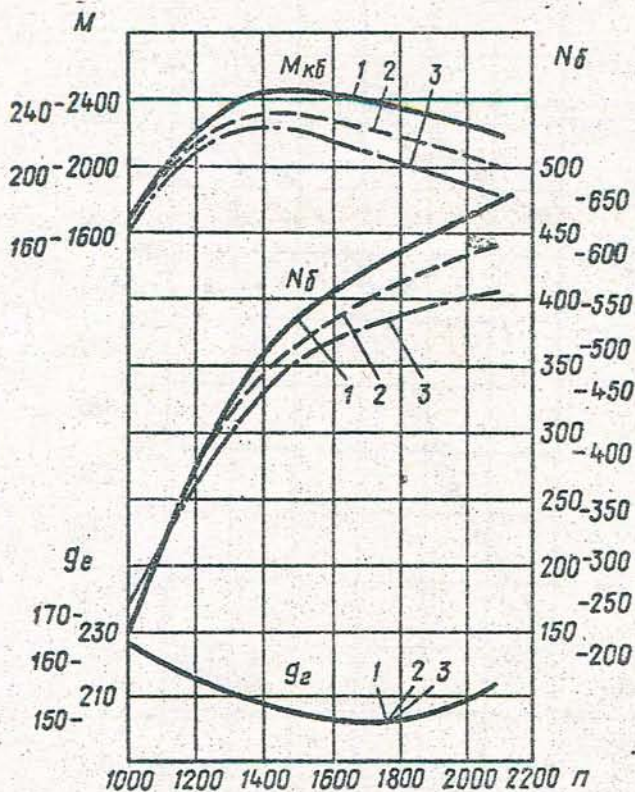


Рис. 4. Скоростные характеристики двигателей:

$M_{кб}$  - крутящий момент брутто;  $N_b$  - номинальная мощность брутто;  
 $q_c$  - удельный расход топлива;  $n$  - частота вращения коленчатого вала;

1 - ЯМЗ-8401.10-03; ЯМЗ-8401.10-07; 2 - ЯМЗ-8401.10-05;

3 - ЯМЗ-8401.10-06



Наименование	Модели двигателей		
	ЯМЗ-840I.10	ЯМЗ-840I.10-01	ЯМЗ-840I.10-02
	ЯМЗ-840I.10-04	ЯМЗ-840I.10-08-1	
	ЯМЗ-840I.10-03	ЯМЗ-840I.10-05	ЯМЗ-840I.10-06
ЯМЗ-840I.10-07			
Камера сгорания	Однополостная в поршне		
Фазы газораспределения, град.:			
впуск:			
открытие	10 до ВМТ		
закрытие	46 после НМТ		
выпуск:			
открытие	66 до НМТ		
закрытие	10 после ВМТ		
Число клапанов на цилиндр	Два впускных и два выпускных		
Тепловые зазоры клапанов на холодном двигателе, мм:			
для впускных клапанов	0,15-0,20		
для выпускных клапанов	0,30-0,35		
Смазочная система	Смешанная, под давлением смазываются подшипники коленчатого вала, коромысел, клапанов, турбокомпрессора, компрессора пневмотормозов. Из смазочной системы масло поступает к подшипникам топливного насоса высокого давления и регулятора. Остальные трущиеся поверхности смазываются разбрызгиванием		
Охлаждение масла	В водомасляном теплообменнике		
Давление масла в прогретом			

Наименование	Модели двигателей		
	ЯМЗ-840I.10 ЯМЗ-840I.10-04	ЯМЗ-840I.10-01 ЯМЗ-840I.10-08-I	ЯМЗ-840I.10-02
	ЯМЗ-840I.10-03 ЯМЗ-840I.10-07	ЯМЗ-840I.10-05	ЯМЗ-840I.10-06
двигателе, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ): при номи- нальной частоте вращения при мини- мальной частоте вращения, не менее	400-600(4,0-6,0)		
Масляные фильтры	100(1,0)		
Система подачи топлива	Два, полнопоточный фильтр с тремя сменными фильтрующими элементами и фильтр центробежной очистки		
Топливный насоо высокого дав- ления	Разделенного типа		
Топливоподка- чивающий насос Форсушки	Мод. 44I	Мод. 442	Мод. 444
Давление начала впрыскивания, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Поршневой, с насосом ручной прокачки топлива Мод. 18I закрытого типа, с многоструйными рас- пылителями		
Муфта опереже- ния впрыскива- ния	20,6(206)		
Топливные фильтры: грубой очи- стки	Автоматическая, центробежного типа  Фильтр-отстойник, 2 шт.		

Наименование	Модели двигателей		
	ЯМЗ-840I.10	ЯМЗ-840I.10-01	ЯМЗ-840I.10-02
	ЯМЗ-840I.10-04	ЯМЗ-840I.10-08-I	
	ЯМЗ-840I.10-03	ЯМЗ-840I.10-05	ЯМЗ-840I.10-06
ЯМЗ-840I.10-07			
тонкой очистки	С двумя сменными бумажными фильтрующими элементами		
Надув	Газотурбинный, с охлаждением наддувочного воздуха		
Турбокомпрессор*	Два: мод. ТКР-II с радиальной центростремительной турбиной и центробежным турбокомпрессором		
Давление наддува (избыточное) при номинальной мощности, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	60-80 (0,6-0,8)		
Система охлаждения	Жидкостная, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости		
Генератор	Переменного тока, мод. 63I.370I или Г-263Б		
Пусковое устройство	Электрический стартер I6.3708, номинальное напряжение 24 В. Для облегчения пуска холодного двигателя установлено электрофакельное устройство		
Компрессор пневмотормоз**	Поршневой, с шестеренчатым приводом, двухцилиндровый, мод. I3.3509		

\* На двигателях ЯМЗ-840I.10-03, ЯМЗ-840I.10-04, ЯМЗ-840I.10-05, ЯМЗ-840I.10-07 устанавливаются по два турбокомпрессора мод. К-36.

\*\* Может быть установлен компрессор одноцилиндровый мод. I8.3509.

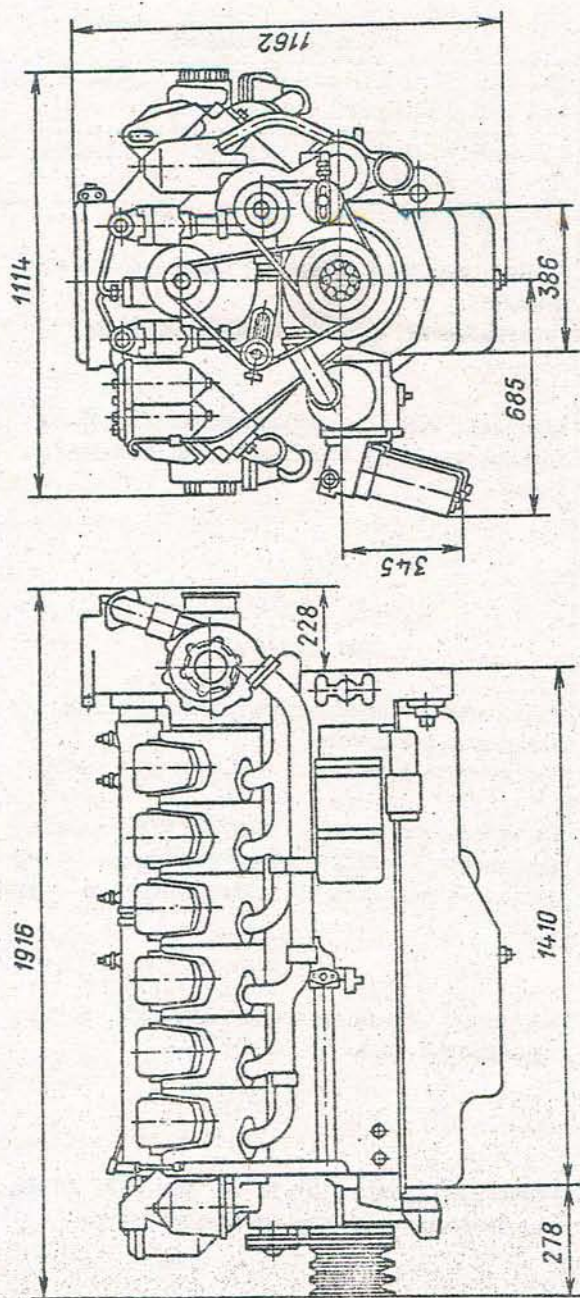


Рис. 5. Габаритные размеры двигателя

Наименование	Модели двигателей		
	ЯМЗ-840I.10	ЯМЗ-840I.10-01	ЯМЗ-840I.10-02
	ЯМЗ-840I.10-04	ЯМЗ-840I.10-08-I	
	ЯМЗ-840I.10-03	ЯМЗ-840I.10-05	ЯМЗ-840I.10-06
ЯМЗ-840I.10-07			
Заправочные емкости, л:			
смазочная система двигателя		65	
система охлаждения (без радиатора и расширительного бачка)		46	
Масса незаправленного двигателя в комплектности поставки, кг	1840	$\frac{1840}{1870}$	1840
Габаритные размеры двигателя		см. рис.5	

### УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель ЯМЗ-840I.10 и его модификации — четырехтактные, с воспламенением от сжатия и газотурбинным наддувом.

Общее устройство двигателей показано на продольном (рис.6) и поперечном (рис.7) разрезах.

Двигатели рассчитаны на эксплуатацию при температурах окружающего воздуха от плюс 45 до минус 50 °С и влажности до 98 % при температуре плюс 35 °С.

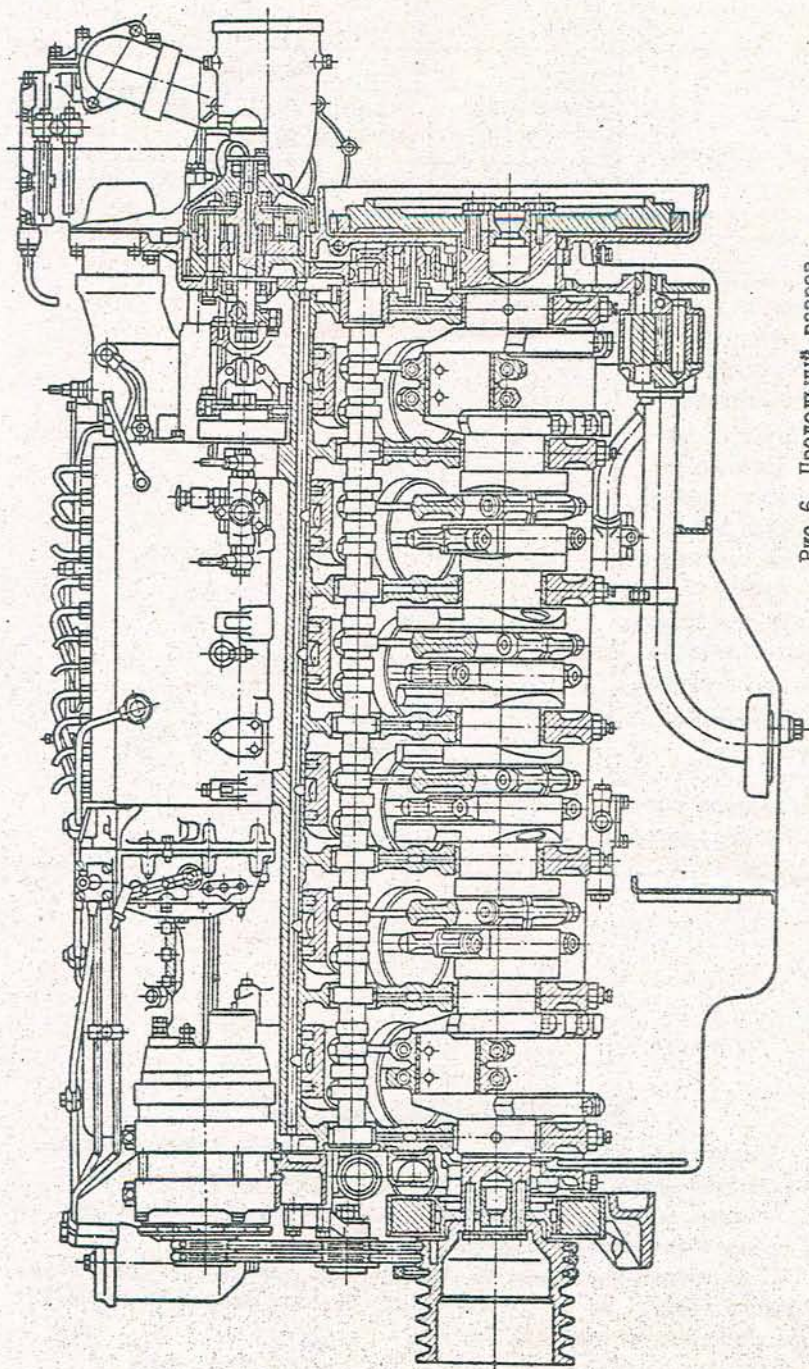


Рис. 6. Продольный разрез

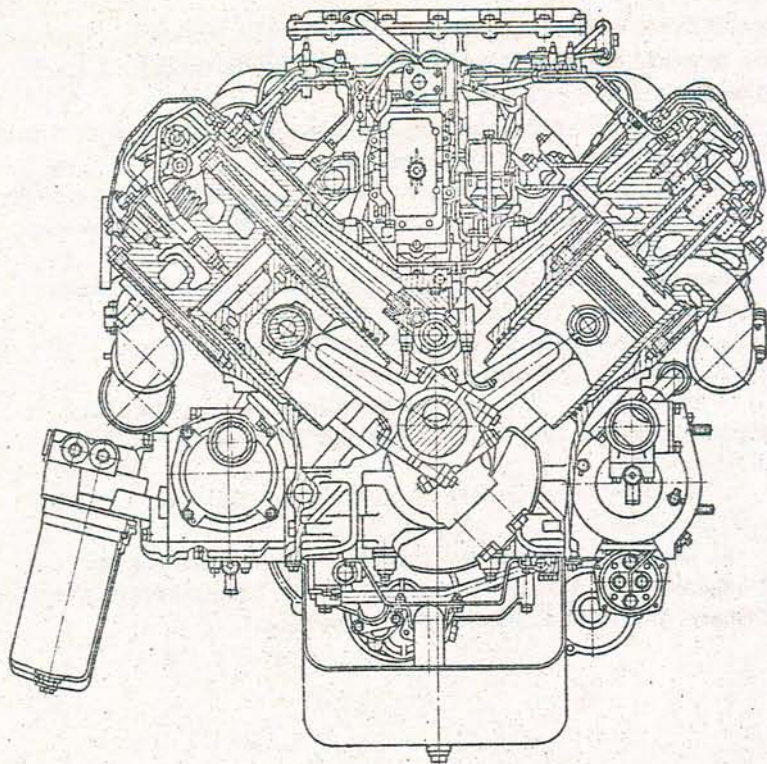


Рис.7. Поперечный разрез

### БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров представляет собой жесткую отливку из низколегированного серого чугуна с точно обработанными посадочными местами под гильзы цилиндров, вкладыши подшипников коленчатого вала, втулки распределительного вала и топливный насос высокого давления.

Цилиндры двигателя расположены двумя рядами под углом  $90^\circ$  и выполнены в общем блоке вместе с верхней частью картера. Правый ряд цилиндров смещен относительно левого вперед на 39 мм. Это вызвано тем, что на одной шатунной шейке коленчатого вала устанавливаются два шатуна.

Блок растачивается в сборе с крышками коренных опор, поэтому они не взаимозаменяемы и устанавливаются в определенном положении. Крепление каждой крышки осуществляется двумя вертикальными шпиль-

ками М22х2 с гайками и двумя горизонтальными стяжными болтами М16, чем обеспечивается достаточная жесткость картерной части блока цилиндров.

Чтобы обеспечить соосность коренных подшипников коленчатого вала, расточка постелей под вкладыши диаметров  $125^{+0,024}$  мм производится в сборе с крышками с одной устанoвки. Каждая крышка имеет порядковый номер опоры, нумерация которых начинается от переднего торца блока.

Затяжку гаек и стяжных болтов крепления крышек коренных подшипников нужно проводить в следующем порядке:

- предварительно затянуть гайки крутящим моментом 100-110 Н·м (10-11 кгс·м);
- окончательно затянуть гайки поворотом на угол  $180 \pm 2^\circ$  с контролем момента затяжки, который должен быть 600-1000 Н·м (60-100 кгс·м);
- затянуть стяжные болты моментом 210-235 Н·м (21-23,5 кгс·м).

На наружных боковых поверхностях блока цилиндров имеется ряд обработанных привалочных поверхностей для крепления стартера, масляного фильтра, водомасляного радиатора.

### ГИЛЬЗЫ ЦИЛИНДРОВ

Гильзы цилиндров - "мокрого" типа, отлиты из специального чугуна. Гильзы устанавливаются своими буртами в выточки на верхней полке блока и сверху прижимаются головками цилиндров. Выступание торца гильзы над плоскостью блока цилиндров обеспечивается в пределах 2,135-2,015 мм.

Уплотнение верхней части гильзы осуществляется резиновым кольцом, устанавливаемым в специальную канавку под буртом гильзы, а нижней - двумя резиновыми кольцами. Верхнее кольцо - сдвоенное, верхняя часть кольца предохраняет гильзу и блок цилиндров от кавитации.

Внутренняя поверхность гильзы имеет специальную микрогеометрию и обработана до диаметра  $140^{+0,03}$  мм; разбивка на размерные группы не производится.

Картер маховика и привода агрегатов представляющий собой отливку из алюминиевого сплава, закрывает полость картера двигателя, а также шестерни распределения и привода агрегатов.

К картеру маховика крепятся кронштейны задней подвески двигателя.



На двигатель устанавливаются двенадцать индивидуальных головок цилиндров из алюминиевого сплава.

Каждая головка цилиндра устанавливается на запрессованные в блок цилиндров три штифт-втулки. Через штифт-втулку с резиновыми уплотнительными кольцами поступает масло для смазывания деталей механизма газораспределения. Остальные две тонкостенные свертные втулки одновременно используются для установки прокладок головок цилиндров.

Уплотнение между блоком цилиндров и каждой головкой цилиндров обеспечивается тремя вставками из термостойкой резины в головке цилиндра и двумя прокладками: сборной резиновой (для уплотнения контура головки и штанговой полости) и стальной (для уплотнения газового стыка).

В сборную резиновую прокладку устанавливается вставка из термостойкой резины для уплотнения отверстия слива масла.

Правильная установка стальной прокладки обеспечивается совпадением ее выступа с соответствующей выемкой резиновой прокладки контура.

При сборке двигателей на Ярославском моторном заводе и его филиалах стальные прокладки газового стыка устанавливаются разной толщины в зависимости от величины выступания поршня из гильзы цилиндра: толщиной 3 мм (индекс 10), 1,5 мм (индекс 20) и 1,7 мм (индекс 30). Перестановка прокладок не допускается. В запасные части поставляются прокладки "30" толщиной 1,7 мм.

Крепление каждой головки цилиндра к блоку осуществляется шестью болтами с шайбами. Момент затяжки болтов равен 190-210 Н·м (19-21 кгс·м). К головкам цилиндров крепятся водяные трубы, впускной и выпускной коллекторы.

В головке цилиндра размещены форсунка с деталями крепления и четыре клапана газораспределения: два впускных и два выпускных. Для крепления форсунки используются шпильки с увеличенной длиной свинчивания в головке цилиндра. Седла клапанов изготовлены из специального чугуна и запрессованы в гнезда головки с натягом 0,085-0,145 мм. В отверстия головки цилиндров запрессованы металлокерамические направляющие втулки клапанов.

Седла и втулки окончательно обрабатываются после запрессовки в головку цилиндров, чем обеспечивается соосность гнезд клапанов газораспределения.

#### Снятие и установка головок цилиндров

Головку цилиндров допускается снимать с двигателя только при необходимости — для устранения неисправностей деталей

цилиндро-поршневой группы, клапанов газораспределения и их седел, уплотнения газового стыка, уплотнения между блоком и головкой цилиндров, блоком и гильзами цилиндров, а также для замены или ремонта самой головки цилиндра.

Головку цилиндра необходимо снимать в следующем порядке:

1. Слить охлаждающую жидкость из двигателя.
2. Снять крышку головки цилиндра и уплотнительную прокладку.
3. Снять топливную трубку высокого давления. Категорически запрещается отгибать трубку, отсоединив один ее конец от форсунки.

4. Вывернуть болт крепления дренажной топливной трубки и снять уплотнительные шайбы.

5. Ослабить крепления топливопроводов высокого давления к впускным коллекторам данного ряда цилиндров.

6. Вывернуть болты крепления впускного и выпускного коллекторов и водяной трубы демонтируемого цилиндра, отвернуть на 4-5 мм болты крепления впускных и выпускных коллекторов и водяной трубы у остальных головок цилиндра этого ряда.

7. Болты крепления головки цилиндра отвертывать в последовательности, обратной затяжке, не менее чем за три приема:

первый прием - до 150-120 Н·м (15-12 кгс·м);

второй прием - до 50-40 Н·м (5-4 кгс·м);

третий прием - вывернуть болты.

8. Снять головку цилиндра с двигателя. Во избежание повреждения распылителя форсунки, кольца газового стыка, поверхностей уплотнения при транспортировке головку цилиндра укладывать боковыми поверхностями в деревянную тару.

Поверхности головок цилиндров очищать от нагара скребками из мягкого материала (дерево, текстолит и т.п.) с применением чистого дизельного топлива, ветоши.

Царапины и забоины на привалочных поверхностях головки цилиндра, особенно в зоне уплотнений и на кромке выступа кольца газового стыка, не допускаются.

Установку головок цилиндров на блок осуществляют в обратной последовательности.

При замене головки цилиндра, кольца газового стыка, гильзы цилиндра, а также при нарушении положения гильзы цилиндра заменить прокладку газового стыка на новую.

Чтобы обеспечить требования строго установленной величины надпоршневого зазора и возможности длительной эксплуатации прокладки газового стыка стальную прокладку нужно устанавливать в том же положении и на тот цилиндр, откуда она была снята.

Наличие трещин или разрывов по наружному боковому контуру резиновой работавшей прокладки не является препятствием для дальнейшего ее использования.

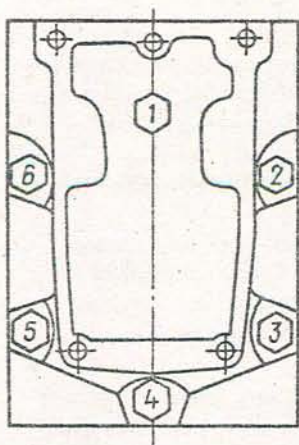


Рис.8. Порядок затяжки болтов крепления головок цилиндров

При установке головки цилиндра на двигатель болты ее крепления затягивают на холодном двигателе не менее, чем за три приема в порядке возрастания номеров, как показано на рис.8.

Моменты затяжки:

- первый прием - 40-50 Н·м (4-5 кгс·м);
- второй прием - 120-150 Н·м (12-15 кгс·м);
- третий прием (предельное значение) - 190-210 Н·м (19-21 кгс·м).

При затягивании болтов крепления головок цилиндров строго выдерживают заданный крутящий момент. В противном случае это может привести к разрушению деталей, а герметичность уплотнения не улучшится.

После установки головок цилиндров необходимо отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме и установить крышки головок цилиндров.

#### КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Коленчатый вал - стальной, изготовлен методом горячей штамповки. Все поверхности вала азотированы. Коленчатый вал имеет семь коренных опор и шесть шатунных шеек.

Для уравновешивания двигателя и разгрузки коренных подшипников от инерционных сил возвратно-поступательно движущихся масс поршней и шатунов и неуравновешенных центробежных сил на щеках коленчатого вала установлены противовесы, в сборе с которыми вал балансируется.

Осевая фиксация вала осуществляется четырьмя биметаллическими полукольцами, установленными в выточках задней коренной опоры. Для предохранения от проворачивания нижние полукольца своими выступами входят в пазы на крышке задней коренной опоры.

Носок и хвостовик коленчатого вала уплотняются резиновыми самоподжимными сальниками.

На переднем конце коленчатого вала установлен жидкостный гаситель крутильных колебаний, взаимозаменяемый с гасителем двигателя ЯМЗ-240М при условии доработки проточки на ступице корпуса со стороны крышки до диаметра 135 мм в месте установки шкива.

При ремонте двигателя следует помнить, что удары и вмятины на гасителе крутильных колебаний выводят его из строя, что неизбежно приведет к поломке коленчатого вала. Хранить и транспортировать гаситель следует только в специальной таре в вертикальном положении.

Маховик отлит из серого чугуна и крепится болтами к заднему торцу коленчатого вала. Маховик точно фиксируется относительно шеек коленчатого вала штифтом и втулкой.

Зубчатый венец маховика служит для пуска двигателя стартером. Кроме того, в зацепление с зубчатым венцом вводится шестерня механизма проворота при ручном проворачивании коленчатого вала. Механизм проворота смонтирован на картере маховика с левой стороны двигателя; над ним установлен фиксатор установки коленчатого вала в определенном положении при регулировке угла опережения впрыска.

Шатун - стальной со стержнем двутаврового сечения, с плоским разъемом нижней головки. Нижняя головка шатуна соединяется с крышкой двумя болтами с гайками. Затяжка болтов производится при помощи специального приспособления до удлинения на  $0,33 \pm 0,1$  мм. Затяжка гаек болтов крепления крышек с контролем по величине крутящего момента не допускается.

Шатун окончательно обрабатывается в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов взаимозаменяемы. На крышке и шатуне выбиваются метки спаренности в виде трехзначного числа и порядковый номер цилиндра. Подшипник нижней головки шатуна снабжен сменными вкладышами, а верхней головки - установленной с натягом сталебронзовой свертной втулкой.

Поршни изготовлены из высококремнистого алюминиевого сплава. С целью повышения износостойкости канавка под верхнее поршневое кольцо выполнена во вставке из жаропрочного чугуна. Для обеспечения охлаждения поршня маслом в головке поршня выполнена полость. Охлаждение поршня маслом производится из неподвижной форсунки, расположенной на направляющей толкателей. На днище поршня распо-

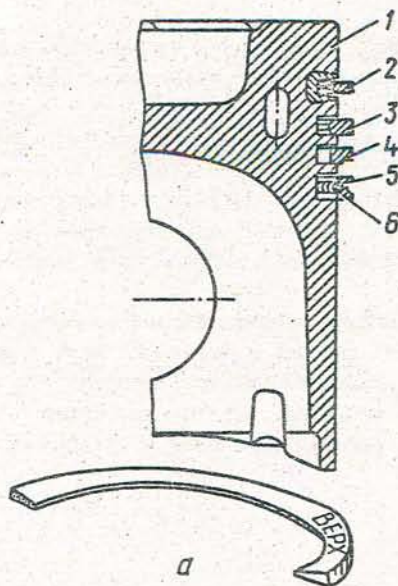


Рис.9. Положение поршневых колец в канавках поршня:  
 1 — поршень; 2 — верхнее компрессионное кольцо; 3 — второе компрессионное кольцо; 4 — третье компрессионное кольцо;  
 5 — маслосъемное кольцо; 6 — расширитель маслосъемного кольца;  
 а — метка на поршневых кольцах

ложена камера сгорания и выточки под клапаны. Разбивка поршня на размерные группы отсутствует. На поршне расположены три компрессионных и одно маслосъемное кольцо (рис.9).

Верхнее компрессионное кольцо имеет сечение двухсторонней трапеции, хромированное, с бочкообразной рабочей поверхностью.

Второе кольцо — плоское, хромированное, минутное.

Третье кольцо — плоское, феррооксидированное, скребкового типа.

Маслосъемное кольцо — коробчатого сечения, с хромированными рабочими кромками и витым пружинным расширителем.

При установке поршневых колец на поршень обращать особое внимание на правильность их расположения. Слово "Верх" должно быть обращено к днищу, как показано на рис.9.

Поршневой палец – пустотелый, плавающего типа, азотированный. Осевое перемещение пальца ограничивается стопорными кольцами устанавливаемыми в специальные канавки в бобышках поршня.

Вкладыши подшипников коленчатого вала и нижней головки шатуна – сменные, тонкостенные, имеют стальное основание и рабочий слой из свинцовистой бронзы. Верхний и нижний вкладыши коренного подшипника коленчатого вала взаимозаменяемы. В верхнем вкладыше имеются отверстие для подвода масла и канавка для его распределения.

Оба вкладыша нижней головки шатуна взаимозаменяемы.

Для возможности ремонта коленчатого вала предусмотрены три ремонтных размера вкладышей. Клеймо ремонтного размера наносится на тыльной стороне вкладыша, недалеко от стыка. Размеры шеек коленчатого вала и размеры вкладышей в их средней части приведены табл. I.

Таблица I

Порядковый номер ремонта	Диаметр коренных шеек, мм	Толщина коренного вкладыша, мм	Диаметр шатунных шеек, мм	Толщина шатунного вкладыша, мм
Основной размер I	117,00 <sub>-0,015</sub>	4,000 <sup>-0,050</sup> <sub>-0,062</sub>	90,00 <sub>-0,015</sub>	2,500 <sup>-0,040</sup> <sub>-0,052</sub>
	116,95 <sub>-0,015</sub>	4,025 <sup>-0,050</sup> <sub>-0,062</sub>	89,95 <sub>-0,015</sub>	2,525 <sup>-0,040</sup> <sub>-0,052</sub>
	116,75 <sub>-0,015</sub>	4,125 <sup>-0,050</sup> <sub>-0,062</sub>	89,75 <sub>-0,015</sub>	2,625 <sup>-0,040</sup> <sub>-0,052</sub>
2	116,75 <sub>-0,015</sub>	4,125 <sup>-0,050</sup> <sub>-0,062</sub>	89,75 <sub>-0,015</sub>	2,625 <sup>-0,040</sup> <sub>-0,052</sub>
3	116,50 <sub>-0,015</sub>	4,250 <sup>-0,050</sup> <sub>-0,062</sub>	89,50 <sub>-0,015</sub>	2,750 <sup>-0,040</sup> <sub>-0,052</sub>

Перешлифовка азотированного коленчатого вала на ремонтные размеры должна производиться по специальной технологии завода-изготовителя, при этом противовесы должны быть сняты со шеек, а после перешлифовки установлены согласно маркировке номера шеек и номера вала.

#### МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения – верхнеклапанный, с нижним расположением распределительного вала.

Распределительный вал — стальной, с закаленными опорными шейками и кулачками, расположен в верхней части картера блока цилиндров. Вращение распределительному валу передается от прямо-зубой шестерни коленчатого вала через промежуточный блок шестерен. При сборке двигателя шестерни устанавливаются по меткам. Продольное смещение распределительного вала ограничивается корпусом заднего подшипника, который с помощью фланца крепится к блоку цилиндров болтами.

Толкатели — поступательно движущиеся, роликовые. В проушины толкателя запрессована ось ролика, на которой на плавающей втулке установлен ролик толкателя. Выступающий из толкателя хвостовик оси ролика перемещается в пазу направляющей толкателей и препятствует проворачиванию толкателя.

Направляющие толкателей — алюминиевые, установлены в картерной части блока цилиндров; каждая направляющая фиксируется по двум трубчатым штифтам и крепится четырьмя болтами. Привалочная плоскость между блоком цилиндров и направляющей уплотняется резиновым кольцом. В каждой направляющей установлено по четыре толкателя.

Штанги толкателей — стальные, трубчатые с напрессованными наконечниками, оканчивающимися сферическими поверхностями.

Коромысла клапанов — стальные, штампованные, с запрессованными в ступицу бронзовыми втулками. В бобышку короткого плеча коромысла для сопряжения с наконечником штанги запрессован сферический палец. В резьбовое отверстие длинных плеч коромысла ввернуты регулировочные винты, оканчивающиеся сферическими головками с установленными на них чашками для контакта с торцами клапанов. Коромысла клапанов установлены на оси, закрепленные на головке цилиндра с помощью шпилек с гайками.

Клапаны изготовлены из специальных жаропрочных сталей. Фаска выпускного клапана для повышения износостойкости наплавлена стеллитом ВСК. Клапаны перемещаются в металлокерамических направляющих втулках, запрессованных в головку цилиндра. На втулке впускного клапана установлена уплотнительная манжета.

Клапаны поджимаются к седлу с помощью двух винтовых цилиндрических пружин с разным направлением навивки, которые одним концом упираются в головку цилиндра, а другим — в тарелку, закрепленную на клапане с помощью двух конических сухарей.

## ПРИВОД АГРЕГАТОВ

Привод механизма газораспределения, топливного насоса высокого давления, масляного насоса и компрессора пневмотормозов — шестеренчатый, осуществляется от шестерни, установленной на заднем конце коленчатого вала.

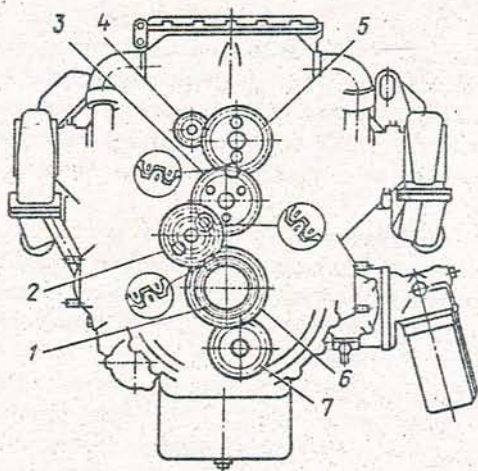


Рис. 10. Шестерни распределения и привода агрегатов:  
 1 – распределительная шестерня коленчатого вала; 2 – блок промежуточных шестерен; 3 – шестерня распределительного вала;  
 4 – шестерня компрессора пневмотормозов; 5 – шестерня привода топливного насоса высокого давления; 6 – ведущая шестерня привода масляного насоса; 7 – ведомая шестерня привода масляного насоса

Все шестерни зубчатых передач – стальные, азотированные, прямозубые с модулем 3 и углом зацепления  $20^{\circ}$ . Установка шестерен на двигатель производится по щеткам, как показано на рис. 10. Боковой зазор в зацеплении зубчатых пар шестерен газораспределения и привода агрегатов должен быть в пределах 0,10–0,30 мм, в зацеплении шестерен привода масляного насоса – 0,15–0,35 мм.

В ведомую шестерню привода топливного насоса высокого давления встроена муфта опережения впрыска топлива. Привод топливного насоса высокого давления состоит из ведущей и ведомой полумуфт и из двух пакетов упругих пластин по шесть штук в каждом.

Такая конструкция привода позволяет компенсировать несоосность установки топливного насоса высокого давления по отношению к приводу и дает возможность производить регулировку угла опережения впрыска топлива. На наружной поверхности ведомой полумуфты нанесены риски с цифрами, предназначенные для регулировки клапанов газораспределения.

Блок промежуточных шестерен установлен на двухрядном коническом роликовом подшипнике. При переборках нужно помнить, что детали, входящие в комплект роликоподшипника, невзаменяемы



с аналогичными деталями другого подшипника. Осевой зазор двухрядного конического роликоподшипника, запрессованного в шестерню, при сжатых внутренних кольцах усилием 4 кН (400 кгс) должен находиться в пределах 0,02-0,25 мм. При этом блок шестерен должен вращаться свободно, без заеданий.

Центральный болт крепления роликоподшипника к блоку цилиндров нужно затягивать моментом 90-100 Н·м (9-10 кгс·м), болты крепления оси промежуточных шестерен к блоку цилиндров - моментом 44-56 Н·м (4,4-5,6 кгс·м).

Не допускается установка на двигатель блока промежуточных шестерен с двухрядным коническим роликоподшипником без дистанционного кольца, входящего в комплект роликоподшипника.

### СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Смазочная система двигателя смешанная, с "мокрым" картером.

Масло засасывается из поддона I (рис. II) через заборник и всасывающую трубку шестеренчатым масляным насосом 2 (рис. I2). Через масляную трубку и каналы в блоке масло подается через последовательно включенный водомасляный радиатор I5 (рис. II), далее через трубку и каналы в блоке в масляный фильтр I3.

Масляный фильтр (рис. I3) - полнопоточный, с двумя сменными бумажными элементами. В корпусе 2 масляного фильтра установлен перепускной клапан I2. Когда разность давлений до и после фильтра достигает 200-250 кПа (2-2,5 кгс/см<sup>2</sup>), клапан открывается и часть неочищенного масла подается непосредственно в масляную магистраль. К моменту начала открытия перепускного клапана при разности давлений 150-190 кПа (1,5-1,9 кгс/см<sup>2</sup>) произойдет замыкание подвижного II и неподвижного 9 контактов сигнализатора. В этот момент в кабине водителя загорается лампа II (см. рис. II), что свидетельствует о засорении фильтрующих элементов и необходимости их замены.

Из масляного фильтра масло поступает в центральный масляный канал и далее по каналам в блоке к подшипникам коленчатого и распределительного валов и деталям механизма газораспределения.

Смазывание толкателя осуществляется пульсирующим потоком масла при совмещении лыски с отверстием на толкателе с каналом в направляющей толкателей.

Через дросселирующее отверстие из главной магистрали масло подается к форсункам 7 системы охлаждения поршней, а через канал в блоке цилиндров - к подшипникам топливного насоса 8 высокого давления.

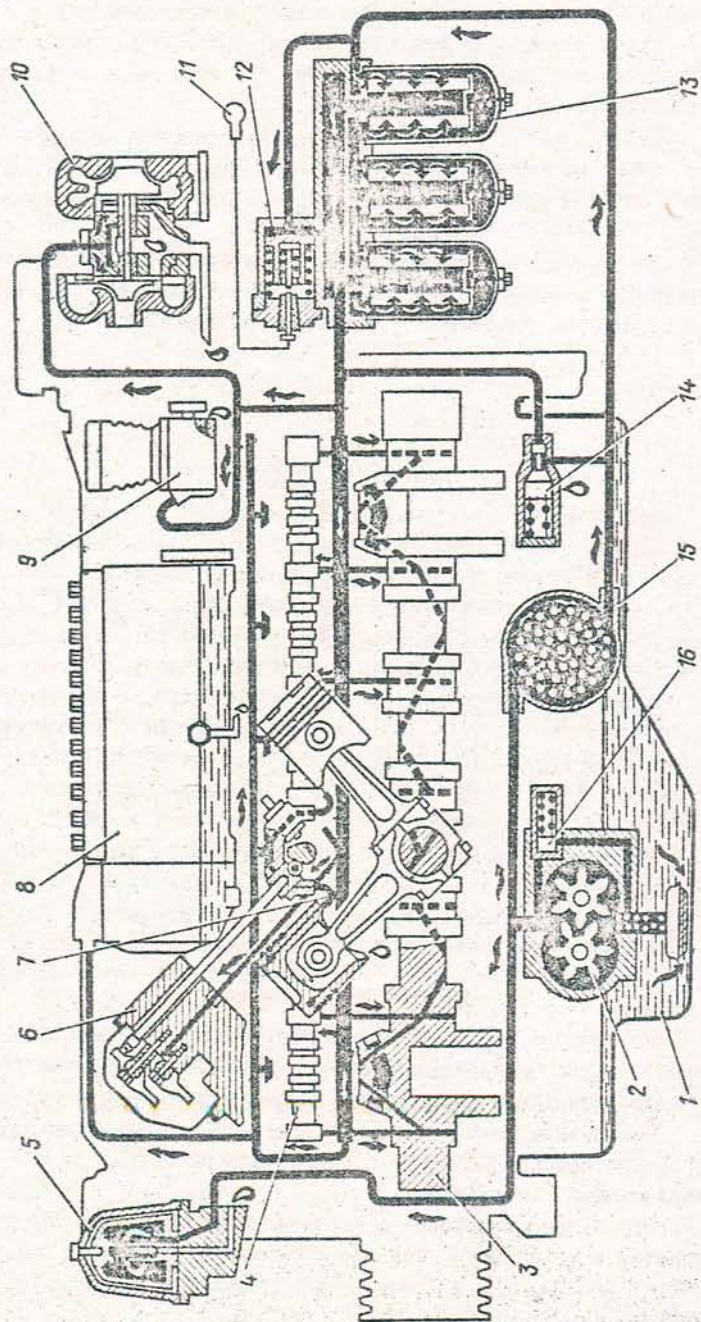


Рис. 11. Схема смазочной системы:

1 - поддон; 2 - масляный насос; 3 - коленчатый вал; 4 - распределительный вал; 5 - фильтр центробежной очистки масла; 6 - головка цилиндра; 7 - форсунка масляного охлаждения поршня; 8 - топливный насос высокого давления; 9 - компрессор пневмогормозов; 10 - турбокомпрессор; 11 - сигнальная лампа засоренности фильтрующей элементов; 12 - перепускной клапан масляного фильтра; 13 - масляный фильтр; 14 - дифференциальный клапан; 15 - воломасляный радиатор; 16 - редукционный клапан

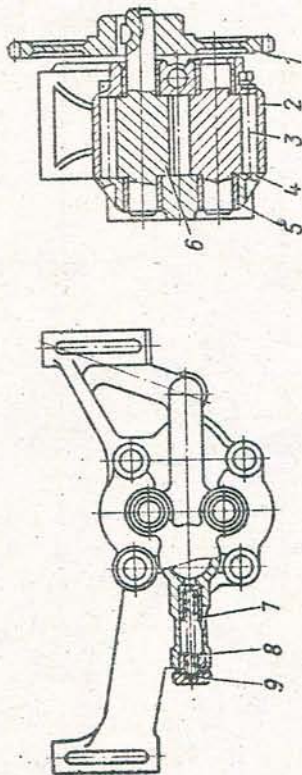


Рис. 12. Масляный насос:

1 - ведомая шестерня привода насоса; 2 - корпус насоса;  
3 - ведомая шестерня; 4 - крышка корпуса; 5 - втулки; 6 - ведущая шестерня; 7 - редукционный клапан; 8 - пружина клапана;  
9 - регулировочные шайбы

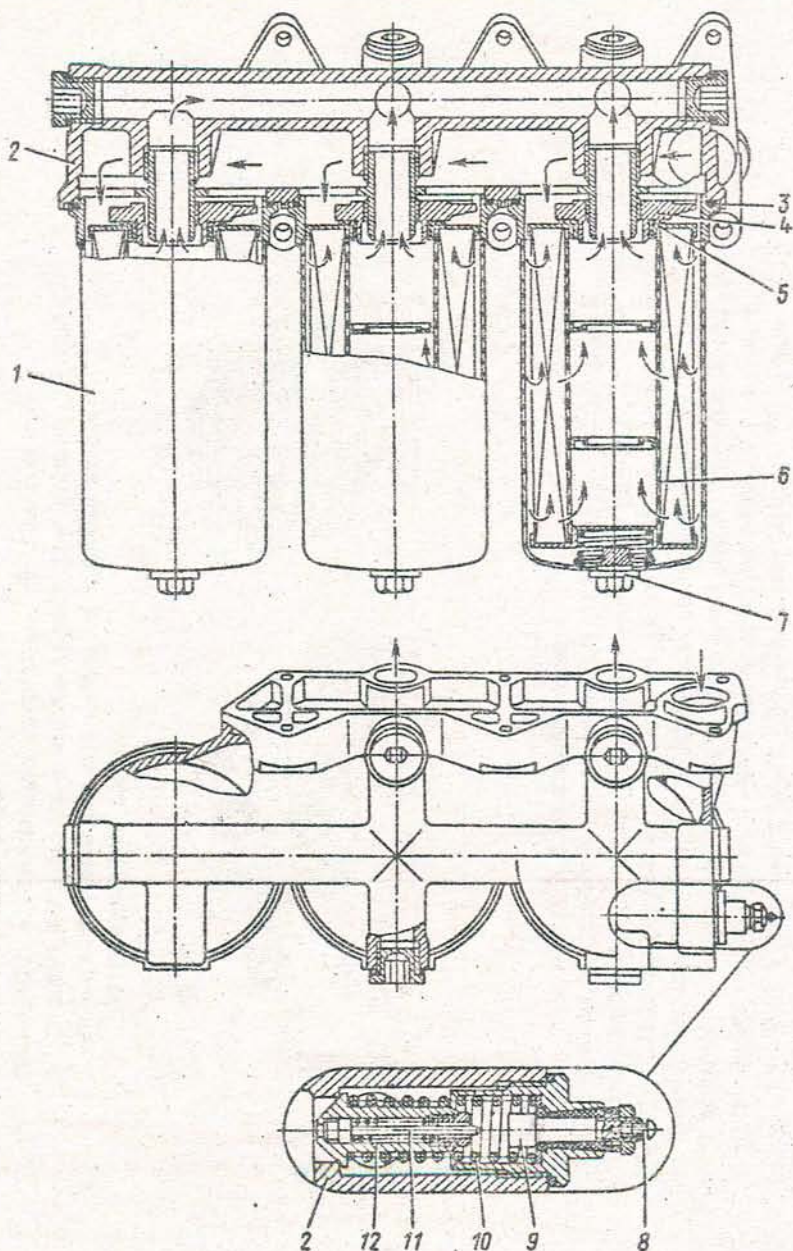


Рис. 13. Масляный фильтр:

1 - колпак фильтра; 2 - корпус фильтра; 3 - прокладка колпака;  
 4 - замковая крышка; 5 - прокладка элемента; 6 - фильтрующий  
 элемент; 7 - сливная пробка; 8 - клемма клапана; 9 - неподвижный  
 контакт; 10 - пружина; 11 - подвижный контакт; 12 - перепускной  
 клапан

Из центрального масляного канала через каналы в картере маховика масло поступает к подшипникам турбокомпрессора 10, муфте опережения впрыска топлива и компрессору 9 пневмотормозов.

Через отводящую трубку масляного насоса, подводящую трубку и каналы в блоке цилиндров масло подводится к фильтру 5 центробежной очистки масла.

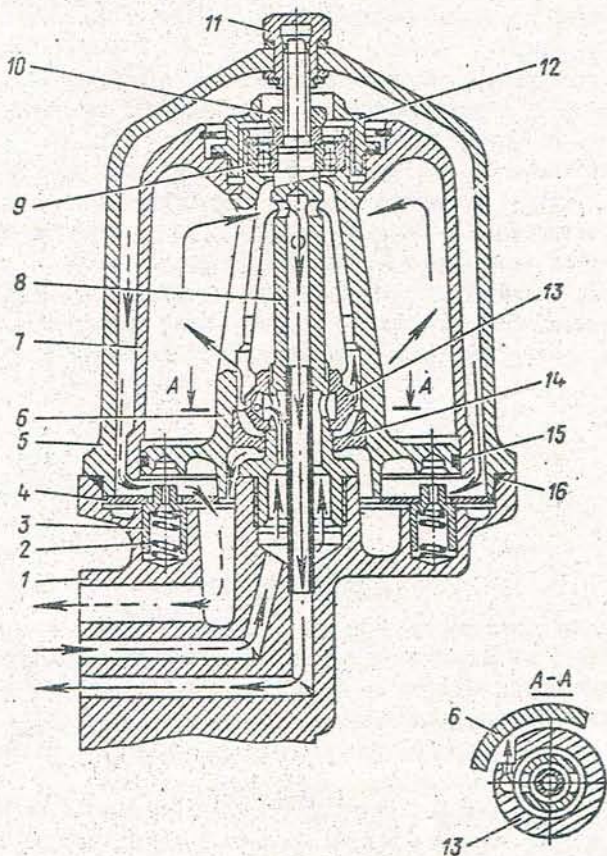


Рис.14. Фильтр центробежной очистки масла:  
 I - корпус фильтра; 2 - пружина; 3 - стопорный палец;  
 4 - пластина стопора; 5 - колпак фильтра; 6 - корпус ротора;  
 7 - колпак ротора; 8 - ось ротора; 9 - шарикоподшипник;  
 10 - гайка крепления ротора; II - гайка крепления колпака фильтра;  
 12 - гайка колпака ротора; 13 - форсунка; 14 - втулка;  
 15, 16 - уплотнительные кольца

Фильтр центробежной очистки (рис. I4), включенный в смазочную систему параллельно, предназначен для тонкой фильтрации масла. Масло очищается под действием центробежных сил при вращении ротора. Струи масла, выходящие с большой скоростью из сопла "а", создают момент, приводящий ротор во вращение.

Механические примеси, находящиеся в масле, под действием центробежных сил отбрасываются "к стенке" колпака 7 ротора, образуя на его внутренних поверхностях плотный слой отложений, который следует периодически удалять. Очищенное в фильтре масло сливается в поддон.

В корпусе масляного насоса расположен редукционный клапан 7 (см. рис. I2), через который масло сливается в поддон при давлении на выходе из насоса 900-950 кПа (9-9,5 кгс/см<sup>2</sup>).

Для стабилизации давления в смазочной системе включен клапан I4 (см. рис. II) смазочной системы, отрегулированный на давление начала открытия 400-450 кПа (4-4,5 кгс/см<sup>2</sup>). Открытие клапана управляется давлением из главной магистрали (после масляного фильтра), а избыток неочищенного масла сливается в масляный поддон перед фильтром (после водомасляного радиатора), что значительно разгружает работу фильтрующих элементов.

### СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Топливоподающая аппаратура двигателя - разделенного типа; она состоит из топливного насоса высокого давления со всережимным регулятором частоты вращения, топливоподкачивающим насосом и муфтой опережения впрыскивания форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, топливопроводов низкого и высокого давления (рис. I5).

Из бака через фильтр грубой очистки топливо засасывается и подается топливоподкачивающим насосом в фильтр тонкой очистки и далее к топливному насосу высокого давления. Топливный насос в соответствии с порядком работы цилиндров подает топливо по топливопроводам высокого давления к форсункам, которые распыливают его в цилиндрах двигателя. Через перепускной клапан в топливном насосе и жиклер в фильтре тонкой очистки излишки топлива, а вместе с ними и попавший в систему воздух отводятся по топливопроводу в топливный бак. Просочившееся через форсунки топливо отводится по сливному трубопроводу в бак.

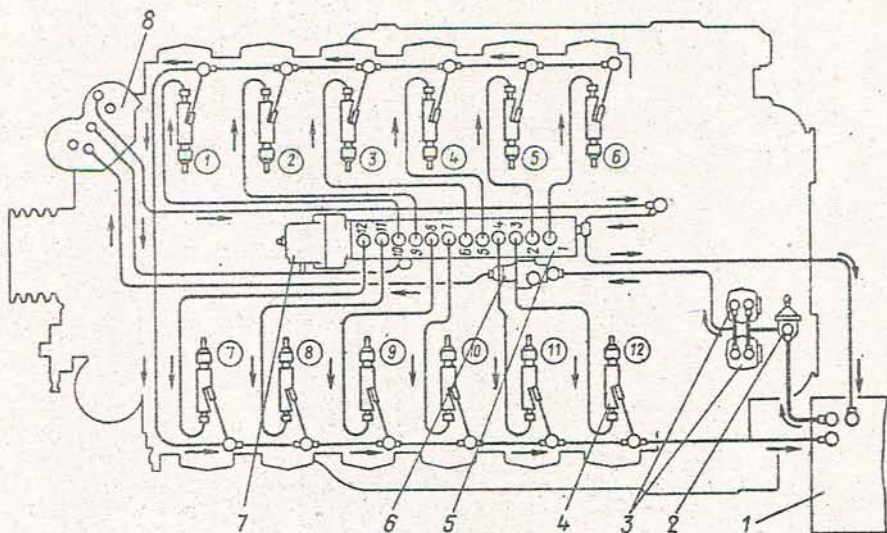


Рис.15. Схема системы питания:

- 1 — топливные баки; 2 — ручной подкачивающий насос автомобиля;  
 3 — фильтры грубой очистки топлива; 4 — форсунки; 5 — топливный насос высокого давления; 6 — топливоподкачивающий насос;  
 7 — регулятор частоты вращения; 8 — фильтр тонкой очистки топлива

### ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Топливный насос высокого давления состоит из секций (отдельных насосных элементов), размещенных в общем корпусе. Число секций равно двенадцати, по числу цилиндров двигателя. Устройство секции насоса высокого давления показано на рис.16.

В корпусе I насоса установлены корпуса I7 секций с плунжерными парами, нагнетательными клапанами II и штуцерами I3, к которым присоединяются топливопроводы высокого давления.

В расточки корпуса топливного насоса высокого давления с порядковыми номерами 3,4,7,8,11,12 (счет со стороны привода топливного насоса) устанавливаются секции с выключением подачи топлива на режиме минимального холостого хода двигателя. Маркировка этих секций имеет букву "X" перед цифровым обозначением варианта исполнения. Нагнетательный клапан и седло клапана, а также плунжер 7 и втулка 8 плунжера составляют прецизионные пары, которые могут заменяться только комплектно.

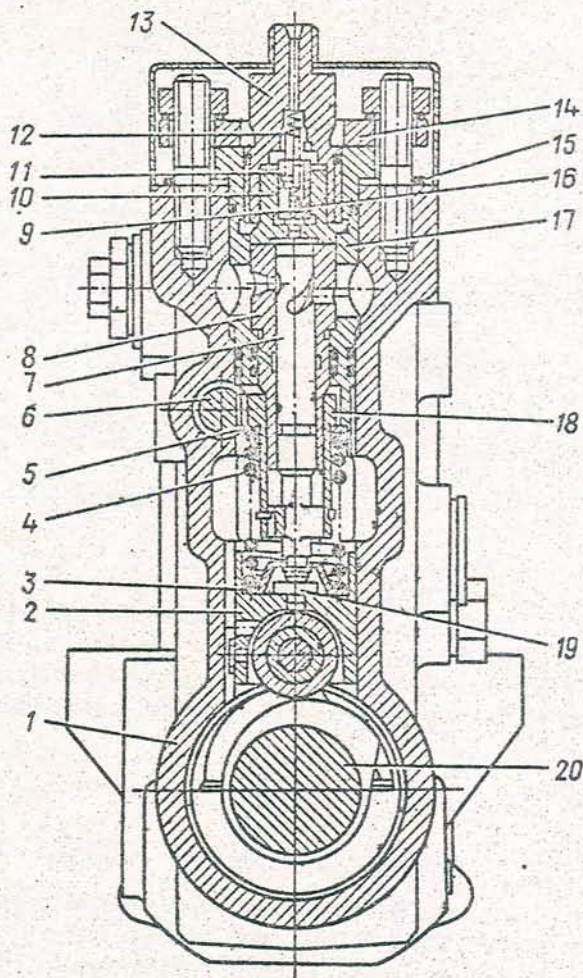


Рис.16. Секция топливного насоса высокого давления:  
 1 - корпус насоса; 2 - роликовый толкатель; 3 - нижняя тарелка толкателя; 4 - пружина толкателя; 5 - верхняя тарелка толкателя; 6 - рейка; 7 - плунжер; 8 - втулка плунжера; 9 - регулировочные прокладки; 10 - седло клапана; 11 - нагнетательный клапан; 12 - пружина нагнетательного клапана; 13 - штуцер; 14 - нажимной фланец; 15 - прокладка; 16 - упор пружины клапана; 17 - корпус секции; 18 - поворотная втулка; 19 - пята толкателя; 20 - кулачковый вал



Втулка плунжера стопорится в определенном положении штифтом, запрессованным в корпус секции.

Плунжер 7 приводится в движение от кулачкового вала 20 через роликотый толкатель 2. Пружина 4 через нижнюю тарелку 3 постоянно прижимает толкатель к кулачку. От разворота толкатель фиксируется сухарем толкателя, который входит в паз на расточке корпуса насоса.

Конструкция плунжерной пары позволяет дозировать топливо изменением момента конца подачи при постоянном ее начале. Для изменения количества подаваемого топлива плунжер во втулке поворачивается поворотной втулкой 18, входящей в зацепление с рейкой 6. Регулировка подачи топлива каждой секцией насоса осуществляется угловым смещением корпуса секции.

Работа секции протекает следующим образом.

При движении плунжера вниз под действием пружины 4 топливо под небольшим давлением, создаваемым топливоподкачивающим насосом, поступает через продольный канал в корпусе в надплунжерное пространство. При обратном движении плунжера топливо перепускается в топливоподводящий канал до тех пор, пока торцовая кромка плунжера не перекроет впускное отверстие втулки.

При дальнейшем движении плунжера вверх давление в надплунжерном пространстве возрастает. Когда давление достигнет величины, при которой открывается нагнетательный клапан, он приподнимается, и топливо поступит по топливопроводу высокого давления к форсунке.

Движущийся плунжер продолжает сжимать топливо. Когда давление достигнет такой величины, что превысит усилие, создаваемое пружиной форсунки, игла форсунки поднимется и начнется процесс впрыскивания топлива в цилиндр двигателя.

По мере движения плунжера вверх наступает момент, когда регулирующая кромка плунжера открывает отсечное отверстие во втулке, что вызывает падение давления в топливопроводе. При этом разгрузочный поясик нагнетательного клапана, погружаясь в гнездо под действием пружины 12, увеличивает объем в топливопроводе между форсункой и клапаном. Этим достигается более четкая отсечка подачи топлива.

При перемещении рейки плунжер поворачивается, и регулирующая кромка открывает отверстие втулки раньше или позже, вследствие чего изменяется продолжительность подачи, а следовательно, и количество подаваемого топлива.

На внутренней поверхности втулки 8 плунжера имеется кольцевая канавка, а в стенке — радиальное отверстие для отвода топлива, просочившегося через зазор в плунжерной паре. Уплотнение между втулкой плунжера и корпусом насоса осуществляется резино-

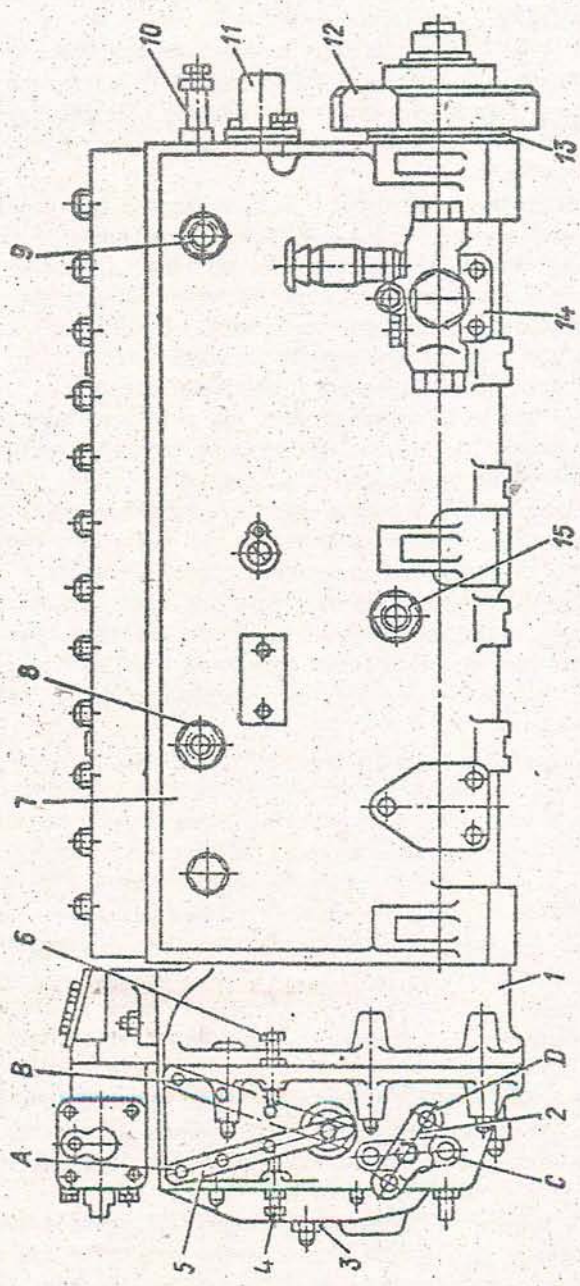


Рис. 17. Топливный насос высокого давления:

- 1 — регулятор частоты вращения; 2 — рычаг останова; 3 — корпус буферной пружины; 4 — болт ограничения минимальной частоты вращения; 5 — рычаг управления регулятором; 6 — болт ограничения максимальной частоты вращения; 7 — топливный насос высокого давления; 8 — штуцер подвода топлива от фильтра тонкой очистки; 9 — штуцер отбора топлива для электрофакального устройства; 10 — перепускной клапан; 11 — колачок рейки; 12 — маховик; 13 — регулировочные прокладки; 14 — топливоподкачивающий насос; 15 — штуцер слива масла.
- А — положение рычага при минимальной частоте вращения холостого хода; В — положение рычага при максимальной частоте вращения; С — положение рычага при работе; D — положение рычага при выключенной подаче

выми кольцами. Из полости вокруг втулки плунжера просочившиеся топливо отводится в общий канал, проходящий вдоль корпуса насоса и далее через дренажный трубопровод в топливный бак.

Секции в сборе смонтированы в корпусе насоса, в нижней части которого помещается кулачковый вал.

Топливный насос высокого давления в сборе с регулятором частоты вращения и топливоподкачивающим насосом изображен на рис. 17. Кулачковый вал вращается в роликовых конических подшипниках и промежуточных опорах. Осевой зазор кулачкового вала в пределах 0,01-0,07 мм регулируется набором прокладок 13. Рейка топливного насоса перемещается в направляющих втулках, запрессованных в корпусе насоса. Выступающий из насоса конец рейки защищен колпачком 11.

Смазывание топливного насоса - централизованное от масляной системы двигателя. Масло для смазывания насоса поступает из полости регулятора числа оборотов, куда оно сливается из корректора по наддуву (см. рис. 11).

Слив масла из насоса производится по трубке через отверстие, расположенное в корпусе насоса.

#### РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Двигатель оборудован всережимным механическим регулятором частоты вращения (рис. 18), который изменяя подачу топлива в зависимости от нагрузки, поддерживает заданную водителем частоту вращения коленчатого вала двигателя. Регулятор закреплен на торце топливного насоса высокого давления.

На конусе кулачкового вала установлена ведущая шестерня 26. Вращение от вала насоса на ведущую шестерню передается через резиновые сухари 25. Ведомая шестерня выполнена как одно целое с валиком 27 державки грузов и установлена на двух шарикоподшипниках в стакан 28. На валик напрессована державка 24 грузов, на осях 23 которой качаются грузы 22. Грузы своими роликами упираются в торец муфты 21, которая через упорный подшипник и пяту 11 передает усилие грузов силовому рычагу 12, подвешенному вместе с двуплечим рычагом 3 на оси 2.

Муфта с упорной пятой в сборе одним концом опирается через двадцать семь шариков на направляющую поверхность державки, а за второй конец подвешена на серьге 10, закрепленной на силовом рычаге 12. Пята регулятора связана общей осью с рычагом 13 рейки и тягой 30 - с рейкой топливного насоса. К верхней части рычага рейки присоединена пружина 31 рычага рейки, а в нижнюю часть запрессован палец, который входит в паз кулисы 14. Вал 9 рычага пружины жестко связан с рычагом управления и рычагом 29 пружины.

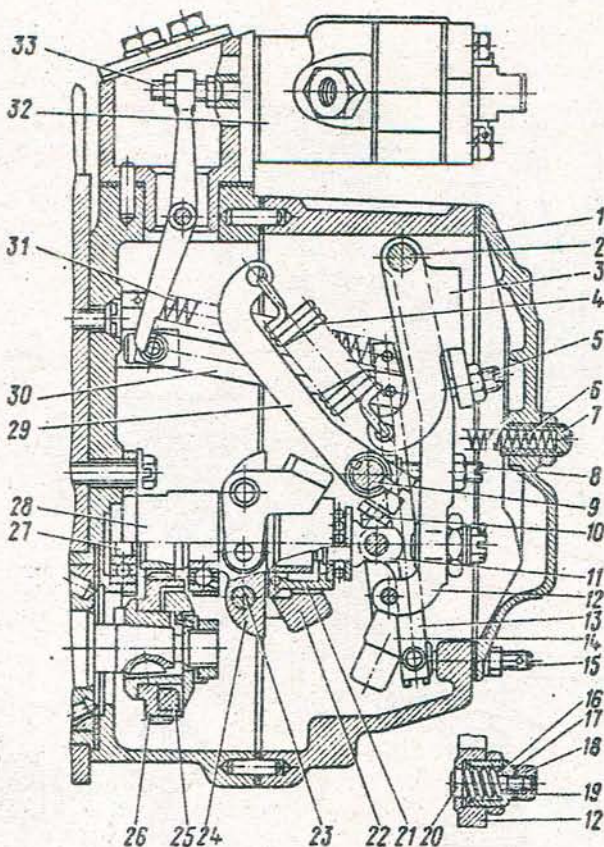


Рис. 18. Регулятор частоты вращения:

1 - крышка смотрового люка; 2 - ось двулучевого рычага;  
 3 - двулучевой рычаг; 4 - пружина регулятора; 5 - винт двулучевого рычага; 6 - буферная пружина; 7 - корпус буферной пружины;  
 8 - регулировочный болт; 9 - вал рычага пружины; 10 - серьга регулятора; 11 - пята; 12 - силовой рычаг; 13 - рычаг рейки;  
 14 - кулиса; 15 - винт подрегулировки мощности; 16 - корпус пружины корректора; 17 - упорная шайба; 18 - гайка корректора;  
 19 - пружина корректора; 20 - корректор; 21 - муфта грузов;  
 22 - грузы регулятора; 23 - ось грузов; 24 - державка грузов;  
 25 - сухари; 26 - ведущая шестерня; 27 - валик державки грузов;  
 28 - стакан подшипников; 29 - рычаг пружины; 30 - тяга рейки;  
 31 - пружина рычага рейки; 32 - корректор подачи топлива по наддуву; 33 - регулировочный болт

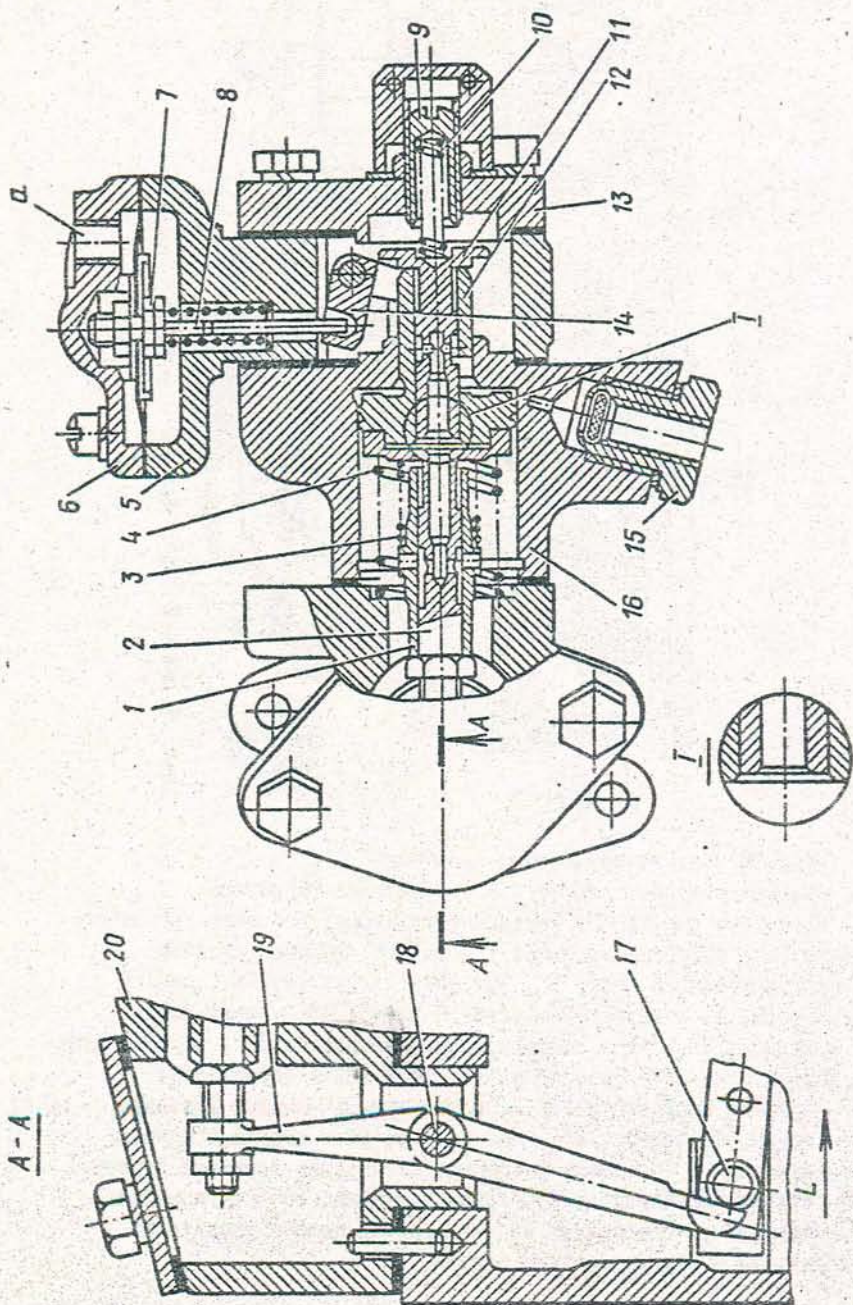


Рис. 19. Корректор подачи топлива по наддуву:

1 - гильза упора; 2 - упор; 3 - пружина гильзы; 4 - пружина поршня; 5 - корпус мембраны; 6 - крышка мембраны; 7 - контргайка штока мембраны; 8 - шток мембраны; 9 - корпус пружины корректора; 10 - пружина корректора; 11 - золотник; 12 - поршень; 13 - крышка корректора; 14 - рычаг корректора; 15 - штуцер для подвода масла; 16 - корпус корректора; 17 - ось рейки; 18 - ось рычага; 19 - рычаг; 20 - проставка  
а - отверстие для подвода воздуха из впускного коллектора  
Л - выг. точенке подачи

За рычаг пружины и двуплечий рычаг зацеплена пружина 4 регулятора, усилие которой передается с двуплечего рычага на силовой рычаг через регулировочный винт 5 двуплечего рычага.

На силовом рычаге имеется регулировочный болт 8, который упирается в вал рычага регулятора. В нижней части силового рычага находится корректирующее устройство, предназначенное для повышения тяговых качеств двигателя. Оно состоит из корректора 20, пружины 19, корпуса 16 корректора, гайки 18 и шайбы 17.

Подача топлива полностью выключается механизмом останова, состоящим из кулисы 14, рычага 2 (см. рис.17) останова и возвратной пружины, расположенной за рычагом останова под крышкой.

Кулиса с рычагом останова соединяется пружиной, расположенной внутри кулисы и предохраняющей механизм регулятора от чрезмерных усилий при выключении подачи топлива. Во время работы двигателя кулиса прижата усилием возвратной пружины к регулировочному винту 15 (рис.18).

Сзади крышка регулятора закрыта крышкой I смотрового люка с буферным устройством, состоящим из корпуса 7, пружины 6 и контргайки.

Регулятор частоты вращения оснащен корректором 32 подачи топлива по наддуву, который обеспечивает оптимальную величину подачи топлива в зависимости от давления воздуха, подаваемого турбокомпрессором в цилиндры двигателя. Корректор по наддуву закреплен сверху на корпусе регулятора.

Устройство корректора по наддуву показано на рис.19.

Воздействие корректора на рейку топливного насоса высокого давления осуществляется через рычаг 19.

В корпус корректора ввернут штуцер 15 подвода масла от смазочной системы двигателя. Внутри корпуса установлен поршень 12 с золотником II. Через упор 2 поршень поджимается пружиной I поршня.

Через отверстие "а" в крышке мембраны подводится воздух от впускных коллекторов двигателя. Создаваемое давление в полости мембраны через шток 8 и рычаг 14 корректора передается на золотник II. Этим усилием с одной стороны и силой пружины 10 корректора с другой определяется рабочее положение золотника.

При неработающем двигателе в системе смазки и, соответственно, в корректоре давление масла отсутствует. Пружина 4 поршня сдвигает до упора в корпус поршень 12 с упором 2. Пружина 10 корректора поджимает золотник II и шток 8 с мембраной в сборе до его упора в крышку мембраны, так как давление наддувочного воздуха в герметичной полости над мембраной отсутствует.

При пуске двигателя в корректоре начинается перетекание масла в полость регулятора. Давление в подпоршневой полости отсутствует.



После пуска двигатель выходит на режим холостого хода. Рейка насоса с осью 18 перемещается в сторону уменьшения подачи. Под действием пружины 3 вслед за ней перемещается гильза I с рычагом 19. В результате происходит перекрытие сливных окон гильзы и упора, прекращается свободное перетекание масла в полость регулятора. В подпоршневой полости возникает давление и под его воздействием поршень 12 начинает выход в рабочее положение, при котором сначала закрываются сливные отверстия поршня и золотника, затем в совместном движении поршня и упора относительно гильзы I снова открываются сливные окна упора и гильзы, и окна поршня достигают торца золотника.

Рабочее положение поршня определяется золотником. При этом передняя кромка окна поршня находится примерно на уровне торца золотника. Движению назад препятствует повышающееся при этом давление масла в подпоршневой полости, перемещению вперед — усилие пружины 4, поршня, проявляющееся с падением давления масла из-за большего открытия сливного окна поршня.

С выдвиганием поршня в рабочее положение происходит ограничение подачи топлива, определяемой регулятором.

При увеличении частоты вращения и вместе с тем давления наддува, передаваемого в полость мембраны, происходит перемещение штока 8 и золотника II, сжимающего пружину 10 корректора. При этом поршень, следя за золотником, отходит назад и уменьшает ограничение подачи регулятора. Это ограничение снимается полностью при достижении определенного давления, соответствующего режиму максимального крутящего момента.

**Внимание!** В случае необходимости демонтажа (например, при ремонте) при последующей установке корректора отведите скобой останова двигателя рейку насоса в положение выключенной подачи и вставьте корректор проставкой в корпус регулятора.

Выступающий палец тяги рейки должен контактировать с рычагом 19 со стороны шлифованного участка. В противном случае ограничивается перемещение рейки в сторону выключения подачи (может привести к разному двигателю).

Демонтаж корректора по наддуву вместе с проставкой 20 в эксплуатации не рекомендуется.

#### Основные регулировки, предусмотренные конструкцией регулятора

1. Минимальная частота вращения холостого хода регулируется болтом 4 (см. рис. 17) и корпусом 3 буферной пружины.
2. Максимальная частота вращения холостого хода (начало выброса рейки) регулируется болтом 6.

3. Номинальная подача регулируется болтом 8 (см. рис.18).
4. Номинальная мощность регулируется винтом 15.
5. Предварительное натяжение пружины (разность частоты вращения кулачкового вала, соответствующей концу и началу выброса рейки) регулируется винтом 5.

#### МУФТА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКИВАНИЯ

Муфта опережения впрыскивания (рис.20) предназначена для изменения момента начала подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Применение муфты опережения впрыскивания способствует получению наилучшей экономичности на различных скоростных режимах.

Муфта встроена в шестерню 3 привода топливного насоса высокого давления. Вращение с шестерни на ведомый вал 6 передается через два груза 9. Грузы качаются на двух осях 13, запрессованных в ведомую шестерню в плоскости, перпендикулярной оси вращения муфты. В грузы вставлены направляющая 10 пружины, пружина 7 и стакан 8 пружины, который скользит по корпусу I муфты. Проставка II упирается одним концом в палец 12 груза, другим в профильный выступ и поворачивается на оси 2. Усилие пружин 7 стремится удержать грузы на упоре во втулку 4 ведомой шестерни.

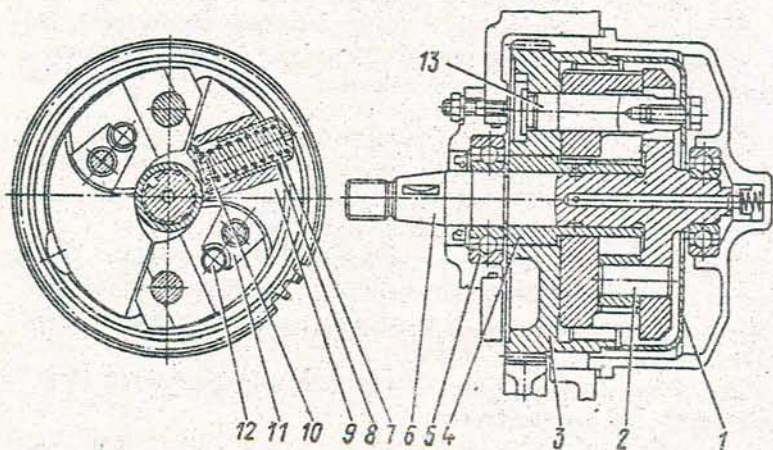


Рис.20. Муфта опережения впрыскивания:

- I - корпус муфты; 2 - ось проставки; 3 - ведомая шестерня;  
 4 - втулка ведомой шестерни; 5 - шарикоподшипник; 6 - ведомый вал;  
 7 - пружина; 8 - стакан пружины; 9 - груз муфты;  
 10 - направляющая пружины; II - проставка груза; 12 - палец груза;  
 13 - ось груза

При увеличении частоты вращения кулачкового вала двигателя грузы муфты под действием центробежных сил, преодолевая сопротивление своих пружин, расходятся. При расхождении грузы поворачиваются на осях 13. При этом расстояние между осями грузов и осями проставок уменьшается, в результате чего ведомый вал поворачивается относительно шестерни на определенный угол. Поворот кулачкового вала на такой же угол приводит к увеличению угла опережения впрыскивания топлива.

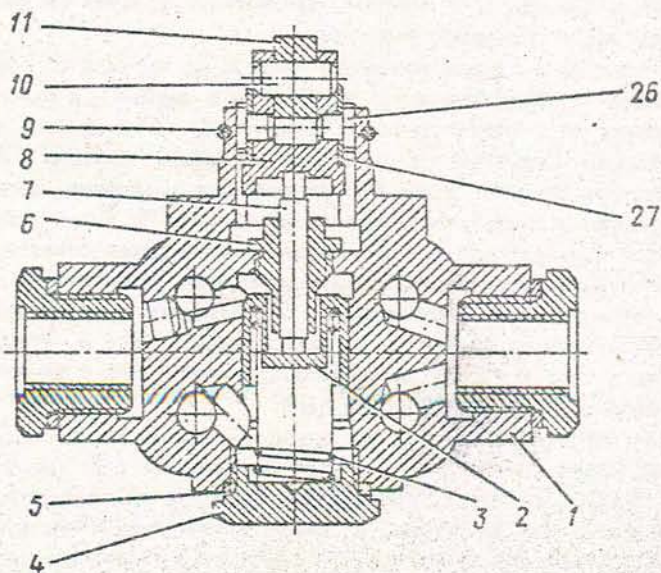
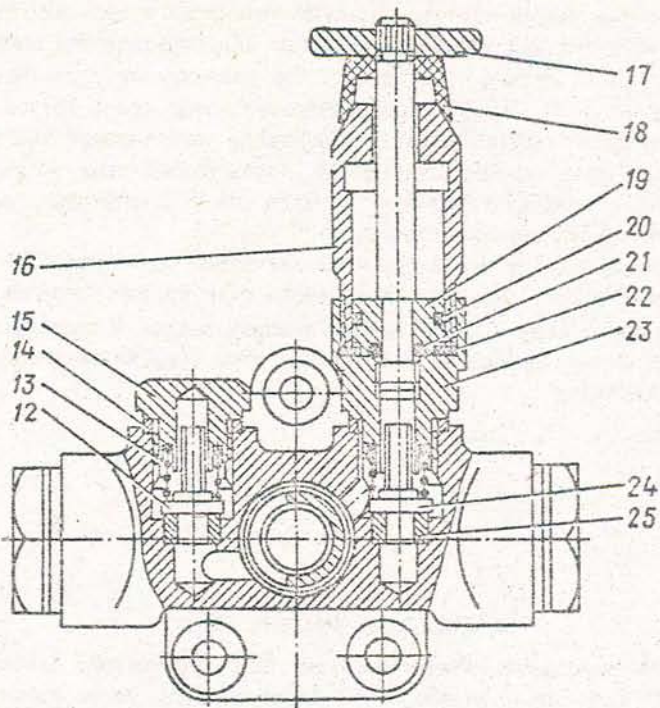
При уменьшении числа оборотов двигателя грузы сходятся под действием пружин, так как центробежная сила грузов уменьшается. Ведомый вал вместе с валом насоса поворачивается в сторону, противоположную вращению, и тем самым угол опережения впрыскивания уменьшается.

#### ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЙ НАСОС

Топливоподкачивающий насос (рис. 21) — поршневой, двойного действия с ручным топливопрокачивающим насосом. Насос крепится тремя шпильками и гайками на корпус топливного насоса высокого давления и приводится в действие от двойного кулачка на кулачковом валу через роликовый толкатель.

В корпусе 1 насоса размещены поршень 2, пружина 3 поршня, упирающаяся с одной стороны в поршень, а с другой — в пробку 4, всасывающие 24 и нагнетательные 12 клапаны, прижимаемые к седлам 25 пружинами. Полость корпуса насоса соединена каналами с полостями над всасывающими и под нагнетательными клапанами. Привод поршня осуществляется толкателем 8 через шток 7. Ролик толкателя вращается на плавающей оси 10, застопоренной двумя фиксаторами от продольного перемещения. Сухари толкателя удерживают фиксаторы и, перемещаясь в пазах корпуса, предохраняют толкатель от разворота. Шток перемещается в направляющей втулке 6, которая ввернута в корпус насоса на специальном клее. Шток и втулка представляют собой прецизионную пару.

Для нагнетания топлива при неработающем двигателе насос оборудуется ручным топливопрокачивающим насосом, который используется при необходимости для удаления воздуха из топливной системы перед пуском двигателя, а также для заполнения топливом всей магистрали при техническом обслуживании топливной аппаратуры.



## ФОРСУНКА

Форсунка — закрытого типа, с многодырчатым распылителем и гидравлическим управлением подъема иглы.

Все детали форсунки собраны в корпусе 8 (рис.22). К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 3 присоединяется проставка 4 и корпус распылителя 2, внутри которого находится запорная игла I. Игла и корпус распылителя составляют прецизионную пару. Распылитель имеет пять распыливающих отверстий. Усилие предварительной затяжки пружины регулируется винтом II, ввернутым в корпус форсунки. Винт фиксируется гайкой I3 через уплотнительную прокладку I2.

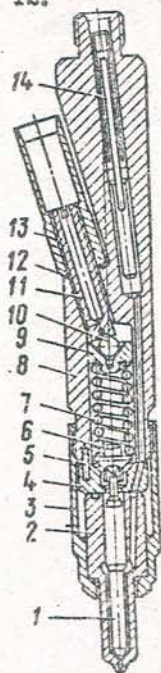


Рис.22. Форсунка:

- I — игла распылителя; 2 — корпус распылителя;
- 3 — гайка распылителя; 4 — проставка; 5 — штифт;
- 6 — штанга; 7 — пружина; 8 — корпус форсунки;
- 9 — тарелка пружины; 10 — шарик;
- II — регулировочный винт; I2 — прокладка;
- I3 — контргайка; I4 — стержень фильтра

Рис.21. Топливоподкачивающий насос:

- I — корпус; 2 — поршень; 3 — пружина поршня; 4, I5 — пробки;
- 5, I4 — уплотнительные шайбы; 6 — втулка штока; 7 — шток толкателя;
- 8 — толкатель поршня; 9 — стопорное кольцо; 10 — ось ролика;
- II — ролик; I2 — нагнетательный клапан; I3 — пружина;
- I6 — цилиндр топливopодкачивающего насоса; I7 — рукоятка;
- I8 — защитный колпачок; I9 — поршень со штоком;
- 20, 2I, 22 — уплотнительные кольца; 23 — корпус цилиндра топливopодкачивающего насоса; 24 — всасывающий клапан; 25 — седло клапана;
- 26 — сухарь толкателя; 27 — фиксатор оси ролика

Топливо к форсунке подводится через отверстие в корпусе, в которое запрессован стержень 14 фильтра. Топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится из форсунки через дренажную трубку.

Форсунка устанавливается в латунный стакан головки цилиндра. Под горец гайки распылителя подкладывается медная гофрированная шайба для уплотнения от прорыва газов.

### ТОПЛИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ

Фильтр грубой очистки топлива (рис.23) предназначен для грубой очистки топлива от механических примесей и воды с использованием метода организованного отстаивания.

Топливо в фильтр поступает через наконечник 6 и полость в оси I. Очистка топлива осуществляется в отстойных ячейках филь-

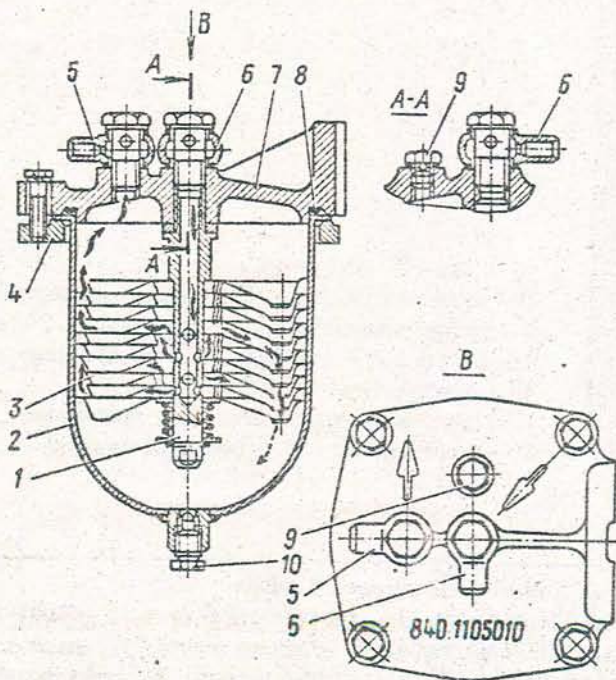


Рис.23. Фильтр грубой очистки топлива:

I - ось; 2 - колпак; 3 - фильтрующие элементы; 4 - фланец;  
5 - наконечник отвода очищенного топлива; 6 - наконечник подвода топлива; 7 - крышка фильтра; 8 - прокладка; 9 - пробка выпуска воздуха; 10 - сливная пробка

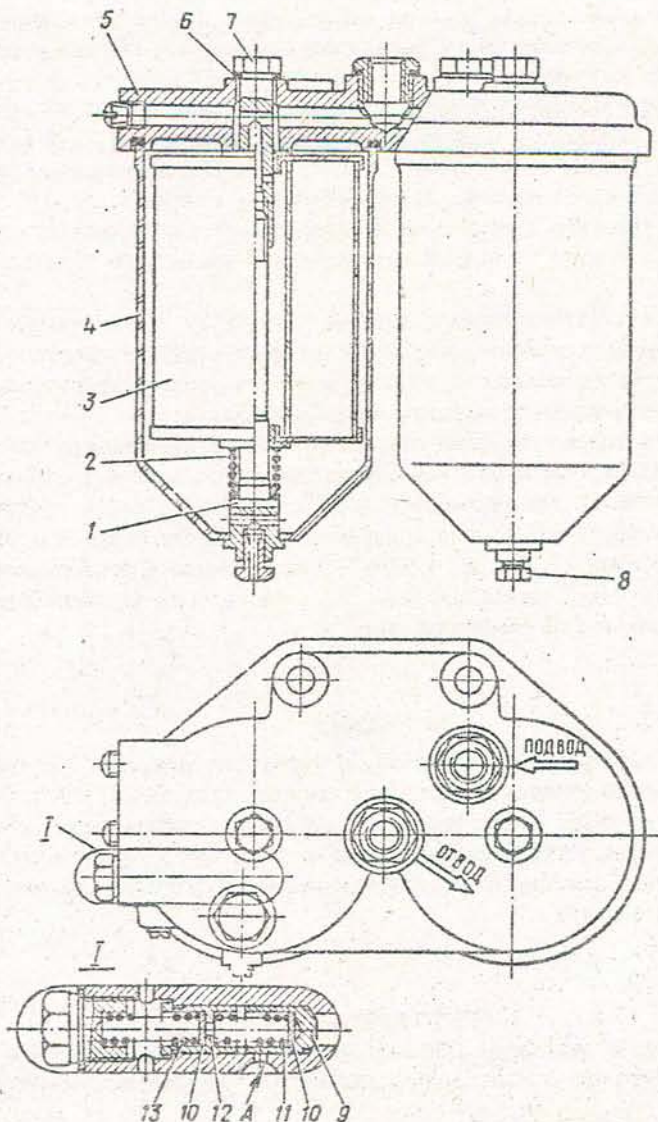


Рис.24. Фильтр тонкой очистки топлива:

I - стержень; 2 - пружина; 3 - фильтрующий элемент; 4 - колпак;  
 5 - крышка фильтра; 6 - прокладка; 7 - болт крепления колпачка;  
 8 - сливная пробка; 9 - клапан-жиклер; 10 - регулировочные про-  
 кладки; 11 - пружина жиклера; 12 - перепускной клапан;  
 13 - пружина перепускного клапана;  
 А - сливное отверстие

рующихся элементов 3, частицы механических примесей и капли воды по наклонным стенкам ячеек фильтрующих дисков перетекают в сборную полость колпака 2.

Фильтр тонкой очистки топлива (рис.24) состоит из крышки 5 и двух колпаков 4 с двумя фильтрующими элементами 3; к каждому колпаку приварен стержень 1. Снизу в стержень ввернута сливная пробка 6 с прокладкой. Уплотнение между колпаком и крышкой обеспечивается паронитовой прокладкой. Каждый колпак соединен с крышкой болтом 7, под головку которого поставлена уплотнительная шайба.

Сменный фильтрующий элемент изготовлен из специальной бумаги. Пружина 2 прижимает фильтрующий элемент к крышке. С торцовых поверхностей фильтрующий элемент уплотнен резиновыми прокладками.

Проникший в топливную систему воздух вместе с частью подаваемого насосом топлива отводится через клапан-жиклер 9 в топливный бак. Клапан-жиклер отрегулирован на давление начала открытия 20-40 кПа (0,2-0,4 кгс/см<sup>2</sup>). При засорении фильтрующих элементов, когда разность давлений до и после фильтра достигает 125-150 кПа (1,25-1,50 кгс/см<sup>2</sup>), клапан-жиклер дополнительно перемещается, сжимая пружину 13, и часть топлива через отверстие "А" сливается в топливный бак.

#### НАДДУВ

Двигатель оборудован двумя турбокомпрессорами, использующими энергию выхлопных газов для наддува двигателей. Увеличивая массу воздуха, поступающего в цилиндры, турбокомпрессоры способствуют более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива, за счет чего повышается мощность двигателя при умеренной тепловой напряженности.

#### УСТРОЙСТВО ТУРБОКОМПРЕССОРА

Турбокомпрессор (рис.25) состоит из одноступенчатого центробежного компрессора и радиальной центростремительной турбины.

Колесо турбины и колесо компрессора расположены на противоположных концах вала ротора консольно по отношению к подшипникам. Рабочее колесо 3 центробежного компрессора полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, отлито из алюминиевого сплава. Оно напрессовано на вал и закреплено самоконтращейся гайкой 13.

Рабочее колесо турбины 6 полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, изготовлено методом литья из жаропрочного сплава. Оно соединено с валом методом сварки трением,



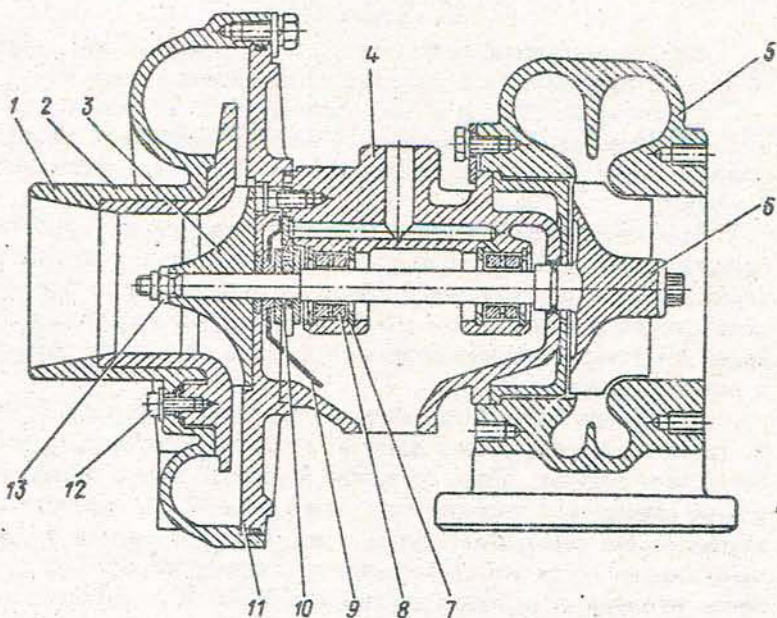


Рис. 25. Турбокомпрессор:

1 - крышка корпуса компрессора; 2 - корпус компрессора;  
 3 - колесо компрессора; 4 - корпус подшипников; 5 - корпус турбины; 6 - колесо турбины; 7 - стопорное кольцо; 8 - втулка подшипника; 9 - маслосбрасывающий экран; 10 - упорный подшипник; 11 - крышка корпуса подшипников; 12 - винт; 13 - гайка крепления колеса компрессора

Тщательно отбалансированный ротор установлен в двух радиальных подшипниках с плавающими втулками 8. Осевые усилия, действующие на ротор, воспринимаются упорным подшипником 10. На каждом конце вала ротора установлены разрезные уплотнительные кольца. Ротор турбокомпрессора установлен в чугунном корпусе 4 подшипников. К корпусу подшипников крепятся алюминиевый корпус 2 компрессора и чугунный корпус 5 турбины.

Смазывание подшипников турбокомпрессора осуществляется под давлением из системы смазки двигателя.

Турбокомпрессоры крепятся к выпускным коллекторам корпусами турбин. Выходные патрубки корпуса компрессора соединены через патрубки с охладителем наддувочного воздуха.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателя (рис.26) – жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

В систему охлаждения входят водяной насос I, радиатор, расширительный бачок и трубопроводы. В систему охлаждения двигателя включены также водомасляный радиатор 5 и охладитель наддувочного воздуха 6.

Во время работы двигателя жидкость, охлажденная в радиаторе 3, нагнетается насосом I в водяную рубашку правого ряда цилиндров через водомасляный радиатор 5 и водяную рубашку левого ряда цилиндров по трубопроводу 2. Из блока цилиндров охлаждающая жидкость поступает в головки цилиндров и далее по водяным трубам 7 в коробки термостатов 4.

Из коробки термостатов нагретая жидкость подается в радиатор 3, где отдает тепло потоку воздуха, просасываемому через радиатор, после чего жидкость вновь поступает в водяной насос. Когда температура охлаждающей жидкости опускается ниже  $70^{\circ}\text{C}$ , термостаты автоматически перекрывают движение жидкости к радиатору и направляют весь ее поток непосредственно к водяному насосу. При достижении температуры охлаждающей жидкости  $81-85^{\circ}\text{C}$  термостаты вновь открывают движение жидкости через радиатор.

Таким образом, посредством термостатов обеспечивается оптимальный тепловой режим работы двигателя в диапазоне  $70-88^{\circ}\text{C}$ .

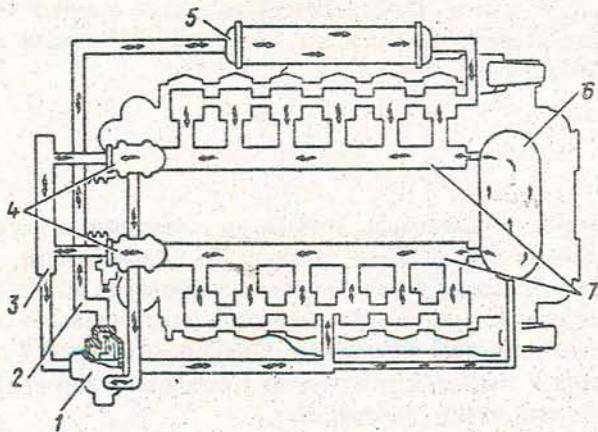


Рис.26. Схема системы охлаждения:

I – водяной насос; 2 – трубопровод; 3 – радиатор; 4 – коробки термостатов; 5 – водомасляный радиатор; 6 – охладитель воздуха; 7 – водяные трубы

## ВОДЯНОЙ НАСОС

Водяной насос (рис.27) центробежного типа, установлен на передней стенке блока цилиндров и приводится во вращение клиновым ремнем от шкива, установленного на переднем конце коленчатого вала.

В чугунном корпусе I вращается крыльчатка II, напрессованная на валик 5. Валик насоса установлен на двух шарикоподшипниках 2 с односторонним уплотнением. Полость подшипников при сборке насоса заполняется смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87 на весь срок службы насоса без дополнительной смазки.

Уплотнение полости насоса осуществляется по торцовым поверхностям графитового кольца 9 и стальной втулки 10, запрессованной в крыльчатку. Для контроля за герметичностью торцового уплотнения в корпусе насоса имеется дренажное отверстие.

Кронштейн 7 (рис.28) натяжного приспособления привода водяного насоса. Шкив I натяжного устройства вращается на двух шарикоподшипниках 6 с двусторонним уплотнением и постоянной смазкой, установленных на оси 4, которая крепится к кронштейну 7 двумя гайками 8.

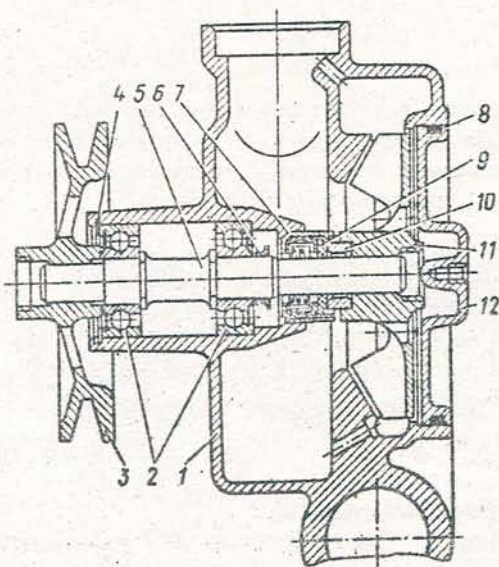


Рис.27. Водяной насос:

- I - корпус; 2 - шарикоподшипники; 3 - шкив; 4 - стопорное кольцо;  
5 - валик; 6 - водосбрасыватель; 7 - торцовое уплотнение;  
8 - уплотнительное кольцо; 9 - кольцо; 10 - втулка;  
II - крыльчатка; 12 - крышка корпуса

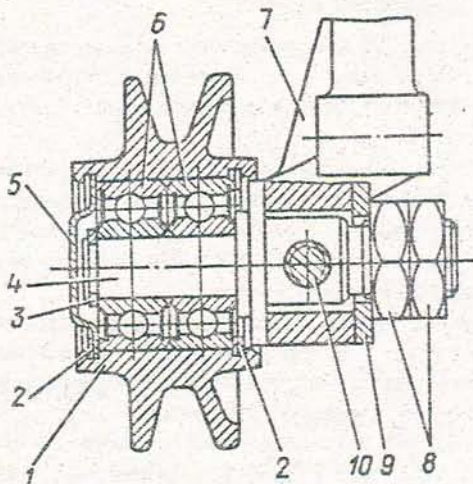


Рис. 28. Натяжное приспособление:

1 - шквив; 2,3 - стопорные кольца; 4 - ось; 5 - крышка;  
6 - подшипники; 7 - кронштейн; 8 - гайки; 9 - шайба; 10 - болт

#### ВОДОМАСЛЯНЫЙ РАДИАТОР

Водомасляный радиатор (рис. 29) кожухо-трубного типа, крепится к блоку цилиндров с правой стороны двигателя. Охлаждающий элемент 5, установленный в корпусе 4, состоит из пучка гладких латунных трубок с разделительными пластинами.

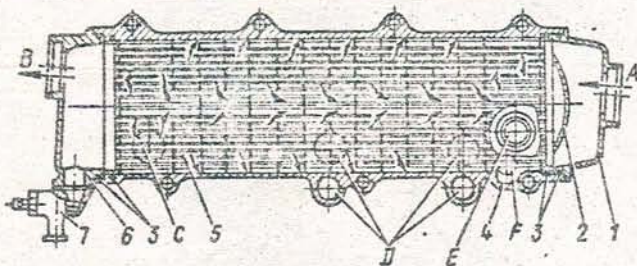


Рис. 29. Водомасляный радиатор:

1 - передняя крышка; 2 - защитная сетка; 3 - уплотнительные кольца; 4 - корпус; 5 - охлаждающий элемент; 6 - задняя крышка;  
7 - сливной краник  
А - подвод охлаждающей жидкости; В - отвод охлаждающей жидкости;  
С - ввод масла из блока в радиатор; Д - подвод масла из радиатора в масляную систему; Е - отвод масла из радиатора в фильтр;  
F - подвод масла к дифференциальному клапану

Охлаждаемое масло проходит в пространстве между трубками, а охлаждающая жидкость — внутри трубок. На входе в радиатор установлена защитная сетка 2, предохраняющая трубки от засорения.

### ОХЛАДИТЕЛЬ НАДУВНОГО ВОЗДУХА

Охладитель наддувочного воздуха (рис.30) расположен в развале блока цилиндров в задней части двигателя.

Каждый из двух охлаждающих элементов, установленных в корпусе 5, представляет собой пучок ребристых трубок круглого сечения. Охлаждаемый наддувочный воздух проходит между трубками, а охлаждающая жидкость — внутри трубок. От засорения на входе жидкости в охладитель установлена защитная сетка 2.

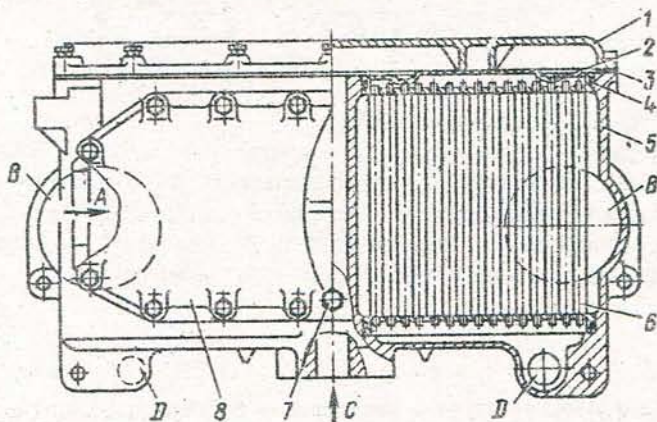


Рис.30. Охладитель наддувочного воздуха:

- 1 — крышка; 2 — защитная сетка; 3 — прокладка; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — корпус; 6 — охлаждающий элемент; 7 — пробка;  
 8 — бачок;  
 А — подвод воздуха от урбокомпрессора; В — отвод воздуха;  
 С — подвод воды; D — отвод воды в водяные трубы

### ЭЛЕКТРОБОРУДОВАНИЕ

#### ГЕНЕРАТОР

Генератор 63I.370I (рис.31) с клиноременным приводом, представляющий собой трехфазную синхронную электрическую машину электромагнитного возбуждения (генератор переменного тока) со встроенными кремниевыми выпрямителями, служит для питания потребителей электроэнергии автомобиля и для подзарядки аккумуляторных батарей.

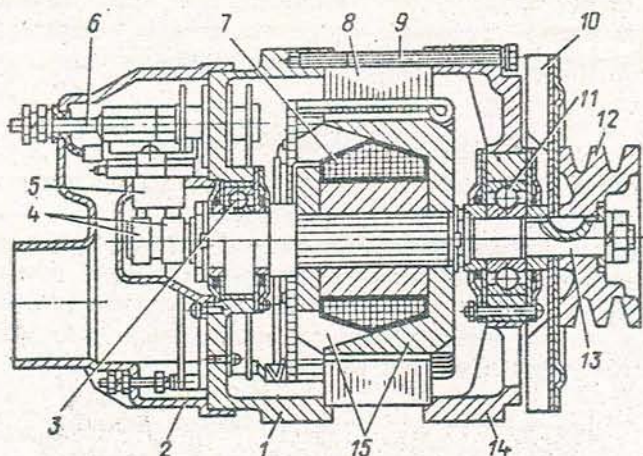


Рис.31. Генератор 63I.370I:

1 - крышка со стороны колец; 2 - кожух; 3 - подшипник 206K; 4 - контактные кольца; 5 - щеткодержатель; 6 - вывод клеммы "+"; 7 - катушка возбуждения; 8 - статор; 9 - стяжной болт; 10 - вентилятор; 11 - подшипник 305; 12 - шкив; 13 - вал ротора; 14 - крышка со стороны привода; 15 - половины ротора

Генератор работает в комплекте с регулятором напряжения 2I.3702.

На двигатель может быть установлен также генератор Г-263 Б, который работает в комплекте с регулятором напряжения РР-363.

#### Техническая характеристика генераторов

	<u>63I.370I</u>	<u>Г-263Б</u>
Номинальное напряжение, В .....	28	28
Номинальный выпрямленный ток, А .....	150	150
Скорость вращения ротора при температуре окружающей среды $25 \pm 10$ °C и напряжении 28 В (при независимом возбуждении), $\text{мин}^{-1}$ , не более:		
без нагрузки .....	1350	1350
при нагрузке 80 А .....	1850	2110

	<u>63I.370I</u>	<u>Г-263Б</u>
Ток возбуждения, А .....	3,5	3,5
Давление шеточных пружин, Н (кгс) .....	3-4 (0,3-0,4)	5±0,3(0,5±0,03)
Масса (без шкива), кг .....	22	22

### СТАРТЕР

Стартер (рис.32) предназначен для пуска двенадцатицилиндрового двигателя ЯМЗ-640I.10 и его модификаций и состоит из электродвигателя, механизма привода и электромагнитного тягового реле.

Электродвигатель стартера — постоянного тока, смешанного возбуждения, с питанием от аккумуляторных батарей. Шестерня привода стартера вводится и удерживается в зацеплении с венцом маховика двигателя при помощи электромагнитного тягового реле, а из зацепления выходит автоматически после пуска двигателя и отключения реле.

Тяговое реле укреплено на крышке 6. Электрическая схема стартера обеспечивает медленный проворот якоря стартера при вхождении шестерни стартера в зацепление с венцом маховика, а так же замыкает цепь питания обмотки силового контактора КТ-130, с помощью которого подается основное питание от аккумуляторной батареи на стартер при пуске двигателя.

Механизм привода стартера оборудован комбинированной муфтой привода и состоит из фрикционной перегрузочной муфты и храповой муфты свободного хода. При возникновении перегрузок фрикционная муфта пробуксовывает, предохраняя детали и узлы стартера от разрушения.

Стартер выполнен для работы в однопроводной схеме электрооборудования, где вторым проводом служит "масса" изделия. Для обеспечения надежного соединения стартера с "массой" изделия на кожухе 32 имеется болт 35 для присоединения гибкой токопроводящей перемычки.

Вал якоря стартера выполнен по двухопорной схеме с консольной шестерней привода. Опорами вала служат шариковые подшипники 7 и 33.

Стартер устанавливается на обработанной постели блока цилиндров двигателя в таком положении, чтобы реле было внизу и крепится к ней двумя скобами.

Питание стартера осуществляется от аккумуляторных батарей С<sub>20</sub>-380 А.ч.

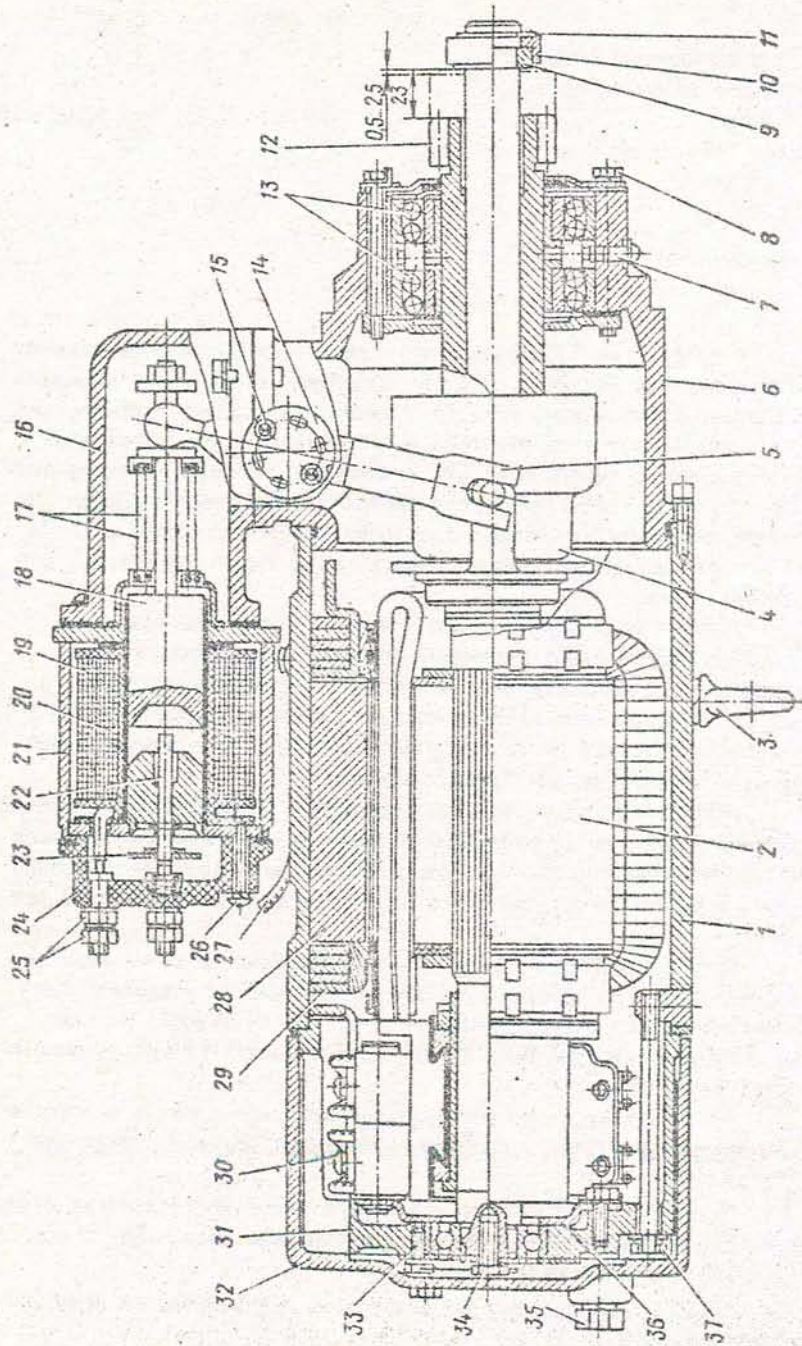




Рис. 32. Стартер:

- 1 - корпус; 2 - якорь; 3 - рыв-болт; 4 - муфта привода; 5 - рычаг;  
6 - крышка со стороны привода; 7 - отверстие для смазывания  
направляющей вала-шестерни; 8 - болт; 9 - сухарь; 10 - чашка;  
11 - стопорное кольцо; 12 - шестерня; 13 - шарикоподшипники;  
14 - регулировочный диск с осью рычага; 15 - винт; 16 - основание  
реле; 17 - пружина; 18 - якорь со штоком; 19 - шунтовая обмотка;  
20 - серийная обмотка; 21 - ярмо реле; 22 - плунжер;  
23 - контактный диск; 24 - крышка; 25 - гайки; 26 - винт;  
27 - переметка; 28 - полюс; 29 - катушка; 30 - винт крепления  
щетки; 31 - крышка со стороны коллектора; 32 - кожух;  
33 - подшипник; 34 - болт; 35 - болт "массн"; 36 - траверса;  
37 - стяжной болт

### Техническая характеристика

Номинальное напряжение, В .....	24
Номинальная мощность, кВт .....	15,5*
Частота вращения якоря на холостом ходу; мин <sup>-1</sup> .....	2600
Ток холостого хода, А, не более .....	160
Давление щеточных пружин, Н (кгс) .....	12-17 (1,2-1,7)
Масса стартера, кг, не более .....	52

### ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Электрофакельное устройство служит для облегчения пуска холодного двигателя при температуре воздуха до минус 25 °С. Устройство подключено к топливной системе двигателя и работает на том же топливе, что и двигатель. Действие его основано на испарении топлива в штيفтовых свечах накаливания и воспламенении этих паров с воздухом. Возникающий при этом факел, поступаая в цилиндры двигателя, облегчает пуск.

В состав электрофакельного устройства входят четыре электрофакельные свечи, установленные в резьбовые отверстия впускных коллекторов двигателя, электромагнитный топливный клапан, термореле с добавочным сопротивлением, кнопочный выключатель, электромагнитное реле и контрольная лампа, устанавливаемым в кабине автомобиля.

### УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Для безопасной работы и предотвращения несчастных случаев при обслуживании двигателя выполняйте следующие правила.

1. Приступайте к работе только после подробного изучения устройства и работы двигателя.
2. Перед началом работы тщательно осмотрите двигатель. Убедитесь в том, что он отсоединен от трансмиссии, то есть рычаг переключения передач установлен в нейтральное положение.
3. Перед пуском двигателя убедитесь в том, что под машиной нет людей.
4. Не допускайте подтекания топлива и масла в местах соединений турбопроводов.
5. Тщательно очищайте все части двигателя от подтеков топлива и смазочных материалов.

\*Данные для комплекта аккумуляторных батарей емкостью 380 А·ч.

6. В случае появления постороннего шума или чрезмерного повышения частоты вращения коленчатого вала немедленно выключите подачу топлива.

7. При техническом обслуживании и устранении неисправностей инструмент и приспособления должны быть исправными, соответствовать своему назначению и обеспечивать безопасность выполнения работ.

8. При заправке автомобиля топливом не пользуйтесь открытым пламенем и не курите, заправляйте только механизированным способом.

9. Запрещается пользоваться открытым огнем для прогрева трубопроводов и масла в поддоне двигателя.

10. Не допускается смазывание и очистка работающего двигателя.

11. При транспортировке двигателя используйте рымы, установленные на торцовых поверхностях двигателя.

12. Перед пуском двигателя убедитесь в отсутствии людей и посторонних предметов вблизи вращающихся механизмов.

## ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### ПОДГОТОВКА К ПУСКУ НОВОГО ИЛИ КАПИТАЛЬНО ОТРЕМОНТИРОВАННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Первичный пуск нового или капитально отремонтированного двигателя, а также двигателя, не работавшего длительное время, следует производить по возможности в теплом помещении. Двигатель к пуску следует готовить в указанной ниже последовательности.

1. Удалить с двигателя консервирующую смазку и очистить его от пыли и грязи.

2. Произвести тщательный наружный осмотр двигателя и установленных на нем агрегатов; убедиться в отсутствии на двигателе посторонних предметов.

3. Если при длительной стоянке производился ремонт или осмотр с разборкой отдельных узлов и агрегатов, необходимо дополнительно тщательно осмотреть и проверить отремонтировавшиеся или разбирававшиеся агрегаты и узлы.

4. Проверить состояние подвески двигателя, а также соединения в системах смазки, охлаждения и питания.

5. Проверить соединения и надежность крепления топливопроводов.

6. Проверить надежность соединения и легкость хода деталей механизма управления подачей топлива.

7. Очистить от пыли и грязи маслозаливную горловину, открыть крышку и залить в поддон двигателя до метки "В" указателя уровня масла чистое масло рекомендуемой марки в зависимости от температуры окружающего воздуха. После заливки масла горловину плотно закрыть крышкой.

8. Очистить от пыли и грязи заливную горловину топливного бака, открыть крышку заливной горловины, убедиться в чистоте топливного бака, залить в бак чистое топливо рекомендуемой марки в зависимости от температуры окружающего воздуха, после чего плотно закрыть заливную горловину крышкой.

9. Заполнить топливом систему питания двигателя с помощью ручного топливонасоса.

10. Залить в систему охлаждения охлаждающую жидкость.

11. Наружним осмотром убедиться в герметичности трубопроводов и агрегатов систем смазки, питания и охлаждения; при необходимости подтянуть соединения.

#### ПОДГОТОВКА К ПУСКУ ПРИ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Убедиться в наличии достаточного количества топлива в баке и масла в поддоне.

2. Проверить надежность соединения и легкость хода деталей механизма управления подачей топлива.

3. Заполнить топливом систему питания двигателя с помощью ручного топливонасоса.

4. Проверить наличие охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

5. Наружним осмотром убедиться в герметичности трубопроводов и агрегатов систем смазки, питания и охлаждения.

Для пуска холодного двигателя при температуре окружающего воздуха ниже плюс 5 °С следует использовать электрофакельное устройство. С помощью электрофакельного устройства без подогрева пусковым подогревателем двигатель можно пускать до температуры окружающего воздуха минус 15 °С. При более низких температурах для прогрева двигателя следует использовать пусковое подогревательное устройство.

#### ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перед началом эксплуатации следует заправить системы двигателя указанными ниже топливом, смазочными материалами и охлаждающей жидкостью.

## ТОПЛИВО

Марки дизельного топлива, применяемого для двигателя, приведены в табл.2.

Таблица 2

Температура окружающего воздуха	Марки дизельного топлива по ГОСТ 305-82
выше 0 °С	Д-40; Д-62
от 0 °С до минус 30 °С	З минус 35 °С
от 0 °С до минус 20 °С	З минус 45 °С
ниже минус 30 °С	А

## МАСЛО

Для смазывания двигателя применяются моторные масла:  
 летом (при температуре воздуха выше +5 °С) - М-10-Д(м),  
 ГОСТ 8581-78;  
 зимой (при температуре воздуха ниже +5 °С) - М-8-Д(м),  
 ГОСТ 8581-78.

## ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ

Система охлаждения заполняется антифризом "Тосол-А40" или "Тосол-А65", которые имеют температуру замерзания соответственно минус 40 °С и минус 65 °С и применяются в зависимости от климатической зоны эксплуатации. Охлаждающие жидкости "Тосол" предназначены для круглогодичного использования в системе охлаждения в течение двух лет с последующей заменой.

Допускается применять в качестве охлаждающей жидкости воду, удовлетворяющую следующим требованиям:

- а) степень жесткости не более 2,15 мг-экв/л (43 мг/л СаО);
- б) концентрация водородных ионов рН=8-9;
- в) содержание хлор-ионов (Сl) не более 170 мг/л;
- г) содержание сульфат-ионов ( $SO_4^{2-}$ ), не более 100 мг/л;
- д) общее содержание солей (остаток после испарения), не более 250 мг/л.

Вода жесткостью более 2,15 мг-экв/л вызовет появление накипи в полостях охлаждения головок и гильз цилиндров, препятствующей правильному теплообмену в двигателе.

Для "смягчения" воды нужно добавить в нее карбонат натрия ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) из расчета 4 г/л (0,4 %) с последующим отстаиванием и фильтрованием воды.

Применение для охлаждения двигателя воды с содержанием хлор-ионов и сульфат-ионов концентрацией свыше 100 мг/л значительно ускоряет коррозию алюминиевых деталей двигателя, в том числе головок цилиндров.

### ПОРЯДОК РАБОТЫ

Пуск двигателя. Рычаг 2 (см. рис. 17) останова регулятора установить в положение "В" включенной подачи топлива, а рычаг 5 управления регулятором — в положение "А", соответствующее минимальной частоте вращения.

При пуске двигателя зимой рычаг управления регулятором рекомендуется установить в среднее положение.

Для пуска двигателя включить стартер; как только двигатель начнет устойчиво работать, стартер выключить. Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 10 с при положительной температуре и 20 с при отрицательной температуре. Более длительная непрерывная работа стартера приведет к перегреву его электродвигателя и выходу стартера из строя. Если двигатель не начнет устойчиво работать, повторный пуск можно производить спустя 1–2 мин.

Если после трех попыток двигатель не начнет работать, следует устранить неисправность. При неудачном пуске в зимнее время рычаг 2 останова поворачивают в положение "Г" выключенной подачи, затем в рабочее положение "В", после чего повторить пуск.

После пуска двигателя при низкой температуре окружающего воздуха (ниже минус 10 °С) в течение 3–5 мин нельзя увеличивать частоту вращения холостого хода выше 800 мин<sup>-1</sup> для нормального смазывания подшипников турбокомпрессоров.

Пуск двигателя с помощью электрофакельного устройства. Подготовить двигатель к пуску, как указано выше. Рычаг 5 управления регулятором установить в среднее положение и нажать кнопку включения электрофакельного устройства (ЭФУ). В период нагрева свечей амперметр в кабине водителя должен показывать разрядный ток около 23 А.

После загорания контрольной лампочки (ориентировочно через 60–110 секунд после нажатия на кнопку выключения ЭФУ) включить стартер. При отрицательных температурах и использовании для пуска ЭФУ допускается длительность работы стартера 20 с. После пуска двигателя до достижения устойчивой частоты вращения допус-

кается работа электрофакельного устройства, но продолжительностью не более 1 мин. Если двигатель не пустился, повторный пуск проводить в той же последовательности.

Очередной прогрев свечей рекомендуется начинать через 20–25 с после окончания предыдущего стартования.

После установки ЭФУ на двигатель или после длительного перерыва в работе прокачать топливную систему, для чего при работающем двигателе нажать кнопку включателя ЭФУ и удерживать ее около 30 с после загорания контрольной лампочки.

Вышедшие из строя свечи ремонту не подлежат. При выходе в комплекте из строя одной свечи необходимо заменить одновременно обе.

Предупреждение! При пуске двигателя с применением ЭФУ категорически запрещается пользоваться посторонними источниками электроэнергии повышенной мощности. Факельные штатные свечи рассчитаны на рабочее напряжение порядка 19 В. При повышении напряжения на свечах более 21 В свечи быстро выходят из строя.

#### Контроль за работой двигателя.

1. При эксплуатации двигателя необходимо следить за показаниями контрольно-измерительных приборов и сигнальных устройств.

2. Признаком готовности двигателя к принятию нагрузки является его реагирование на изменение подачи топлива.

3. Температура охлаждающей жидкости должна поддерживаться в пределах 70–90 °С. Допускается кратковременное (до 10 мин) повышение температуры до 95 °С. При 92–98 °С включается сигнал аварийной температуры. Нельзя допускать работу двигателя под нагрузкой при температуре охлаждающей жидкости ниже 70 °С.

4. Давление масла в магистрали блока прогретого двигателя должно быть в пределах 400–600 кПа (4–6 кгс/см<sup>2</sup>) при номинальной частоте вращения коленчатого вала и не менее 100 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>) при минимальной. После длительной эксплуатации допускается работа двигателя при давлении масла в системе смазки не ниже 300 кПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>) на номинальной частоте вращения и не ниже 0,6 кгс/см<sup>2</sup> на минимальной.

5. Если при работе двигателя горит лампа светового сигнализатора масляного фильтра, следует заменить фильтрующие элементы.

6. При сигнале индикатора засоренности воздушного фильтра работа двигателя не допускается. По сигналу индикатора засоренности провести обслуживание воздушного фильтра.

7. При эксплуатации двигателя в период обкатки допускается выделение смеси топлива и масла через систему выпуска. Образование масляных пятен в местах сальниковых уплотнений, не влияющих на расход масла, "потение" в соединениях систем топливоподдачи,

смазывания и охлаждения, выделение отдельных капель охлаждающей жидкости или смеси ее со смазкой через дренаж водяного насоса, образование отдельных капель масла и выделение конденсата через салун, не нарушающие нормальную работу двигателя. По окончании приработки цилиндро-поршневой группы выброс топливно-масляной смеси прекращается.

Остановка двигателя. Во избежание поломок турбокомпрессоров перед остановкой двигатель должен в течение 2-3 мин работать без нагрузки при средней частоте вращения коленчатого вала. Для остановки уменьшить частоту вращения до минимальной, после чего поворотом рычага останова регулятора остановить двигатель.

Не допускается работа двигателя на холостом ходу более 10-15 мин.

### ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
<u>Двигатель не пускается*</u>	
<p>Стартер не проворачивает коленчатый вал или вращает его очень медленно</p>	<p>Проверить степень зарядки и исправность аккумуляторных батарей, и если необходимо, зарядить или заменить их</p> <p>Проверить контакты в цепи питания стартера, при необходимости очистить и затянуть клеммы проводов</p> <p>Проверить состояние контактов реле стартера; при наличии подгара зачистить контакты</p> <p>Проверить контакты щеток стартера с коллектором и отсутствии заедания щеток в щеткодержателях, если необходимо, протереть и зачистить коллектор, очистить боковые грани щеток, заменить изношенные щетки новыми</p>

\*Прежде чем искать причины затрудненного пуска двигателя, проверить, есть ли топливо в баке и открыт ли кран всасывающего топливопровода.



Причина неисправности	Способ устранения
Засорены топливопроводы или заборник в топливном баке	или заменить изношенные шеточные пружины. Если невозможно устранить дефекты, замените стартер Промыть заборник, промыть и продуть топливопроводы
Загустение топлива в топливопроводах	Заменить топливо другим, соответствующим сезону, и прокачать систему
Засорение фильтрующих элементов топливных фильтров Неправильный угол опережения впрыска топлива Наличие воздуха в топливной системе Не работает топливopодкачивающий насос	Заменить фильтрующие элементы Отрегулировать угол опережения впрыска топлива Прокачать систему, устранить негерметичность Разобрать насос и устранить неисправность, при необходимости заменить насос
Зазедание рейки топливного насоса высокого давления в нулевой подаче	Отремонтировать топливный насос в мастерской или заменить исправным
<u>Двигатель не развивает мощности</u>	
Загрязнение воздушных фильтров	Очистить воздушные фильтры
Засорение выпускного тракта	Прочистить выпускной тракт
Загрязнение фильтрующих элементов топливных фильтров	Заменить фильтрующие элементы
Рычаг управления регулятором не доходит до болта максимальных оборотов. Рычаг останова не доходит до крайнего рабочего положения	Проверить и отрегулировать систему рычагов привода
Наличие воздуха в топливной системе	Прокачать систему питания топливом и устранить негерметичность
Неправильный угол опережения впрыска топлива	Отрегулировать угол опережения впрыска топлива

Причина неисправности	Способ устранения
Неплотное прилегание клапанов газораспределения	Отрегулировать тепловые зазоры клапанного механизма, при необходимости притереть клапаны
Нарушение регулировки или засорение форсунок	Отрегулировать форсунки и, если необходимо, промыть и прокисить их
Неисправность клапанов топливонасоса высокого давления	Промыть гнезда и клапаны насоса, при необходимости притереть клапаны
Поломка пружин толкателя топливного насоса высокого давления	Заменить пружины и отрегулировать насос на стенде в специальной мастерской
Поломка пружин или негерметичность нагнетательных клапанов топливного насоса высокого давления	Заменить пружину или устранить негерметичность клапана (проводить в специальной мастерской)
Износ поршневых колец	Заменить поршневые кольца, при необходимости и гильзы цилиндров

Двигатель стучит

Ранний впрыск топлива в цилиндры	Отрегулировать угол опережения впрыска топлива
Нарушена регулировка клапанного механизма	Отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме

Неравномерная работа двигателя

Ослабло крепление или лопнула трубка высокого давления	Подтянуть крепление или заменить трубку
Нарушена равномерность подачи топлива секциями насоса высокого давления	Отрегулировать подачу на специальном стенде
Неудовлетворительная работа отдельных форсунок	Снять форсунку и проверить в мастерской, при необходимости отремонтировать или заменить неисправные форсунки
Неисправность регулятора частоты вращения	Устраняется в специальной мастерской

Причина неисправности	Способ устранения
<u>Понижение давления масла в смазочной системе<sup>ж</sup></u>	
Загрязнение фильтрующих элементов масляного фильтра (загорание лампочки)	Сменить фильтрующие элементы масляного фильтра
Неисправен манометр	Заменить манометр исправным
Засорение заборника масляного насоса	Снять поддон, промыть заборник
Засорение или неисправность редукционного или дифференциального клапанов масляного насоса	Разобрать, промыть и собрать клапан. При поломке пружины заменить ее и отрегулировать клапан на стееде
Негерметичность соединений маслопроводов	Проверить соединения и прокладки фильтров и трубок. Если необходимо, подтянуть соединения или заменить прокладки
Увеличение зазоров в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала в результате износа или разрушения вкладышей	Заменить вкладыши подшипников коленчатого вала, при необходимости шлифовать шейки вала
Разжижение масла вследствие попадания топлива	Проверить герметичность соединений дренажного трубопровода и трубопровода высокого давления форсунки под крышками головок цилиндров и устранить течь
<u>Повышенная температура жидкости в системе охлаждения<sup>жж</sup></u>	
Слабое натяжение или обрыв ремня привода водяного насоса	† Натянуть ремень, при необходимости заменить его новым
Неисправны термостаты	Заменить термостаты
Загрязнение сердцевин радиатора	Очистить сердцевину радиатора

<sup>ж</sup>Прежде чем искать причину неисправности, убедиться в наличии достаточного количества масла в поддоне.

<sup>жж</sup>Прежде чем искать причину неисправности, убедиться в наличии достаточного количества охлаждающей жидкости.

Причина неисправности	Способ устранения
Засорение защитной сетки водомасляного радиатора	Очистить и промыть защитную сетку
<u>В смазочную систему попадает вода</u>	
Подтекание по резиновым кольцам гильз цилиндров	Заменить неисправные уплотнительные кольца
Разрушение резиновой уплотнительной прокладки головки цилиндров	Заменить неисправную прокладку
Подтекание по резиновым уплотнительным кольцам водомасляного радиатора	Заменить уплотнительные кольца
Потеря герметичности охлаждающего элемента водомасляного радиатора	Отремонтировать или заменить исправным охлаждающий элемент
<u>Генератор не дает зарядного тока, указатель тока показывает разрядный ток при средней частоте вошения</u>	
Слабое натяжение приводного ремня генератора	Отрегулировать натяжение ремня, убедившись в исправности шарикоподшипников
Неисправность в проводке или контактных присоединениях к генератору, регулятору и другим элементам цепи	Устранить неисправность в проводке или местах контактных присоединений
Заседание щеток в направляющих	Отвернуть винты щеткодержателя, снять и очистить щетки и щеткодержатель
Загрязнены контактные кольца	Протереть кольца салфеткой, смоченной в бензине. Если загрязнения не удаляются, контактные кольца зачистить шлифовальной шкуркой
Износ щеток	Заменить щетки
Отпаива проводов от колец или обрыв катушки возбуждения	Проверить сопротивление цепи катушки возбуждения ( $7,23 \pm 0,35$ Ом при температуре $+20^\circ\text{C}$ ); при отпаивке запаять, при обрыве заменить ротор

Причина неисправности	Способ устранения
Неисправен регулятор	Проверить регулятор, при необходимости заменить
Неисправность (пробой или обрыв) диодов выпрямительного блока	Проверить и при необходимости заменить выпрямительный блок
<u>Щит шарикоподшипников генератора</u>	
Износ или повреждение шарикоподшипников	Заменить шарикоподшипники
<u>Реле стартера работает с перебоями (включает стартер и сейчас же выключает)</u>	
Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядить или заменить аккумуляторную батарею
Обрыв удерживающей обмотки реле	Заменить реле
<u>Стартер работает, но не проворачивает коленчатый вал двигателя</u>	
Поломка зубьев шестерни стартера или венца маховика	Заменить неисправные детали
Вышел из строя привод	Заменить привод
<u>Шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле</u>	
Забиты торцы зубьев венца маховика	Заменить венец маховика
Нарушена регулировка реле стартера	Отрегулировать реле стартера
Заедание привода на валу	Очистить шлицы вала от грязи и смазать смазкой Литол-24
Погнут рычаг	Проверить рычаг, при необходимости отстригать или заменить

Причина неисправности	Способ устранения
<p><u>При включении электрофакельного устройства на режим предварительного прогрева стрелка амперметра на щитке приборов не отклоняется</u></p> <p>Разрыв электрической цепи питания факельных штифтовых свечей из-за отсутствия контакта в проводах или перегорания спиралей свечей</p>	<p>Включить ЭФУ на режим работы предварительного прогрева, проверить наличие напряжения между клеммой свечи и массой. При наличии напряжения заменить свечи. При отсутствии напряжения проверить всю цепь и подтянуть контакты проводов</p>
<p><u>При включении ЭФУ на режим предварительного прогрева стрелка амперметра на щитке приборов показывает почти вдвое меньший ток разряда по сравнению с нормальной работой ЭФУ</u></p>	<p>Проверить сопротивление факельных штифтовых свечей. При обнаружении неисправной свечи заменить свечи</p>
<p>Перегорание спирали накаливаемого элемента в одной из факельных штифтовых свечей</p>	<p>Проверить сопротивление факельных штифтовых свечей. При обнаружении неисправной свечи заменить свечи</p>
<p><u>При включении ЭФУ на режим предварительного прогрева стрелка амперметра на щитке приборов указывает больший ток разряда по сравнению с нормальной работой ЭФУ</u></p>	<p>Проверить сопротивление факельных штифтовых свечей. При обнаружении неисправной свечи заменить ее</p>
<p>Замыкание спирали накаливаемого элемента факельной штифтовой свечи на штифт</p>	<p>Проверить сопротивление факельных штифтовых свечей. При обнаружении неисправной свечи заменить ее</p>
<p><u>При проверке работы ЭФУ отсутствует факел во впускном трубопроводе двигателя</u></p>	<p>Проверить частоту вращения двигателя. При скорости менее 50 об/мин заменить аккумуляторные батареи или прогреть двигатель предпусковым подогревателем</p>
<p>Недостаточная частота вращения двигателя (менее 50 об/мин) из-за низкой температуры масла в двигателе или низкой температуры электролита аккумуляторных батарей, а также большой степени их разряда</p>	<p>Проверить частоту вращения двигателя. При скорости менее 50 об/мин заменить аккумуляторные батареи или прогреть двигатель предпусковым подогревателем</p>

Причина неисправности	Способ устранения
Неисправность в электрической цепи	Проверить соединения в электрической цепи ЭФУ и устранить неисправность
Неисправность в системе питания топливом	Проверить герметичность топливной системы двигателя по отсечке топлива путем прокачки ручным подкачивающим насосом или проверкой герметичности системы с подключением манометра. После прокачки до давления открытия перепускного клапана на топливном насосе высокого давления и двухминутной выдержки давления в системе не должно быть ниже 0,1 кгс/см <sup>2</sup> . Если давление ниже, проверить работоспособность клапанов на фильтре тонкой очистки топлива и топливном насосе высокого давления

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание двигателя, установленного на автомобиле проводится одновременно с техническим обслуживанием автомобиля. Техническое обслуживание двигателя по периодичности и перечню выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) выполняется один раз в смену.

Первое техническое обслуживание (ТО-1) проводится через каждые 200-250 моточасов работы двигателя или через 4000-5000 км пробега автомобиля.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) проводится через каждые 600-750 моточасов работы двигателя или через 12000-15000 км пробега автомобиля.

Сезонное техническое обслуживание (СТО) проводится при переходе к зимней или летней эксплуатации.

Проведение операций периодического технического обслуживания обязательно.

## ЕЖЕСМЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Осмотреть двигатель, убедиться в отсутствии течи топлива, масла и охлаждающей жидкости, в нормальном состоянии наружных узлов двигателя, при необходимости очистить двигатель от загрязнения.

Отмеченные неисправности устранить.

2. Перед пуском двигателя проверить наличие охлаждающей жидкости и масла в его системах.

3. После остановки двигателя проверить на слух работу турбокомпрессоров и фильтра центробежной очистки масла.

4. По окончании работы заполнить топливный бак топливом, не ожидая его охлаждения во избежание конденсации паров воды.

## ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Проверить натяжение приводных ремней, при необходимости отрегулировать.

2. Слить отстой из топливных фильтров грубой и тонкой очистки, после чего пустить двигатель и дать ему проработать 3-4 мин для удаления воздушных пробок. Земной отстой из фильтров сливать ежедневно после окончания работы.

3. Заменить масло в смазочной системе двигателя.

4. Промыть фильтр центробежной очистки масла.

5. Сменить фильтрующие элементы масляного фильтра. При свечении сигнализатора засоренности фильтра элементы заменить ранее указанного срока.

## ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Выполнить все операции ТО-I.

2. Проверить и отрегулировать установку угла опережения впрыска топлива.

3. Снять форсунки с двигателя и провести их техническое обслуживание. Первое обслуживание форсунок провести при первом с начала эксплуатации ТО-I.

4. Проверить легкость вращения роторов турбокомпрессоров, при необходимости снять и разобрать турбокомпрессоры, очистить и промыть их детали. После сборки турбокомпрессоров и системы впуска проверить герметичность системы впуска.

5. Проверить и, если необходимо, отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме.

6. Провести обслуживание фильтрующего элемента воздушного фильтра. При наличии индикатора засоренности воздушного фильтра



обслуживание фильтрующего элемента проводить по сигналу индикатора. Проверить крепление фильтрующего элемента воздушного фильтра и шланговых соединений в системе впуска воздуха, при необходимости подтянуть стяжные хомуты.

7. Для двигателей с седлами впускных клапанов из немагнитного сплава ЭП-616 (указано в паспорте двигателя) проверить и при необходимости отрегулировать тепловые зазоры впускных клапанов.

8. Через одно ТО-I (через 400 ч работы двигателя) заменить фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки топлива.

9. Каждое четвертое ТО-I снять стартер с двигателя и провести его техническое обслуживание.

10. Каждое третье ТО-2 провести техническое обслуживание генератора.

11. Каждое четвертое ТО-2 снять для проверки топливный насос высокого давления и в случае необходимости его отрегулировать.

#### СЕЗОННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Осенью и весной заменить масло и топливо на соответствующие предстоящему сезону.

2. Осенью при переходе на зимнюю эксплуатацию проверить узлы электрофакельного устройства и промыть фильтры-отстойники топлива.

3. Один раз в два года (одновременно с заменой охлаждающей жидкости "Тосол А") очистить и промыть защитные сетки водомасляного радиатора и охладителя наддувочного воздуха. При использовании в качестве охлаждающей жидкости воды очистить и промыть защитные сетки водомасляного радиатора и охладителя наддувочного воздуха один раз в год, осенью, при сезонном обслуживании.

4. Два раза в год провести обслуживание первой ступени воздушного фильтра. После монтажа фильтра проверить герметичность системы впуска.

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ОБКАТКИ

Обкатка двигателя происходит в течение первых 50 ч работы. За этот период двигатель не нагружать до максимальной мощности, так как в нем происходит приработка деталей цилиндро-поршневой группы и подшипников коленчатого вала, стабилизируется расход масла, двигатель подготавливается для принятия полной нагрузки.

По окончании обкатки:

1. Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 75-85 °С.

2. Заменить масло в смазочной системе.
3. Промыть фильтр центробежной очистки масла.
4. Проверить и при необходимости отрегулировать установочный угол опережения впрыска топлива.
5. Подтянуть внешние резьбовые соединения.
6. Проверить момент затяжки болтов крепления головок цилиндров и, если необходимо, подтянуть их до 190-210 Н·м (19-21 кгс·м).
7. Отрегулировать зазоры клапанного механизма.
8. Отрегулировать натяжение приводных ремней.
9. Заменить фильтрующие элементы масляного фильтра.

## РЕГУЛИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

### РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЕЙ

Привод водяного насоса и генератора двигателя осуществляется клиновыми ремнями, от надежной работы которых зависит и нормальная работа этих агрегатов. Поэтому при повседневном уходе за двигателем предохраняйте ремни от попадания масла и топлива, контролируйте их натяжение и регулируйте его.

Особенно тщательно проверяйте натяжение ремней в течение первых 50 ч работы двигателя, так как за это время происходит их наибольшее вытяжение. Натяжение ремней должно быть всегда нормальным, поскольку как излишнее, так и недостаточное натяжение приводит к преждевременному выходу их из строя. Кроме того, чрезмерное натяжение ремней может послужить причиной разрушения шарикоподшипников.

Натяжение ремней следует проверять усилием 40 Н (4 кгс) в середине ветви и рекомендуется осуществлять с помощью устройства типа КИ-8920. Нормально натянутый ремень 7 (рис.33) привода водяного насоса при нажатии на середину верхней (наибольшей) ветви должен прогибаться на 6-11 мм, а при нажатии на середину нижней ветви - на 4-18 мм.

Натяжение ремня водяного насоса регулируется натяжным устройством. Для натяжения ремня надо отвернуть гайки 8 (см. рис.28) крепления натяжного устройства и контргайку 10 (рис.33), а затем **натянуть ремень болтом 9.**

Натяжение ремня привода генератора регулируется болтом 4. Нормально натянутый ремень 2 должен иметь прогиб 15-23 мм при усилии на середину верхней ветви 40 Н (4 кгс).

При выходе из строя хотя бы одного ремня привода генератора необходимо заменить комплектно оба ремня. Новые ремни должны быть одной размерной группы по длине. Номер группы обозначен несмываемой краской на ремне.

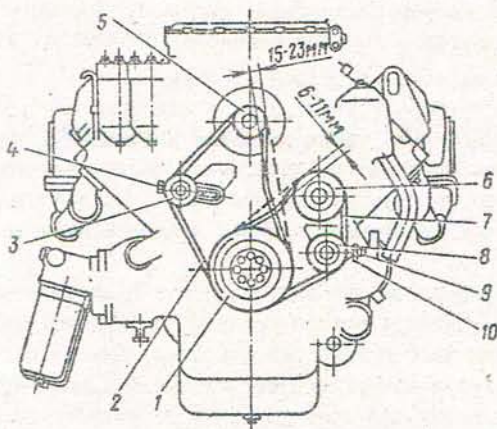


Рис.33. Ремни привода агрегатов:

1 - шкив коленчатого вала; 2 - ремень привода генератора;  
 3 - шкив натяжного приспособления ремни привода генератора;  
 4 - болт приспособления; 5 - шкив генератора; 6 - шкив водяного насоса;  
 7 - ремень привода водяного насоса; 8 - шкив натяжного приспособления ремня привода водяного насоса; 9 - болт приспособления; 10 - контргайка

#### РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ КЛАПАННОГО МЕХАНИЗМА

Регулировать зазоры нужно на холодном двигателе или не ранее чем через час после его остановки. Величина зазоров должна быть в пределах 0,15-0,20 мм для впускных клапанов и 0,30-0,35 мм для выпускных.

Последовательность операций при регулировке:

1. Выключить подачу топлива.
2. Снять крышки головок цилиндров.
3. Проверить динамометрическим ключом момент затяжки гаек крепления осей коромысел, который должен быть в пределах 50-70 Н.м (6-7 кгс.м).

4. Провернуть коленчатый вал двигателя, последовательно устанавливая его в четыре положения, отмеченных на ведомой полу-муфте привода топливного насоса высокого давления.

В каждом фиксируемом положении одна из меток на полу-муфте должна быть направлена вертикально вверх по отношению к валу привода топливного насоса. Цифры у метки, расположенной сверху, указывают номера цилиндров, на которых следует проверить или регулировать зазоры при данном положении коленчатого вала.

Нумерация цилиндров показана на рис.2. Вращение коленчатого вала осуществляется с помощью механизма проворота, установленного на картере маховика с правой стороны.

Механизм проворота приводится в действие специальным ключом за хвостовик шестерни, предварительно введенной в зацепление с венцом маховика нажатием на хвостовик. Усилие для проворота прилагать при движении рукоятки ключа вверх. Если проворот происходит при обратном движении рукоятки, ключ перевернуть другой стороной.

5. Отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме двух цилиндров, номера которых указаны на ведомой полумуфте привода топливного насоса высокого давления, для чего слетка отвернуть гайки регулировочных винтов коромысла и, поочередно вставляя шуп соответствующей толщины между регулировочными винтами и торцами клапанов, отрегулировать зазор сначала для одного, затем для другого клапана одного наименования.

То же самое повторить для клапанов другого наименования. Придерживая винт отверткой, затянуть гайку и проверить величину зазора: шуп толщиной 0,15 мм для впускных клапанов и 0,30 мм для выпускных должен входить свободно, а толщиной 0,20 мм для впускных и 0,35 мм для выпускных - с усилием. Момент затяжки гаек регулировочных винтов 40-50 Н·м (4-5 кгс·м).

6. Аналогично отрегулировать зазоры в клапанном механизме остальных цилиндров. При последующей прокрутке коленчатого вала из-за возможного биения поверхностей сопрягаемых деталей механизма привода клапанов допускается изменение зазора на 0,05 мм от заданных предельных значений.

7. Пустить двигатель и прослушать его работу. При правильно отрегулированном зазоре стуков в клапанном механизме не должно быть.

8. Установить крышки головок цилиндров.

## РЕГУЛИРОВКА УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКИВАНИЯ ТОПЛИВА

Установка угла опережения впрыскивания топлива производится по меткам. Перед регулировкой проверить затяжку болтов крепления топливного насоса высокого давления. Момент затяжки 14-18 Н·м (1,4-1,8 кгс·м).

Проверку и регулировку угла опережения впрыскивания топлива производить в следующем порядке:

1. Медленно проворачивать коленчатый вал по ходу вращения с помощью механизма проворота до положения, когда риска "b" (рис.34) на маховике 2 топливного насоса высокого давления не

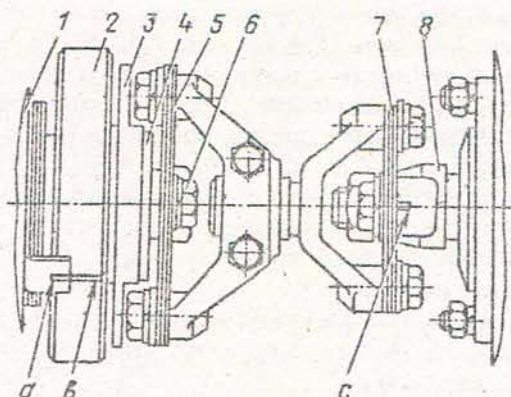


Рис. 34. Привод топливного насоса высокого давления:

1 – корпус топливного насоса высокого давления; 2 – маховик топливного насоса высокого давления; 3 – ведомая полумуфта; 4 – фланец ведомой полумуфты; 5, 7 – пластины привода; 6 – болт крепления ведомой полумуфты; 8 – задний фланец ведущей полумуфты.

а – риска на корпусе топливного насоса высокого давления;

в – риска на маховике; с – метка на заднем фланце ведущей полумуфты

дойдет до риски "а" на корпусе I топливного насоса высокого давления примерно на  $1/4$  оборота.

2. Перевести рукоятку фиксатора маховика в глубокий паз корпуса.

3. Проворачивать коленчатый вал по направлению вращения до западания штифта фиксатора в отверстие на маховике. В этом положении при правильно установленном угле опережения впрыска риска "в" на маховике топливного насоса должна совпадать с риской "а" на корпусе, а метки на ведущей и ведомой полумуфтах привода топливного насоса должны быть расположены сверху.

На рекомендуется подводить фиксатор к отверстию в маховике, прокручивая коленчатый вал против направления вращения.

4. Если при зафиксированном положении коленчатого вала риска на маховике топливного насоса не совпадает с риской на корпусе насоса, ослабить болты 6 крепления ведомой полумуфты привода топливного насоса к фланцу и проворачивать маховик топливного насоса за фланец ведомой полумуфты до совмещения меток, затем надежно затянуть болты крепления ведомой полумуфты.

5. При регулировках угла опережения впрыска топлива, а также после снятия и установки топливного насоса высокого давления на двигатель проверять затяжку резьбовых соединений муфты привода топливного насоса: болты крепления пакетов пластин и клеммового соединения муфты привода затягивать соответственно моментами 50-70 Н·м (5-7 кгс·м) и 110-125 Н·м (11-12,5 кгс·м).

Пакеты пластин 5 и 7 муфты привода топливного насоса высокого давления после сборки должны быть плоскими. Во избежание изгиба пакетов пластин болты клеммового соединения муфты затягивать в последнюю очередь.

6. После проведения регулировки угла опережения впрыскивания вывести рукоятку фиксатора из глубокого паза корпуса и установить в мелкий паз.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЫ

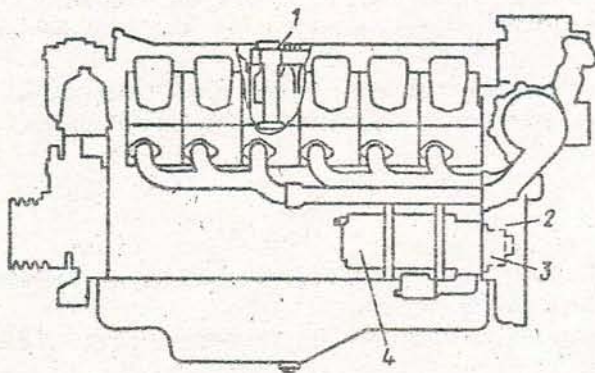


Рис.35. Схема смазывания

## КАРТА СМАЗИВАНИИ

Позиция на рис. 35	Место смазывания	Наименование смазочного материала		Количество точек смазывания	Выполняемые работы	Периодичность выполнения работ, ч
		летом	зимой			
1	Маслоналивной патрубок, масляный поддон двигателя	Моторное масло М-10ДМ	Моторное масло М-8ДМ	I	Проверить уровень при необходимости долить	Ежедневно
2	Направляющая вала шестерни стартера	То же	То же	I	Залить масло в отверстие	800-1000
3	Подшипники стартера со стороны привода	Литиевая смазка	Литиевая смазка	2	Заполнить полости подшипников	4500-6000
4	Подшипник стартера со стороны полелктора	То же	То же	I	Заполнить в полости подшипника	4500-6000

## ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ

Уровень масла проверять не раньше, чем через 10 мин после остановки двигателя, установив трактор на ровной горизонтальной площадке. Уровень масла контролировать по меткам масломерного щупа. Если уровень масла находится близко к метке "Н" — долить свежее масло до метки "В".

## СМЕНА МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ

Масло сливать через отверстие в поддоне из прогретого двигателя. Для слива масла вывернуть пробку, после слива пробку вернуть.

Свежее масло заливать в двигатель через маслозаливную горловину до метки "В" на масломерном щупе. Для заполнения маслом системы смазки пустить двигатель на 2-3 мин и после остановки через 10-15 мин долить масло до метки "В" на щупе.

## СМЕНА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

I. Отвернуть сливные пробки 7 (см. рис.13) и слить масло из колпаков.

2. С помощью ключа или вручную отвернуть колпаки I.

3. Сжав пружину, проворотом против часовой стрелки вывести замковые крышки 4 из зацепления.

4. Вынуть загрязненные элементы 6.

5. Промыть внутреннюю полость колпаков и замковые крышки в дизельном топливе.

6. Завернуть сливные пробки 7.

7. Установить новые фильтрующие элементы с прокладками.

8. Установить замковые крышки 4 до фиксации в пазах.

9. Убедиться в исправности и чистоте прокладок колпаков.

10. Завернуть колпаки до упора усилием рук.

II. Проверить отсутствие течи масла из-под колпаков на работающем двигателе. При наличии подтекания масла повернуть колпак вручную или заменить уплотняющую резинку колпака.

## ПРОМЫВКА ФИЛЬТРА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА

I. Отвернуть гайку II (см. рис.14) крепления колпака фильтра и снять колпак 5.

2. Повернуть ротор вокруг оси так, чтобы стопорные пальцы 3 вошли в отверстие корпуса 6 ротора. Отвернуть гайку крепления колпака ротора и снять колпак 7.



3. Удалить с колпака ротора осадок, промыть колпак ротора в дизельном топливе.

4. Собрать фильтр в обратной последовательности, проверив состояние уплотняющего кольца 16 колпака фильтра.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

Своевременное и тщательное обслуживание топливной аппаратуры обеспечивает длительную и надежную работу ее узлов.

Для предупреждения коррозионного износа прецизионных деталей топливного насоса высокого давления, топливоподкачивающего насоса и форсунок следует своевременно сливать отстой из топливных фильтров грубой и тонкой очистки.

Не допускать попадания воды в топливные баки трактора. Особое внимание необходимо обратить на чистоту деталей и, в первую очередь, внутренних полостей подводщих топливопроводов и труб высокого давления.

После отсоединения топливопроводов нагнетательные штуцеры насоса высокого давления, подводный штуцер форсунки, подводные и стводящие отверстия топливоподкачивающего насоса, фильтров и концы топливопроводов защитить от попадания пыли и грязи чистыми пробками, заглушками или изоляционной лентой.

Перед сборкой узлов все детали очистить от отложений и промыть в чистом профильтрованном дизельном топливе. Протирка деталей обтирочным материалом не допускается.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ ФОРСУНОК

При обслуживании каждую форсунку отрегулировать на давление начала впрыскивания  $22^{+0,5}$  МПа ( $220^{+5}$  кгс/см<sup>2</sup>).

Регулировать рекомендуется на специальном приборе типа КМ-3333 или аналогичном по конструкции. Давление начала впрыскивания регулируйте винтом II (см. рис. 22) при ослабленной контргайке I3: при ввертывании винта давление повышается, при вывертывании — понижается. Для регулировки применять отвертку с прямым лезвием и шириной лопатки не более 6 мм. Контргайку I3 затянуть моментом 20–25 Н·м (2,0–2,5 кгс·м).

После длительной работы форсунки на двигателе допускается снижение давления начала впрыскивания до 20,5 МПа (205 кгс/см<sup>2</sup>).

Проверить герметичность распылителя по запираемому конусу иглы и отсутствие течей в местах уплотнений линии высокого давления. Для этого создать в форсунке давление топлива на I–I,5 МПа (10–15 кгс/см<sup>2</sup>) ниже давления начала впрыскивания. При этом в течение 30 с не должно быть подтекания топлива из распы-

ливающих отверстий; допускается увлажнение носика распылителя с отрывом одной капли топлива.

Герметичность соединений корпус форсунки-проставка-распылитель проверить при выдержке под давлением в течение 2 мин. Появление течи топлива из-под гайки распылителя или следов увлажнения не допускается.

Качество распыливания считается удовлетворительным, если при подводе топлива в форсунку с частотой 70-80 качков в минуту оно впрыскивается в атмосферу в туманообразном состоянии и равномерно распределяется как по всем струям, так и по поперечному сечению каждой струи. Начало и конец впрыскивания при этом должны быть четкими. Допускается ухудшение качества распыливания топлива при частоте впрысков менее 40 в минуту.

Впрыскивание топлива у новой форсунки сопровождается характерным резким звуком. Отсутствие резкого звука у бывших в эксплуатации форсунок при проверке их на ручном стенде не означает снижения качества их работы.

При закоксовывании или засорении одного или нескольких распыляющих отверстий распылителя форсунку разобрать, детали форсунки прочистить и тщательно промыть в профильтрованном дизельном топливе.

В случае записания иглы распылителя, подвижность ее можно восстановить путем покрытия поверхности диаметром 6 мм пастой АСМ I/O НОМ ГОСТ 25593-83.

При негерметичности по запирающему конусу распылитель в сборе подлежит замене. Попытки взаимного притирания запирающих конусов тонкими пастами не восстанавливают работоспособность распылителя из-за неизбежного нарушения геометрической формы поверхностей. Следует помнить, что замена деталей в распылителе не допускается.

Разборку форсунки выполнять в следующем порядке:

- 1) ослабить контргайку 13 (см. рис.22) и отвернуть регулировочный винт 11 на 3-4 оборота для разгрузки пружины;
- 2) отвернуть гайку 3 распылителя;
- 3) снять распылитель 2, предохранив иглу 1 от выпадания;
- 4) снять проставку 4;
- 5) вынуть штангу 6, пружину 7 форсунки, тарелку 9 пружины и шарик 10.

Нагар с корпуса распылителя очищать металлической щеткой или шлифовальной шкуркой с зернистостью не грубее "М40". Распыливающие отверстия прочистить стальной проволокой диаметром 0,3 мм. Применять для чистки внутренних полостей корпуса распылителя и поверхностей иглы твердые материалы и шлифовальную шкурку не допускается.

Перед сборкой распылитель и иглу тщательно промыть в профильтрованном дизельном топливе. Игла должна легко перемещаться: выдвинутая из корпуса распылителя на одну треть длины направляющей, при наклоне распылителя на угол  $45^{\circ}$  от вертикали игла должна плавно, без задержек полностью опуститься под действием собственного веса.

Сборку форсунки проводить в последовательности, обратной разборке. При сборке обратить внимание на то, чтобы шарик располагался в конусообразном углублении тарелки 9 пружины. Гайка 3 распылителя должна свободно от руки наворачиваться на резьбу корпуса форсунки. Момент затяжки гайки распылителя 70–80 Н·м (7–8 кгс·м).

После сборки отрегулировать форсунку на давление начала впрыскивания. Если при регулировке форсунки давление практически не увеличивается, а топливо интенсивно вытекает из штуцера слива, значит нарушена целостность стенки между топливным клапаном и полостью под пружину корпуса форсунки; в этом случае корпус форсунки заменить, проверить герметичность распылителя по запирающему конусу и отсутствие течей в местах уплотнений, проверить качество распыливания топлива. Подводящий штуцер и сливное отверстие закрыть защитными колпачками.

Перед установкой форсунки на двигатель очистить от нагара и грязи расточку в головке цилиндра. Повторное использование медной уплотнительной прокладки не рекомендуется.

Гайку крепления пружинной скобы форсунки затягивать моментом 35–40 Н·м (3,5–4,0 кгс·м).

При установке топливопроводов высокого давления резиновый уплотнитель 2 (рис. 36) смазать дизельным маслом, гайки 8 шпилек

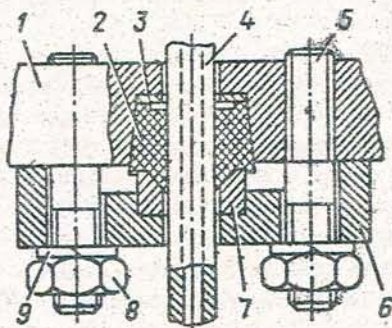


Рис. 36. Установка топливопроводов высокого давления:  
 1 – головка цилиндра 2 – уплотнитель; 3 – шайба; 4 – трубка  
 высокого давления; 5 – шпилька; 6 – фланец; 7 – гайка;  
 8 – гайка; 9 – пружинная шайба

5 крепления фланца уплотнителя затягивать после крепления крышки головки цилиндра.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Перед обслуживанием слить масло из корпуса насоса высокого давления и регулятора через штуцер 15 (см. рис. 17) слива масла из насоса. Масляную полость насоса и регулятора промыть чистым дизельным топливом и заполнить ее свежим маслом, применяемым для двигателя. На время испытаний к штуцеру слива масла присоединить трубку отвода масла.

Проверка и регулировка топливного насоса выполняется квалифицированным персоналом в условиях мастерской на специальных регулировочных стендах. Для регулировки рекомендуются стенды, изготавливаемые предприятием "Моторпал" (ЧССР), фирмой "Хансман" (Австрия) или других фирм с мощностью привода не менее 11 кВт, а также стенд отечественного изготовления "ЮИ-15711-ГОСНИТИ". Соединительная муфта стенда должна обеспечить соединение кулачкового вала насоса с ведущим валом стенда без проскальзывания и углового зазора, компенсировать допустимые при установке насоса несоосность и непараллельность соединительных валов и обеспечить плавное вращение привода. Стенд должен быть оборудован дополнительной системой подвода фильтрованного масла к топливному насосу с регулируемым давлением до 0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>) и системой подвода сжатого воздуха с устройством для плавного регулирования давления от 0 до 0,15 МПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>).

Регулировочный стенд, его оборудование и приборы должны отвечать требованиям ГОСТ 10578-86.

Все испытания насосов высокого давления должны проводиться на дизельном топливе марки Л-40 или Л-62. Вязкость топлива должна быть 5-6 сСт при температуре  $20 \pm 1$  °С. Температура топлива на входе в насос высокого давления должна быть  $32 \pm 2$  °С. Для получения требуемой вязкости к дизельному топливу добавить индустриальное масло марки И-12А или И-20А, ГОСТ 20799-88, авиационное масло, ГОСТ 21743-76 или технический керосин, ОСТ 37.01.407-86.

При отсутствии средств измерения вязкости необходимая смесь может быть приготовлена следующим образом: к 10 л дизельного топлива марки Л, ГОСТ 305-82 добавить 0,3 л индустриального масла ГОСТ 20799-88.

Проверку и регулировку топливного насоса следует выполнять с рабочим комплектом проверенных форсунок. Каждая форсунка должна быть закреплена за соответствующей секцией топливного

насоса и в дальнейшем устанавливаться в тот цилиндр двигателя, который соединен с данной секцией.

Допускается проводить проверку и регулировку топливного насоса со стендовым комплектом форсунок и топливопроводами высокого давления, которые подбираются по рабочей секции исправного насоса. Разница в показаниях стендового комплекта на номинальном режиме при номинальной подаче топлива не должна превышать  $2 \text{ мм}^3/\text{цикл}$ .

Для стендового комплекта топливопроводов высокого давления следует применять трубки длиной  $900 \pm 2 \text{ мм}$  с объемом внутреннего канала топливопровода  $2,5\text{--}3,5 \text{ см}^3$ , разница в пропускной способности топливопроводов, составляющих стендовый комплект, не должна превышать  $1,0 \text{ мм}^3/\text{цикл}$ .

Объем топливопровода высокого давления (рис.36) определять методом заполнения внутреннего канала дизельным топливом марки Л-40 или Л-62.

Пропускную способность топливопровода определять на одной секции насоса высокого давления, с одной новой форсункой и на одном пеногасителе стенда. Перед проверкой и регулировкой нужно убедиться в герметичности системы низкого давления и масляной полости топливного насоса высокого давления. Для этого необходимо:

- 1) освободить от топлива продольные каналы корпуса насоса и топливоподкачивающий насос;
- 2) установить герметичные заглушки на перепускной клапан, ввертыш отбора топлива и ввертыш отвода топлива из подкачивающего насоса, штуцеры топливного насоса высокого давления, ввертыш подвода масла к корректору по наддуву, установить крышку рейки;
- 3) подвести воздух через топливоподводящий штуцер топливного насоса, а к штуцеру для слива масла герметично подсоединить трубку внутренним диаметром не более 8 мм и длиной не более 500 мм, свободный конец которой опустить в емкость с топливом. Топливная система считается герметичной, если при равномерном повышении давления воздуха от 0,05 до 0,5 МПа ( $0,5\text{--}5 \text{ кгс/см}^2$ ) не наблюдается выделение пузырьков воздуха в сосуде с топливом. При появлении пузырьков выявить причину негерметичности в системе низкого давления и устранить неисправность;
- 4) проверить герметичность топливоподкачивающего насоса 15 опрессовкой топливом под давлением 0,5 МПа ( $5 \text{ кгс/см}^2$ ). Топливо подводится к подводящему ввертышу насоса при заглушенном нагнетательном отверстии и завернутой рукоятке топливоподкачивающего насоса. Течь топлива по корпусу и резьбовым соединениям не допускается. Проверку герметичности соединений корпус-штулка и штулка-штуок проводить при положении топливоподкачивающего насоса толкателем вниз в течение трех минут. Допускается отрыв двух капель за 120 с.

Проверку и регулировку топливного насоса высокого давления и регулятора частоты вращения проводить в следующем порядке:

1. Проверить герметичность и давление начала открытия нагнетательных клапанов, для чего:

- установить герметичную заглушку на перепускной клапан IO (см. рис. I7);

- подвести к штуцеру 8 подвода топлива насоса топливо под давлением 0,1-0,12 МПа (1,0-1,2 кгс/см<sup>2</sup>); в течение одной минуты допускается отрыв одной капли;

- при нарушении герметичности нагнетательного клапана произвести совместную притирку запорных конусов пастой 3 мкм (АСМ 3/0 ГОСТ 25593-83), затем промыть клапан и седло чистым дизельным топливом и обдуть сжатым воздухом;

- заглушить нагнетательные штуцеры I3 (см. рис. I6), кроме штуцера десятой секции, герметичными колпачками и медленно повышая давление топлива у штуцера 8 (см. рис. I7), определить давление начала открытия нагнетательного клапана II (см. рис. I6) в первой секции; давление должно быть в пределах 1,05-1,35 МПа (10,5-13,5 кгс/см<sup>2</sup>) и определяется по началу истечения топлива из нагнетательного штуцера.

Аналогичным методом, последовательно определить давление начала открытия нагнетательных клапанов в остальных секциях топливного насоса.

Регулировку давления производить изменением количества регулировочных прокладок 9, имеющих толщину 0,1 мм и 0,2 мм, между пружиной I2 нагнетательного клапана и самим клапаном II. Прокладка толщиной 0,1 мм изменяет давление открытия клапана на 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>). Прокладку толщиной 0,4 мм (упор пружины клапана I6) установить между опорным витком пружины и регулировочными прокладками; при другом расположении возможна поломка регулировочных прокладок. Если даже при правильной установке прокладок произошло их разрушение, то в этом случае необходимо заменить клапан. При наворачивании штуцера I3 верхний конец пружины клапана направлять оправкой (провоолокой) диаметром 2,0-2,3 мм, пропущенной через центральное сверление в штуцере; резиновое уплотнительное кольцо предварительно смазать моторным маслом. Крутящий момент затяжки штуцера I27,4-147,1 Н.м (I3-I5 кгс.м).

2. Проверить частоту вращения, соответствующую началу действия регулятора и полному автоматическому выключению цикловой подачи.

Для этого:

I) подсоединить к топливному насосу форсунки со стендовыми топливопроводами высокого давления, подводящий и сливной топливопроводы; вывернуть корпус 7 (см. рис. I8) буферной пружины так,

чтобы он выступал над плоскостью крышки I смотрового люка на 15-16,5 мм, и законтить его гайкой;

2) повернуть рычаг 5 (см. рис. I7) управления регулятором до упора в болт 6 максимальной частоты вращения и, медленно увеличивая частоту вращения вала насоса, наблюдать за положением управляющей рейки: момент начала ее движения в направлении выключения подачи должен происходить при 1080-1100 мин<sup>-1</sup> для топливной аппаратуры мод. 442 и 1130-1150 мин<sup>-1</sup> для топливной аппаратуры мод. 444. Подрегулировку осуществлять болтом 6 максимальной частоты вращения: при ввертывании болта обороты начала действия регулятора повышаются, при вывертывании - снижаются. Момент начала движения управляющей рейки определять с помощью индикатора;

3) продолжая увеличивать частоту вращения вала насоса, следите за впрыскиванием топлива из форсунок; момент прекращения впрыскивания из последней форсунки должен наступить при частоте вращения кулачкового вала на 50-120 мин<sup>-1</sup> больше значения начала выключения подачи.

Подрегулировку выполнять следующим образом:

- изменить положение винта 5 (см. рис. I8) двуплечего рычага; для снижения частоты вращения винт свернуть, для повышения частоты вращения винт вывернуть, и законтить его гайкой;

- восстановить частоту вращения начала действия регулятора с помощью болта максимальной частоты вращения;

- проверить частоту вращения, соответствующую полному автоматическому выключению цикловой подачи.

При отклонении частоты вращения от заданного предела регулировку повторить.

3. Проверить выключение цикловой подачи рычагом 2 (см. рис. I7) останова: при повороте рычага останова на 40-45° от исходного положения подача топлива во всех линиях высокого давления должна полностью выключаться на любой частоте вращения вала насоса и любом положении рычага управления регулятором.

4. Проверить величину стартовой подачи. Если стартовая подача менее 190 мм<sup>3</sup>/цикл, необходимо увеличить ее до 210-240 мм<sup>3</sup>/цикл разворотом корпусов секций топливного насоса высокого давления по часовой стрелке. В этом случае после регулировки номинальной подачи обязательно проверить выключение подачи топлива секциями насоса при частоте вращения кулачкового вала, соответствующей полному выключению подачи.

5. Проверить величины цикловых подач топлива и неравномерность подач, линий высокого давления при постоянном положении рычага управления регулятором на упоре в болт максимальных оборотов. Для этого:

1) проверить давление топлива на входе в топливный насос высокого давления. При частоте вращения вала насоса  $1050 \pm 10$  мин<sup>-1</sup> давление должно быть  $0,10-0,19$  МПа ( $1,0-1,9$  кгс/см<sup>2</sup>). Если давление больше или меньше, вывернуть пробку перепускного клапана 10, и прокладками отрегулировать натяжение пружины шарика;

2) установить частоту вращения вала насоса  $1050 \pm 10$  мин<sup>-1</sup> и замерить величину средней номинальной цикловой подачи по линиям высокого давления, которая должна быть  $183 \pm 3$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 441-10;  $175 \pm 3$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 442-10;  $163 \pm 3$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 444-10;

3) увеличение средней цикловой подачи топлива при изменении частоты вращения кулачкового вала насоса от номинального ( $1050 \pm 10$  мин<sup>-1</sup>) до значения, соответствующего максимальному крутящему моменту ( $700$  мин<sup>-1</sup>) должно быть:  $10-16$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 441-10;  $8-14$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 442-10;  $7-13$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 444-10; коэффициент неравномерности менее  $0,09$  - для топливной аппаратуры мод. 441-10 и  $0,1$  - для мод. 442-10 и 444-10.

У секций топливного насоса высокого давления, имеющих выключение подачи топлива на холостом ходу, подача должна отсутствовать.

Замеры выполнять при отсутствии давления воздуха и масла в корректоре по наддуву; рычаг останова должен находиться в положении "В" (подача включена).

Среднюю цикловую подачу топлива следует подсчитывать по формуле:

$$q_{ц(ср)} = \frac{q_{ц(1)} + q_{ц(2)} + \dots + q_{ц(12)}}{12} \text{ мм}^3/\text{цикл, где:}$$

$q_{ц(1)} \dots q_{ц(12)}$  - цикловые подачи в мм<sup>3</sup>/цикл линий высокого давления.

Коэффициент неравномерности подачи топлива по линиям высокого давления подсчитывают по формуле:

$$\sigma = \frac{2[q_{ц(max)} - q_{ц(min)}]}{q_{ц(max)} + q_{ц(min)}} \quad \text{где:}$$

$q_{ц(max)}$  - максимальная цикловая подача по линии высокого давления, мм<sup>3</sup>/цикл;

$q_{ц(min)}$  - минимальная цикловая подача по линии высокого давления, мм<sup>3</sup>/цикл.

Подрегулировку при необходимости выполнять в следующем порядке.

Отрегулировать величину цикловой подачи топлива линиями высокого давления на номинальном режиме. Величина номинальной подачи должна быть в пределах  $183 \pm 3$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппа-



ратуры мод. 44I-10;  $175 \pm 3$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 442-10;  $163 \pm 3$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 444-10, при частоте вращения кулачкового вала  $1050 \pm 10$  мин<sup>-1</sup> и положении рычага управления регулятором на упоре в болт ограничения максимальной частоты вращения. Регулировку подачи всеми секциями производить регулировочным винтом (винтом номинальной подачи): при вращении винта по часовой стрелке подача уменьшается, против часовой стрелки — увеличивается.

Регулировку цикловой подачи отдельными секциями производить поворотом корпуса 17 (см. рис.16) секций насоса, предварительно ослабив гайки нажимного фланца 14. При повороте в направлении часовой стрелки цикловая подача топлива увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается.

6. Установить частоту вращения вала насоса  $300 \pm 10$  мин<sup>-1</sup>, рычагом управления регулятором обеспечить среднюю цикловую подачу топлива в пределах 20-25 мм<sup>3</sup>/цикл и замерить равномерность цикловых подач: коэффициент неравномерности подачи топлива должен быть менее 0,75.

Снижение коэффициента неравномерности достигается перестановкой форсунок на линиях высокого давления с наименьшей и наибольшей цикловыми подачами, а также заменой распылителей на новые.

После перестановки форсунок вновь проверить цикловые подачи при частоте вращения  $1050 \pm 10$  мин<sup>-1</sup> и положении рычага управления регулятором на упоре в болт максимальных оборотов. При необходимости подрегулировать подачи до требуемого значения.

7. Отрегулировать среднюю цикловую подачу при частоте вращения вала насоса  $700 \pm 10$  мин<sup>-1</sup> и положении рычага управления регулятором на упоре в болт максимальных оборотов. Величина средней цикловой подачи на указанном режиме должна превышать установленную среднюю номинальную цикловую подачу на 10-16 мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 44I-10; 8-14 мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 442-10; 7-13 мм<sup>3</sup>/цикл для топливной аппаратуры мод. 444-10.

Регулировку выполняйте корончатой гайкой 18 (см. рис.18) прямого корректора регулятора: при повороте гайки по часовой стрелке подача уменьшается, против часовой стрелки — увеличивается. После регулировки гайку зашлифуйте.

Примечание. Для двигателя мощностью 350 л.с. при  $1900$  мин<sup>-1</sup> величина номинальной подачи должна быть в пределах  $163 \pm 2$  мм<sup>3</sup>/цикл при частоте вращения кулачкового вала  $950 \pm 10$  мин<sup>-1</sup> и положении рычага управления регулятором на упоре в болт ограничения максимальной частоты вращения.

При  $750 \pm 10$  мин<sup>-1</sup> средняя цикловая подача должна превышать установленную среднюю номинальную подачу на 20-24 мм<sup>3</sup>/цикл. В

этом случае регулировку корректора подачи топлива по давлению наддува производить так как указано ниже (п.8).

8. Проверить работу корректора подачи топлива по давлению наддува. Для этого:

- промыть в чистом бензине сетчатый фильтр штуцера I5 (см. рис. I9) и тщательно продуть его сжатым воздухом;
- прочистить калиброванное отверстие в корпусе I6 корректора мягкой проволокой диаметром 0,5-0,7 мм;
- проверить герметичность полости мембраны. Для этого к отверстию на крышке 6 корпуса мембраны подвести воздух под давлением  $0,06 \pm 0,01$  МПа ( $0,6 \pm 0,1$  кгс/см<sup>2</sup>). При полностью перекрытом подводящем воздухопроводе падение давления в полости диафрагмы за две минуты не должно превышать  $0,01$  МПа ( $0,1$  кгс/см<sup>2</sup>);
- установить частоту вращения вала насоса  $700 \pm 10$  мин<sup>-1</sup>, подвести к корректору масло под давлением  $0,25-0,3$  МПа ( $2,5-3$  кгс/см<sup>2</sup>), рычаг управления регулятором должен быть на упоре в болт максимальных оборотов. Для введения в работу корректора однократно выключить подачу топлива рычагом 2 (см. рис. I7) останова, после чего перевести рычаг в положение "В" (подача включена);
- замерить величины цикловых подач при различных давлениях воздуха в полости мембраны, которые должны быть следующими:

Давление воздуха, кг/см <sup>2</sup>	Модель топливной аппаратуры		
	44I-IO	442-IO	444-IO
$P \leq 0,1$	I48 $\pm$ 3	I48 $\pm$ 3	I48 $\pm$ 3
$P = 0,4 \pm 0,01$	I78 $\pm$ 3	I78 $\pm$ 3	I65 $\pm$ 3
$P = 1,3 \pm 0,06$	I96-202	I80-192	I67-179

Если замеренные величины отличаются от указанных норм, произвести подрегулировку корректора в следующем порядке:

1) изменяя положение корпуса пружины корректора, обеспечить постоянство цикловой подачи топлива линией высокого давления при изменении давления воздуха на входе в корректор от 0 до  $0,1$  кгс/см<sup>2</sup>. Регулировочным болтом 33 (см. рис. I8) при отсутствии давления воздуха в корректоре установить цикловую подачу топлива линией высокого давления, средняя величина которой должна быть  $148 \pm 3$  мм<sup>3</sup>/цикл (при ввертывании болта подача увеличивается, при вывертывании - уменьшается): болт законтрить гайкой;

2) проверить цикловую подачу топлива при давлении воздуха на входе в корректор  $0,4 \pm 0,01$  кгс/см<sup>2</sup>, средняя величина которой должна быть  $178 \pm 3$  мм<sup>3</sup>/цикл для топливного насоса высокого давле-

ния моделей 44I-IO и 442-IO;  $165 \pm 3 \text{ мм}^3/\text{цикл}$  для топливного насоса высокого давления мод. 444-IO.

Если подача окажется меньше, нужно, постепенно отворачивая корпус 9 (см. рис.19) пружины корректора, довести величину подачи до указанного предела и вновь проверить цикловую подачу при давлении воздуха на входе в корректор  $0,1 \pm 0,01 \text{ кгс/см}^2$ : средняя величина ее не должна превышать значение средней цикловой подачи при давлении воздуха  $0 \text{ кгс/см}^2$  более, чем на  $1-2 \text{ мм}^3/\text{цикл}$ . После регулировки законтрить корпус пружины контргайкой и навернуть колпачок с уплотнительной прокладкой.

**Внимание!** Регулировку подач при давлениях воздуха  $0,4 \pm 0,01 \text{ кгс/см}^2$  и  $0,1 \pm 0,01 \text{ кгс/см}^2$  производить только изменением положения корпуса пружины корректора. При невозможности отрегулировать на заданные параметры корректор подлежит ремонту.

9. Проверить выключение цикловой подачи рычагом 2 (см. рис.17) останова: при повороте рычага останова на  $40-45^\circ$  (в положение "Г") подача топлива во всех линиях высокого давления должна полностью выключаться на любой частоте вращения вала насоса и любом положении рычага 5 управления регулятором.

10. Установить крышки на топливный насос и регулятор и запломбировать их; установить пломбу на болт максимальных оборотов.

Резьбовые отверстия подвода топлива, масла, воздуха и отвода топлива и масла закрыть пробками; на нагнетательные штуцеры надеть защитные колпачки.

11. На блоке цилиндров двигателя топливный насос устанавливать в вертикальном положении, болты крепления заворачивать равномерно, не допуская "завала" насоса. Окончательный момент затяжки болтов крепления насоса  $30-40 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $3-4 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ ). Подсоединение топливопроводов производить после закрепления топливного насоса.

12. Регулировочные параметры топливного насоса высокого давления и регулятора частоты вращения приведены в табл.4, а характеристика цикловой подачи топлива и коэффициента неравномерности подачи - в табл.5.

Таблица 4

Параметр	Норма
Полный ход управляющей рейки (без регулятора), мм	28
Запас хода управляющей рейки на выключение подачи, мм	0,6-1,3

Параметр	Норма
Номинальное положение управляющей рейки (величина выдвиг рейки от положения полного выдвиг), мм	15±0,1
Подъем толкателя в секции № 6, соответствующий геометрическому началу нагнетания (ГНП) при номинальном положении управляющей рейки, мм	5±0,08
Допуск на несовмещение рисок на маховике и корпусе топливного насоса при положении кулачкового вала, соответствующем ГНП в секции № 10, град. поворота вала	±0°30'
Начало нагнетания топлива в секциях насоса, град. поворота кулачкового вала (за ноль отсчета условно принят угол начала нагнетания в секции № 10)	№ 10 - 0° № 3 - 45° № 2 - 60° № II - 105° № 6 - 120° № 7 - 165° № I - 180° № 12 - 225° № 9 - 240° № 4 - 285° № 5 - 300° № 8 - 345°
Допуск на угол между началами нагнетания топлива в секции № 6 и каждой из секций, град. поворота кулачкового вала	±0°30'
Подъем толкателя в секции № 6, соответствующий геометрическому началу нагнетания при положении управляющей рейки на пусковой подаче, мм	6±0,2
Время испытания на герметичность нагнетательных клапанов топливного насоса под давлением топлива 0,1-0,12 МПа (1-1,2 кгс/см <sup>2</sup> ) при управляющей рейке в положении полного выдвиг, мин	2
Давление открытия нагнетательных клапанов, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,05-1,35 (10,5-13,5)

Параметр	Норма
<p>Давление топлива у подводящего штуцера насоса высокого давления при частоте вращения вала насоса <math>1050 \pm 10</math> мин<sup>-1</sup> на номинальной цикловой подаче, МПа (кгс/см<sup>2</sup>)</p>	<p>0,10-0,19 (1,0-1,9)</p>
<p>Частота вращения, соответствующая началу действия регулятора, мин<sup>-1</sup></p>	<p>1080-1100</p>
<p>Частота вращения, соответствующая полному автоматическому выключению цикловой подачи, мин<sup>-1</sup></p>	<p>на 50-120 больше указанной выше</p>
<p>Характеристика цикловой подачи топлива и коэффициента неравномерности подачи линий высокого давления при постоянном положении рычага управления регулятором на упоре в болт максимальных оборотов</p>	<p>см. табл. 5</p>
<p>Характеристика корректора подачи топлива по давлению наддува при положении рычага управления регулятором на упоре в болт максимальных оборотов</p>	<p>см. табл. 5</p>
<p>Коэффициент неравномерности подачи топлива линий высокого давления при частоте вращения вала насоса <math>300 \pm 10</math> мин<sup>-1</sup> и средней цикловой подаче <math>20-25</math> мм<sup>3</sup>/цикл</p>	<p>менее 0,50</p>
<p>Беличина средней цикловой подачи топлива линий высокого давления при частоте вращения вала насоса <math>80 \pm 10</math> мин<sup>-1</sup> и положении рычага управления регулятором на упоре в болт максимальных оборотов, мм<sup>3</sup>/цикл</p>	<p>210-270</p>
<p>Угол поворота рычага останова (от исходного положения) для отключения подачи топлива по всем линиям высокого давления, град.</p>	<p>45-47</p>

Таблица 5

Частота враще- дения вала топливного насоса, мин <sup>-1</sup>	Давление воздуха в полости диафраг- мы корректора, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Средняя цикловая подача топлива линий высокого давления, мм <sup>3</sup> /цикл	
		ЯМЗ-8401.10	ЯМЗ-8401.10-01
1050±10	-	qc ном=163±3	qc ном=175±3
700±10	-	qc ном+(10-16)	qc ном+(8-14)
700±10	0,13-0,06 (1,3-0,6)	190-202	180-192
...	0,04±0,001 (0,4±0,01)	178±3	178±3
...	≤0,01 (0,1)	148±3	148±3
...			qc ном=163±3 qc ном+(7-13) 167-179* 165±3 148±3

Примечание. Различия цикловых подач замерять при изменении частоты вращения вала насоса от максимальных до минимальных оборотов; рычаг останова должен находиться в положении "Подача исключена".

13. Средняя цикловая подача топлива линий высокого давления при  $700 \text{ мин}^{-1}$  кулачкового вала насоса и при отсутствии давления воздуха в корректоре должна быть 145–150  $\text{мм}^3/\text{цикл}$ ; при давлении воздуха в корректоре 0,040–0,001 МПа (0,40–0,01  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) — 159–165  $\text{мм}^3/\text{цикл}$ .

- а) Давление масла на входе в корректор должно быть 0,25–0,3 МПа (2,5–3  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ).
- б) Рычаг останова должен находиться в положении "3" (см. рис.17) "Подача включена".

в) При изменении давления воздуха на входе в корректор от 0,06 МПа (0,6  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) до 0,13 МПа (1,3  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ) цикловая подача топлива линий высокого давления должна соответствовать значению, помеченному знаком (ж) в табл.5.

#### СЛИВ ОТСТОЯ ИЗ ТОПЛИВНЫХ ФИЛЬТРОВ

Для слива отстоя из топливных фильтров грубой и тонкой очистки отвернуть сливные пробки 10 (см. рис.23) и 8 (см. рис.24) и слить отстой в подставленную посуду, после чего пробки завернуть. Если из фильтра грубой очистки топливо не сливается, что может иметь место при уровне топлива в баке ниже сливного отверстия, дополнительно отвернуть на 1–2 оборота пробку 9 (см. рис.23) на крышке фильтра. Во избежание попадания отстоя топлива на приводные ремни при сливе отстоя использовать воронку со шлангом.

После слива отстоя пустить двигатель на 3–4 мин для удаления воздушных пробок.

Сливать отстой особенно важно в зимнее время, так как будет обеспечено удаление конденсирующейся воды.

#### ПРОМЫВКА ФИЛЬТРА ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

1. Слить отстой из фильтра.
2. Отвернуть четыре болта, снять колпак 2 (см. рис.23) и фланец 4 колпака.
3. Отвернуть фильтрующий элемент 3.
4. Промыть колпак и фильтрующий элемент в дизельном топливе.
5. Собрать фильтр в обратной последовательности.

#### СМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

1. Слить отстой из фильтра.
2. Отвернуть болты 7 (см. рис.24) крепления колпаков фильтра. Снять колпаки 4 и удалить старые фильтрующие элементы 3.
3. Промыть колпаки бензином или чистым дизельным топливом.

4. Установить новые фильтрующие элементы в сборе с прокладками.

5. Установить колпаки с элементами на место и затянуть болты 7; при необходимости заменить прокладки колпаков.

6. Пустить двигатель и убедиться в герметичности фильтра; подтекание топлива устранить подтяжкой болтов 7 крепления колпаков.

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ ТУРБОКОМПРЕССОРА

В процессе эксплуатации турбокомпрессоры не требуют никаких регулировок. Однако при эксплуатации двигателя систематически контролируйте их работу.

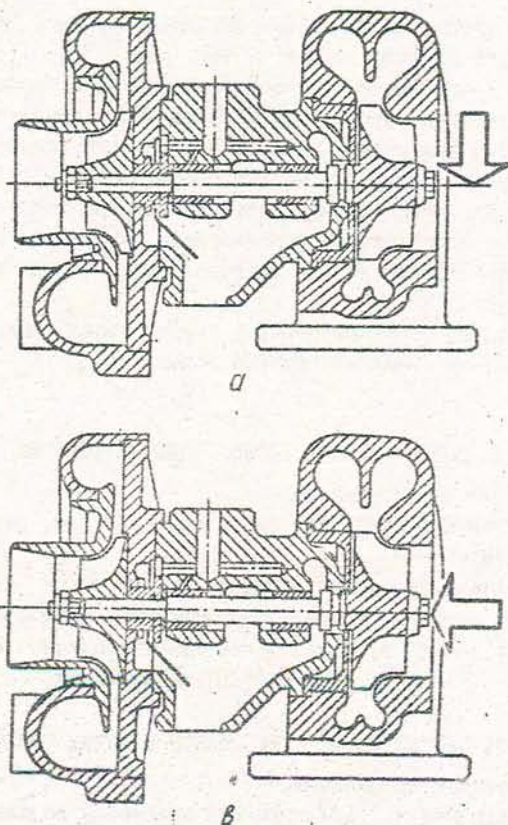


Рис.37. Схема измерения зазора ротора турбокомпрессора:  
а - радиального; в - осевого



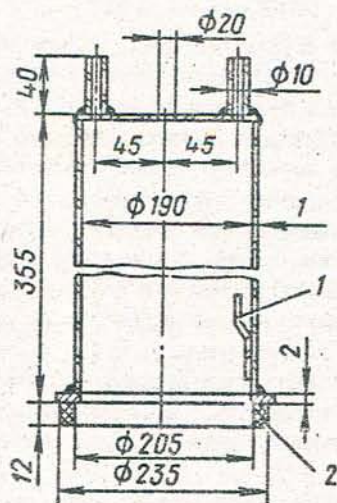


Рис. 38. Заглушка для проверки герметичности впускного тракта:  
 1 – кронштейн для крепления гнущего материала; 2 – резиновая прокладка

При техническом обслуживании проверьте осевой и радиальный зазоры ротора (рис. 37) с помощью индикатора; зазор определяется как разность показаний индикатора при отклонении вала в двух, взаимно противоположных направлениях (рис. 38). Допустимые предельные величины зазоров: осевой – 0,16 мм, радиальный – 0,55 мм. Если зазоры больше предельных значений, турбокомпрессор следует заменить.

Один раз в год удаляйте отложения с корпусов турбины, компрессора и с рабочих колес. Очистку деталей компрессора производите с помощью бензина, деталей турбины – с помощью декарбонизаторов.

При установке турбокомпрессоров на двигатель тщательно проследите за чистотой трубопроводов, подсоединяемых к турбокомпрессору, и отсутствием в них предметов и мусора. После установки турбокомпрессоров заполните корпус подшипников чистым маслом. Тщательно следите за отсутствием подсосов и подтеканий в воздушных, газовых, масляных трубопроводах и соединениях.

Следует иметь в виду, что оптимальный режим работы турбокомпрессоров осуществляется в диапазоне более высокой частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Для надежной работы двигателя требуется своевременное обслуживание воздушных фильтров, а также постоянное внимание к установке воздушных фильтров и состоянию их деталей, особенно уплотнительных прокладок, фильтрующего элемента, воздухопровода.

Обслуживание корпуса с первой ступенью воздушного фильтра производите при сезонном обслуживании. При длительной работе в условиях повышенной запыленности и при резких изменениях условий окружающей среды сроки обслуживания определяйте, исходя из опыта работы в данных условиях и состояния первой ступени.

Для обслуживания первой ступени отсоединить от фильтра трассу отсоса пыли и воздухопроводы, снять крышку, отвернуть гайку крепления, вынуть картонный фильтрующий элемент, снять воздушный фильтр. Корпус с инерционной решеткой промыть в бензине, дизельном топливе или горячей воде, продуть сжатым воздухом и тщательно просушить.

При сборке воздушного фильтра обратите внимание на состояние уплотнительных прокладок. Прокладки, имеющие надорвы, замените. Качество уплотнения контролировать по наличию сплошного отпечатка на прокладке. Проверьте состояние системы отсоса пыли. Фильтрующий элемент следует обслуживать по показанию индикатора засоренности воздушного фильтра. При отсутствии индикатора засоренности обслуживание фильтрующего элемента проводить через 200–250 ч работы двигателя, а в условиях повышенной запыленности — чаще.

Ориентировочный срок службы фильтрующего элемента составляет 1500 ч. Частое обслуживание фильтрующего элемента сокращает срок его службы, так как общее количество обслуживаний элемента ограничено (5–7 раз) из-за возможности разрушения фильтрующего картона.

Для обслуживания элемента нужно снять крышку, отвернуть гайку крепления и вынуть элемент из корпуса фильтра.

При наличии на картоне элемента пыли без сажи или когда элемент должен немедленно использоваться вновь, обдуть его сухим сжатым воздухом до полного удаления пыли.

Во избежание прорыва фильтрующего картона элемента давление сжатого воздуха должно быть не более 0,2–0,3 МПа (2–3 кгс/см<sup>2</sup>). Струю воздуха следует направить под углом к поверхности и регулировать силу струи изменением расстояния шланга от элемента.

При наличии на картоне пыли, сажи, масла, а также если обдуть сжатым воздухом неэффективен промыть элемент в растворе моющего вещества ОП-7 или ОП-10 (ГОСТ 8433-81) в горячей (40–50 °С) воде концентрации 20–25 г вещества на 1 л воды.

Вместо раствора ОП-7 или ОП-10 можно использовать раствор той же концентрации стиральных порошков бытового назначения.

Промойте элемент путем погружения его на 10–15 мин в указанный раствор с последующим интенсивным вращением или окунанием в растворе в течение 10–15 мин. После промывки в растворе прополощите элемент в чистой теплой воде и тщательно просушите. Для просушки запрещается применять открытое пламя и воздух температурой выше 70 °С.

После каждого обслуживания элемента или при установке нового необходимо проверить его состояние визуально, подсвечивая изнутри лампой. При наличии механических повреждений, разрывов гофр картона, отслаивания крышек и кожухов от клея, что может привести к пропуску пыли, элемент замените.

### ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВПУСКНОГО ТРАКТА

Герметичность впускного тракта должна обеспечиваться уплотнительными и крепежными деталями промежуточных трубопроводов. При отсутствии герметичности в цилиндры двигателя вместе с воздухом будет неизбежно попадать пыль и грязь, что приведет к преждевременному износу деталей цилиндро-поршневой группы.

Контроль герметичности впускного тракта проводите путем создания в тракте избыточного давления с добавлением дыма. Для проверки герметичности впускного тракта вместо фильтрующего элемента установите заглушку, изображенную на рис.38, с закрепленным внутри нее глеющим материалом (паклей, технической ватой и др.).

К одной из трубок диаметром 10x1 заглушки подсоедините источник сжатого воздуха, к другой – контрольную трубку с краном или зажимом. В качестве источника сжатого воздуха можно пользоваться насосом для накачки шин или промышленной сетью с давлением воздуха 10–20 МПа (0,1–0,2 кгс/см<sup>2</sup>); более высокое давление приведет к разрушению трубопроводов.

Открыв на время контрольную трубку, убедитесь в заполнении впускного тракта дымом, после чего в течение 2–3 мин подавайте в тракт воздух, проверяя внешним осмотром состояние впускного тракта. В местах негерметичности будет наблюдаться выход дыма.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

1. Периодически проверять уровень охлаждающей жидкости. Проверку производите на холодном двигателе. Резкое снижение уровня охлаждающей жидкости свидетельствует о неисправности в системе охлаждения.

2. Один раз в два года меняйте охлаждающую жидкость с промывкой системы охлаждения,

Для слива жидкости предусмотрены сливные краники на патрубок подвода охлаждающей жидкости в левый ряд блока цилиндров и водомасляном радиаторе. Кроме того, сливной краник устанавливается на предпусковом подогревателе.

При сливе охлаждающей жидкости проследите за тем, чтобы жидкость сливалась из крана непрерывной сильной струей. Если после открытия кранов жидкость не сливается или идет медленно, необходимо краны снять и прочистить.

Для промывки системы охлаждения нужно заполнить систему чистой мягкой водой, пустить двигатель, прогреть до 70–80 °С, слить воду из двигателя, работающего с минимальной частотой вращения коленчатого вала на холостом ходу и остановить двигатель. После охлаждения двигателя операцию повторить.

3. Следите за исправностью торцового уплотнения крыльчатки водяного насоса, так как охлаждающая жидкость, просочившись в подшипники водяного насоса, выводит их из строя. О неисправности уплотнения свидетельствует течь охлаждающей жидкости из дренажного отверстия на корпусе водяного насоса. Насос с неисправным торцовым уплотнением подлежит ремонту.

4. При нарушении температурного режима проверьте исправность термостатов. Температура начала открытия основного клапана термостата должна быть 70±2 °С (указана на корпусе термостата). Клапан должен открываться полностью, перемещаясь на 8 мм от его седла. Неисправный термостат замените новым.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОДОМАСЛЯНОГО РАДИАТОРА

### Снятие и установка защитной сетки

1. Слить жидкость из системы охлаждения двигателя и отсоединить трубу и подвод охлаждающей жидкости к радиатору.

2. Не снимая радиатора с двигателя, отвернуть гайки крепления передней крышки 1 (см. рис. 29) радиатора.

3. В резьбовые отверстия крышки равномерно ввертывать отжимные болты и отделить крышку от корпуса радиатора.

4. Снять защитную сетку 2 и промыть ее в мыльном растворе, приготовленном в соотношении 20–25 г любого стирального порошка бытового назначения на 1 л воды. Твердые отложения удалить с сетки механическим путем при помощи щетки.

5. Установку защитной сетки проводить в обратном порядке. Перед установкой крышки 6 радиатора смазать уплотнительные кольца 3, заднюю фаску и посадочное гнездо в корпусе 4 тонким слоем консистентной смазки.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ОХЛАДИТЕЛЯ НАДУВНОГО ВОЗДУХА

### Снятие и установка защитных сеток

1. Слить часть жидкости (5-10 л) из системы охлаждения двигателя.
2. Отсоединить от крышки I (см. рис.30) охладителя фланец отвода охлаждающей жидкости от компрессора пневматического тормоза.
3. Не снимая охладитель с двигателя, отвернуть болты и гайки крепления крышки охладителя и снять ее.
4. Извлечь защитные сетки 2 и промыть их в мыльном растворе, приготовленном в соотношении 20-25 г любого стирального порошка бытового назначения на 1 л воды. Твердые отложения удалить с сеток механическим путем при помощи щетки.
5. Установить защитные сетки в обратном порядке.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Во время эксплуатации предохранять агрегаты электрооборудования от попадания на них масла и топлива, а также воды при мойке двигателя. Первый раз обслуживание агрегатов электрооборудования проводить по окончании гарантийного срока в специализированной мастерской.

Периодически проверять надежность присоединения наконечников в электропроводке, очищать наконечники проводов и клеммы аккумуляторной батареи от окислов и грязи.

### ОБСЛУЖИВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА

При каждом ТО-I проверить надежность крепления генератора к двигателю, крепление шкива генератора, соединение проводов с выводами генератора, надежность электрического контакта с массой двигателя и автомобиля.

По окончании гарантийного срока генератора, а в дальнейшем в сроки, установленные в разделе "Техническое обслуживание", выполнить следующие работы:

1. Снять генератор с двигателя и очистить его от пыли и грязи.
2. Продуть его сжатым воздухом для удаления пыли.
3. Проверить состояние щеточного узла, для чего снять кожух 2 (см. рис.31), отвернуть два винта крепления щеткодержателя и вынуть щеткодержатель.
4. Проверить свободное перемещение щеток в щеткодержателях, при затрудненном перемещении щеток прочистить их.

5. Проверить высоту щеток, которая должна быть не менее 8 мм от пружины до основания щетки. Изношенные щетки заменить новыми. При замене щеток зачистить контактные кольца мелкой стеклянной шкуркой, а при необходимости проточить их, если износ превышает 0,5 мм по диаметру.

6. Проверить состояние шарикоподшипников, промыть шарикоподшипники и заложить в них консистентную смазку.

7. В случае заедания или сильного шума заменить шарикоподшипники.

8. Проверить и при необходимости подтянуть гайку крепления шкива моментом 23-35 Н·м (2,3-2,5 кгс·м).

### РАЗБОРКА И СБОРКА ГЕНЕРАТОРА

1. Отвернуть винты крепления кожуха, гайки крепления выводов "4", "Ш" и "0" и снять кожух 2 (см. рис.31).

2. Отвернуть винты крепления щеткодержателя 5 и вынуть его вместе со щетками.

3. Отвернуть винты, крепящие основание щеткодержателя к крышке, и снять основание щеткодержателя.

4. Отвернуть гайку на валу со стороны контактных колец.

5. Отвернуть с вала гайку со стороны привода и снять с вала шкив 12, вентилятор 10, распорную втулку, а затем извлечь шпонку.

6. Вывернуть три стяжных болта 9 и снять крышку со стороны контактных колец с вала ротора вместе с сальниковым уплотнением и упорной втулкой. Крышку нужно снимать съемником за приливы под стяжные шпильки, опираясь на торец вала ротора. Перед разборкой отсоедините фазные выводы обмотки статора и выводы диодов от радиатора.

7. Снять статор 8.

8. Снять с вала ротора крышку со стороны привода с помощью пресса или съемника.

9. Вывернуть винты из крышки со стороны привода и вынуть шарикоподшипник.

Генератор соберите в последовательности, обратной разборке.

### КОНТРОЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРА

Контрольная проверка генератора представляет собой проверку начальных чисел оборотов возбуждения. Проверка проводится на специальном стенде с приводом, позволяющим изменять частоту вращения ротора генератора от 0 до 3000 мин<sup>-1</sup>. При этом к выходной клемме (+) генератора присоедините необходимые приборы и реостат.

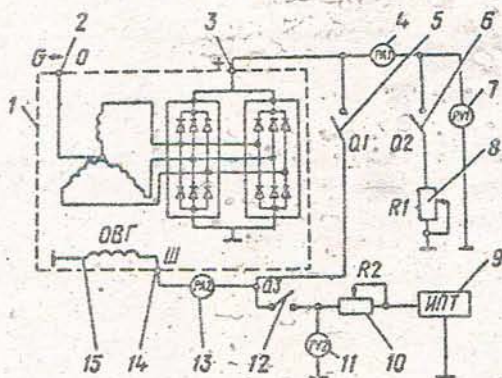


Рис.39. Схема соединения для проверки характеристики генератора:

1 - генератор; 2 - нулевой вывод; 3 - плюсовой вывод; 4,13 - амперметры; 5,6,12 - выключатели; 7,11 - вольтметры; 8,10 - сопротивления нагрузки; 9 - источник постоянного тока; 14 - шунтовый вывод; 15 - обмотка возбуждения генератора

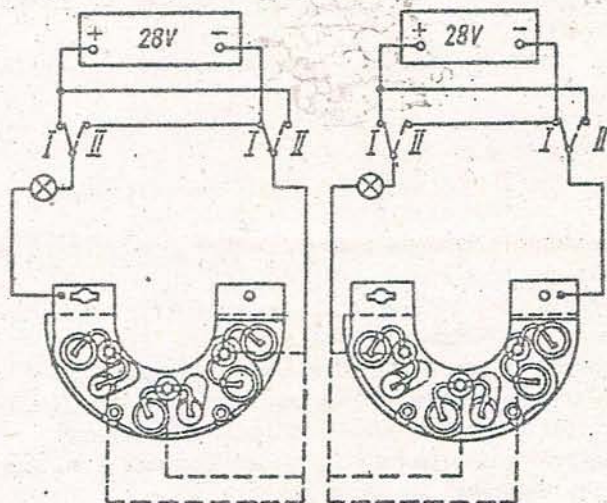


Рис.40. Схема проверки выпрямительного блока

Схема генераторной установки для проверки электрических характеристик приведена на рис.39.

При проверке обороты двигателя стенда увеличивайте постепенно.

Обмотка возбуждения получает питание от источника постоянного тока напряжением 25±0,5 В. При этом выключатели  $Q_2$  и  $Q_3$  замкнуты, а  $Q_1$  — разомкнут.

**Внимание.** Запрещается пуск двигателя на автомобиле при отключенном плюсовом проводе генератора. Это приведет к возникновению на генераторе повышенного напряжения, опасного для кремниевых выпрямителей.

Проверку выпрямительного блока проводить по схеме, приведенной на рис.40.

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ СТАРТЕРА

Для обеспечения надежной и безотказной работы необходимо содержать стартер в чистоте и выполнять правила технического обслуживания.

При каждом ТО-2 проверить чистоту клемм и плотность присоединения наконечников проводов к клеммам стартера и аккумуляторных батарей.

После окончания гарантийного срока и в дальнейшем в сроки, установленные в разделе "Техническое обслуживание", выполнить следующие работы:

1. Снять стартер с двигателя, предварительно очистив его от грязи и пыли.
2. Отвернуть два болта М8 и снять кожух 32 (см. рис.32), закрывающий коллекторную крышку.
3. Снять упор с вала стартера — стопорное кольцо II, чашку IO и два сухаря.
4. Отсоединить перемычки между выводами реле стартера и выводными болтами на корпусе.
5. Отвернуть семь винтов М6, крепящих крышку 6 к корпусу и снять ее вместе с приводом и реле.
6. Отвернуть четыре болта М8 и снять реле стартера.
7. Отвернуть два винта I5, крепящих ось рычага к приводной крышке, снять ось и извлечь из крышки рычаг 5 с приводом.
8. Отвернуть четыре болта М6, крепящих привод к приводной крышке и вынуть из крышки привод и рычаг.
9. Отвернуть восемь винтов 30, крепящих щетки к щеткодержателям, и снять щетки.



10. Отвернуть болт 34, крепящий якорь в подшипнике, и извлечь якорь стартера.

11. Отвернуть четыре болта 37, крепящих коллекторную крышку к корпусу, и снять крышку.

12. Осмотреть коллектор, рабочая поверхность которого должна быть гладкой и не иметь значительного подгара; при загрязнении или небольшом подгаре протереть коллектор тряпкой, смоченной в бензине. Если грязь или подгар не устранились - зачистить коллектор шлифовальной шкуркой ИМ.Л1.14А.10-Н ГОСТ 5009-82. При необходимости проточить коллектор на станке. Шероховатость поверхности не должна превышать 1,25 мкм.

13. Проверить щетки на свободное (без заеданий) перемещение в щеткодержателях.

14. Замерить высоту щеток, высота их от места касания пружины до рабочей поверхности должна быть не менее 17 мм.

15. Проверить состояние контактов реле стартера. При значительном подгаре контактов их зачистить шлифовальной шкуркой. Если контактные болты имеют значительный износ в месте соприкосновения с контактным диском, повернуть их на 180°. Контактный диск при значительном подгаре переставить другой стороной.

16. Собрать стартер. Все трущиеся поверхности смазать смазкой ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73.

Коллектор, щетки и контакты реле следует предохранять от попадания смазки.

#### ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТАРТЕРА

1. Проверку стартера после сборки и регулировки проводить на стенде с источником питания постоянного тока напряжением 24 В. В комплект стенда должны входить:

- вольтметр постоянного тока класса точности не ниже 0,5 со шкалой 0 - 30 В;

- амперметр постоянного тока класса точности не ниже I со шкалой 0 - 1500 А (с соответствующим шунтом).

2. Схему для проверки стартера собрать согласно рис. 41.

3. Стартер должен соответствовать параметрам, указанным в технической характеристике.

4. Для регулировки включить стартер в сеть постоянного тока напряжением 24 В. При этом контакты реле должны замкнуться. Зазор между шестерней привода и упором должен быть в пределах 0,5-2,5 мм.

После этого между шестерней привода и упором установить прокладку толщиной 23 мм и включить ток напряжением 24 В. Шестер-

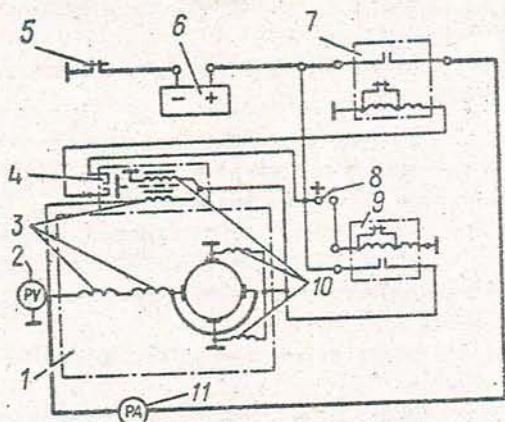


Рис.4I. Схема соединений для проверки стартера:  
 I - стартер; 2 - вольтметр; 3 - серийные обмотки; 4 - реле;  
 5 - включатель массы; 6 - аккумуляторная батарея 24 В;  
 7 - силовой контактор КТИ30; 8 - включатель; 9 - контактор  
 включения реле КТИ27; 10 - шунтовые обмотки; 11 - амперметр

на I2 прижмется к прокладке, а контакты не должны замыкаться (проверить контрольной лампочкой). Если контакты замкнулись, отвернуть два винта I5 (см. рис.32) и вращением регулировочного диска I4 добиться того, чтобы контакты не замыкались. Выемка регулировочного диска должна находиться ниже горизонтальной оси рычага.

#### УСТАНОВКА СТАРТЕРА НА ДВИГАТЕЛЬ

Стартер устанавливается на двигатель реле вниз. Крепление стартера осуществляется на постели блока скобами. Приводную крышку стартера вставляют в отверстие двигателя до упора.

Особенности эксплуатации стартера:

1. Длительность непрерывной работы стартера при пуске двигателя не более 15 с. При отрицательных температурах длительность стартования допускается до 20 с.

2. Если при включении стартера зуб шестерни уткнется в горел венца маховика и коленчатый вал не будет проворачиваться, то немедленно выключите стартер во избежание его перегрева. Повторное включение производить не ранее, чем через 25-30 с.

3. Если при включении стартера шестерня, вращаясь, не входит в зацепление с венцом маховика, это означает, что неправильно отрегулировано реле стартера.

4. Включение стартера на автомобиле должно производиться при обязательном наличии в электросхеме силового и промежуточного контакторов, а также изделий систем блокировки и защиты.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА (ЭФУ)

1. Техническое обслуживание электрофакельного устройства проводить при подготовке двигателя к зимней эксплуатации и замене летних сортов топлива на зимние.

При техническом обслуживании проверить параметры факельных штифтовых свечей, электромагнитного клапана и сопротивления с биметаллическим контактом. Для этого изделия ЭФУ снять с двигателя.

2. Параметры для проверки факельной штифтовой свечи:

- при номинальном напряжении 19 В ток через минуту после включения должен быть II,0-II,8 А;
- пропускная способность жиклера свечи должна быть 440 см<sup>3</sup>/мин при давлении подаваемого воздуха 150 кПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре 20±5 °С, или 9,6±0,5 см<sup>3</sup>/мин при давлении топлива 70 кПа (0,72 кгс/см<sup>2</sup>) и температуре 20±5 °С.

3. Параметры для проверки электромагнитного клапана:

- при номинальном напряжении 24 В потребляемая мощность - не более 48 Вт;
- напряжение срабатывания (открытия) клапана не более 12 В;
- напряжение отпущения (закрытия) клапана не более 6 В;
- ток, потребляемый обмоткой электромагнита, при напряжении срабатывания и температуре окружающего воздуха 20 °С должен быть 0,8-I,1 А;
- пропускная способность клапана не менее 3,5 л/ч. Клапан должен быть герметичным при давлении воздуха 147 кПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>).

4. Параметры для проверки сопротивления с биметаллическим контактом:

- при номинальном напряжении 24 В ток - 22,8 А с включенными в цепь свечами ЭФУ;
- падение напряжения при номинальном токе через 50 с после включения номинального тока - 3,7±0,3 В;
- время от момента включения тока до замыкания контактов при температуре 20±5 °С - 55с;

- время размыкания контактов при температуре  $20 \pm 5$  °С - не менее 45 с. При возможности проведите проверку при отрицательных температурах;

- время от момента включения тока до замыкания контактов при температуре минус 25 °С должно быть 70-110 с;

- продолжительность замкнутого состояния контактов после отключения номинального тока при температуре минус 30 °С должно быть не менее 20 с.

Проверку времени замыкания контактов и их размыкания проводить при расположении сопротивления горизонтально лапками вниз, без обдува сопротивления воздухом.

5. Топливные трубки от топливного насоса высокого давления к электромагнитному клапану и от электромагнитного клапана к факельным штифтовым свечам продуть сжатым воздухом под давлением 100 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup>). В обоих направлениях воздух должен проходить свободно. Кроме того, трубки проверьте на герметичность воздухом под давлением 500 кПа (5 кгс/см<sup>2</sup>). Внутренняя полость трубок должна быть чистой.

6. Если изделия соответствуют приведенным выше параметрам, то их вновь установить на двигатель. При наличии отклонений по электрическому сопротивлению одной из свечей заменить одновременно обе свечи.

При уменьшении пропускной способности свечи вывернуть фильтр, вынуть жиклер, промыть их в неэтилированном бензине или этиловом спирте и продуть сжатым сухим воздухом. Затем снова проверить пропускную способность свечи.

7. При установке ЭВУ на двигатель подключение топливопровода от топливного насоса высокого давления к электромагнитному клапану производить с учетом направления стрелки, выбитой на корпусе клапана.

Факельные штифтовые свечи при установке законтрить контргайками. Тщательно закрепить электромагнитный клапан и надежно подтянуть соединения топливопроводов. Проверить и при необходимости затянуть все электрические соединения ЭВУ, проверить надежность штекерных соединений.

8. После установки ЭВУ на двигатель прокачать топливную систему ЭВУ и проверить ее герметичность, для чего при работающем двигателе нажать кнопку включения ЭВУ и удерживать ее в течение 30 с после загорания контрольной лампочки. Подтекание топлива в соединениях не допускается.

9. Проверить исправность электрической цепи ЭВУ, а также убедиться в появлении факела во впускных коллекторах при пуске и сопровождении двигателя работой ЭВУ.

Проверка электрической цепи включает в себя проверку предварительного разогрева свечей, нагрев свечей через сопротивление при сопровождении работы двигателя работой ЭФУ.

Убедиться в автоматическом отключении генераторной установки во время работы ЭФУ. Предварительный нагрев свечей оценивать по величине тока, потребляемого свечами, и по напряжению, подводимому к свечам.

Ток определять с помощью амперметра, установленного в кабине трактора или специально подключенного для этой цели. Напряжение определять вольтметром, подключенным в месте подвода питания к свече и к корпусу свечи. Ток, потребляемый свечами, составляет около 46 А. Напряжение, подводимое к свечам, составляет около 19 В.

Нагрев свечей при сопровождении работы двигателя работой ЭФУ проверять так же, как и предварительный нагрев свечей. Если ток, потребляемый свечами, и напряжение, подводимое к свечам, имеют те же значения, что и в период предварительного нагрева, это указывает на автоматическое отключение генераторной установки.

Наличие факела во впускных коллекторах можно определить визуально, для чего вывернуть резьбовые пробки, по одной на каждом впускном коллекторе, и произвести пуск двигателя с ЭФУ в последовательности, указанной выше.

### ОСОБЕННОСТИ РАЗБОРКИ И СБОРКИ ДВИГАТЕЛЯ

#### ЗАТЯЖКА ГАЕК И СТЫЖНЫХ БОЛТОВ КРЕПЛЕНИЯ КРЫШЕК ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Для затяжки гаек крепления крышек подшипников коленчатого вала применять специальный ключ 96830-1554, показанный на рис. 42<sup>ж</sup>. Ключ представляет собой планетарный редуктор, смонтированный внутри корпуса 2 и крышки 10.

Редуктор состоит из шестерни 8, четырех сателлитов 12, колеса 11 и вилки 13. Передаточное отношение равно четырем, т.е. при повороте шестерни 8 на два оборота, отмечаемых с помощью диска 5 и стрелки 6, ключ-головка 14 повернет гайку крепления крышки подшипника на  $180^{\circ}$ . Упор 1 удерживает ключ от поворота. Валик 7, рычаг 4 и вилка 3 удерживают шпильку за хвостовик при отвертывании гайки.

<sup>ж</sup> По просьбе ремонтных предприятий Ярославский моторный завод может выслать чертежи ключа 96830-1554.

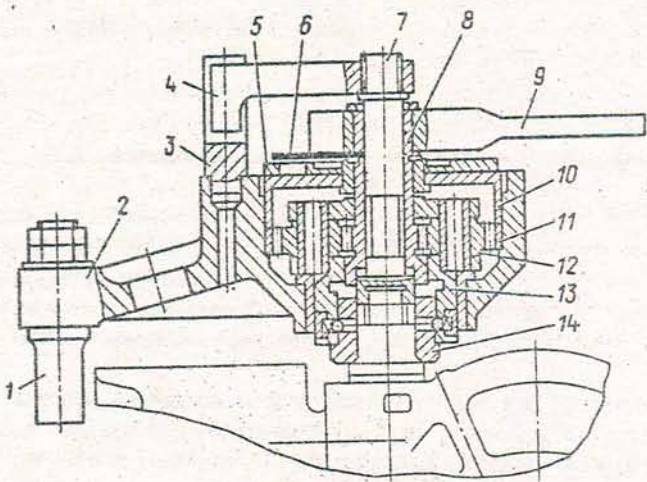


Рис. 42. Ключ для затяжки гаек крепления крышек коренных подшипников:

- I - упор; 2 - корпус; 3 - вилка; 4 - рычаг; 5 - диск;  
 6 - стрелка; 7 - валик; 8 - шестерня; 9 - трехзубчатый ключ;  
 10 - крышка; 11 - колесо; 12 - сателлиты; 13 - водило;  
 14 - ключ-головка

Перед сборкой тщательно очистить все детали. Резьбу на шпильке, опорный торец гайки, резьбу стяжного болта смазать моторным маслом. Плоскости блока цилиндров под крышки подшипников, резьбы под шпильки, отверстия и цековки под стяжные болты, плоскости и отверстия крышек должны быть чистыми, без забоин, механической стружки и следов коррозии.

Затяжку гаек крышек подшипников начинать со средней опоры, последовательно перемещаясь в обе стороны. Перед затяжкой гаек крепления крышки заднего подшипника выровнять осевой зазор в упорном подшипнике коленчатого вала путем перемещения вала вдоль оси в обе стороны.

Гайки и стяжные болты крышек коренных подшипников затягивать в следующем порядке:

- используя динамометрический ключ, затянуть предварительно гайки с установленными шайбами крутящим моментом 100-110 Н·м (10-11 кгс·м);
- используя ключ 96830-1554, окончательно затянуть гайки поворотом на угол  $180 \pm 2^\circ$  с контролем момента затяжки, который должен находиться в пределах 600-1000 Н·м (60-100 кгс·м);

- затянуть стяжные болты с установленными шайбами крутящим моментом 210-235 Н·м (21-23,5 кгс·м).

Контроль затяжки. Нанести метки, определяющие положение гаек и стяжных болтов.

Отвернуть гайку на угол  $20^{\circ}$ , и затягивая гайку, измерить момент ее затяжки при доворачивании на угол  $20^{\circ}$ ; момент затяжки должен находиться в пределах 600-1000 Н·м (60-100 кгс·м);

Отвернуть гайку на угол  $20^{\circ}$ , и затягивая ее, измерить момент затяжки при доворачивании гайки на угол  $20^{\circ}$ ; момент затяжки должен находиться в пределах 100-110 Н·м (10-11 кгс·м).

Отвернуть гайки и стяжные болты до полного исключения затяжки.

Затянуть гайки и стяжные болты крышек подшипников, как указано выше, удалить метки, выполненные для контроля на крышках и гайках.

При отвертывании гаек удерживать за хвостовик шпильки от поворота.

### ЗАТЯЖКА ШАТУННЫХ БОЛТОВ

Степень затяжки шатуновых болтов контролируется только величиной их удлинения, которая должна быть в пределах 0,32-0,34 мм от первоначальной длины болта. Для контроля величины удлинения нужно использовать специальное приспособление, показанное на рис. 43.

Перед затяжкой болтов отрегулировать приспособление путем установки размеров  $A_1$ ,  $A_2$  и В.

Размер  $A_1$  установить в пределах 0,1-4,3 мм перемещением наконечника 4 вдоль стержня 5, после чего зафиксировать наконечник в нужном положении гайкой.

Размер  $A_2$  отрегулировать в пределах 1,8-0,1 мм ходом упора 2 относительно колпака 3. Упор зафиксируйте гайками.

Перемещая стакан 10 относительно скобы 1, установить размер 140 мм (размер В) между торцами упора 2 и стержня 5, и закрепить стакан гайкой.

Вставить стержень индикатора 9 в отверстие стакана 10 до упора в торец стержня 5 так, чтобы стрелка индикатора повернулась на один-два оборота, и закрепить индикатор в этом положении стяжным винтом. Убедиться, что при нажатии пальцем на наконечник 4 до упора в крышку 6 стакана 10 стрелка индикатора все время движется.

Такое положение индикатора необходимо для того, чтобы при любом размере В в процессе контроля затяжки шатунового болта стержень индикатора не доходил до своего упора и стрелка все время

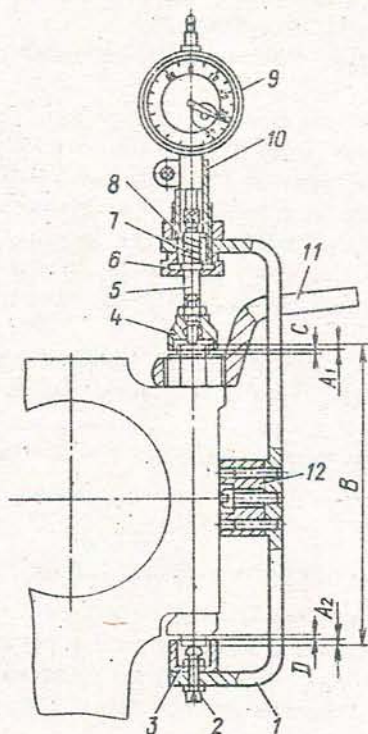


Рис. 43. Приспособление для замера удлинения шатунных болтов при затяжке:  
 I – скоба; 2 – упор; 3 – колпак; 4 – наконечник; 5 – стержень;  
 6 – крышка; 7 – пружина; 8 – шайба; 9 – индикатор с ценой деления 0,01 мм; 10 – стакан; II – накидной ключ 24 мм; 12 – призма.

перемещалась. В таком состоянии приспособление можно использовать для контроля степени затяжки шатунных болтов.

Перед затяжкой смазать моторным маслом резьбу болта и навернуть от руки гайку до упора в крышку шатуна.

Надеть накидной ключ II на гайку шатунного болта, наконечник 4 приспособления установить на резьбовую часть болта. Затем при упоре торца стержня 5 в торец шатунного болта надеть колпак 3 на цилиндрическую часть головки болта, потянув вниз скобу I. При этом обратить внимание на то, чтобы между гайкой шатунного болта и наконечником 4, а также между колпаком 3 и головкой шатунного болта были гарантированные зазоры C и D не менее 0,2 мм, так



как при отсутствии указанных зазоров стрелка индикатора или не будет совсем отклоняться (стержень 5 не касается торца болта) или будет показывать неправильно (упор 2 не касается торца цилиндрической части головки болта).

Убедившись, что необходимые зазоры есть, установить стрелку индикатора на нуль и затянуть накидным ключом гайку шатунного болта до показания индикатора 0,32-0,34 мм.

При отсутствии специального приспособления для затяжки шатунных болтов по удлинению допускается затяжку производить одним из следующих способов.

Первый способ - по углу поворота.

Затянуть гайки крутящим моментом 70-80 Н·м (7-8 кгс·м).

Повернуть гайки обоих болтов на угол 60° (на одну грань), предварительно отметив их положение.

Повернуть повторно гайки в той же последовательности еще на 60°.

Второй способ - по величине крутящего момента.

Затянуть гайки крутящим моментом 70-80 Н·м (7-8 кгс·м).

Дотянуть гайки в той же последовательности крутящим моментом 210+10 Н·м (21+1 кгс·м).

#### КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ В СОСТАВЕ ИЗДЕЛИЯ

При постановке изделия на длительное хранение периодически через каждые два месяца осуществить пуск двигателя и дать ему проработать 10-15 мин при средней частоте вращения коленчатого вала холостого хода 1500 мин<sup>-1</sup>. Перед пуском двигатель заправить соответствующей сезону сортами масла, топлива и охлаждающей жидкости согласно указаниям заводской инструкции и прогреть двигатель с помощью предпускового подогревательного устройства. После работы масло, топливо и охлаждающую жидкость слить.

МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Резьбовое соединение	Момент затяжки, Н·м (кгс·м)	
	предварительный	окончательный
Гайки шпилек крепления коренных подшипников	100-110 (10-11)	600-1000 (60-100) Затяжка специальным ключом
Стяжные болты блока цилиндров		210-235 (21-23,5) Затяжка специальным ключом
Болты направляющих толкателей	24-36 (2,4-3,6)	43-55 (4,4-5,6)
Болты крепления крышки шатуна	Специальным приспособлением до удлинения 0,32-0,34 мм	
Болты крепления головок	1) 40-50 (4-5) 2) 120-150 (12-15)	3) 190-210 (19-21)
Болты крепления оси шестерни привода распределительного вала	24-36 (2,4-3,6)	44-56 (4,4-5,6)
Болт крепления подшипника шестерни привода распределительного вала	-	90-100 (9-10)
Гайки осей коромысел	-	50-62 (5-6,2)
Гайки регулировочных винтов коромысел	-	40-50 (4-5)
Гайки крепления форсунок	-	35-40 (3,5-4)
Болты крепления масляного насоса	24-36 (2,4-3,6)	90-100 (9-10)
Болты крепления картера маховика:		
M10	-	28-36 (2,8-3,6)
M12	-	50-62 (5-6,2)

## Продолжение прил. I

Резьбовое соединение	Момент затяжки, Н·м (кгс·м)	
	предварительный	окончательный
Болты крепления маховика	100-125 (10-12,5)	440-500 (44-50)
Болты крепления кронштейна передней опоры	36-50 (3,6-5)	160-200 (16-20)
Болты гасителя крутильных колебаний коленчатого вала	36-50 (3,6-5)	140-160 (14-16)
Болты крепления топливного насоса высокого давления	10-14 (1,0-1,4)	30-40 (3-4)
Гайки топливопроводов высокого давления		20-25 (2,0-2,5)
Стяжные болты полумуфты и болты крепления пластин привода топливного насоса высокого давления	-	110-125 (11-12,5)
Болты крепления стартера	-	80-100 (8-10)
Болты крепления турбокомпрессора	10-14 (1-1,4)	28-36 (2,8-3,6)
Болты крепления выпускных коллекторов	-	36-44 (3,6-4,4)
Болты крепления топливопроводов низкого давления:		
M10	-	20-25 (2-2,5)
M14	-	40-50 (4-5)
M16	-	48-60 (4,8-6)

Затяжка резьбовых соединений должна проводиться с помощью динамометрических ключей.

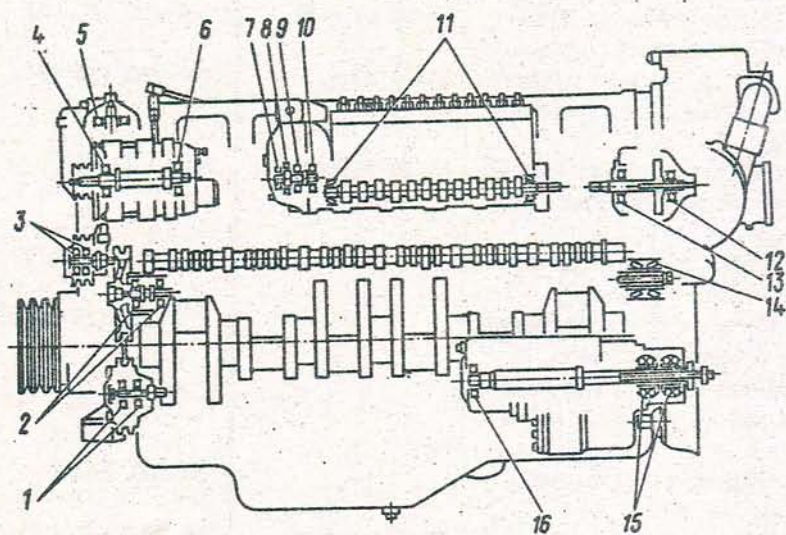


Рис.44. Схема расположения подшипников качения

## ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛИ

# на Условное обозначение рис. 44	Тип	Размеры, мм	Место установки	Количество на два двигателя, шт.
1	Шариковый радиальный однорядный с одноразовой смазкой	17x47x19	Натяжное приспособление привода водяного насоса	2
2	Шариковый радиальный однорядный с защитной шайбой	20x52x15	Водяной насос	2
3	Шариковый радиальный однорядный с одноразовой смазкой	17x47x19	Натяжное приспособление привода генератора	2
4	Шариковый радиальный однорядный	30x62x16	Генератор (со стороны привода)	1
5	Шариковый радиальный однорядный	15x35x11	Фильтр центробежной очистки масла	1
6	Шариковый радиальный однорядный	25x62x17	Генератор (со стороны контактных колец)	1

Продолжение прил. 2

№ на рис. 44	Условное обозначение	Тип	Размеры, мм	Место установки	Количество на двигатель, шт.
7	8102	Шарикоподшипник упорный однорядный	15x23x9	Регулятор частоты вращения	1
8	236-1110064	Шарик ЕЗ-100 (ГОСТ 3722-81)	φ 3	Регулятор частоты вращения	27
9	202К	Шариковый радиально-упорный однорядный	15x35x11	Регулятор частоты вращения	1
10	200	Шариковый радиальный однорядный	10x30x9	Регулятор частоты вращения	1
11	6-7506А	Роликовый конический однорядный	30x62x21	Топливный насос высокого давления	2
12	6-305	Шариковый радиальный однорядный	25x62x17	Привод топливного насоса высокого давления	1
13	6-306К5	Шариковый радиальный однорядный	30x72x19	Привод топливного насоса высокого давления	1
14	97506	Роликоподшипник конический двухрядный	30x62x50	Промежуточная шестерня привода распределительного вала	1
15	1210	Шариковый радиальный двухрядный	50x90x20	Передняя опора стартера	2
16	80205	Шариковый радиальный с одноразовой смазкой	25x52x15	Задняя опора стартера	1

ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПРИКЛАДЫВАЕМЫЕ  
К ДВИГАТЕЛЮ

- Ключ гаечный двусторонний 10x12
- Ключ гаечный двусторонний 13x17
- Ключ гаечный двусторонний 14x17
- Ключ гаечный двусторонний 19x22
- Ключ гаечный двусторонний 24x27
- Ключ гаечный двусторонний 32x36
- Ключ кольцевой 19x19
- Ключ торцовый 12
- Ключ торцовый 14
- Ключ торцовый 19 (2 ключа)
- Вороток торцового ключа 12
- Вороток торцового ключа 14
- Вороток торцового ключа 19
- Ключ комбинированный 14x14
- Ключ-трещетка для проворота коленчатого вала
- Отвертка
- Плоскогубцы переставные
- Щуп № 2
- Съемник форсунки
- Сумка для инструмента
- Паспорт двигателя
- Двигатель ЯМЗ-8423.10. Техническое описание и инструкция по эксплуатации
- Пакет для технической документации.

## Приложение 4

## ЗАРУБЕЖНЫЕ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Надежная работа двигателя гарантируется только при использовании рекомендуемых заводом сортов топлива и масел. Для двигателей ЯМЗ могут применяться топлива и масла как советского производства, так и соответствующие им продукты производства зарубежных фирм.

Топливо

При эксплуатации двигателя применяйте дизельное топливо марок, указанных в таблице.

Страна-изготовитель	№ стандарта или спецификации	Сорт топлива, применяемый при температуре воздуха		
		0 °С и выше	минус 30 °С и выше	минус 50 °С и выше
СССР	ГОСТ 305-82	Л-40	3 минус 45 °С	А
		Л-62		А
США	ASTM 975-68 SAE VV-F-800	2D	ID	-
		Сорт 3	Сорт 2	Сорт I
		DF-2	DF-I	DF-A
Англия	TS-10003 DEF-2402-B	-	40/40	-
		Индекс НАТО	F-54	F-56
Канада	3-6P-6C	Тип С	Тип В	Тип А

Допускается применение топлив подобных спецификаций других стран с содержанием серы не более 0,5 %.

Температура застывания топлива должна быть ниже температуры окружающего воздуха не менее, чем на 15 °С.

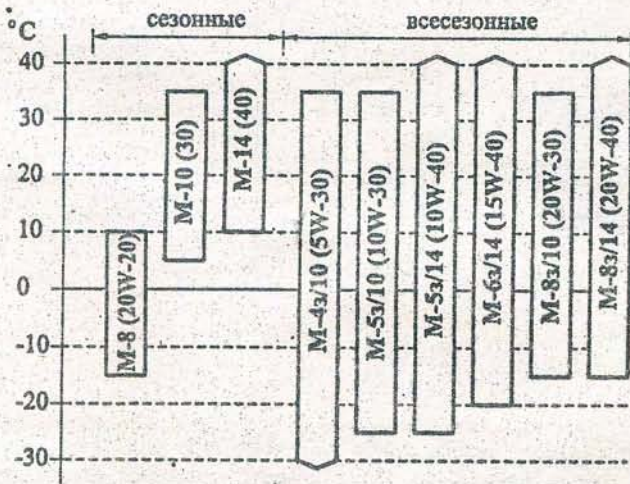


## ДОПОЛНЕНИЕ

К инструкции 8401Э.3902150-Б "Двигатель ЯМЗ-8401.10 и его модификации".

1. Раздел "Масло" стр. 61 изложить в следующей редакции:

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ  
КЛАССЫ ВЯЗКОСТИ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ПО  
ГОСТ 17479.1-85, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА,  
°С.



Примечание:

В скобках приведены классы вязкости масел SAE - SAEj 300.

**ПЕРЕЧЕНЬ МОТОРНЫХ МАСЕЛ, ДОПУЩЕННЫХ  
ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ЯМЗ С  
ТУРБОНАДДУВОМ.**

<b>Марка масла</b>	<b>Номер стандарта</b>	<b>Предприятие-изготовитель</b>
М-10-Д(м), М-8-Д(м)	ГОСТ 8581-78	АО "ЛУКойл-Пермнефтеоргсинтез" АО "Завод им. Шаумяна" АО "Яр. Марка" АО "Азмол" г. Бердянск
М-6з/14-Д(м)	ТУ 38.401938-92	--
АНГРОЛ СУПЕР М-5з/14-Д(м) SAE 10W/40	ТУ 0253-283-05742746-95	АО "Ангарская нефтехимическая компания"
АНГРОЛ (SAE 30) М-10-Д(м) АНГРОЛ (SAE 20) М-8-Д(м)	ТУ 0253-326-05742746-97	АО "Ангарская нефтехимическая компания"
М-10-Д(а), М-8 Д(а)	ТУ 0253-007-13230476-95	АО "Ангарская нефтехимическая компания"
СамОйл-4126 М-10-Д(м)	ТУ 38301-13-008-97	АО "Новокуйбышевский НПЗ"
СамОйл-4127 М-6з/14Д(м)	ТУ 38301-13-008-97	АО "Новокуйбышевский НПЗ"
Спектрол Чемпион SAE 15W/40 API CF-4 М-5з/14-Д(м)	ТУ 0253-15-06913380-98	ЗАО ПГ "Спектр-Авто" г. Москва

**Примечание:**

- 1 Масло зарубежного производства рекомендуются к применению с указанным классом вязкости и соответствующие категории качества не ниже CF по классификации API.
- 2 Срок замены рекомендованных масел – 500 часов.

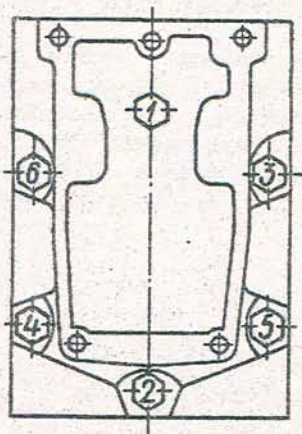


Рис. 1. Порядок затяжки болтов крепления головок цилиндров.

2. Стр. 19 рис. 8 "Порядок затяжки болтов крепления головок цилиндров". В рисунке опечатка. Порядок затяжки производить как показано на прикладываемом рисунке (рис. 1).

3. Раздел "Пуск двигателя с помощью электрофакельного устройства" стр. 62 дополнить после фразы "Подготовить двигатель к пуску, как указано выше". предложением "Прокачку системы питания топливо-подкачивающим насосом производить непосредственно перед включением ЭФУ."

4. Раздел "Первое техническое обслуживание" стр. 72 пункт 3 изложить в новой редакции "Через одно ТО-1 (500 часов) заменить масло в смазочной системе двигателя с одновременной заменой фильтрующих элементов масляного фильтра. При свечении сигнализатора засоренности фильтра элементы заменять ранее указанного срока".

Пункт 5 исключить.

5. На двигатели ЯМЗ-8401.10-03, ЯМЗ-8401.10-05 и ЯМЗ-8401.10-06 устанавливаются турбокомпрессоры модели ТКР-9.

## 6. Двигатель ЯМЗ-8401.10-14

Двигатель ЯМЗ-8401.10-14 по технической характеристике соответствует двигателю ЯМЗ-8401.10-07. Конструктивные отличия — установлены два турбокомпрессора модели ТКР-9 взамен К-36.

## Обслуживание турбокомпрессора ТКР-9

При техническом обслуживании проверить осевой и радиальный люфты ротора с помощью индикатора: люфт определяется как разность показаний индикатора при отклонении вала в двух, взаимно противоположных направлениях (рис.2). Допустимые предельные величины люфтов: осевой – 0,20 мм, радиальный – 0,80 мм. Если люфты больше предельных значений турбокомпрессор следует заменить.

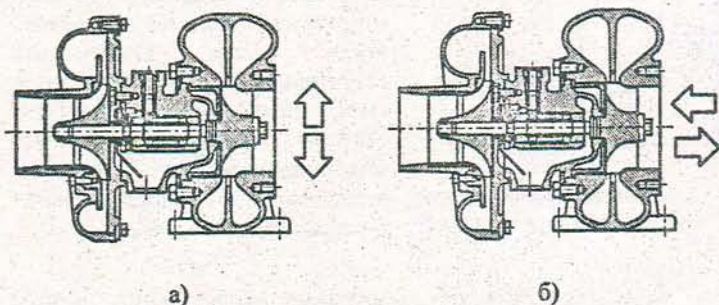


Рис. 2. Проверка люфта ротора:  
а) - радиальный; б) - осевой

Один раз в год удалить отложения с корпусов турбины, компрессора и рабочих колес. Очистку деталей компрессора производить с помощью бензина, деталей турбины – с помощью декарбонизаторов.

При установке турбокомпрессора на двигатель тщательно проследить за чистотой трубопроводов, подсоединяемых к турбокомпрессору, отсутствием в них посторонних предметов и мусора. После установки турбокомпрессора заполнить корпус подшипников чистым маслом через отверстие подвода масла. Тщательно следить за отсутствием подсосов и подтеканий в воздушных, газовых, масляных трубопроводах и их соединениях.

Следует иметь в виду, что оптимальный режим работы турбокомпрессора осуществляется в диапазоне более высокой частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Техническое обслуживание турбокомпрессора ТКР-9 производится через каждые 3000 часов работы (100000 км пробега автомобиля).

Разборка и сборка турбокомпрессора. Для очистки деталей турбокомпрессора произвести его частичную разборку для чего:

- снять турбокомпрессор с двигателя;
- нанести метки на корпусы турбокомпрессора с таким расчетом, чтобы при сборке сохранить взаимное расположение корпусов;
- отвернуть болты корпуса компрессора и снять корпус, не допуская его перекоса, таким образом, чтобы не повредить лопатки колеса компрессора;
- отогнуть усики стопорных пластин, отвернуть болты крепления корпуса турбины и снять корпус. При затрудненном отвертывании болтов смазать их резьбу дизельным топливом.

Дальнейшая разборка в условиях эксплуатации не рекомендуется.

Сборку турбокомпрессора производить в порядке, обратном разборке. Корпуса устанавливать осторожно, предохраняя от повреждения лопатки рабочих колес. Для обеспечения правильного взаимного расположения корпусов исползовать метки, нанесенные перед разборкой. Болты крепления корпусов турбины законтрить от самоотворачивания отгибанием усиков стопорных пластин.

## 7. ДВИГАТЕЛЬ ЯМЗ-8401.10-24

По технической характеристике и конструкции двигатель ЯМЗ-8401.10-24 соответствует двигателю ЯМЗ-8401.10-14 за исключением:

- установлен генератор Г290-Г;
- стартер 256 (255) с модулем шестерни привода 3,75, поэтому изменен зубчатый венец маховика.
- рычаг управления регулятором выведен на впускной коллектор.

### Генератор

На двигателе установлен генератор Г290-Г (рис. 3) с клиноременным приводом, представляющий собой трехфазную синхронную электрическую машину переменного тока со

встроенными кремниевыми выпрямителями, с выводом фаз на датчик тахометра и выводом клемм на счетчик моточасов.

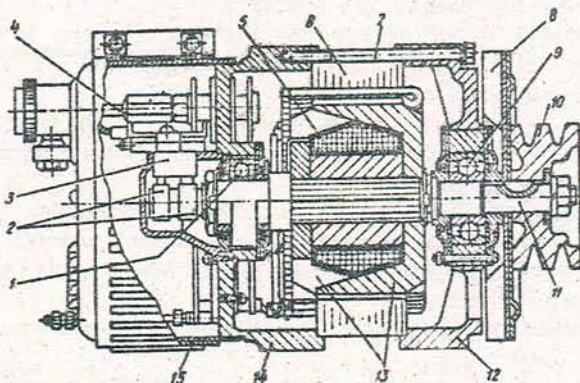


Рис.3 Генератор Г290-Г:

1,9 – подшипники; 2 – контактные кольца; 3 – щеткодержатель; 4 – вывод клеммы; 5 – катушка возбуждения; 6 – статор; 7 – стяжной болт; 8 – вентилятор; 10 – шкив; 11 – вал ротора; 12 – крышка со стороны привода; 13 – половины ротора; 14 – крышка со стороны колец; 15 – кожух.

#### Техническая характеристика

Номинальное напряжение, В	28
Номинальный выпрямленный ток, А	150
Скорость вращения ротора при температуре окружающей среды $25 \pm 10^0$ С и напряжении 25В (при независимом возбуждении), мин <sup>-1</sup> , не более:	
без нагрузки	1400
при нагрузке 150А	2350
Ток возбуждения, А	0,19-0,25
Масса (без шкива), кг	20

#### Стартер

**Стартер** общеклиматического исполнения, с усиленной защитой от проникновения посторонних тел и воды во внутрь стартера, обеспечивающий в исключительных случаях включения стартера под водой.

На двигатель установлен стартер 256.3708 (рис. 4).

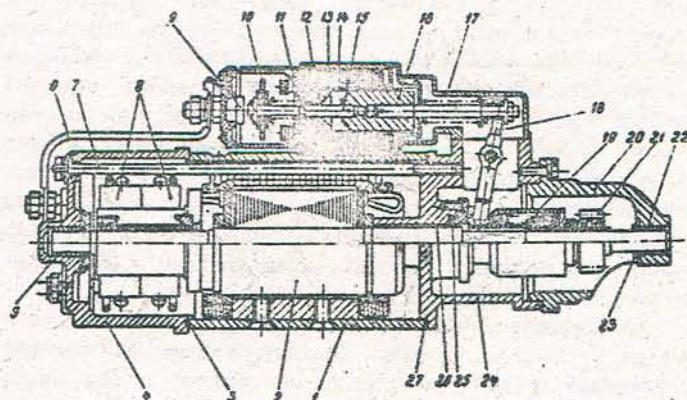


Рис. 4 Стартер:

1—соединительная шина; 2—стяжной болт; 3—контактный диск; 4—реле стартера; 5—втягивающая обмотка реле; 6—удерживаемая обмотка; 7—возвратная пружина; 8—основание реле; 9—рычаг привода; 10—упорная шайба; 11—шестерня; 12—привод стартера; 13—крышка; 14, 16—уплотнительные кольца; 15—корпус привода; 17—корпус; 18—якорь; 19—крышка коллектора; 20—щетки; 21—траверса.

#### Техническая характеристика

Обозначение стартера	256.3708
Номинально напряжение, В	24
Емкость аккумуляторных батарей, А.ч	380
Номинальная мощность, кВт	12,0
Пусковая мощность, кВт, не менее	5,6
Частота вращения якоря на холостом ходу, мин <sup>-1</sup>	5000
Ток холостого хода, А	110
Ток при тормозном моменте 60 Н.м (6 кг с м), А, не более	300
Напряжение включения реле стартера, В	18
Давление щеточных пружин, Н (кг с)	14,7±1,4(1,5±0,15)
Масса стартера, кг	30

Стартер предназначен для пуска дизельного двигателя и состоит из электродвигателя, механизма привода и электромагнитного тягового реле. Электродвигатель стартера — постоянного тока, последовательного возбуждения, с питанием от аккумуляторных батарей. Шестерня привода стартера вводится в зацепление с венцом маховика двигателя при помощи электромагнитного тягового реле, а на зацепление выходит автоматически после пуска двигателя и отключения реле. Теговое реле укреплено на корпусе стартера. Механизм привода стартера оборудован храповичной муфтой свободного хода. Стартер выполнен для работы в однопроводной системе, где вторым проводом служит масса шасси.

Для обеспечения надежного соединения стартера с массой шасси на крышке со стороны коллектора имеется болт для присоединения гибкой токопроводящей перемычки. Вал якоря стартера установлен в трех подшипниках скольжения, для смазки которых имеется три отверстия с помещенными в них войлочными фильцами. Отверстия закрыты резиновыми пробками.

Стартер 256.3708 по конструкции не отличается от стартера 25.3708-01 и выполнен в обычном исполнении.

Стартер устанавливается на обработанной постели блока цилиндров и крепится к ней скобой. Для установки стартера в определенном положении служит штифт, запрессованный в постель блока и входящий в паз на корпусе стартера.

## **8. Гарантии завода и порядок предъявления рекламаций.**

1. Ярославский моторный завод гарантирует исправную работу двигателей ЯМЗ-8401.10-04, ЯМЗ-8401.10-14, ЯМЗ-8401.10-24 при соблюдении потребителем требований инструкции по эксплуатации в течение гарантийного срока тягача и шасси при условии, что наработка за этот период не превысила - 1500 часов работы двигателя.

**Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций в соответствии с основными условиями поставки продукции и соответствующих нормативных документов.**



2. Ярославский моторный завод гарантирует исправную работу двигателей ЯМЗ-8401.10-02, ЯМЗ-8401.10-03, ЯМЗ-8401.10-06 при соблюдении потребителем требований инструкции по эксплуатации в течение гарантийного срока эксплуатации и наработки, установленных для самосвала, а именно, в течение 12 месяцев при условии, что наработка самосвала за этот период не превысила - 25000 км.

3. Указанные двигатели, за исключением двигателя ЯМЗ-8401.10-24, поставляемые для комплектации должны быть установлены на тягач, шасси или самосвал не позднее чем через шесть месяцев со дня отгрузки с завода-изготовителя.

Для двигателей ЯМЗ-8401.10-24 этот период установлен три месяца.

4. При хранении свыше указанного срока двигатель подлежит расконсервации и последующей переконсервацией по технологии завода-изготовителя.

Гарантия не распространяется при использовании двигателя не по назначению и без согласования с заводом-изготовителем.

5. В случае обнаружения неисправности двигателя в период гарантийного срока при соблюдении потребителем правил эксплуатации, предусмотренных настоящей инструкцией потребитель обязан в течение трех дней выслать телеграфом или почтовое извещение отделу технического контроля головного завода-изготовителя автомобиля, тягача или другого изделия, а копию извещения направить управлению контроля качества ЯМЗ.

При обнаружении неисправности двигателя, взятого из запасных частей и установленного на изделие, потребитель обязан выслать в указанный срок телеграфное или почтовое извещение управлению контроля качества управлению контроля качества Ярославского моторного завода.

В извещении потребитель обязан указать:

- а) полное название организации, эксплуатирующей изделие;
- б) почтовый адрес (область, район, почтовое отделение), название ближайшей железнодорожной станции или пристани, код грузополучателя;
- в) завод - изготовитель, тип и марку изделия, номер шасси, на котором установлен двигатель;

- г) номер двигателя, пробег изделия в километрах или работу в моточасах;
- д) характер и признаки неисправности или поломки;
- е) наименование и количество рекламационной продукции
- ж) дату получения изделия.

6. При получении извещения завод сообщает потребителю в 4-дневный срок свое согласие на выезд представителя завода для рассмотрения претензии.

В тех случаях, когда завод не считает необходимым принять непосредственное участие в составлении двухстороннего акта - рекламации, завод в срок не более 3-х дней после получения извещения о вызове извещает потребителя о своем согласии на составление акта - рекламации в одностороннем порядке. Акт - рекламации, оформленный в 3-х дневный срок, должен быть выслан в 4 -х экземплярах головному предприятию-изготовителю автомобиля, тягача или другого изделия в 2-х дней срок со дня составления.

7. В случае явной невозможности установить на месте причину возникновения дефекта и виновную сторону, дефектные детали, узлы и агрегаты по требованию завода отправить на завод для исследования и окончательного определения причин дефекта и виновной стороны.

Дефектный двигатель направлять в адрес завода:  
150040, г. Ярославль, пр. Октября, 75. Ярославский моторный завод. Управление контроля качества.

На таре указать железнодорожные реквизиты:  
станция Ярославль Северной железной дороги. Грузополучатель - моторный завод, пр. Октября, 75. Управление контроля качества, код 3477/8.

Детали, предъявляемые по рекламации, подвергаются в лабораториях предприятия всесторонним исследованиям для установления причины отказа и виновной стороны и поэтому не возвращается потребителю.

8. Акт - рекламации не подлежит удовлетворению в случае:

- возникновения дефектов, образовавшихся в результате использования изделия не по назначению; нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания, изложенных в настоящей инструкции;
- неправильной консервации и хранения;

- разборки двигателя, его агрегатов и узлов, также ремонт в гарантийный период, за исключением замены деталей, прикладываемых в ЗИП.

9. При неисправности комплектующих изделий направлять претензии в адрес предприятия - поставщика и копию - моторному заводу:

- а) по топливной аппаратуре - 150014, г. Ярославль, ул. Свободы, 62, завод топливной аппаратуры (ЯЗТА);
- б) по стартеру, электромагнитному клапану, штифтовой факельной свече комплекта ЭФУ - 142350, г. Ржев, Тверской обл., Зубцовское шоссе, 42, завод автотракторного электрооборудования (АТЭ-3);
- в) по генератору - 443011, г. Самара, ул. Ново-Садовая, 331, производственное объединение автотракторного оборудования (СПОАТЭ).

Ниже дан образец формы для составления акта - рекламации.

Акт - рекламация

" " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

1. \_\_\_\_\_  
наименование организации, почтовый  
и телеграфный адрес, индекс

2. \_\_\_\_\_  
расчетные, железнодорожные реквизиты

\_\_\_\_\_ код получателя

3. Состав комиссии \_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_ фамилия, инициалы

4. Марка машины \_\_\_\_\_ предприятие-изготовитель машины \_\_\_\_\_  
шасси № \_\_\_\_\_ дата выпуска " " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

5. Двигатель: модель ЯМЗ \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
дата выпуска " " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
топливный насос высокого давления № \_\_\_\_\_

6. Дата поступления машины " " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
от кого и по каким документам получена

7. Пробег машины до поломки в километрах или моточасах  
работы \_\_\_\_\_
8. Марка и ГОСТ применяемых ГСМ \_\_\_\_\_
9. Объем и дата проведения последнего технического обслуживания \_\_\_\_\_
10. Дата обнаружения дефекта "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.
11. Извещение о вызове представителя (письмо, телеграмма)  
№ \_\_\_\_\_, дата высылки "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.
12. Описание внешнего состояния двигателя (коробки передач,  
сцепления), комплектность, состояние пломбировки \_\_\_\_\_
13. Описание обнаруженного дефекта и обстоятельства, при которых  
он произошел, условия эксплуатации \_\_\_\_\_
14. Подробная характеристика дефекта по результатам разбор-  
ки \_\_\_\_\_
15. Заключение комиссии (причина дефекта, виновная сторона) \_\_\_\_\_
16. Машина подлежит восстановлению силами и средствами  
эксплуатирующей организации, силами и средствами предприятия -  
изготовителя \_\_\_\_\_
17. Перечень деталей и узлов, подлежащих замене \_\_\_\_\_
18. Особые замечания \_\_\_\_\_
19. Машина восстановлена путем \_\_\_\_\_

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# ПРЕДПРОДАЖНАЯ ПОДГОТОВКА

При покупке на ОАО "Автодизель" в запасные части номерных агрегатов (двигатель в сборе, блок цилиндров, коробка передач) требуйте заполнения сервисного талона по предпродажной подготовке.

## ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ ПО ПРЕДПРОДАЖНОЙ ПОДГОТОВКЕ НОМЕРНЫХ АГРЕГАТОВ НА ОАО "АВТОДИЗЕЛЬ"

### 1 Двигатель

- а) Проверить внешним осмотром:
- комплектность, которая включает в себя: наличие двигателя, паспорта, инструкции по эксплуатации;
  - наличие пломб на крышках головок блока цилиндров и топливном насосе высокого давления;
  - наружную консервацию;
  - состояние наружной поверхности на отсутствие коррозии, механических повреждений;
  - отсутствие неокрашенных поверхностей;
  - соответствие маркировки с паспортными данными (дата изготовления и номер, модель, соответствие заводской табличке);
  - отсутствие поломанных брусьев и досок в транспортной подставе;
  - правильность крепления на подставе.
- б) Наружная консервация включает в себя:
- наличие транспортных заглушек и пробок во всех отверстиях;
  - смазку всех резьбовых отверстий;
  - картер маховика должен быть закрыт парафинированной бумагой и обвязан шпагатом;
  - наружная поверхность кожуха сцепления, посадочная поверхность переднего конца коленчатого вала (при отсутствии шкива в соответствии с комплектацией), а также генератор должны быть обернуты парафинированной бумагой и обвязаны шпагатом.

а) Проверить внешним осмотром:

- комплектность, которая включает в себя: коробку передач и пакет, в который вложен акт консервации;
- наружную консервацию;
- состояние наружной поверхности на отсутствие коррозии, механических повреждений;
- отсутствие неокрашенных поверхностей;
- наличие нанесенной маркировки (модель, порядковый номер, дата изготовления);
- отсутствие поломанных брусьев в транспортной подставе;
- правильность крепления на подставе.

б) Наружная консервация включает в себя:



- наличие транспортных заглушек и пробок во всех отверстиях;
- смазка всех резьбовых отверстий;
- картер сцепления должен быть закрыт парафинированной бумагой и обвязан шпагатом;
- смазка фланца вторичного вала и наличие на нем защитного кожуха.

## 3 Блок цилиндров

Проверить внешним осмотром:

- комплектность, которая включает в себя: блок цилиндров, шпильки, пробки масляных каналов, водяные заглушки;
- наружную консервацию;
- маркировку (год изготовления, номер);
- привалочные поверхности на отсутствие коррозии, механических повреждений;
- исправность транспортной подставы;
- надежность крепления агрегата на подставе.

## Образец сервисного талона:

<p><b>2 Коробка передач</b></p> <p>а) Проверить внешние осмотры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплектность, которая включает в себя: коробку передач и пакет, в который вложен акт консервации;</li> <li>- наружную консервацию;</li> <li>- состояние наружной поверхности на отсутствие коррозии, механических повреждений;</li> <li>- отсутствие несоразмерных повреждений;</li> <li>- наличие каталожной маркировки (наимен., порядковый номер, дата изготовления);</li> <li>- отсутствие поломанных брусков в транспортной упаковке;</li> <li>- правильность крепления на подставке.</li> </ul> <p>б) Наружные консервации включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие транспортных заглушек и пробки во всех отверстиях;</li> <li>- вышка всех резьбовых отверстий;</li> <li>- карту с указанием диаметра быть закрыт парфенирофановой бумагой и обклеен этикеткой;</li> <li>- система флажка вторичного вала и наличие на нем защитного шпунта.</li> </ul>	<p><b>ОАО "АВТОДИЗЕЛЬ"</b> (Ярославский моторный завод)</p>   <p>ЮО 26</p> <hr/> <p>(наименование продукции)</p> <hr/> <p>(модель, обозначение)</p> <p><b>СЕРВИСНЫЙ ТАЛОН</b></p> <p>Сертификат соответствия № РОСС RU ЮО28.ЮО1056 Срок действия с 14.03.2000 г. по 14.03.2003 г. Орган по сертификации услуг при Ярославском ЦСМ.</p> <p>Соответствует требованиям нормативных документов: ГОСТ 22478-81(п.п. 1.7.2; 1.7.3), ОСТ 37.001.082-82 (п.п. 2.12.3.1; 2.2); 236М-3902113 ДМ, 236-1700003 ДМ.</p>
<p><b>3 Блок цилиндров</b></p> <p>а) Проверить внешние осмотры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплектность, которая включает в себя: блок-цилиндров, шпунты, пробки выхлопной системы, воздушные заглушки;</li> <li>- наружную консервацию;</li> <li>- маркировку (для изготовления, даты);</li> <li>- правильность комплектности на отсутствие коррозии, механических повреждений;</li> <li>- правильность транспортной упаковки;</li> <li>- год, месяц, число</li> </ul>	

<p><b>Предпродажная подготовка</b></p> <p>Отметки о проведении предпродажной подготовки</p> <p>_____ к продаже (наименование продукции)</p> <p>подготовлен (а)</p> <p>Место Штампа</p> <hr/> <p>(Фамилия и должность ответственного за проведение предпродажной подготовки)</p> <hr/> <p>Дата _____ Подпись _____</p>	<p><b>Перечень работ по предпродажной подготовке номерных агрегатов</b></p> <p><b>1 Двигатель</b></p> <p>а) Проверить внешние осмотры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплектность, которая включает в себя: блок цилиндров, паспорт, инструкцию по эксплуатации;</li> <li>- наличие впадов на крышках головки блока цилиндров и топливной насосе высокого давления;</li> <li>- наружную консервацию;</li> <li>- состояние наружной поверхности на отсутствие коррозии, механических повреждений;</li> <li>- отсутствие несоразмерных повреждений;</li> <li>- соответствие мар-сервиса с паспортными данными (дата изготовления в номер, модель, соответствие заводской таблички);</li> <li>- отсутствие поломанных брусков и досок в транспортной упаковке;</li> <li>- правильность крепления на подставке.</li> </ul> <p>б) Наружные консервации включают в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие транспортных заглушек и пробки во всех отверстиях;</li> <li>- вышка всех резьбовых отверстий;</li> <li>- карту с указанием диаметра быть закрыт парфенирофановой бумагой и обклеен этикеткой;</li> <li>- наружные консервации воздушной системы, исключение повреждение переднего вала вспомогательного вала (при отсутствии впадов в соответствии с комплектацией), а также температур датчики быть обклеены парфенирофановой бумагой и обклеены этикеткой.</li> </ul>
---	---