

---

МАЛОМОЩНЫЕ  
Д И З Е Л И

14 8,5/11.

24 8,5/11 и

44 8,5/11

---

# МАЛОМОЩНЫЕ ДИЗЕЛИ

1Ч 8,5/11, 2Ч 8,5/11 и 4Ч 8,5/11

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И УХОДУ

3 РЕДАКЦИЯ

1963 г.

## АННОТАЦИЯ

В книге дается описание конструкции и излагаются основные правила обслуживания и ухода за дизелями

1Ч 8,5/11, 2Ч 8,5/11 и 4Ч 8,5/11.

Книга рассчитана на мотористов по дизелям.

---

Ответственный за выпуск Киселев В. С.

---

Художественное ремесленное училище полиграфистов № 2,  
г. Рига, ул. Паласта 3

Заказ 1466

Тираж 19000

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                        | Стр. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Предупреждение . . . . .                                                                                                               | 5    |
| Конструктивные особенности различных моделей дизелей типа Ч 8,5/11 . . . . .                                                           | 7    |
| Техническая характеристика дизелей . . . . .                                                                                           | 10   |
| Краткое описание конструкции и работы дизеля . . . . .                                                                                 | 18   |
| Блок-картеры дизелей Ч 8,5/11 . . . . .                                                                                                | 34   |
| Крышки цилиндров . . . . .                                                                                                             | 49   |
| Выпускные коллекторы . . . . .                                                                                                         | 56   |
| Кривошипно-шатунный механизм . . . . .                                                                                                 | 57   |
| Шатунно-поршневая группа . . . . .                                                                                                     | 72   |
| Инструкция по снятию нагара с поршней . . . . .                                                                                        | 81   |
| Механизм газораспределения . . . . .                                                                                                   | 81   |
| Установка и регулировка фаз газораспределения . . . . .                                                                                | 90   |
| Уход за механизмом газораспределения . . . . .                                                                                         | 91   |
| Воздушный фильтр . . . . .                                                                                                             | 93   |
| Топливная система . . . . .                                                                                                            | 96   |
| Топливные баки . . . . .                                                                                                               | 99   |
| Топливные насосы . . . . .                                                                                                             | 99   |
| Форсунки . . . . .                                                                                                                     | 109  |
| Уход за форсункой . . . . .                                                                                                            | 110  |
| Топливоподкачивающий насос . . . . .                                                                                                   | 110  |
| Уход за топливными насосами . . . . .                                                                                                  | 113  |
| Определение неправильно работающей секции насоса . . . . .                                                                             | 113  |
| Проверка плотности пар и нагнетательных клапанов . . . . .                                                                             | 114  |
| Проверка начала подачи топлива . . . . .                                                                                               | 114  |
| Проверка равномерности подачи . . . . .                                                                                                | 116  |
| Регулирование числа оборотов . . . . .                                                                                                 | 118  |
| Топливный фильтр . . . . .                                                                                                             | 128  |
| Система смазки дизелей . . . . .                                                                                                       | 131  |
| Уход за системой смазки . . . . .                                                                                                      | 145  |
| Системы охлаждения дизелей ряда Ч 8,5/11 . . . . .                                                                                     | 148  |
| Уход за системой охлаждения . . . . .                                                                                                  | 155  |
| Уход за системой охлаждения дизеля после остановки при минимальных температурах в случае заполнения системы охлаждения водой . . . . . | 160  |
| Система электрооборудования дизелей . . . . .                                                                                          | 161  |
| Контрольно-измерительные приборы . . . . .                                                                                             | 167  |
| Система пуска дизелей ряда Ч 8,5/11 . . . . .                                                                                          | 169  |
| Эксплуатация дизелей . . . . .                                                                                                         | 180  |
| Монтаж дизеля . . . . .                                                                                                                | 180  |

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Первый пуск дизеля . . . . .                                                       | 193 |
| Подготовка к пуску . . . . .                                                       | 193 |
| Пуск дизеля . . . . .                                                              | 195 |
| Наблюдение за дизелем во время работы                                              | 196 |
| Остановка дизеля . . . . .                                                         | 197 |
| Особенности зимней эксплуатации дизелей . . . . .                                  | 198 |
| Неисправности в работе дизеля и их устранение . . . . .                            | 199 |
| Сроки и порядок проведения технических уходов и ремонтов . . . . .                 | 205 |
| Обслуживание, разборка и сборка дизелей и отдельных узлов . . . . .                | 207 |
| Обкатка и регулировка дизелей ряда Ч 8,5/11 после ремонта . . . . .                | 209 |
| Приложение № 1. Монтажные и предельно допустимые зазоры в сопряжениях . . . . .    | 212 |
| Приложение № 2. Инструкция по хранению, осмотру и переконсервации дизеля . . . . . | 213 |
| Приложение № 3. Правила ведения вахтенного (сменного) журнала . . . . .            | 217 |
| Приложение № 4. Инструкция на переконсервацию топливной аппаратуры . . . . .       | 218 |
| Приложение № 5. Порядок предъявления рекламаций . . . . .                          | 222 |

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При эксплуатации описанных в настоящем руководстве дизелей необходимо учитывать следующее:

1. К обслуживанию дизелей допускаются только лица, имеющие соответствующий документ на право обслуживания дизеля.

2. Обслуживающий персонал должен изучить материальную часть дизеля и точно выполнять руководство по уходу и эксплуатации.

3. Обслуживающий персонал должен строго соблюдать сроки и порядок технических уходов за дизелем.

4. Необходимо четко и аккуратно вести сменный (вахтенный) журнал, учитывая, что завод-изготовитель принимает претензии по работе дизеля только при предъявлении журнала с систематическими правильными записями.

5. После пуска холодного дизеля нельзя давать ему работать на больших оборотах (более  $700 \div 900$  об/мин.). Холодное загустевшее масло медленно поступает к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, и при больших оборотах подшипники могут быть выплавлены.

6. Не держать стартер включенным больше  $10 \div 15$  секунд. Повторные пуски производить после полной остановки дизеля.

7. Работа дизеля при пониженном давлении масла категорически запрещается.

8. Перегрузку дизеля можно допускать в пределах максимально допустимой нагрузки на протяжении не более одного часа и только после работы дизеля не менее одного часа на 100%-ной нагрузке.

9. При температуре окружающей среды ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  необходимо сливать воду из дизеля.

10. Для контроля шатунных болтов следует применять новую мягкую железную проволоку диаметром 1,5 мм. Применение стальной проволоки или использование проволоки бывшей в употреблении может привести к аварии дизеля.

11. Нельзя разбирать топливную аппаратуру дизеля во избежание ее порчи.

12. Для заправки дизеля топливом и маслом следует применять только чистую, специально выделенную для этих целей посуду.

13. В случае применения топлива и масла марок, не предусмотренных настоящим руководством, завод-изготовитель ответственности за работу дизеля не несет.

14. Для охлаждения дизеля при температурах окружающего воздуха от 0°C и ниже применять антифриз.

15. Отбор мощности от дизеля должен осуществляться через специальную муфту.

Запрещается крепить шкив отбора мощности непосредственно на маховике во избежание поломки подшипника коленчатого вала.

16. Содержанием дизеля и агрегирующих с ним узлов в чистом и хорошем состоянии изнутри и снаружи можно увеличить моторесурс дизеля.

17. При использовании топлива с содержанием серы выше 0,2%, использовать только масло M12B.

В противном случае будет иметь место интенсивное закоксовывание поршневой группы через 300÷400 часов.

18. В связи с усовершенствованием конструкции возможны некоторые несоответствия иллюстраций с выпускаемыми дизелями.

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ ДИЗЕЛЕЙ ТИПА Ч 8,5/11

В зависимости от комплектности и конструктивных особенностей дизели типа Ч 8,5/11 имеют следующие заводские обозначения:

- 1P1-6** — одноцилиндровый дизель, номинальной мощностью 6 л. с. при 1500 об/мин. Пуск ручной, пусковой рукояткой с применением декомпрессии и запального фитиля. Отбор мощности осуществляется через муфту с эластичными звеньями. На пальцах маховика резиновые втулки не ставятся. На дизеле установлен щиток приборов и зарядный генератор для возбуждения приводимого генератора.
- 2P1-6** — в отличие от дизеля 1P1-6 имеет вместо зарядного генератора натяжное устройство. Отбор мощности осуществляется через втулочно-пальцевую муфту. На пальцах маховика установлены резиновые втулки.
- 1P2-6** — двухцилиндровый дизель, нормальной мощностью 12 л. с. при 1500 об/мин. Пуск — электростартером или ручной, пусковой рукояткой. Способ соединения с генератором — фланцевый. Отбор мощности осуществляется через зубчатую или эластичную муфту. Снабжен безламповым подогревателем. Тахометр и манометр дистанционные.
- 3P2** — в отличие от дизеля 1P2-6 отбор мощности осуществляется через втулочно-пальцевую муфту. Снабжен ламповым подогревателем.
- 3P2-6** — в отличие от дизеля 1P2-6 нефланцевого исполнения, соединяется с генератором через муфту с эластичными звеньями. Подогревателем и глушителем не комплектуется. Снабжен специальным впускным коллектором. На дизеле установлен щиток приборов.
- 1P2-7,5** — в отличие от дизеля 1P2-6, имеет номинальную мощность 14,3 л. с. при 1500 об/мин. Снабжен специальным впускным коллектором. Дизель имеет «сухой картер», т. е.

масло из картера стекает по трубопроводу в масляный бак (водомаслогрейку), омываемый охлаждающей жидкостью и установленный внизу под дизелем (фиг. 79).

Масляный насос засасывает масло из водомаслогрейки и нагнетает в магистраль. Система охлаждения дизеля включена в общую систему охлаждения всего агрегата. Циркуляция жидкости осуществляется прокачным насосом, установленным на дизеле. Охлаждение воды должно осуществляться в общей системе охлаждения агрегата, т. к. радиатор непосредственно к дизелю не подсоединен и на дизеле не предусмотрен вентилятор для обдува радиатора воздухом.

Путь охлаждающей жидкости в системе следующий: из теплообменника системы вода поступает к водяному насосу, который нагнетает ее в водяную полость водомаслогрейки дизеля, затем поступает в полость блока, омывает гильзы цилиндров и по сверлениям идет в крышку цилиндров, а оттуда через термостат в теплообменник.

Перед пуском дизеля вода (а следовательно и масло) подогревается специальным подогревателем, подключаемым в систему подогрева агрегата.

Данная система подогрева и масляная система обеспечивает быстрый разогрев масла перед пуском дизеля в зимних условиях. Система охлаждения закрытая. Допускается температура охлаждающей жидкости до 100°C (не более). Для получения повышенных оборотов водяного насоса дизеля соответственно изменены диаметры шкивов. На дизеле отсутствует генератор. Вместо него установлено натяжное устройство. Дизель поставляется без подогревателя.

**1Р4-6** — четырехцилиндровый дизель, номинальной мощностью 24 л. с. при 1500 об/мин.

Пуск — электростартером. Способ соединения с генератором — фланцевый. Отбор мощности — через зубчатую или эластичную муфту. Снабжается безламповым подогревателем. Тахометр и манометр дистанционные.

**3Р4** — в отличие от 1Р4-6 соединяется с генератором через втулочно-пальцевую муфту. Снабжен ламповым подогревателем.

Дизели 4Р2-6 и 2Р4-6 являются модификацией соответственно дизелей 1Р2-6 и 1Р4-6 со следующими отличительными особенностями.

1. Имеют термоизолированные выпускные коллекторы.
2. Имеют специальные впускные коллекторы.
3. Снабжены разделительной коробкой (фиг. 53), которая

устанавливается на конце впускного коллектора (фиг. 51, 52) для подсоединения к автономным трубопроводам всасывания. Разделительная коробка дает возможность устанавливать в ней воздушный фильтр, как при работе с автономным трубопроводом, так и без него. Разделительная коробка предназначена для ликвидации вредного влияния автономного трубопровода на наполнение цилиндров свежим зарядом.

4. На дизелях установлены щитки приборов, коробка кнопок включения стартера и свечей накаливания и реле-регулятор.

5. Подогревательным устройством дизели не комплектуются. Дизели предназначены для стационарных условий работы.

Заводское обозначение дизеля включает следующее:

первая цифра — номер модели; буква «Р» — условное заводское обозначение типа дизелей; вторая цифра — число цилиндров; третья цифра — мощность одного цилиндра в л. с.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Дизели ряда Ч 8,5/11 предназначены для привода электрогенераторов переменного или постоянного тока. Могут быть использованы для привода других машин и механизмов при условии соблюдения действующих на заводе технических условий на поставку дизелей.

| Наименование параметра                                                                                                            | Характеристика или           |       |           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------|-----------|-----|
| 1                                                                                                                                 | 2                            | 3     | 4         | 5   |
| Марка по ГОСТ                                                                                                                     | 1Ч 8,5/11                    |       | 2Ч 8,5/11 |     |
| Заводское обозначение                                                                                                             | 1P1-6                        | 2P1-6 | 1P2-6     | 3P2 |
| Исполнение                                                                                                                        | нефланцевое                  |       | фланцевое | не  |
| Тип                                                                                                                               | бескомпрессорный двигатель с |       |           |     |
| Номинальная мощность<br>в л. с. длительная при<br>температуре окружающего<br>воздуха 15°C и<br>давлении воздуха<br>760 мм рт. ст. | 6                            | 6     | 12        | 12  |
| Максимальная мощность<br>(длительность работы<br>до 1 час.) в л. с.                                                               | 6,5                          | 6,5   | 13        | 13  |
| Номинальное число оборотов<br>в минуту                                                                                            | 1500                         |       |           |     |
| Число тактов                                                                                                                      | четыре                       |       |           |     |
| Число цилиндров                                                                                                                   | один                         |       |           |     |
| Расположение цилиндров                                                                                                            | вертикальное                 |       |           |     |
| Порядок работы цилиндров                                                                                                          | — —                          |       |           |     |
| Диаметр цилиндров в мм                                                                                                            | 85                           |       |           |     |

## РИСТИКА ДИЗЕЛЕЙ

Маркировка дизеля обозначает:

Первая цифра — число цилиндров; буква «Ч» показывает, что дизель четырехтактный; дробь 8,5/11 обозначает: числитель — диаметр цилиндра и знаменатель — ход поршня в *см.*

значение параметра для дизелей

| 6                                              | 7         | 8     | 9         | 10           | 11          |
|------------------------------------------------|-----------|-------|-----------|--------------|-------------|
|                                                |           |       | 4Ч 8,5/11 |              |             |
| 3P2-6                                          | 1P2-7,5   | 4P2-6 | 1P4-6     | 2P4-6        | 3P4         |
| фланцевое                                      | фланцевое |       | фланцевое |              | нефланцевое |
| самовоспламенением от сжатия простого действия |           |       |           |              |             |
| 12                                             | 14,3      | 12    | 24        | 24           | 24          |
| 13                                             | 15,3      | 13    | 26        | 26           | 26          |
| 1500                                           |           |       |           | 1500         |             |
| четыре                                         |           |       |           | четыре       |             |
| два                                            |           |       |           | четыре       |             |
| вертикальное                                   |           |       |           | вертикальное |             |
| 1—2                                            |           |       |           | 1—3—4—2      |             |
| 85                                             |           |       |           | 85           |             |

| 1                                                       | 2                                                                                                                                               | 3 | 4                                                                          | 5          |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Ход поршня в мм                                         | 110                                                                                                                                             |   |                                                                            |            |
| Степень сжатия                                          | 17±1                                                                                                                                            |   |                                                                            |            |
| Максимальное давление цикла не более кг/см <sup>2</sup> | 65                                                                                                                                              |   |                                                                            |            |
| Среднее эффективное давление кг/см <sup>2</sup>         | 5,75                                                                                                                                            |   | 5,75                                                                       | 5,75       |
| Средняя скорость поршня м/сек                           | 5,5                                                                                                                                             |   |                                                                            |            |
| Направление вращения коленчатого вала                   |                                                                                                                                                 |   | левое, если смотреть со                                                    |            |
| Расположение поста управления                           |                                                                                                                                                 |   | на лицевой стороне справа, если                                            |            |
| Способ смесеобразования                                 |                                                                                                                                                 |   |                                                                            | вихрека    |
| Марка топлива                                           | Топливо для быстроходных дизелей ГОСТ 4749-49 или<br>Примечание: При использовании топлива с содержанием дизеля IP2-7,5, для которого применять |   |                                                                            |            |
| Удельный расход топлива в г/элс час                     | 214 + 5 %                                                                                                                                       |   | 214 + 5 %                                                                  | 214 + 5 %  |
| Марка масла                                             |                                                                                                                                                 |   | ДП-11 ГОСТ 5304-54 с присад<br>МТ-16П ГОСТ 6360-58<br>М12В ТУ НП 80-60 или |            |
| Удельный расход масла в г/элс час                       | 5                                                                                                                                               | 5 | 4                                                                          | 4          |
| Способ пуска дизеля                                     | ручной, пусковой рукояткой с применением декомпрессии и запального фитиля                                                                       |   |                                                                            | ручной или |
| Емкость аккумуляторных батарей                          | —                                                                                                                                               | — | 68                                                                         | 68         |

| 6                                                                                                     | 7      | 8      | 9                | 10     | 11     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| 110                                                                                                   |        |        |                  | 110    |        |
| 17±1                                                                                                  |        |        |                  | 17±1   |        |
| 65                                                                                                    |        |        |                  | 65     |        |
| 5,75                                                                                                  | 6,85   | 5,75   | 5,75             | 5,75   | 5,75   |
| 5,5                                                                                                   |        |        |                  | 5,5    |        |
| стороны маховика                                                                                      |        |        |                  |        |        |
| смотреть со стороны маховика                                                                          |        |        |                  |        |        |
| мерный                                                                                                |        |        |                  |        |        |
| ГОСТ 305-58<br>жанием серы более 0,2% применять только масло М12В,<br>топливо только по ГОСТ 4749-49. |        |        |                  |        |        |
| 214+5%                                                                                                | 210±5% | 210±8% | 214+5%           | 210±8% | 214+5% |
| кой ЦИАТИМ-339                                                                                        |        |        |                  |        |        |
| У НП 80-61                                                                                            |        |        |                  |        |        |
| 4                                                                                                     | 8      | 4      | 4                | 4      | 4      |
| электростартером                                                                                      |        |        | электростартером |        |        |
| 68                                                                                                    | —      | 128    | 128              | 128    | 128    |

| 1                                                             | 2                                                                | 3                                       | 4                                     | 5                                       |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| Способ соединения с генератором                               | непосредственно через эластичную муфту                           | непосредственно через полужесткую муфту | фланцевое                             | непосредственно через полужесткую муфту |
| Тип соединительной муфты                                      | эластичная                                                       | втулочно-пальцевая                      | зубчатая или эластичная               | втулочно-пальцевая                      |
| Фазы газораспределения                                        |                                                                  |                                         |                                       |                                         |
| Начало впуска                                                 |                                                                  |                                         | $12^{\circ} \pm 4^{\circ}$ до верхней | мертвой                                 |
| Конец впуска                                                  |                                                                  |                                         | $38^{\circ} \pm 4^{\circ}$ после      | нижней мертвой                          |
| Начало выпуска                                                |                                                                  |                                         | $34^{\circ} \pm 4^{\circ}$ до         | нижней мертвой                          |
| Конец выпуска                                                 |                                                                  |                                         | $16^{\circ} \pm 4^{\circ}$ после      | верхней мертвой                         |
| Начало подачи топлива                                         |                                                                  |                                         | $18^{\circ} \div 28^{\circ}$ до       | верхней мертвой                         |
| Габариты дизеля                                               | в соответствии с габаритным                                      |                                         |                                       |                                         |
| Моторесурс                                                    |                                                                  |                                         |                                       |                                         |
| а) До выемки поршневой группы                                 | 2500                                                             |                                         | 2500                                  | 2500                                    |
| б) До перешлифовки коленчатого вала                           | 5000                                                             |                                         | 5000                                  | 5000                                    |
| Вес сухого дизеля с маховиком и навешенным оборудованием в кг | 170                                                              |                                         | 280                                   | 255                                     |
| Вес масла в дизеле в кг                                       | 4—4,5                                                            | 4—4,5                                   | 4,5—5,5                               | 4,5—5,5                                 |
| Вес воды в дизеле в кг                                        | 3                                                                |                                         | 8                                     | 8                                       |
| Вес наиболее тяжелой детали в кг                              | маховик 57                                                       |                                         |                                       | махо                                    |
| Габариты наиболее тяжелой детали                              | маховик 375×138                                                  |                                         |                                       | махо                                    |
| Степень неравномерности                                       | $\frac{1}{53}$ без учета якоря генератора и соединительной муфты |                                         | $\frac{1}{65}$ , с учетом якоря гене  |                                         |
| Маховой момент (GD <sup>2</sup> ) в кг/м <sup>2</sup>         | 4,56                                                             |                                         |                                       |                                         |

| 6                                         | 7                            | 8                       | 9                       | 10                            | 11                                      |
|-------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| непосредственно через эластичную муфту    | фланцевое                    | фланцевое               | фланцевое               | фланцевое                     | непосредственно через полужесткую муфту |
| эластичная                                | зубчатая или эластичная      | зубчатая или эластичная | зубчатая или эластичная | эластичная                    | втулочно-пальцевая                      |
| точки<br>точки<br>точки<br>точки<br>точки |                              |                         |                         |                               |                                         |
| чертежом                                  |                              |                         |                         |                               |                                         |
| 2500                                      | 1000                         | 2500                    | 2500                    | 2500                          | 2500                                    |
| 5000                                      | 2000                         | 6000                    | 5000                    | 6000                          | 5000                                    |
| 255                                       | 280                          | 280                     | 350                     | 350                           | 315                                     |
| 4,5—5,5                                   | 8—9                          | 4,5—5,5                 | 7—8                     | 7—8                           | 7—8                                     |
| 8                                         | 8                            | 8                       | 12                      | 12                            | 12                                      |
| вик 57                                    |                              |                         |                         | блок-картер 70                |                                         |
| вик 375×138                               |                              |                         |                         | блок-картер 587×320×440       |                                         |
| ратора и соединительной муфтой            | <sup>1</sup> / <sub>77</sub> |                         |                         | <sup>1</sup> / <sub>125</sub> |                                         |
| 4,56                                      |                              |                         |                         | 3,77                          |                                         |

| 1                                                  | 2                                                 | 3                               | 4                    | 5        |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------|
| Неуравновешенные силы инерции второго порядка в кг | 58                                                |                                 |                      |          |
| Электростартер:<br>Напряжение вольт                | —                                                 | —                               |                      |          |
| Зарядный генератор:<br>Напряжение вольт            | 12                                                | —                               | 12                   | 12       |
| Реле-регулятор                                     | —                                                 | РР-24Г                          | РР-24Г               | РР-24Г   |
| Аккумуляторная батарея:<br>Напряжение вольт        | —                                                 | —                               | 12                   | 12       |
| Свеча накаливания                                  | —                                                 | —                               |                      | двух     |
| Топливный насос                                    | одноплунжерный                                    |                                 | одноплунжерный по од |          |
| Форсунка                                           |                                                   | закрытого типа со штифтовым рас |                      |          |
| Способ подачи топлива в топливный насос            | самотеком                                         |                                 | с помощью топливпод  |          |
| Масляный насос                                     |                                                   |                                 | шестеренчатый        |          |
| Масляный фильтр                                    |                                                   |                                 | щелевой              |          |
| Фильтр тонкой очистки масла                        |                                                   |                                 | картонный            |          |
| Водяной насос                                      |                                                   |                                 | центробежного типа   |          |
| Охлаждение                                         | жидкостное, принудительное замкнутое с радиатором |                                 |                      |          |
| Охлаждающая жидкость                               | вода, при температуре воздуха от 0°С и            |                                 |                      |          |
| Воздухоочиститель                                  | комбинированный, (инерционный с проволочной       |                                 |                      |          |
| Подогреватель                                      | —                                                 | —                               | безламповый          | ламповый |

| 6                                  | 7 | 8      | 9           | 10                                    | 11       |
|------------------------------------|---|--------|-------------|---------------------------------------|----------|
| 116                                |   |        |             | 232                                   |          |
| 12                                 |   |        |             | 12                                    |          |
| 12                                 | — | 12     |             | 12                                    |          |
| PP-24Г                             | — | PP-24Г |             | PP-24Г                                |          |
| 12                                 | — | 12     |             | 12                                    |          |
| проводная                          |   |        |             | двухпроводная                         |          |
| ному на каждый цилиндр             |   |        |             | четырехплунжерный блочной конструкции |          |
| пылителем                          |   |        |             |                                       |          |
| качивающего насоса поршневого типа |   |        |             |                                       |          |
|                                    |   |        |             |                                       |          |
|                                    |   |        |             |                                       |          |
|                                    |   |        |             |                                       |          |
| (на IP2-7,5 без радиатора)         |   |        |             |                                       |          |
| ниже — антифриз                    |   |        |             |                                       |          |
| сеткой и масляной ванной)          |   |        |             |                                       |          |
| —                                  | — | —      | безламповый | —                                     | ламповый |

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ

На фиг. 1—16 приведены общие виды и разрезы дизелей ряда Ч 8,5/11.

Дизели имеют литой чугунный остов, блок-картер. В верхнюю часть его, рубашку цилиндров, в специальные расточки вставляются гильзы цилиндров, которые омываются охлаждающей жидкостью.

В нижней части блок-картера размещаются коленчатый и распределительный валы. Сверху цилиндры закрываются крышкой цилиндров. Водяная полость блок-картера специальными отверстиями в верхней плоскости сообщается с водяной полостью крышки цилиндров. Стык крышки цилиндров и блок-картера уплотняется асбестофанатной прокладкой. Картер одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей туннельного типа.

В передней и задней стенках его имеются расточки для шарикоподшипников коленчатого и распределительного валов.

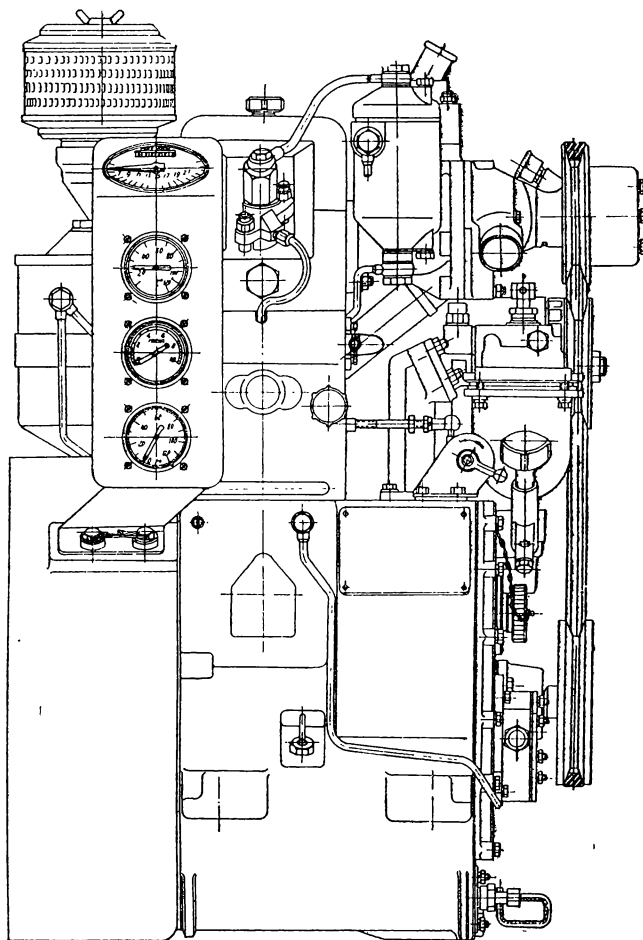
Спереди картер имеет отсек, где размещаются шестерни газораспределения. Отсек закрывается крышкой крепления агрегатов (5) (фиг. 4 и 9), на которой монтируются масляный насос, натяжное устройство регулятора и привод водяного насоса. Снаружи на горизонтальной площадке отсека укрепляется кронштейн с фильтром грубой очистки масла. Рядом с кронштейном фильтра грубой очистки масла расположен кронштейн с рычагом для выключения подачи топлива.

Насосы закрываются защитными колпаками.

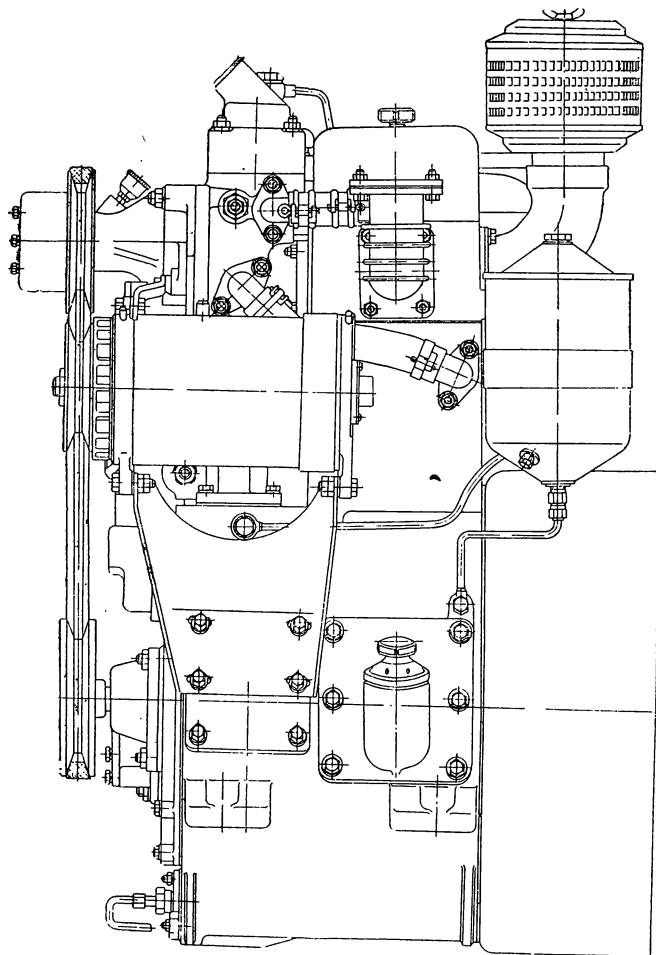
В этом же месте располагаются детали распределительного механизма и декомпрессионного устройства.

Топливные насосы высокого давления и детали газораспределительного механизма приводятся в действие от кулачков распределительного вала (15) (фиг. 5 и 11).

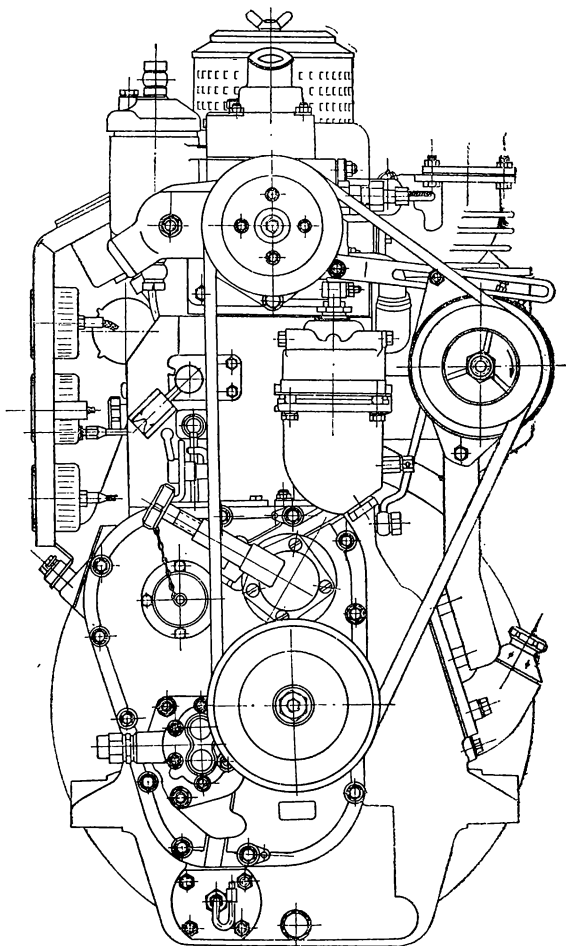
Картер четырехцилиндрового дизеля разъемный. Плоскость разъема проходит ниже оси коленчатого вала, что обеспечивает



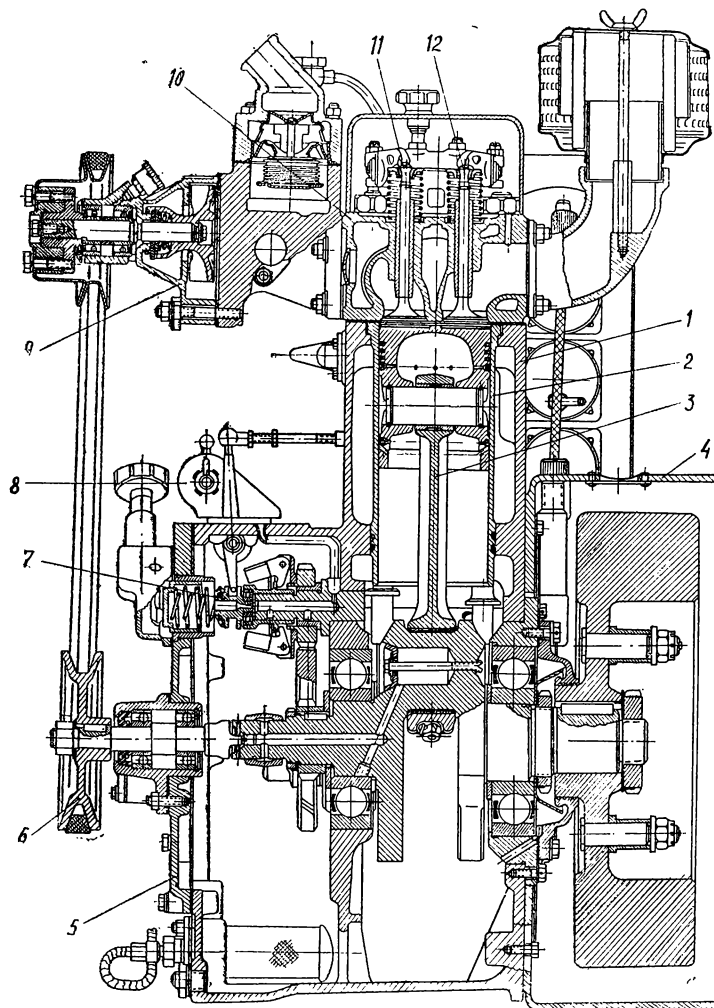
Фиг. 1. Вид со стороны управления дизеля 1 Ч 8,5/11 (1Р1-6).



Фиг. 2. Вид со стороны выхлопного коллектора дизеля 1 Ч 8,5/11 (1Р1-6).

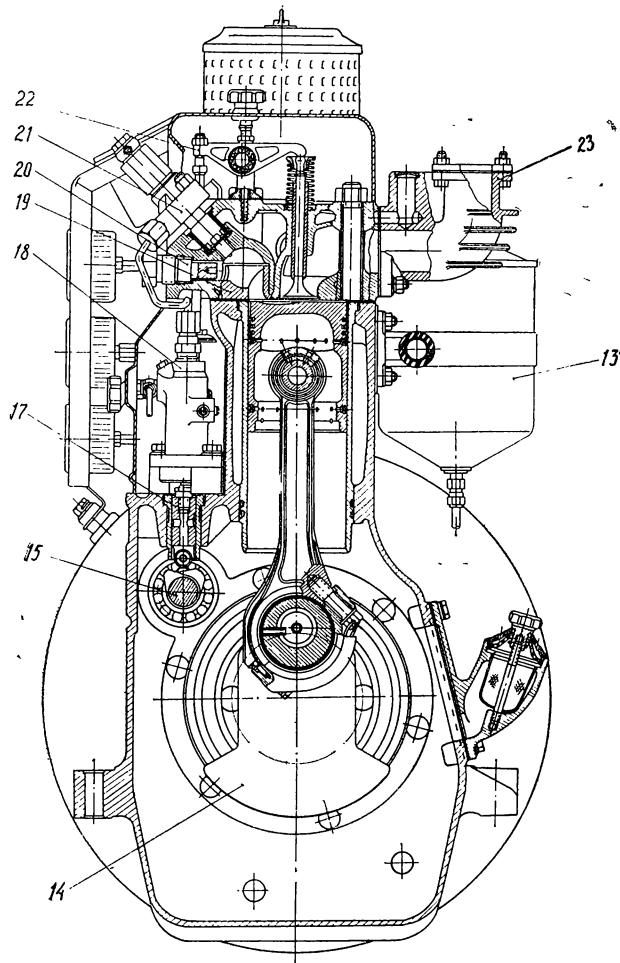


Фиг. 3. Вид спереди дизеля 1 Т 8,5/11 (1Р1-6).



Фиг. 4. Продольный разрез дизеля 1 Ч 8,5/11 (1P1-6).

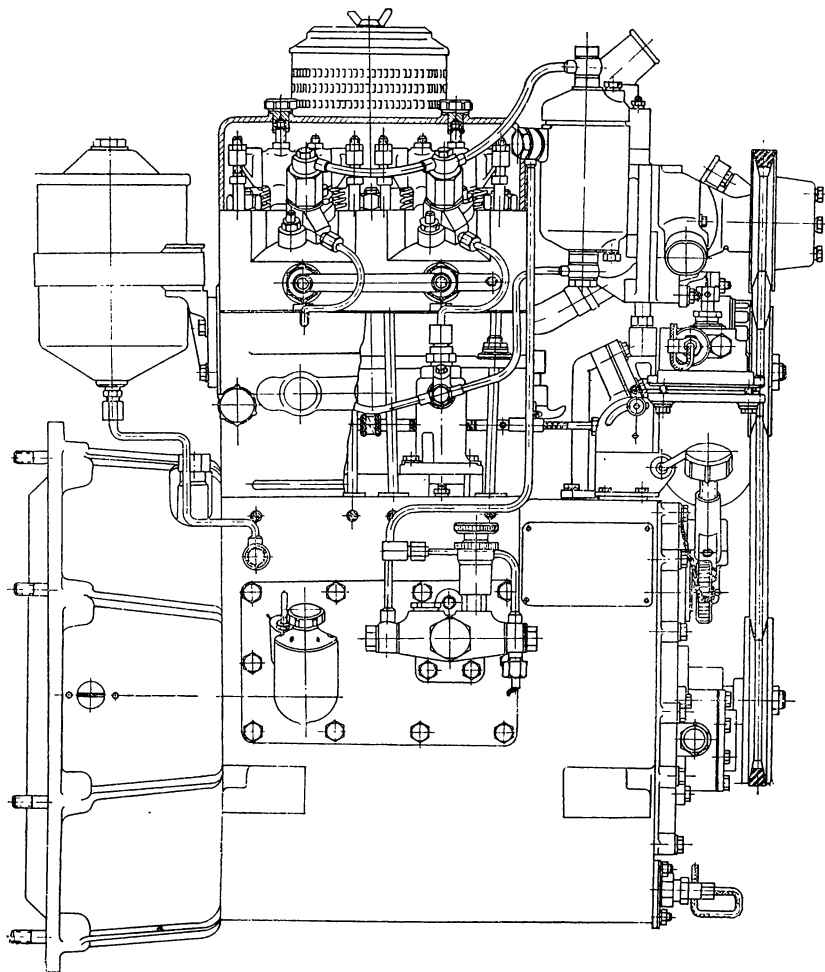
1 — блок-картер; 2 — гильза цилиндра; 3 — шатун с поршнем; 4 — кожух маховика; 5 — крышка крепления агрегатов; 6 — привод водяного насоса; 7 — регулятор; 8 — кронштейн с рычагом для выключения подачи топлива; 9 — водяной насос; 10 — крышка цилиндра; 11 — клапан выпускной; 12 — клапан впускной.



Фиг. 5. Поперечный разрез дизеля 1 Ч 8,5/11 (1Р1-6).

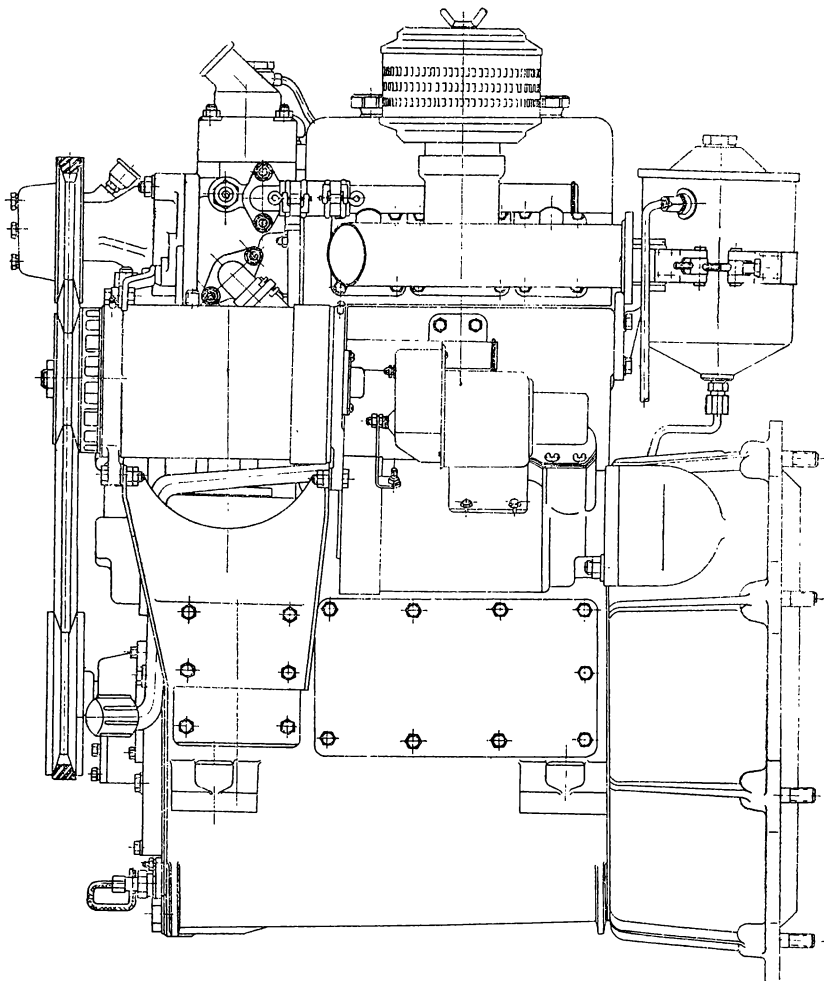
13 — фильтр тонкой очистки масла; 14 — коленчатый вал; 15 — распределительный вал;  
17 — тронк топливного насоса; 18 — топливный насос; 19 — вставка вихревой камеры;  
20 — запальник; 21 — форсунка; 22 — коромысло; 23 — выпускной коллектор.

достаточную жесткость блок-картеру. Коленчатый вал (24) (фиг. 16) подвешивается на пяти подшипниках скольжения, расположенных в поперечных перегородках блок-картера. Распределительный вал имеет три подшипника.



Фиг. 6. Вид со стороны управления дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-6).

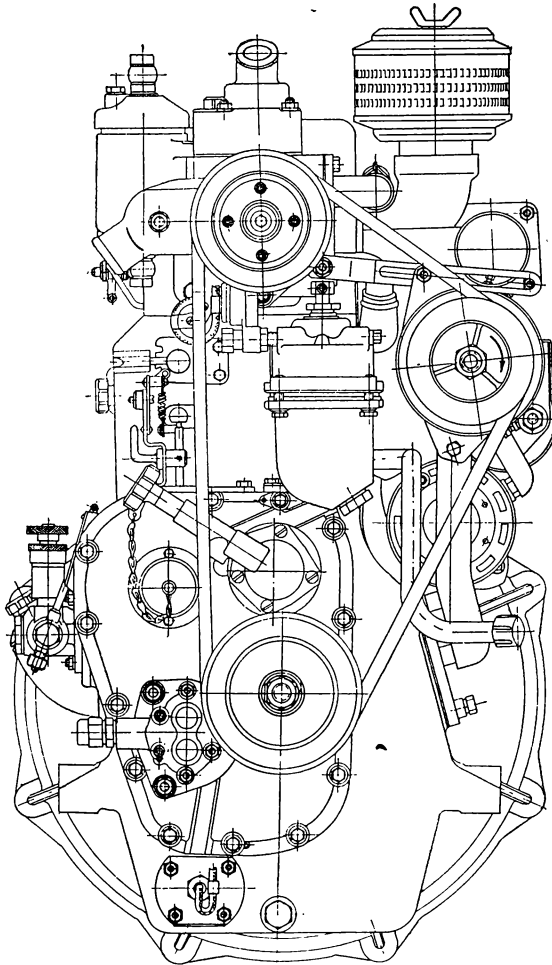
В переднем отсеке картера размещаются приводные шестерни. Отсек закрывается крышкой крепления агрегатов (6) (фиг. 15) на которой монтируются масляный насос, детали уплотнения носка коленчатого вала, упор распределительного вала и детали привода тахометра. Снаружи на горизонтальной площадке отсека размещается кронштейн с фильтром грубой очистки мас-



Фиг. 7. Вид со стороны выпуска дизеля 2 Ч 8,5/11 (1P2-6).

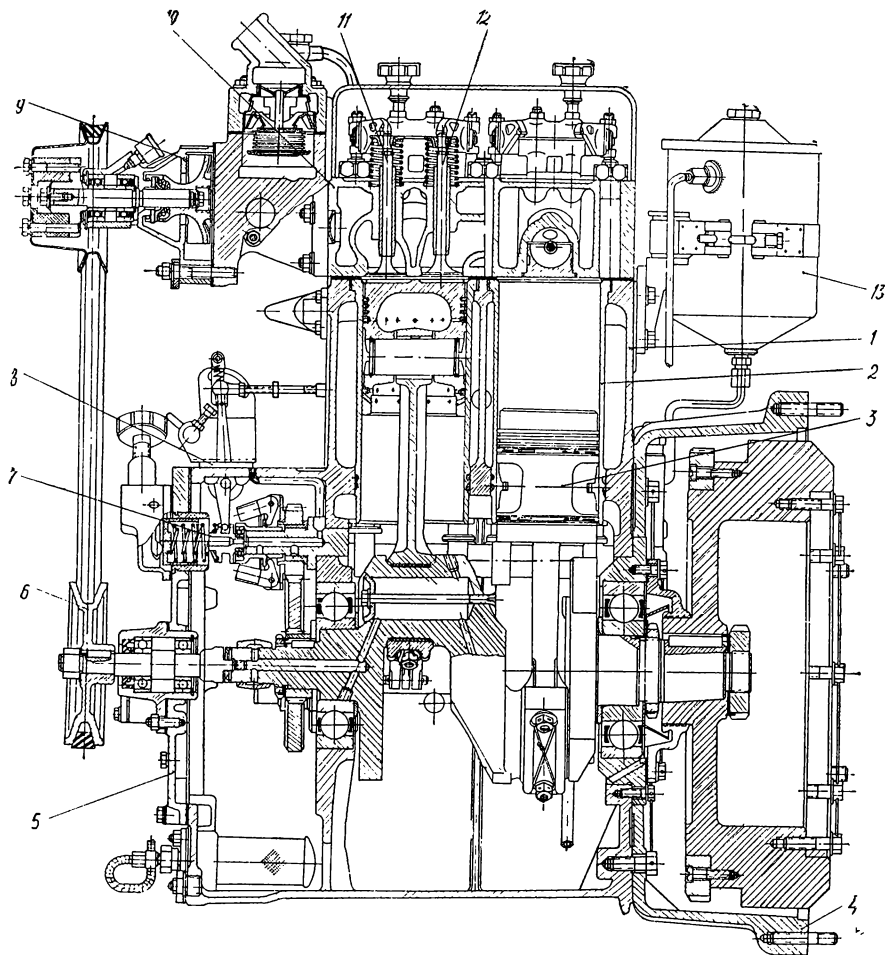
ла (5). Слева, в приливе переднего отсека монтируется привод топливного насоса. Топливный насос (11) (фиг. 16), спаренный с регулятором, укреплен на кронштейне.

Для обеспечения доступа к кривошипно-шатунному механизму картеры дизелей снабжены люками.



Фиг. 8. Вид спереди дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-6).

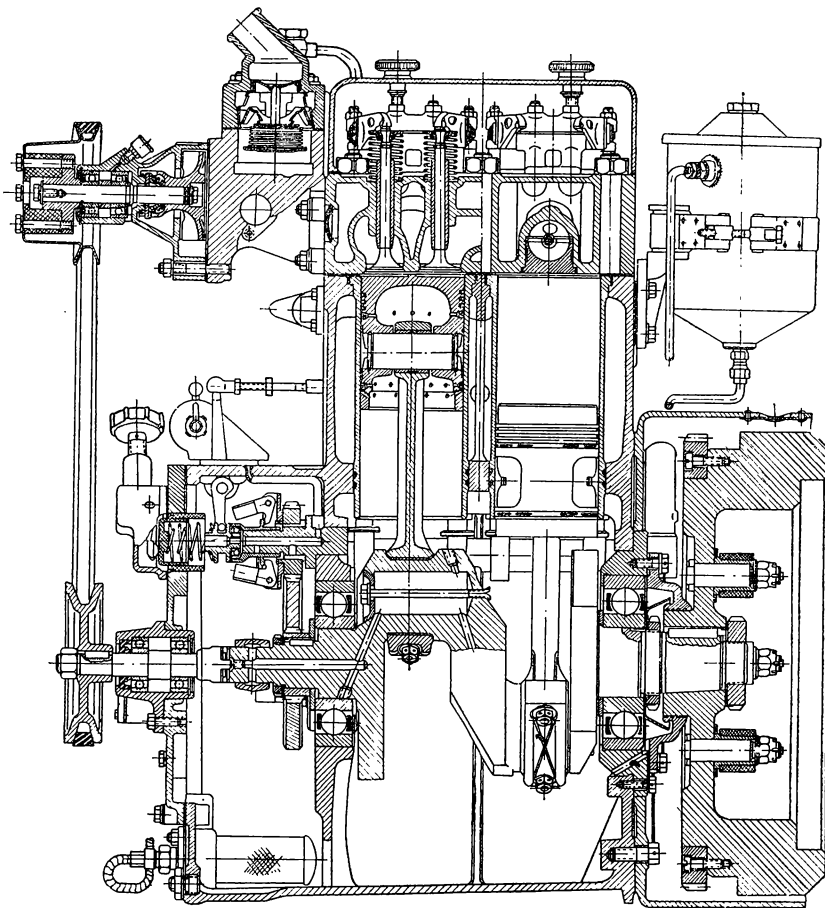
Цилиндры сверху закрываются крышками цилиндров. На одноцилиндровом дизеле одна крышка на один цилиндр. На двухцилиндровый дизель ставится одна общая крышка на два цилиндра. На четырехцилиндровый дизель ставится две крышки цилиндров, т. е. одна на два цилиндра.



Фиг. 9. Продольный разрез дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-6).

1 — блок-картер; 2 — гильза цилиндра; 3 — шатун с поршнем; 4 — кожух маховика; 5 — крышка крепления агрегатов; 6 — привод водяного насоса; 7 — регулятор; 8 — кронштейн рычагов регулятора; 9 — водяной насос; 10 — крышка цилиндров; 11 — клапан выпускной; 12 — клапан впускной; 13 — фильтр тонкой очистки масла.

В крышке цилиндров имеется по два клапана на каждый цилиндр — впускной и выпускной. Клапаны приводятся в действие коромыслами, укрепленными в стойках на крышке цилиндров. Коромысла получают движение от распределительного



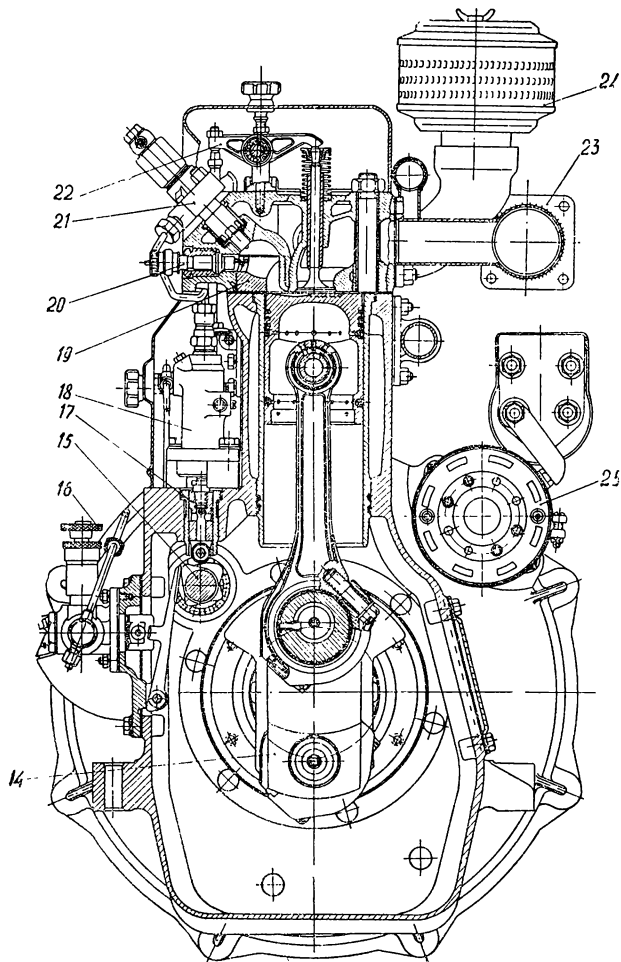
Фиг. 10. Продольный разрез дизеля 2 Ч 8,5/11 (3Р2).

вала через толкатели и штанги. В крышке цилиндров размещаются вихревые камеры сферической формы. С надпоршневым пространством вихревая камера соединяется каналом, имеющимся во вставке вихревой камеры.

Всасывание воздуха в цилиндр осуществляется через всасывающий коллектор с воздушным фильтром. На одноцилиндровом дизеле он монтируется на крышке цилиндра со стороны ма-

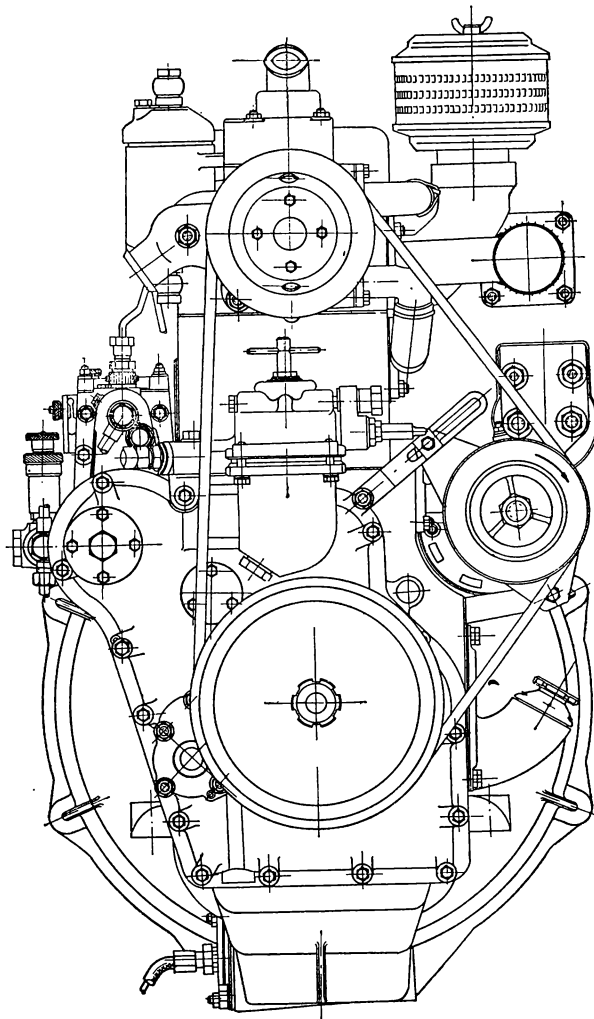
ховика. На двух и четырехцилиндровых дизелях монтируется на крышках цилиндров со стороны выпуска.

Выпуск отработанных газов осуществляется в выпускной коллектор.



Фиг. 11. Поперечный разрез дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-6).

14 — коленчатый вал; 15 — распределительный вал; 16 — топливонасос; 17 — тронк топливного насоса; 18 — топливный насос; 19 — вставка вихревой камеры; 20 — свеча накаливания; 21 — форсунка; 22 — коромысло; 23 — выпускной коллектор; 24 — воздушный фильтр; 25 — стартер.



Фиг. 12. Вид спереди дизеля 4 Ч 8,5/11 (1Р4-6).

На одноцилиндровом дизеле он литой конструкции. На двух и четырехцилиндровых дизелях коллекторы сварной конструкции, к фланцам которых приварены патрубки водосборных коллекторов, по которым охлаждающая жидкость из крышки

цилиндров направляется в радиатор. Система охлаждения дизелей снабжена термостатом, поддерживающим температуру охлаждающей жидкости в определенных пределах. Циркуляция охлаждающей жидкости осуществляется центробежным водяным насосом. Водяной насос через переходный кронштейн, на котором одновременно смонтирован топливный фильтр, крепится на крышке цилиндров с переднего торца дизеля. На приводном шкиве водяного насоса должна крепиться крыльчатка вентилятора. Водяной насос и генератор, который крепится на кронштейне к блок-картеру со стороны выпуска, приводится клиновым ремнем от шкива, соединенного с концом коленчатого вала.

Система смазки в дизелях комбинированная — циркуляционная и разбрызгиванием.

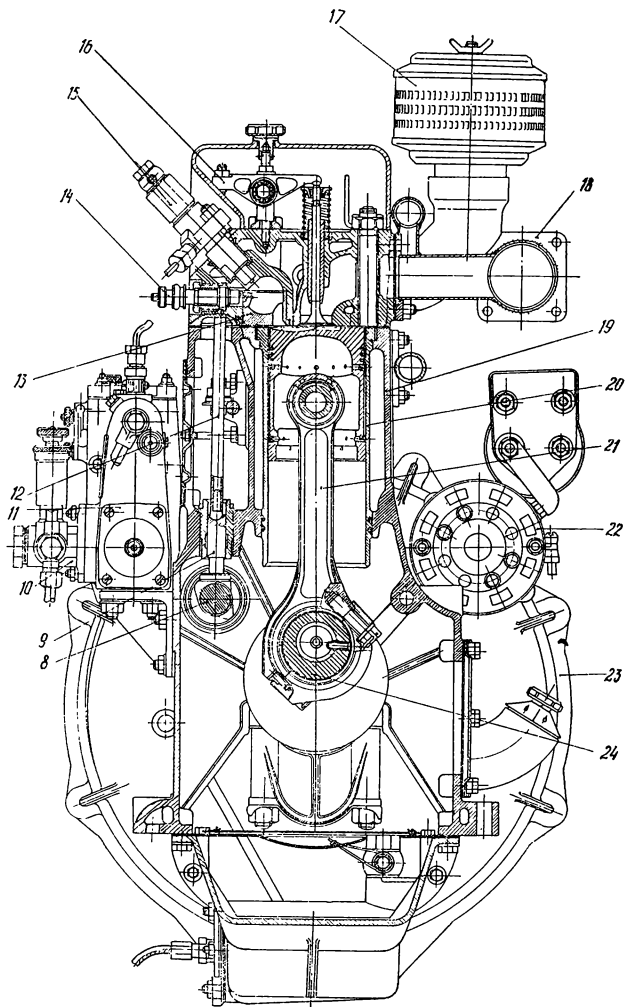
Циркуляция масла создается масляным насосом шестеренчатого типа. В дизелях одно и двухцилиндровых под давлением смазываются шатунные подшипники коленчатого вала и палец регулятора, в дизеле четырехцилиндровом — коренные и шатунные подшипники коленчатого вала и подшипники распределительного вала.

Для улучшения очистки масла дизели снабжаются помимо фильтра грубой очистки фильтром тонкой очистки масла с фильтрующим элементом типа Р-2 или ДАСФО-2. Заливка масла в картер дизелей осуществляется через сапун, расположенный на лючке.

Топливоподающие системы дизелей состоят из форсунок, установленных в крышках цилиндров, насосов высокого давления, топливных фильтров, трубопроводов высокого и низкого давления и топливоподкачивающих насосов. Топливоподкачивающий насос нагнетает топливо через фильтр к насосу высокого давления, а оттуда под давлением  $100 \div 130 \text{ кг/см}^2$  оно поступает к форсункам, которые впрыскивают топливо в вихревые камеры. Топливоподкачивающий насос может не устанавливаться, тогда топливо к насосу высокого давления подается самотеком.

Пуск одноцилиндрового дизеля производится вручную, от пусковой рукоятки. Для облегчения запуска имеется декомпрессионное устройство и запальник.

Пуск двухцилиндрового дизеля осуществляется, пусковой рукояткой или электростартером. Для облегчения раскручивания коленчатого вала при пуске на дизеле имеется декомпрессионное устройство. Для обеспечения быстрого воспламенения топлива при пуске в каждом цилиндре установлена свеча накаливания. Стартер питается от аккумуляторной батареи и укреплен на кожухе маховика. С помощью пусковой системы шестерня стартера



Фиг. 16. Поперечный разрез дизеля 4 Ч 8,5/11 (1Р4-6).

8 — распределительный вал; 9 — толкатель; 10 — топливopодкачивающий насос; 11 — топливный насос; 12 — штанга; 13 — вставка вихревой камеры; 14 — свеча накаливания; 15 — форсунка; 16 — коромысло; 17 — воздушный фильтр; 18 — выпускной коллектор; 19 — блок-картер; 20 — гильза цилиндра; 21 — шатун с поршнем; 22 — стартер; 23 — кожух маховика; 24 — коленчатый вал.

вводится в зацепление с зубчатым венцом маховика и одновременно включается электрический ток на свечи накаливания.

Пуск четырехцилиндрового дизеля осуществляется только с помощью электростартера, однако дизель снабжается рукояткой, служащей для проворачивания коленчатого вала при техническом обслуживании. Подзарядка аккумуляторной батареи осуществляется зарядным генератором.

Для обеспечения пуска в зимнее время двух и четырехцилиндровые дизели снабжаются подогревательными устройствами.

Рабочий процесс в каждом цилиндре дизеля совершается за четыре такта.

1-й такт — впуск. Поршень движется вниз. Впускной клапан открыт и воздух всасывается в цилиндр дизеля.

2-й такт — сжатие. Поршень движется вверх. Впускной и выпускной клапаны закрыты. Воздух в цилиндре сжимается поршнем и в конце сжатия достигает давления  $33 \div 35 \text{ кг/см}^2$ , нагреваясь при этом до температуры, обеспечивающей самовоспламенение топлива. При сжатии воздух поступает с большой скоростью из цилиндра в вихревую камеру, расположенную в крышке цилиндров. Камера имеет форму шара и соединена с камерой сжатия цилиндра каналом. Канал направлен касательно к окружности вихревой камеры, что создает в ней вихревое движение воздуха, способствующее лучшему распыливанию и перемешиванию частиц топлива с воздухом.

Распыленное топливо впрыскивается в вихревую камеру в конце хода сжатия. Соприкасаясь со сжатым и нагретым воздухом, частицы топлива воспламеняются и частично сгорают. Воздух с еще не сгоревшими частицами топлива вследствие повышения давления с большой скоростью поступает через канал вихревой камеры в пространство над поршнем, где происходит дополнительное перемешивание частиц топлива с воздухом и их полное сгорание. При этом давление над поршнем повышается до  $58 \div 65 \text{ кг/см}^2$ .

3-й такт — рабочий ход. Под давлением газов поршень движется вниз, совершая работу.

4-й такт — выпуск. Поршень движется вверх. Через открытый выпускной клапан отработанные газы выталкиваются поршнем в атмосферу.

Таким образом, за четыре хода поршня или за два оборота коленчатого вала в цилиндре совершается полный рабочий процесс.

## БЛОК-КАРТЕРЫ ДИЗЕЛЕЙ Ч 8,5/11

Блок-картеры дизелей служат остовом, на котором монтируются все узлы и агрегаты дизеля. Они изготавливаются путем отливки из серого чугуна высокой прочности.

### 1. Блок-картеры одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей (фиг. 17 и 18)

Верхняя плоскость блок-картера (1) и горизонтальная перегородка между рубашкой и картером имеют специальные отверстия под пояски гильз цилиндров (6). Отверстия верхней плоскости ступенчатые и служат опорой для буртика гильз.

Для обеспечения полного прилегания буртика гильзы к опорной площадке они притираются.

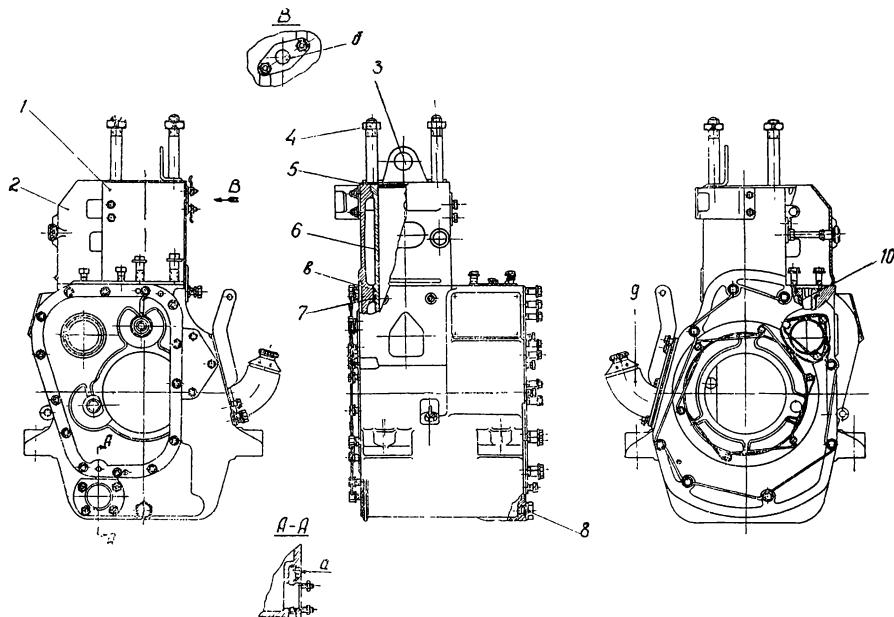
Выступание гильзы над плоскостью блок-картера должно быть не менее 0,02 мм и не более 0,13 мм. Уплотнение гильзы цилиндра в нижней части обеспечивается двумя резиновыми кольцами (7), установленными в канавках гильзы.

Слева рубашки цилиндров, если смотреть со стороны крышки крепления агрегатов имеется площадка, где размещаются топливные насосы и детали газораспределительного механизма. Топливный насос на дизель 1 Ч 8,5/11 через промежуточный фланец устанавливается на горизонтальную площадку и закрепляется болтами. Топливные насосы на дизель 2 Ч 8,5/11, спаренные на общем фланце, также устанавливаются на горизонтальную площадку и закрепляются болтами. На площадке имеются отверстия для направляющих втулок (10) тронков топливных насосов. Рядом имеются отверстия для толкателей впускных и выпускных клапанов. Для крепления крышек цилиндров на дизеле 1 Ч 8,5/11 в верхнюю полость блок-картера вворачиваются четыре шпильки, на дизеле 2 Ч 8,5/11 шесть шпилек (4). Подвод охлаждающей жидкости в блок-картер осуществляется через отверстия (6), расположенные в приливах с правой стороны рубашек цилиндров. В целях равномерного отвода охлаждающей жидкости из всех участков внутренней полости рубашки цилиндров в крышку, на верхней плоскости блок-картера дизеля 1 Ч 8,5/11 имеется четыре отверстия, а на дизеле 2 Ч 8,5/11 шесть отверстий.

Картер тунельного типа. Для размещения коленчатого вала в задней стенке и поперечной перегородке картера расточены отверстия. Установка коленчатого вала в сборе с шарикоподшип-

никами производится с заднего торца картера, т. е. отверстие в задней стенке выполнено большего диаметра для того, чтобы через него могли пройти противовесы вала.

Примечание: Для удобства изложения, передней частью дизеля условно будем считать сторону, где установлена крышка крепления агрегатов, а задней — сторону отбора мощности.



Фиг. 17. Блок-картер дизеля 1 Ч 8.5/11.

1 — блок-картер; 2 — крышка полости топливных насосов; 3 — рым; 4 — шпилька с гайкой; 5 — прокладка под крышку цилиндра; 6 — гильза цилиндра; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — спускная пробка; 9 — сапун; 10 — втулка тронка; а — масляный канал; б — отверстие подвода охлаждающей жидкости; в — центрирующие пояски гильзы.

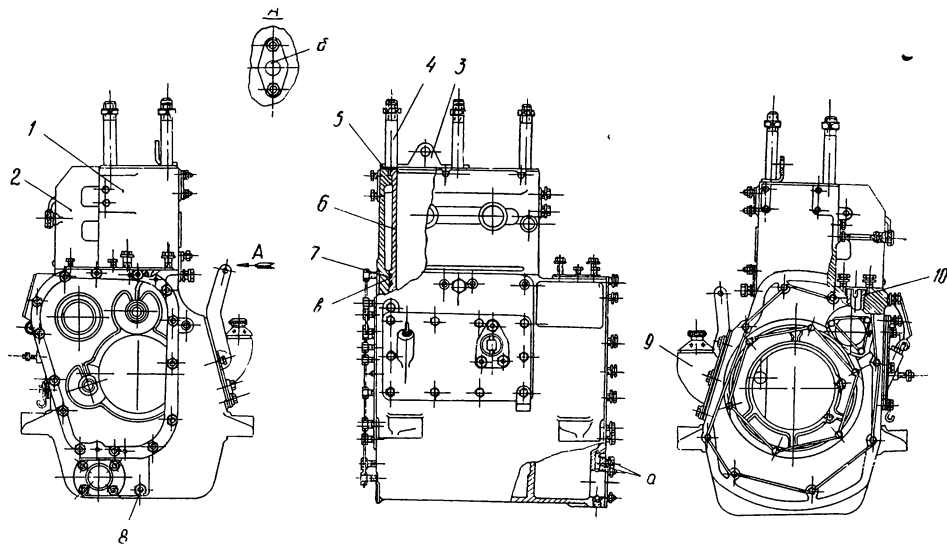
Распределительный вал так же монтируется в отверстиях поперечной перегородки и задней стенки. Отверстие задней стенки предназначено для корпуса упорного шарикоподшипника.

К задней стенке картера крепится кожух маховика.

Спереди картер имеет специальный отсек, где размещаются регулятор, фильтр-приемник масла и шестерни газораспределения.

На поперечной перегородке предусмотрены специальные обработанные площадки для крепления пальцев приводных шестерен масляного насоса и регулятора.

С торца передний отсек закрывается крышкой крепления агрегатов. Уплотнение отсека осуществляется с помощью прокладки из картона или паронита.



Фиг 18. Блок-картер дизеля 2 Ч 8,5/11.

1 — блок картер; 2 — крышка полости топливных насосов; 3 — рым; 4 — шпилька с гайкой; 5 — прокладка под крышку цилиндров; 6 — гильза цилиндра; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — спускная пробка; 9 — сапун; 10 — втулка тронка; а — масляный канал; б — отверстие подвода охлаждающей жидкости; в — центрирующие пояски гильзы.

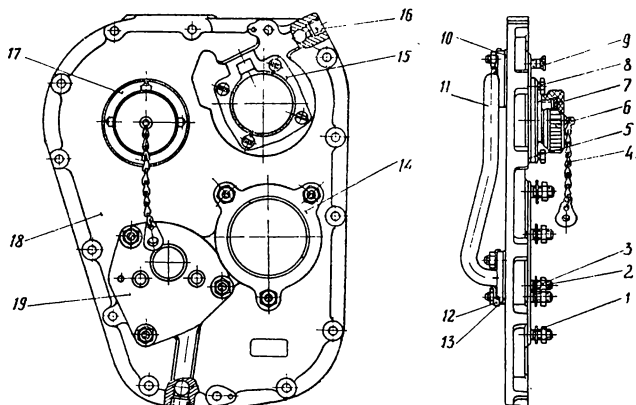
Для фильтр-приемника масла в передней стенке имеется отверстие. Масло через фильтр-приемник попадает в специальные каналы (а), далее, в масляные клапаны крышки крепления агрегатов и затем в масляный насос.

Верхняя горизонтальная площадка переднего отсека снаружи обработана и предназначена для размещения масляного фильтра грубой очистки и кронштейна рычагов регулятора.

С боков картеры имеют люки, на одном из которых находится сапун (9). Через боковые люки производят осмотр внутренних полостей, а также сборку и разборку шатунно-поршневого механизма.

Для крепления дизеля к раме агрегата или фундаменту на картере предусмотрены четыре лапы.

**Крышка крепления агрегатов** (фиг. 19), общая на одноцилиндровом и двухцилиндровом дизеле, изготавливается из алюминиевого сплава и служит для монтажа масляного насоса, привода водяного насоса, направляющей пусковой рукоятки, натяжного устройства регулятора, масляного трубопровода, а также для обеспечения герметичности картера спереди.



Фиг. 19. Крышка крепления агрегатов дизелей 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.

1 — шайба; 2 — шпилька; 3 — гайка; 4 — цепочка; 5 — прокладка; 6 — крышка; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — болт; 9 — винт; 10 — прокладка; 11 — трубка отвода масла с фланцами; 12 — стопорная шайба; 13 — прокладка; 14, 15 — прокладки; 16 — гужон; 17 — направляющие рукоятки; 18 — крышка крепления агрегатов; 19 — прокладка.

Валик привода водяного насоса соединяется с носком коленчатого вала через крестовину. Натяжное устройство регулятора с вынесенным на сторону управления маховичком установлено для удобства обслуживания дизелей.

## 2. Блок-картер четырехцилиндрового дизеля

Блок-картер дизеля 4 Ч 8,5/11 (фиг. 20) отличается по конструкции от блок-картера дизелей 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.

Блочная рубашка для всех цилиндров вместе с верхней частью картера (1) представляет собой общую отливку. Рубашка внутри, между каждым цилиндром, имеет ребра жесткости.

Подвод охлаждающей жидкости в блок-картер осуществля-

ется через два отверстия (а) в приливах с правой стороны рубашки цилиндров. Отвод охлаждающей жидкости из внутренней полости рубашки цилиндров в крышки цилиндров производится по сверлениям в верхней плоскости блок-картера.

Слева к рубашке примыкает полость штанг впускных и выпускных клапанов. В нижней полке полости имеются восемь отверстий, в которые установлены направляющие втулки толкателей. В этой полости размещается также и декомпрессионное устройство. Полость закрывается штампованной крышкой (3). Нижняя часть картера, отлитая заодно с рубашкой цилиндров, разделена пятью поперечными перегородками на пять отсеков. К каждой перегородке крепятся шпильками (23) бугели (15) и (16) коренных подшипников коленчатого вала. Бугели устанавливаются в специальные пазы, выполненные в приливах перегородок, с определенным натягом. Этим устраняется возможность бокового перемещения бугелей под действием усилий, передаваемых коленчатым валом во время работы дизеля.

В колцевых приливах перегородок в сборе с бугелями расточены отверстия под вкладыши коренных подшипников. Поэтому переставлять бугели местами не разрешается. Для того, чтобы правильно установить бугель необходимо обращать внимание на нумерацию перегородок и бугелей. Номера перегородок, выбитые на плоскости разъема картера, должны совпадать с номерами бугелей. При этом, заклепленная сторона бугеля должна быть обращена в сторону цифр на картере.

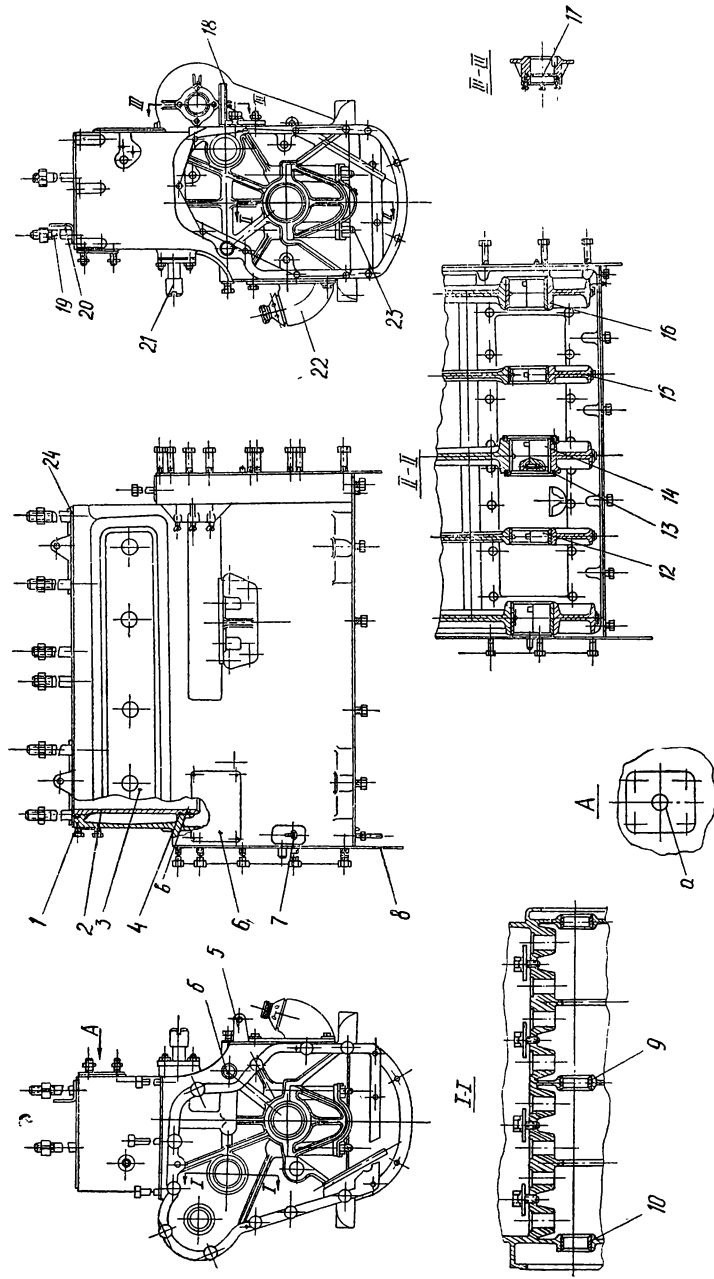
Вкладыши (12), (14) устанавливаются в постель с натягом. Внутренний размер вкладыша подшипника после установки должен быть в пределах  $\varnothing 60 \begin{smallmatrix} +0,11 \\ -0,07 \end{smallmatrix}$  мм. В этом случае диаметральный зазор между шейкой вала и подшипником колеблется в пределах  $0,07 \div 0,13$  мм у нового дизеля.

Вкладыши подшипников коленчатого вала выполняются тонкостенными. На стальную основу вкладышей заливается слой из свинцовистой бронзы БРС-30. Толщина слоя бронзы 0,5 мм.

Свинцовистая бронза обладает хорошими антифрикционными качествами и незначительно теряет прочностные свойства при высоких температурах масла.

Вкладыши подшипников коленчатого вала могут выполняться из биметаллической полосы, состоящей из стальной основы, покрытой антифрикционным сплавом типа АСМ.

Для предотвращения осевых перемещений и проворачивания вкладышей в постелях на вкладышах имеются «усы», которые входят в соответствующие гнезда постелей.



Фиг. 20. Блок-картер дизеля 4 Ч 85/11.

1 — блок-картер; 2 — гильза цилиндра; 3 — крышка люка; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — кронштейн генератора; 6 — труба; 7 — масляный насос; 8 — прокладка; 9, 10 — втулки распределительного вала; 12, 14 — вкладыши; 13 — упорные полукольца; 15, 16 — бугели коренных подшипников; 17 — стопорное кольцо; 18 — кронштейн; 19 — шпильки; 20 — крышки; 21 — центральная водная магистраль; 22 — сапун; 23 — шпильки; 24 — центральная масляная магистраль; 25 — центрирующие пояски гильзы.

Для восприятия осевых усилий коленчатого вала с средней опоре имеются латунные полукольца (13), вставляемые в кольцевые выточки с обеих сторон опоры. Для предотвращения проворачивания полуколец нижние половины, находящиеся в бугелях, штифуются. Средний бугель, для предотвращения его от осевых перемещений, также посажен на два штифта.

Осевой зазор в упорном подшипнике должен быть в пределах  $0,15 \div 0,36$  мм у нового дизеля, т. е. осевой люфт коленчатого вала находится в пределах  $0,15 \div 0,36$  мм.

Для смазки подшипников коленчатого вала в верхних половинах вкладышей имеются отверстия, которые совпадают с каналами в постелях, выходящими в центральную масляную магистраль (6), расположенную вдоль картера.

Первая, третья и пятая опоры коленчатого вала выполнены вдвое шире, чем вторая и четвертая.

Для установки распределительного вала в первой, третьей и пятой перегородках картера выполнены отверстия, в которые запрессовываются бронзовые (БРАЖ-9-4) или латунные (ЛКС-80-3-3) втулки (9 и 10). Передняя втулка является упорным подшипником.

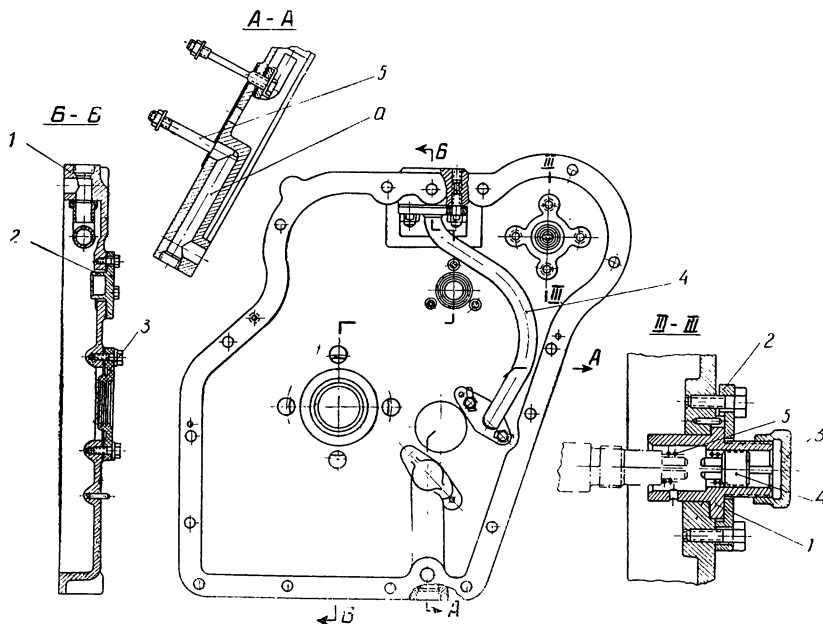
Все три подшипника горизонтальными каналами в перегородках соединяются с центральной масляной магистралью.

В картере имеются два люка с правой стороны. Люки закрываются крышками. Вторая крышка (со стороны распределения) является одновременно и корпусом сапуна (22). С правой стороны на картере укрепляется кронштейн (5) для зарядного генератора. Правее имеется обработанная площадка для крепления патрубка (21), предназначенного для подсоединения системы подогрева и снабженного накидной гайкой с отверстием для спуска охлаждающей жидкости из системы охлаждения.

На левой стенке картера имеется три прилива. На первом из них (со стороны маховика) крепится фирменная табличка (6) к дизелю и выполнено отверстие для штуцера, отводящего масло от фильтра тонкой очистки. На втором приливе крепится специальный кронштейн (18), на который устанавливается топливный насос. На последнем приливе размещается маслошуп (7). Спереди картера имеется отсек, в котором размещаются приводные шестерни газораспределения. Сверху, в левом углу отсека, имеется отверстие, предназначенное для размещения привода топливного насоса высокого давления. В отверстии имеется круговая канавка для стопорного кольца (17). Снаружи горизонтальная площадка переднего отсека обработана и служит для установки на ней фильтра грубой очистки мас-

ла. С торца передний отсек закрывается крышкой крепления агрегатов. Уплотнение отсека осуществляется с помощью прокладки из картона или паронита. К заднему торцу картера крепится кожух маховика. В верхнюю плоскость блок-картера вворачиваются шпильки для крепления крышек цилиндров. Установка гильз (2) производится так же, как и в блок-картере дизеля 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11. Для крепления дизеля к раме агрегата или фундаменту на блок-картере предусмотрены лапы.

**Крышка крепления агрегатов** (фиг. 21, 22) закрывает передний торец блок-картера и поддона дизеля. Крышка (1) крепления агрегатов отлита из алюминиевого сплава. Коробчатая конфигурация крышки придает ей необходимую жесткость. На наружной торцевой поверхности крышки имеется три обработанных фланца. На одном фланце шпильками (5) крепится масляный насос. Другой фланец имеет отверстие, в которое проходит передний конец коленчатого вала. Уплотнение этого конца от про-

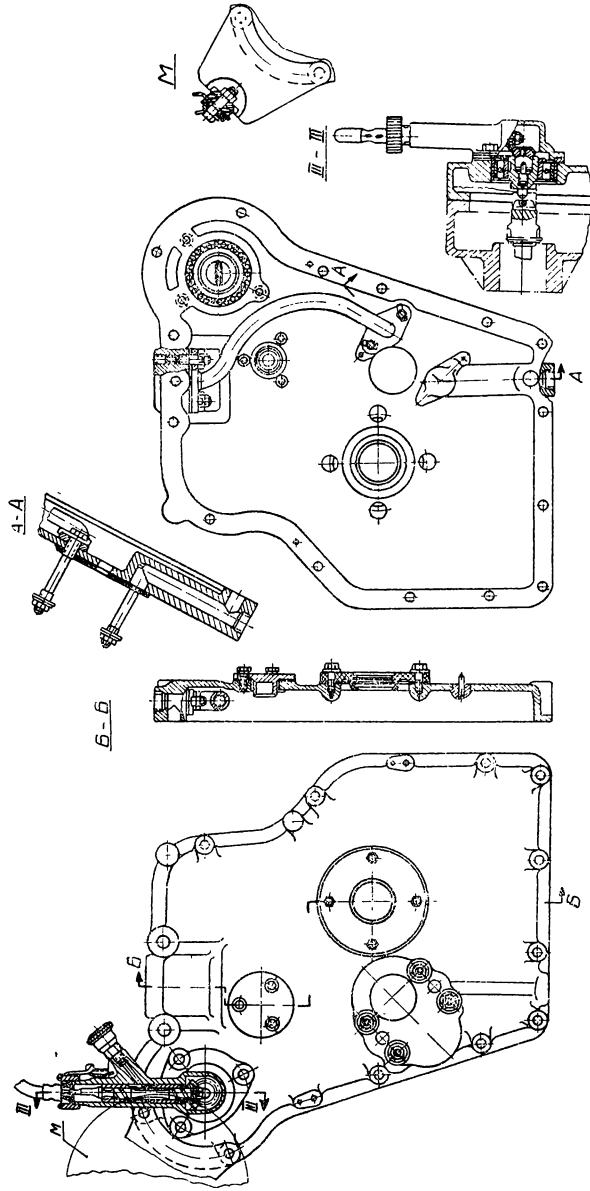


Фиг. 21. Крышка крепления агрегатов дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — крышка крепления агрегатов; 2 — упорный фланец распределительного вала; 3 — шпилька; 4 — трубопровод; 5 — шпилька; а — масляный канал.

Сечение III-III. Привод тахометра дизелей 4 Ч 8,5/11 (1Р4-6, 3Р4).

1 — корпус привода тахометра; 2 — фланец; 3 — гайка; 4 — поводок; 5 — пружина.

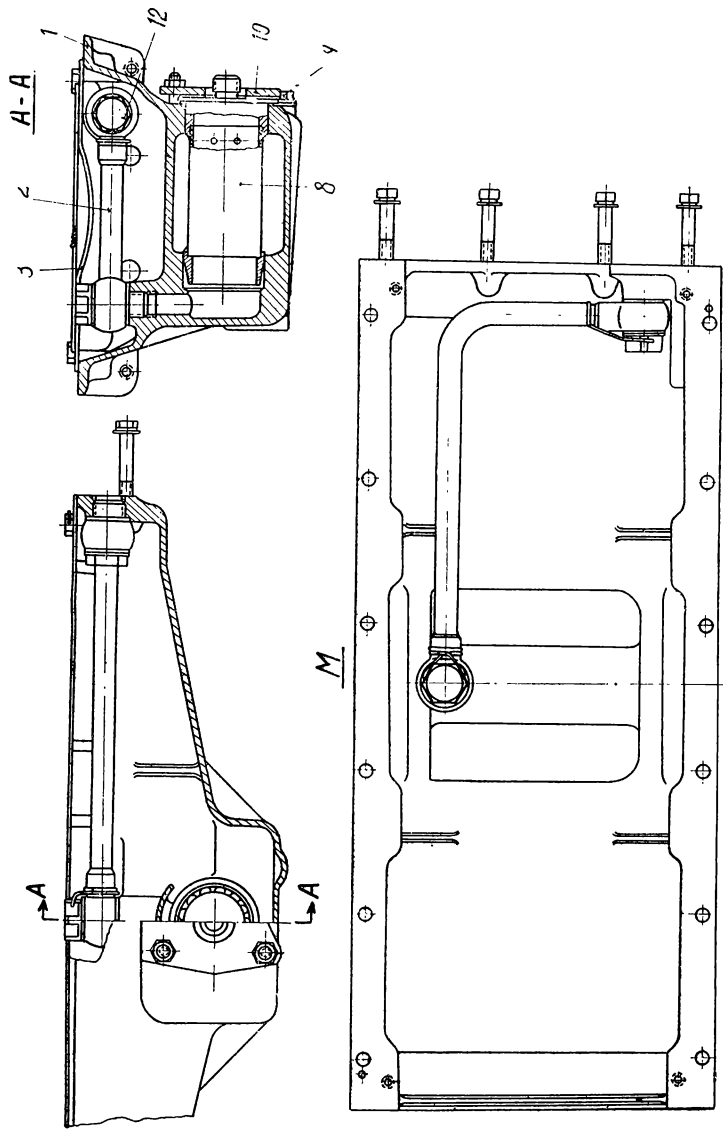


Фиг. 22. Крышка крепления агрегатов дизеля 4 Ч 8,5/11 (2Р4-6).

сачивания масла достигается крышкой (3), имеющей отверстие с маслосгонной резьбой. С внутренней стороны крышки имеются обработанные приливы, к которым крепятся фланцы нагнетательного масляного трубопровода (4), соединяющего нагнетательную полость масляного насоса с масляной магистралью блок-картера. Канал (а), соединяющий всасывающую полость масляного насоса с маслопроводом поддона, выполнен путем сверления в приливе крышки. На крышке тремя шпильками крепится упорный фланец (2) распределительного вала.

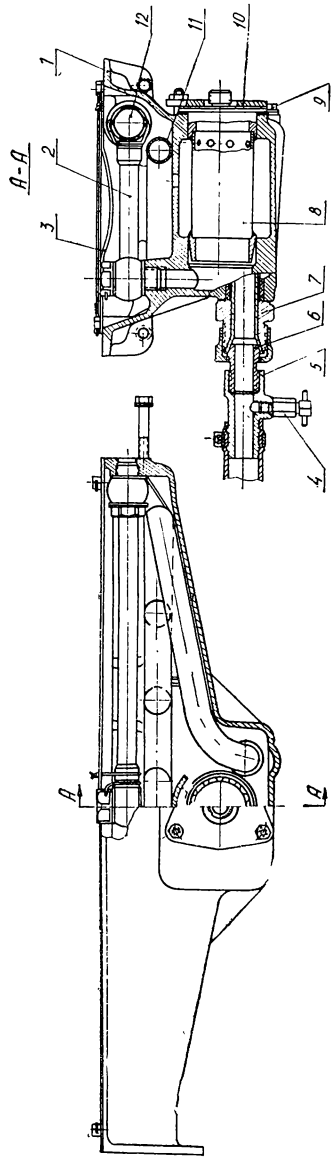
**Кожух маховика** закрывает торец блок-картера и поддона дизеля. На торцевой поверхности кожухов, двух- и четырехцилиндровых дизелей в верхней части имеется горловина, к которой крепится стартер. В центре имеется отверстие для заднего конца коленчатого вала. Кожух маховика точно выставляется и штифтуется для обеспечения равномерного радиального зазора между фланцем коленчатого вала и кожухом. Это является необходимым условием надежного уплотнения картера от просачивания масла. На боковой поверхности кожуха, в верхней части и сбоку, имеются два смотровых лючка со стрелками, служащие для проверки и установки фаз газораспределения.

**Поддон** (фиг. 23, 24) является нижней частью картера четырехцилиндрового дизеля и отлит из алюминиевого сплава. Он закрывает блок-картер снизу и служит резервуаром для масла. Кроме того, в поддоне расположены: маслоприемный фильтр (8), маслопровод (2) от маслоприемного фильтра к масляному насосу, а на поддоне дизеля, ЗР4 и змеевик (11) для подогрева масла в зимнее время. Днище поддона имеет наклоны, образующие в средней части полость маслосборника. В этой полости имеется прилив с двумя взаимноперпендикулярными отверстиями. В горизонтальное отверстие устанавливается маслоприемный фильтр (8). Маслоприемный фильтр состоит из гофрированного жесткого стакана, направляющего кольца и крышки. Эти детали с помощью пайки соединены в одно целое. Снаружи жестяной стакан опаян мелкой сеткой. Крышка маслоприемного фильтра крепится к боковой стенке поддона с помощью фланца (10). Масло, пройдя маслоприемный фильтр, поступает в маслопровод (2). Маслопровод (2) изготавливается из стальной трубы и имеет на концах штуцеры. Крепление маслопровода производится штуцерными болтами (12), имеющими центральное и боковое отверстие для прохода масла. Между опорными поверхностями штуцеров и маслопровода для уплотнения поставлены медные прокладки. После каждой разборки маслопровода необходимо про-



Фиг. 23. Поддон дизеля 4 Ч 8,5/11 (1Р4-6).

1 — поддон; 2 — масляный трубопровод; 3 — маслоуспокоитель; 8 — фильтр-маслоприемник; 9 — сливная пробка; 10 — фланец; 12 — штучерный болт; Вид М — маслоуспокоитель условно снят.



Фиг. 24. Поддон дизеля 4 Ч 8,5/11 (ЗР4).

1 — поддон; 2 — масляный трубопровод; 3 — маслоуспокоитель; 4 — кран; 5, 7 — штуцеры; 6 — nipple; 8 — фильтр-маслоприемник; 9 — сливная пробка; 10 — фланец; 11 — змеевик; 12 — штуцерный болт.

известии гидропробу его наливом керосина. В противном случае при пониженном уровне масла возможен подсос воздуха и, как следствие, частичное или полное падение давления масла в центральной масляной магистрали. Змеевик (11) изготовлен из медной трубы. Концы змеевика развальцованы в штуцерах (7), с помощью которых змеевик крепится к боковой стенке поддона. Место стыка штуцеров со стенкой поддона уплотнено медными прокладками. В противном случае возможно попадание в масло жидкости, проходящей через змеевик. Соединение змеевика с системой подогрева производится с помощью штуцера (5) и ниппельного наконечника (6). Герметичность змеевика и место его присоединения должно быть проверено путем опрессовки водой под давлением 2 атмосфер в течение 2÷3 минут.

Краики (4) служат для слива жидкости из змеевика. Сверху поддон закрыт маслоуспокоителем (3). На боковой поверхности имеется резьбовое отверстие, закрываемое пробкой (9), которое служит для слива масла из дизеля. На крышке маслоприемника имеется штуцер, в который устанавливается приемник дистанционного термометра.

**Гильзы цилиндров** — одинаковы для всех типов дизелей. Они изготавливаются из специального чугуна. Верхний центрирующий пояс и опорный буртик гильзы входят в соответствующие расточки в верхней плоскости блок-картера. Нижний центрирующий пояс имеет две кольцевых канавки для установки уплотнительных резиновых колец. Наружные поверхности гильз цилиндров покрыты слоем хрома толщиной 0,03÷0,05 мм. Внутренние рабочие поверхности гильз имеют диаметр  $85^{+0,035}$  мм тщательно растачиваются и хонингуются. Гильзы цилиндров закреплены только в своей верхней части и могут при нагревании свободно удлиняться книзу.

### **Снятие, устранение дефектов и установка гильзы цилиндра**

Вследствие трения поршневых колец о стенки гильзы, а также коррозии ее стенок и влияния высокой температуры металл гильзы разрушается. В результате износа увеличивается диаметр гильзы и изменяется ее первоначальная форма. Наибольший износ обычно имеет место в зоне действия первых двух компрессионных колец. Это объясняется повышенным давлением первых двух компрессионных колец на стенку гильзы и влиянием высоких температур.

По кружности гильза изнашивается неравномерно (получа-

ет овальную форму). Большему износу чаще всего подвергается сторона, перпендикулярная оси коленчатого вала, так как боковая сила, действующая на поршень, прижимает его к ней.

При износе гильзы и поршня зазор между ними увеличивается и возникает обильное проникновение масла к компрессионным кольцам.

Как правило, такие износы поршня и гильзы сопровождаются усиленным коксообразованием, а следовательно, ненормальной работой дизеля. Большое влияние на износ гильзы и поршня оказывает закоксовывание колец, так как частицы твердого кокса, попадая между поршнем и гильзой, увеличивают их износ.

Непосредственное влияние на преждевременный износ поршней, колец и гильз цилиндра оказывает также попадание пыли и грязи в цилиндры при сборке. Поэтому должно быть обращено особое внимание на чистоту при сборке.

Выпрессовка гильзы цилиндра из расточки блок-картера производится специальным приспособлением после снятия крышки цилиндров и выемки шатуна в сборе с поршнем.

Приспособление (фиг. 25) надевается на шпильки, крепящие крышку цилиндра. Винт приспособления проходит через гильзу, и на конце его надевается шайба. При вывинчивании винта шайба упирается в нижний торец гильзы и выпрессовывает ее.

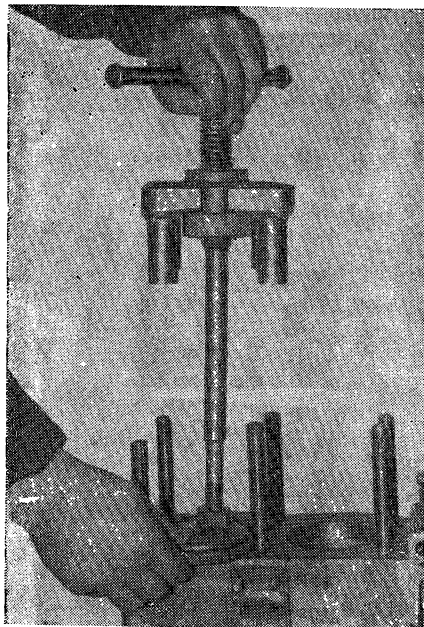
Вынутые гильзы должны быть очищены от нагара и отложений, после чего их необходимо осмотреть. При осмотре наружной хромированной поверхности следует обращать внимание на отсутствие эрозии или отслоений хрома. При наличии раковин или отслоений гильзу в дальнейшем использовать нельзя.

Если при осмотре внутренней поверхности не обнаружено никаких дефектов, следует измерить диаметр для выявления величины износа. Замер внутреннего диаметра необходимо производить индикаторным нутромером. Замерять не менее чем в трех местах на расстоянии от верхнего торца 20 мм, 75 мм, 130 мм. Гильзы, имеющие задиры на рабочей поверхности, а также конусность и овальность более 0,10 мм, рекомендуется заменять новыми. При наличии ремонтных размеров поршней и колец гильзы можно расточить на ремонтный размер. После расточки гильзу следует окончательно обработать хонингованием.

Охлаждающая жидкость при хонинговании — керосин. Перед хонингованием гильз хонинговальную головку целесообразно приработать на бракованных гильзах.

После окончательной обработки гильзу нужно промыть теплой мыльной водой для удаления наждачных зерен и мелких частиц металла. Допустимые овальность и конусность гильз пос-

ле хонингования должны быть в пределах 0,025 мм. Допускается овальность диаметра до 0,035 мм на участках, расположенных сверху на расстоянии 10 мм от верхнего торца и снизу на расстоянии 60 мм от нижнего торца. На окончательно обработанную гильзу перед запрессовкой в блок-картер необходимо надеть резиновые кольца. Кольца можно смазать солидолом.



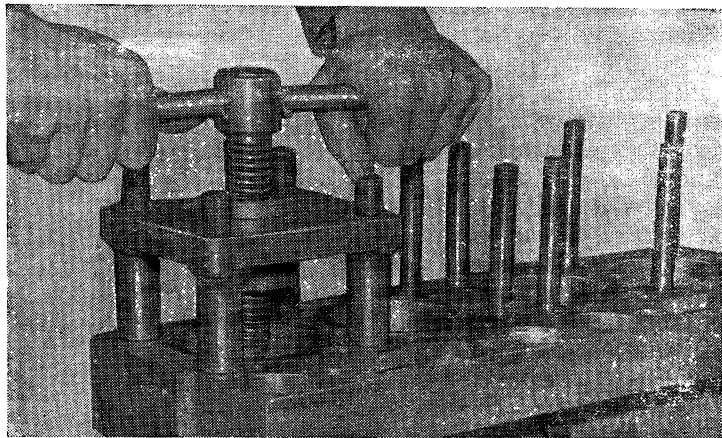
Фиг. 25. Приспособление для выпрессовки гильз цилиндров.

Перед запрессовкой гильзы центрирующие пояски в блок-картере необходимо тщательно очистить от коррозии и грязи. Запрессовка должна производиться специальным приспособлением (фиг. 26), надеваемым на шпильки, крепящие крышку цилиндров, или плавным нажатием от руки. Запрессовку нужно производить осторожно, во избежание срезания резиновых колец в результате перекоса гильзы. Срезание сопровождается характерным хрустом, при появлении которого необходимо тотчас выпрессовать и осмотреть кольца. Срезанные кольца ставить нельзя.

После запрессовки внутренний размер гильзы следует вновь измерить. Овальность не должна быть более 0,03 мм.

В случае обнаружения большей овальности гильзу следует перепрессовать в новое положение.

Перед запрессовкой новой гильзы ее следует тщательно притереть к опорной площадке рубашки цилиндров, обеспечив нормальное выступание ее над верхней плоскостью блок-картера. Внутренняя полость блок-картера после окончательной запрессовки гильзы испытывается на герметичность давлением 3 кг/см<sup>2</sup>.



Фиг. 26. Приспособление для запрессовки гильз цилиндров.

Просачивание воды в картер не допускается. При гидроиспытании верхняя плоскость блок-картера закрывается резиновой пластинкой с помощью металлической плиты, надеваемой отверстиями на шпильки в блоке и прижимаемой через дистанционные втулки гайками. Вода подается через входное отверстие в рубашке цилиндров.

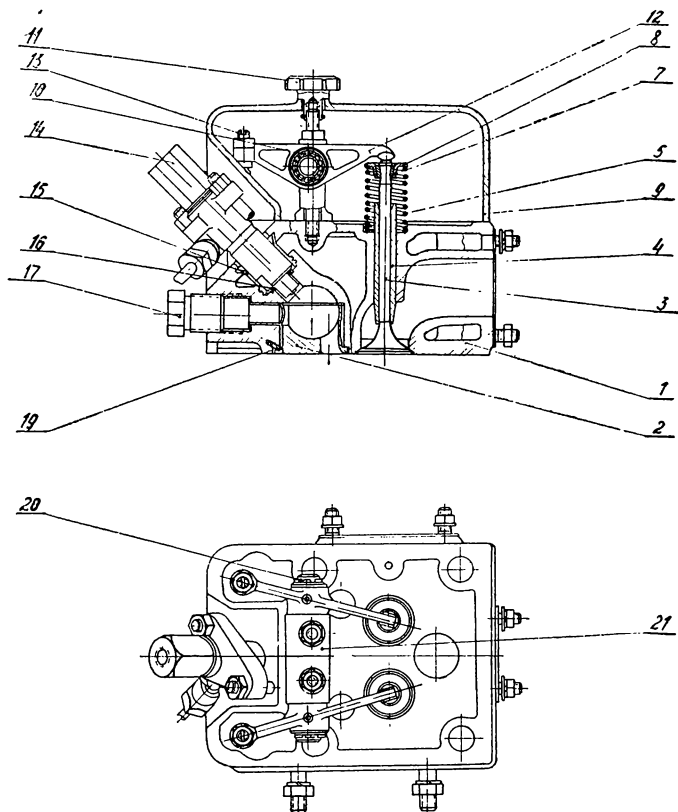
## КРЫШКИ ЦИЛИНДРОВ

На двухцилиндровых и четырехцилиндровых дизелях гильзы цилиндров сверху закрываются унифицированными крышками. Одна крышка является общей на два цилиндра. Между огневой плоскостью крышки и днищем поршня образуется камера сгорания. Крышка (фиг. 28) представляет собой сложную фасонную

отливку из серого чугуна. В ней вмонтированы впускные и выпускные клапаны с деталями их крепления и пружинами, вставки вихревых камер, свечи накала и форсунки. На верхней плоскости крышки цилиндров установлены стойки с коромыслами, передающие от распределительного вала движение впускным и выпускным клапанам. Внутренние боковые и торцовые стенки крышки образуют водяную рубашку, по которой проходит охлаждающая жидкость. Жидкость поступает из зарубашечного пространства блок-картера через ряд отверстий в плоскости стыка крышки цилиндров с блок-картером и, пройдя водяную рубашку крышки цилиндра, через отверстия во фланцах, расположенных на ее боковой поверхности, протекает в отверстия фланцев выпускного коллектора и из них в сливную трубу.

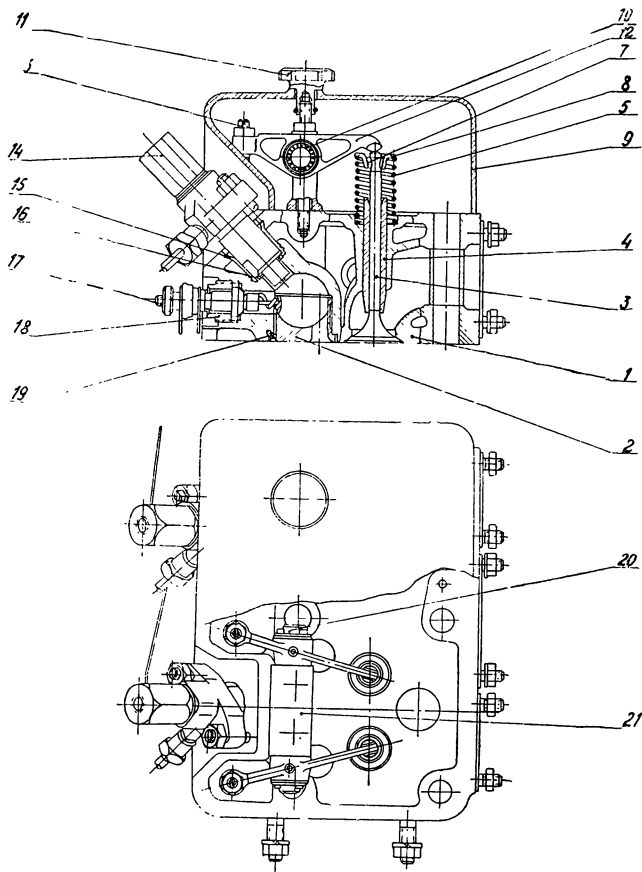
Во внутренней полости крышки имеются впускные и выпускные каналы. Впускные полости двух цилиндров объединены в общий канал. Во впускном канале против отверстия под шпильку крепления крышки к блок-картеру устанавливается распорная трубка, служащая для предотвращения поломки крышки при затяжке гайки. Входные торцы впускных и выпускных каналов расположены на боковой стенке головки и имеют обработанные фланцы, к которым шпильками и гайками крепятся всасывающий и выпускной коллекторы. Торцы впускных и выпускных каналов, обращенные в камеру сгорания, имеют расточки с конусными фасками, которые служат седлами для клапанов. Впускной и выпускной клапаны изготовлены из жароупорной стали (сильхром), термически обработаны и имеют твердость  $R_c = 25 \div 35$ . Торцы стержней клапанов для повышения износоустойчивости закалены до твердости  $R_c = 40 \div 50$ . В верхней части стержня каждого клапана имеется конусная шейка, которую охватывает разъемный замок клапана (7), плотно прижимаемый конусным отверстием верхней тарелки (8) и пружиной клапана (5) к стержню. Тарелки впускных клапанов по диаметру больше, чем у выпускных. Рабочие фаски тарелок клапанов выполнены под углом  $45^\circ$ , отшлифованы и при установке клапанов в крышку цилиндров притерты к своим седлам. Стержни клапанов вставлены в чугунные направляющие (4). Зазоры между стержнями клапанов и их направляющими устанавливаются  $0,05 \div 0,1$  мм. Вихревая камера имеет форму шара и состоит из двух частей: верхняя полусфера выполнена в крышке цилиндров, нижняя, называемая вставкой вихревой камеры (2), выполнена съемной и изготовлена из жароупорной стали. Вставка вихревой камеры имеет канал, касательно направленный к шаровой поверхности вставки, которым она сообщается с рабочим объемом цилиндра.

Вихревая вставка фиксируется от проворачивания штифтом, входящим в прорезь нижнего буртика. В вихревую камеру через соответствующие сверления выходят: торец распылителя форсунки (14) и конец спирали свечи накаливания (17). Форсунки установлены в крышке цилиндров под углом  $45^\circ$  к оси цилиндра и крепятся шпильками и гайками. Место посадки форсунок отделено от водяного пространства крышки медной втулкой (15), развальцованной по краям. Свечи накала крепятся накид-



Фиг. 27. Крышка цилиндра дизеля 1 Ч 8,5/11.

1 — крышка цилиндра; 2 — вставка вихревой камеры; 3 — клапан; 4 — направляющая клапана; 5 — пружина клапана; 7 — сухарик; 8 — тарелка пружины; 9 — колпак; 10 — игольчатый подшипник; 11 — гайка колпака; 12 — коромысло; 13 — регулировочный винт; 14 — форсунка; 15 — втулка; 16 — прокладка; 17 — запальник; 19 — штифт; 20 — ось коромысел; 21 — стойка коромысел.



Фиг. 28. Крышка цилиндров дизелей 2 Ч 8,5/11 и 4 Ч 8,5/11.

1 — крышка цилиндров; 2 — вставка вихревой камеры; 3 — клапан; 4 — направляющая клапана; 5 — пружина клапана; 7 — сухарик; 8 — тарелка пружины; 9 — колпак; 10 — игольчатый подшипник; 11 — гайка колпака; 12 — коромысло; 13 — регулировочный винт; 14 — форсунка; 15 — втулка; 16 — прокладка; 17 — свеча накаливания; 18 — гайка свечи; 19 — штифт; 20 — ось коромысел; 21 — стойка коромысел.

ными гайками (18). Стыки форсунок и свечей накала уплотняются медными прокладками (16).

На верхней плоскости каждой крышки цилиндров шпильками и гайками укреплены две чугунные стойки коромысел (21). В головке стоек коромысел имеется сверление, в которое встав-

лены оси (20). При затягивании гаек крепления стойки коромысел, головка стойки плотно защемляет ось, создавая таким образом неподвижное соединение. Концы оси коромысел закалены до твердости  $R_c = 50$ . На концах оси надеты стальные штампованные коромысла (12) клапанов. В плечи коромысел, обращенные к штангам толкателей, ввернуты болты (13) для регулировки зазора между коромыслом и торцом стержня клапана. Внутренняя поверхность ступицы и носки коромысел закалены до твердости  $R_c = 50$ . Коромысла монтируются на игольчатых подшипниках. Иголки размером  $2,5 \times 14$  установлены по 21 штуке в каждой ступице и предохраняются от выпадания шайбами и шплинтами. Смазка игольчатых подшипников производится через  $25 \div 30$  часов работы дизеля через отверстие в ступице коромысел.

Весь клапанный механизм закрыт колпаком (9), который гайками (11) притянут к верхней плоскости крышки цилиндров. По краям крышки цилиндров имеется шесть сквозных сверлений. Через эти отверстия проходят шпильки крепления крышки цилиндров к блок-картеру. На передней стенке крышки цилиндров имеются шпильки, на которые крепится кронштейн водяного насоса.

Крышка цилиндра одноцилиндрового дизеля показана на фиг. 27.

В переднюю боковую стенку крышки ввернут запальник, к задней стенке на шпильках крепится впускной патрубок воздушного фильтра.

Примечание: Дизели могут поставляться с применением покупных клапанов и направляющих втулок клапанов автомобиля «ГАЗ-51». Для установки вышеупомянутых деталей в крышке цилиндров растачиваются отверстия под направляющие с  $\varnothing 14A$  до  $\varnothing 17A$ , а тарелки клапанов обтачиваются у выпускного до  $\varnothing 34C_4$ , у впускного до  $\varnothing 38C_4$ , при этом высота цилиндрической части тарелки должна быть  $1,5 \pm 0,2$  мм.

### **Снятие, устранение дефектов, установка и обслуживание крышки цилиндров**

Для снятия крышки цилиндров необходимо:

1. Снять колпаки.
2. Отсоединить от форсунок трубки.
3. Отсоединить трубопроводы от термостата и выпускной коллектор от трубы отвода газов.
4. Отсоединить электропроводку от свечей.
5. Отвернуть гайки, крепящие стойки коромысел, и снять их со шпилек. Вынуть штанги.

6. Торцовым ключом на 27 мм равномерно отпустить все гайки, крепящие крышку цилиндров.

Отвернуть гайки, осторожно снять крышку цилиндров со шпилек. Далее с крышки необходимо снять выпускной и впускной коллекторы.

Перед дальнейшей разборкой крышки цилиндров следует проверить уплотнение клапанов наливом керосина во впускную и выпускную полость. Просачивание керосина через клапаны не допускается. Для очистки крышки и деталей от нагара и кокса, а также для притирки клапанов нужно произвести дальнейшую разборку:

1. Торцовым ключом на 14 мм отвернуть гайки крепления форсунок и снять их.

В ванне с керосином очистить с наружной поверхности распылителей нагар.

На ручном стенде проверить форсунки на качество распыливания.

2. Снять шины, соединяющие свечи, и отвернуть гайки, крепящие свечи.

Вынутые свечи промыть и осмотреть спирали. Спирали со значительным слоем окалина следует заменить новыми.

3. Вынуть из гнезд вихревые вставки и очистить их от нагара.

4. Отжать тарелки пружин клапанов вниз и освободить сухарики, после этого, отпустив тарелки, снять пружины. Перевернуть крышку нижней плоскостью вверх и вынуть клапаны. Промыть все детали в керосине до полного удаления нагара и других отложений.

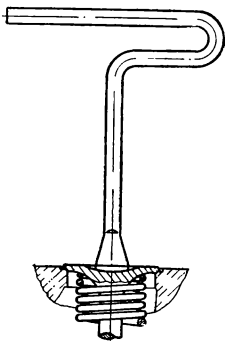
После разборки и промывки деталей их следует осмотреть. При обнаружении канавок и местных выбоин на седлах клапанов крышке и на фасках клапанов необходимо произвести шарошку седел и шлифовку клапанов до полного выведения дефектов. После этого необходимо притереть клапаны к седлам. Притирка производится специальным приспособлением (фиг. 29). На стержень клапана надевается пружина и клапан вставляется в направляющую втулку крышки.

Для предварительной притирки применяется смесь порошка карбида бора с маслом.

Окончательная притирка должна производиться смесью масла с тонкой притирочной пастой или же чистым маслом.

После получения кольцевого пояска шириной до 1,5 мм седло и клапан следует промыть и протереть насухо.

На фаске клапана мягким карандашом нанести по окружности с интервалом  $5 \div 7$  мм черточки. После этого прижать клапан приспособлением к седлу и провернуть. Каждая черточка должна быть стерта на длине не менее 1 мм. Такой клапан можно считать притертым. Проверку качества притирки можно также производить наливом керосина в соответствующую полость. Просачивание керосина не допускается.



Фиг. 29. Приспособление для притирки клапанов

5. Выпрессовку направляющих клапанов рекомендуется производить только при окончательном их износе.

При замене направляющей клапана или после перепрессовки следует произвести притирку клапана.

При постановке крышки на дизель затяжку гаек необходимо производить следующим образом:

1. Завернуть все гайки до отказа нормальным ключом на 27 мм с плечом не более 150 мм.

2. После этого тарированным ключом с моментом 10 кгм равномерно, за каждый прием не более, чем на 0,5 грани, затянуть все гайки. Можно пользоваться ключом, имеющим плечо 600 мм, и производить затяжку гаек доотказа усилием одного человека в такой же последовательности.

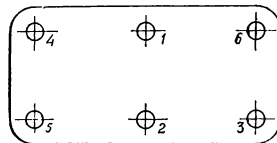
3. Отпустить гайки и завернуть их до упора ключом, имеющим плечо не более 150 мм.

4. Керном отметить положение упора и произвести равномерную подтяжку гаек на  $2,5 \div 3,5$  грани, подтягивая за каждый прием не более, чем на полграни.

Крайние гайки следует затягивать на  $2,5 \div 3,0$  грани от положения упора, среднюю пару — на  $3,0 \div 3,5$  грани.

Порядок затяжки гаек показан на фиг. 30.

После затяжки гаек необходимо поставить штанги клапанов и закрепить стойки с коромыслами.

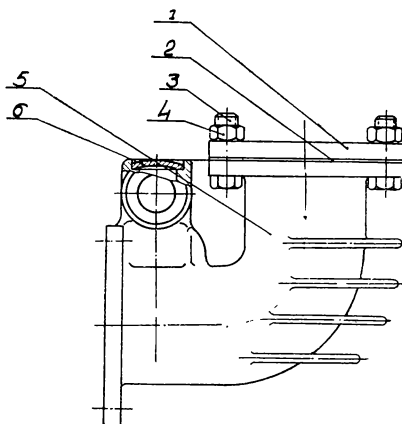


Фиг. 30. Порядок затяжки гаек крышки цилиндров.

При этом надо следить за тем, чтобы линия качания носка коромысла не была смещена более, чем на 1,5 мм от центра стержня клапана.

### Выпускные коллекторы

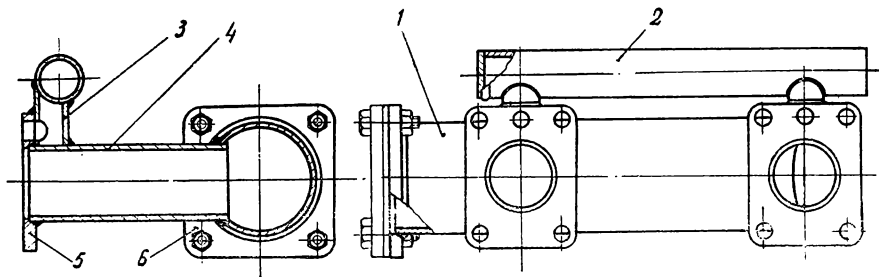
Выпускной коллектор одноцилиндрового дизеля (фиг. 31) отлит из серого чугуна. Коллектор имеет два фланца, к верхнему фланцу подсоединяется выпускная труба с глушителем от трактора «Белорусь», другим фланцем коллектор крепится к выхлопному окну крышки цилиндра. Через предусмотренное в коллекторе отверстие горячая вода отводится из зарубашечного пространства крышки цилиндра в корпус водяного насоса.



Фиг. 31. Выпускной коллектор дизеля 1 Ч 8,5/11.

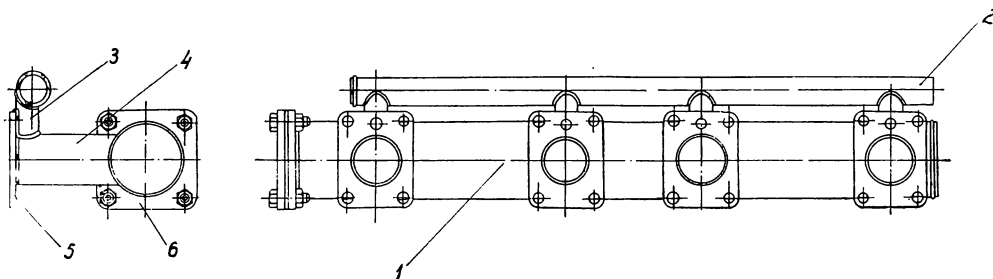
1 — фланец; 2 — прокладка; 3 — болт; 4 — гайка;  
5 — коллектор выпускной; 6 — заглушка.

Выпускной коллектор двухцилиндрового и четырехцилиндрового дизеля (фиг. 32 и 33) сварной конструкции и является общим на все цилиндры. К трубе (1) привариваются прямые патрубки (4) с присоединительными фланцами (5). Водосборная труба (2) с короткими патрубками (3) соединяется с отверстиями в присоединительных фланцах. Один конец трубы (2) заглушен, а другой дюритовым шлангом сообщается с полостью кронштейна водяного насоса. Один конец трубы (1) заглушен, а другой имеет фланец (6) для крепления отводящего выпускного трубопровода.



Фиг. 32. Выпускной коллектор дизеля 2 Ч 8,5/11.

1 — выпускной коллектор; 2 — водосборный коллектор; 3, 4 — патрубки; 5, 6 — фланцы.



Фиг. 33. Выпускной коллектор дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — выпускной коллектор; 2 — водосборный коллектор; 3, 4 — патрубки; 5, 6 — фланцы.

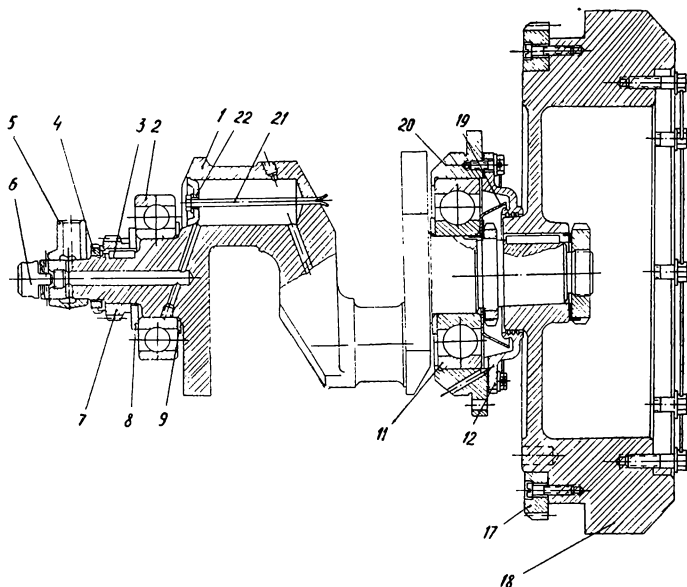
## КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Кривошипно-шатунный механизм служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала. Он состоит из коленчатого вала, шатунов и поршней.

### Коленчатый вал двухцилиндрового дизеля

Коленчатый вал двухцилиндрового дизеля (фиг. 34) изготовлен из хромистой стали 40Х заодно целое с противовесами и имеет на одном конце конус для крепления маховика, на другом — носок, служащий для установки шестерни и маслоподаю-

шей шайбы. Шатунные шейки расположены в одной плоскости под углом  $180^\circ$ . Шатунные шейки выполнены полыми. Полости шеек сообщаются между собой сверлением в средней щеке. Для подвода масла в полости шатунных шеек в носке и в левой щеке вала выполнены сверления. К наружным поверхностям шатун-



Фиг. 34. Коленчатый вал дизеля 2 Ч 8,5/11.

1 — коленчатый вал; 2 — передний подшипник; 3 — шпонка; 4 — гайка; 5 — маслоподающая шайба; 6 — крестовина; 7 — шестерня; 8, 9 — дистанционные шайбы; 11 — задний подшипник; 12 — крышка; 17 — зубчатый венец; 18 — маховик; 19 — маслоотражатель; 20 — корпус подшипника; 21 — болт; 22 — заглушка.

ных шеек масло поступает через радиальное сверление в шатунных шейках. Коленчатый вал двухцилиндрового дизеля двухопорный. Между первой и второй шатунной шейкой опоры нет и они соединены между собой массивной щекой. Шатунная шейка с прилегающими к ней щеками образует кривошип.

При вращении вала от масс кривошипов создаются центробежные инерционные силы, направленные в противоположные стороны. Для уравнивания момента от центробежных инер-

ционных сил кривошипов на первой и третьей щеке имеются противовесы, массы которых создают при вращении противоположно направленные силы и тем самым частично разгружают подшипники коленчатого вала. Все посадочные поверхности вала тщательно (коренные и шатунные шейки, носок) шлифуются и полируются.

Переходы от шатунных и коренных шеек к щекам выполнены по радиусу и тщательно заполированы.

Диаметры шатунных шеек равны  $60^{+0,02}_{-0,003}$  мм, коренных  $60^{+0,023}_{-0,003}$  мм.

Шатунные шейки и носок вала для повышения износостойчивости закалены токами высокой частоты до твердости  $R_c = 50 \div 55$ .

Коленчатый вал в картере устанавливается на двух шарикоподшипниках. Внутренние обоймы подшипников прижаты к дистанционным шайбам (9). Передний подшипник прижимается через дистанционную втулку (8) и шестерню (7), сидящих на общей шпонке (3), гайкой (4). Задний подшипник крепится на вале через отражатель (19) — гайкой. Гайки контрятся отгибными шайбами.

Полости шатунных шеек закрываются с торцов заглушками (22) с помощью стяжных болтов (21). Уплотнение полостей достигается с помощью заглушек, а также медных прокладок, устанавливаемых под головки стяжных болтов. Для проверки надежности уплотнения после постановки заглушек полости подвергаются гидроиспытанию при давлении  $5 \text{ кг/см}^2$ .

Несмотря на то, что масло в дизеле подвергается очистке в фильтрах, в нем могут быть механические посторонние примеси, образующиеся в процессе износа трущихся поверхностей. При вращении вала они отбрасываются центробежными силами к наиболее удаленным от оси вращения стенкам полости шатунной шейки. Для предотвращения попадания механических примесей в шатунный подшипник, в сверления шатунных шеек завальцовываются медные трубки, которые отбирают чистое масло. Подвод масла в коленчатый вал и к шатунным подшипникам производится с помощью шайбы (5), надетой на передний носок коленчатого вала.

Масляный канал в носке с торца закрывается ввернутым в резьбовое отверстие гужоном.

Подшипник со стороны маховика является упорным. Наружная обойма его устанавливается в корпусе (20) и прижимается к бурту корпуса крышкой (12). Корпус подшипника центриру-

ется наружным диаметром в отверстии картера и крепится к его торцевой стенке.

Корпус подшипника изготавливается стальным штампованным. Для обеспечения соосности переднего и заднего подшипников при запрессовке вала в картер дизеля внутренняя расточка под обойму шарикоподшипника и наружная посадочная поверхность выполнены строго concentрично.

На торце корпуса подшипника имеется выфрезерованный паз, в котором просверлено косое отверстие, предназначенное для отвода излишка масла, вытекающего через шарикоподшипник обратно в картер.

На конус вала, на шпонку насаживается маховик (18). Крепление маховика производится гайкой, стопорящейся от отворачивания отгибной шайбой.

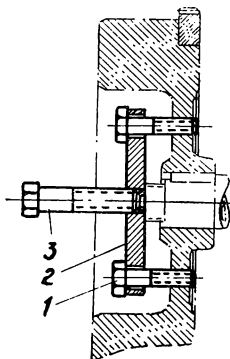
Отражатель (19) предназначен для отбрасывания просачивающегося из шарикоподшипника масла к стенкам крышки (12). По стенкам крышки масло стекает к пазам корпуса, а оттуда по сверлениям возвращается в картер. Стык между крышкой (12) и корпусом подшипника уплотняется прокладкой. Для предотвращения протекания масла через зазор между ступицей маховика и крышкой на крышке имеется маслосгонная резьба. Масло вращающейся ступицей маховика отбрасывается благодаря возникновению центробежных сил в канавки резьбы и гонится по ним во внутреннюю полость. Маховик изготавливается из серого чугуна марки СЧ 21-40 и подвергается полной механической обработке. При этом маховик статически балансируется относительно посадочного конуса с точностью 10 грамм на наружном диаметре. На заточку маховика напрессовывается зубчатый венец, служащий для проворачивания дизеля от стартера.

У дизелей ЗР2 и ЗР2-6 в диск маховика запрессованы пальцы для соединения дизеля с приводным агрегатом.

Пальцы установлены в маховике по прессовой посадке и закреплены дистанционными втулками и корончатыми гайками.

У дизеля ЗР2 на пальцы надеты резиновые втулки. Наружный диаметр маховика имеет градуировку. Каждое деление соответствует 5 градусам поворота коленчатого вала. Деление на ободе маховика, обозначенное «О» и «ВМТ», лежит в плоскости кривошипов и нанесено по 1-му цилиндру. При сборке дизеля после установки поршня первого цилиндра в крайнее верхнее положение верхний указатель на кожухе маховика совмещают с этим давлением. В последующем пользуются градуировкой маховика при проверке и установке фаз газораспределения и угла впрыска топлива. Для снятия маховика с коленчатого вала в

комплект инструмента дизеля дается специальный съемник (фиг. 35), представляющий собой стальную планку (2), в резьбовое отверстие которой ввернут болт (3), а в крайние отверстия вставляются болты (1).



Фиг. 35. Съемник маховика.  
1, 3 -- болты; 2 -- планка.

Крайние болты при съемке вворачиваются в резьбовые отверстия диска маховика. Завинчивая центральный болт в резьбовое отверстие планки, доводят его до упора в торец коленчатого вала. При дальнейшем заворачивании болта планка будет удаляться от торца коленчатого вала и потянет за собой маховик. Гайка маховика при этом должна быть снята.

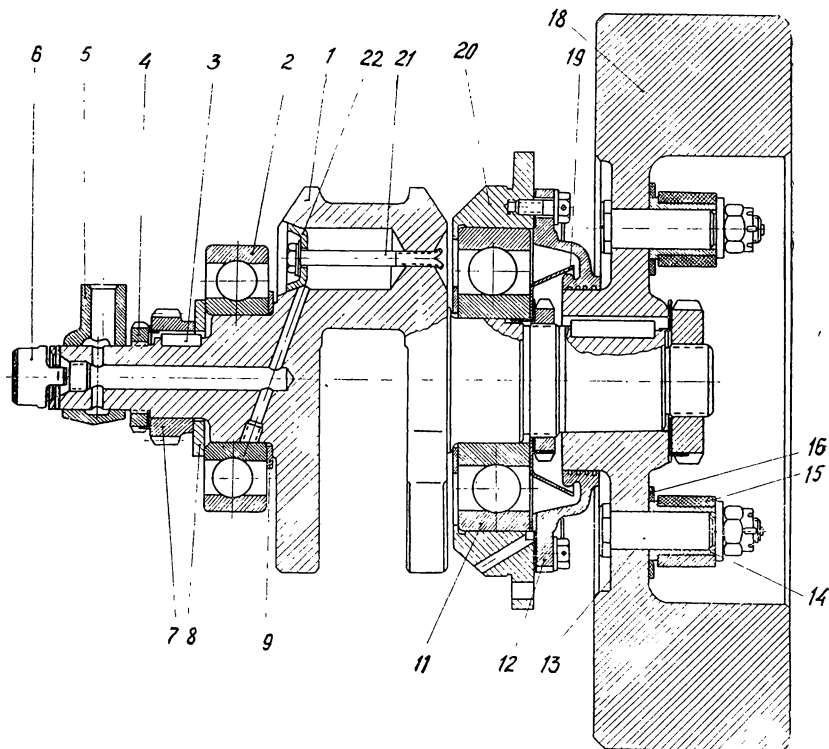
Аналогичным путем можно спрессовать подшипники с коренных шеек. Для этой цели в щеках вала выполнены по два резьбовых отверстия. Заворачивая болты со стороны кривошипа, нажимают на дистанционные шайбы и тем самым спрессовывают подшипники.

В маховике дизеля IP2-6 предусмотрена выточка для текстолитового диска с внутренними зубьями, посредством которого передается усилие с коленчатого вала дизеля на вал генератора.

### Коленчатый вал одноцилиндрового дизеля (фиг. 36)

Отличительной особенностью конструкции коленчатого вала одноцилиндрового дизеля является наличие одной шатунной шейки вместо 2-х на коленчатом вале двухцилиндрового дизеля. Кроме того на маховике одноцилиндрового дизеля отсутствует зубчатый венец, так как в нем отпадает необходимость вследствие ручного пуска дизеля. На маховике также уменьшено количество пальцев и втулок (имеется только 2 пальца вместо 4-х у двухцилиндрового дизеля) для привода генератора установки.

В остальном конструкция и изготовление коленчатого вала одноцилиндрового дизеля аналогичны валу двухцилиндрового дизеля.



Фиг. 36. Коленчатый вал дизеля 1 Ч 8,5/11.

1 — коленчатый вал; 2 — передний подшипник; 3 — шпонка; 4 — гайка; 5 — маслоподающая шайба; 6 — крестовина; 7 — шестерня; 8, 9 — дистанционные шайбы; 11 — задний подшипник; 12 — крышка; 13 — палец; 14 — втулка; 15 — резиновая втулка; 16 — кольцо; 18 — маховик; 19 — маслоотражатель; 20 — корпус подшипника; 21 — болт; 22 — заглушка.

### Разборка, устранение дефектов и сборка коленчатых валов одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей

Выпрессовка коленчатого вала производится только при капитальных ремонтах, или после аварии связанных с выходом из строя шарикоподшипников или коленчатого вала, или только в следующих случаях:

1. Высокой температуры подшипников (более 100°C).
2. Заметным на слух стуком в коренных и шатунных подшипниках (прослушивается на малых оборотах).

3. Падением давления масла ниже  $1,5 \text{ кг/см}^2$ . При этом давление масла невозможно поднять даже при полном закрытии редукционного клапана.

Перед тем, как принять решение о снятии коленчатого вала с дизеля, необходимо убедиться в отсутствии других причин, вызывающих подобные явления (неисправный термометр, попадание воздуха в масляную систему, разрыв маслопроводов и т. д.).

При капитальном ремонте дизель подвергается полной разборке.

Для выемки только коленчатого вала достаточно выполнить следующее:

1. Снять крышку крепления агрегатов.

2. Снять крышку цилиндров.

3. Вскрыть люки картера и снять шатунно-поршневую группу.

4. Снять кронштейн с зарядным генератором. Снять маслоподающую шайбу с носка коленчатого вала и шестерню привода масляного насоса.

5. Специальным ключом отвернуть гайку, крепящую маховик, предварительно расконтрив ее. Пользуясь съемником (фиг. 35), снять маховик с конуса коленчатого вала.

6. Расконтрить и отвернуть болты, крепящие корпус заднего подшипника.

7. Легкими ударами медной или свинцовистой выколотки выпрессовать коленчатый вал и вытянуть его из блок-картера. Для полной разборки коленчатого вала (фиг. 34, 36) необходимо:

1. Расконтрить гайку (4) и отвернуть ее. Снять шестерню (7) и дистанционную втулку (8). Вынуть шпонку (3).

2. Выбить штифт и снять крестовину (6).

3. С помощью специальных болтов, заворачиваемых в отверстия на щеках вала, спрессовать передний шарикоподшипник.

4. Расконтрить и отвернуть болты, крепящие крышку (12). Снять крышку.

5. Специальным ключом отвернуть гайку, крепящую задний шарикоподшипник (11), предварительно вынув шпонку маховика.

6. Завернуть в отверстия щеки болты и спрессовать задний шарикоподшипник с шейки вала.

7. Отвернуть стяжные болты (21) и снять заглушки (22) полостей шатунных шеек.

8. Выпрессовать шарикоподшипник из корпуса (20).

После разборки детали должны быть тщательно очищены от отложений грязи и смол и промыты в керосине. После этого де-

тали необходимо осмотреть. Значительные задиры и забоины на шатунных шейках и галтелях коленчатого вала не допускаются. Небольшие риски и забоины можно заполировать мелкой наждачной бумагой с маслом. Для проверки износа шатунных шеек и носка коленчатого вала они должны быть замерены по наружному диаметру микрометром. Если овальность и конусность шатунных шеек окажется более 0,060 мм, коленчатый вал подлежит шлифовке на ремонтный размер  $59,75^{-0,02}$  мм. При шлифовке шатунных шеек допустимая овальность и конусность составляет 0,01 мм.

После шлифования коленчатый вал следует тщательно промыть, а поверхности шатунных шеек заполировать.

Цилиндрические поверхности шеек должны плавно без уступов переходить в галтели. Поверхности галтелей не должны иметь царапин и забоин.

При замене вкладышей дизель подвергается обкатке по 3-х часовой программе с постепенным увеличением нагрузки от нуля до полной.

Если носок коленчатого вала изнашивался настолько, что зазор между маслоподающей шайбой и поверхностью носка вала будет более 0,15 мм, шайбу следует заменить новой, обеспечив зазор не более 0,1 мм.

Шарикоподшипники после шлифовки коленчатого вала необходимо заменить.

Шестерня коленчатого вала не должна иметь выкрошенных зубьев или большого износа боковой поверхности зубьев. При обнаружении указанных дефектов шестерня должна быть заменена новой.

После устранения дефектов коленчатый вал нужно собрать в последовательности обратной разборке.

После постановки заглушек масляные полости коленчатого вала должны быть испытаны маслом при давлении  $5 \text{ кг/см}^2$  в течение 3-х минут. Просачивание масла в виде отдельных капель допускается через резьбу стяжного болта.

Перед напрессовкой шарикоподшипников на шейки коленчатого вала их необходимо нагреть в масле до  $100 \div 120^\circ\text{C}$ . После напрессовки коленчатый вал должен легко вращаться на подшипниках. При контровке гаек следует обращать внимание, чтобы усики не имели трещин и надрывов.

При установке коленчатого вала в расточки блок-картера необходимо протереть и смазать маслом посадочные поверхности в блок-картере под подшипники коленчатого вала и поставить его на передний торец. Смазать шарикоподшипники собранного

коленчатого вала маслом, наложить на плоскость блок-картера прокладку и завести коленчатый вал в расточку. Ввернуть в отверстия блок-картера через отверстия в корпусе подшипника коленчатого вала три болта равномерно по окружности и, подтягивая их, завести передний шарикоподшипник на несколько миллиметров в расточку блок-картера. Дальнейшую запрессовку коленчатого вала следует производить легкими ударами по торцу вала.

После запрессовки вала закрепить корпус заднего подшипника к блок-картеру болтами и законтрить их мягкой проволокой.

Проверить вращение коленчатого вала, которое должно быть плавным, без заеданий.

Перед установкой маховика конус коленчатого вала и отверстие маховика должны быть тщательно протерты.

Шпонка должна плотно сидеть в пазе. Для контровки гайки, крепящей маховик, на коленчатый вал ставится шайба отогнутым усиком в шпоночный паз маховика.

При получении удовлетворительных результатов усик шайбы отогнуть в шлиц гайки.

### Коленчатый вал четырехцилиндрового дизеля

Коленчатый вал четырехцилиндрового дизеля (фиг. 37) выполнен из стали 40X. Вал имеет четыре шатунных и пять коренных шеек. Шатунные шейки также, как и в коленчатом вале двухцилиндрового дизеля, полые. Щеки кривошипов выполнены круглой формы, что упрощает их механическую обработку. Для уменьшения веса на щеках выполняются скосы.

Первая, третья и пятая коренные шейки выполнены вдвое шире, чем вторая и четвертая. Диаметры коренных и шатунных шеек равны  $60_{-0.02}^{+0.02}$  мм.

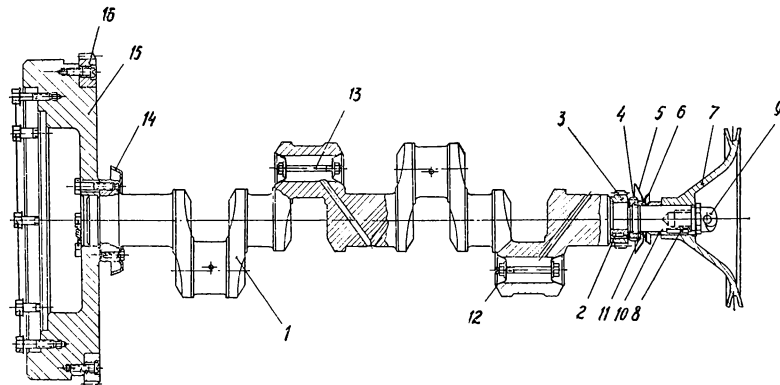
Поверхности шеек закалены токами высокой частоты до твердости  $R_c = 50 \div 55$ .

После закалки шейки подвергаются шлифовке и полировке. Переходные радиусы (галтели) шеек к щекам также тщательно заполированы.

Кривошипы коленчатого вала лежат в одной плоскости. Первый и четвертый имеют одно направление, второй и третий повернуты относительно их на  $180^\circ$ . При таком расположении кривошипов удастся уравновесить центробежные и инерционные силы от масс кривошипов и силы инерции первого порядка от

поступательно движущихся масс. Поэтому дизель работает сравнительно спокойно, без значительных вибраций. Для подвода смазки в полости шатунных подшипников в первой, третьей и пятой коренных шейках выполнены косые каналы. Масло к коренным подшипникам коленчатого вала подается по каналам в перегородках картера из центральной масляной магистрали.

Поступающее масло увлекается вращающейся шейкой вала и вокруг нее образуется масляная подушка. Часть масла по свер-



Фиг. 37. Коленчатый вал дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — коленчатый вал; 2, 8 — шпопки; 3 — шестерня; 4 — гайка; 5, 6, 14 — маслоотражатели; 7 — шкив; 9 — храповик; 10, 11 — дистанционные втулки; 12 — заглушка; 13 — болт; 15 — маховик; 16 — венец маховика.

лениям в коленчатом вале поступает в полости шатунных шеек, а оттуда по медной завальцованной трубке к шатунным подшипникам. С торцов полости шатунных шеек закрываются заглушками (12) с помощью болтов (13).

Пятая коренная шейка заканчивается фланцем с маслосгонной резьбой и центрирующим пояском. На центрирующий пояс надевается маховик (15). Крепление маховика осуществляется болтами, которые контрятся проволокой. Фиксация маховика от проворачивания во время работы производится четырьмя штифтами. При установке маховика проверяется торцовое и радиальное биение, которое не должно превышать 0,2 мм. Маховик отливается из серого чугуна марки СЧ 21-40 и подвергается полной механической обработке и статической балансировке с точностью 10 граммов на ободу маховика.

Наружная поверхность маховика имеет градуировку, по ко-

торой устанавливаются и проверяются фазы газораспределения и угол впрыска топлива. Зубчатый венец (16) крепится на выточке маховика винтами. Пальцы полужесткой муфты ставятся на маховик для дизеля ЗР4, а для дизеля 1Р4-6 в маховике предусмотрена выточка под текстолитовый зубчатый диск, крепление которого производится 8-ю болтами. На носке коленчатого вала устанавливается на шпонке (2) и прижимается гайкой (4) шестерня (3), приводящая механизмы и вспомогательные агрегаты дизеля. Здесь же монтируются маслоотражатели (5 и 6) и ведущий шкив (7) клиноременной передачи для привода водяного насоса и зарядного генератора. Шкив посажен на шпонку и прижимается к дистанционной втулке храповиком (9), ввернутым в торец вала. Храповик служит для проворачивания коленчатого вала при обслуживании дизеля. Передний конец коленчатого вала уплотняется посредством специальной крышки, снабженной маслосгонной резьбой, и маслоотражателями (5 и 6).

Заднее уплотнение осуществляется маслоотражателями (14) и маслосгонной резьбой на фланце вала, которая задерживает масло, просочившееся между отражателем и кожухом маховика.

### **Разборка, устранение дефектов и сборка коленчатого вала четырёхцилиндрового дизеля**

Разборка коленчатого вала в четырёхцилиндровом дизеле производится только при капитальных ремонтах и после аварий, связанных с повреждением коленчатого вала. При капитальном ремонте дизель подвергается полной разборке. Если необходимо вынуть только коленчатый вал, то выполняются следующие работы:

1. Вывернуть храповик из носка коленчатого вала и снять шкив и шпонку.
2. Снять крышку крепления агрегатов.
3. Снять крышки цилиндров.
4. Вскрыть люки картера и вынуть шатуны в сборе с поршнями.
5. Отвернуть болты крепления маховика и с помощью специального приспособления снять маховик.
6. Отсоединить проводку от стартера.
7. Отвернуть болты крепления кожуха маховика и снять кожух.
8. Поставить дизель на шпильки крепления крышек цилиндров, снять поддон картера.
9. Расконтрить гайки крепления бугелей и отвернуть их.

10. Снять со шпилек бугели. Снятие бугелей лучше всего производить приспособлением (фиг. 38). При отсутствии приспособления снятие бугелей можно производить воротком. Особенно осторожно необходимо снимать средний бугель во избежание трещин у отверстия под штифт или образования забоин на штифтах.

11. Осторожно поднять вал и уложить его на верстак. Вкладыши необходимо на наружной поверхности пометить номером постели во избежание перепутывания при сборке. Для полной разборки коленчатого вала необходимо проделать следующее:

1. Снять втулки и маслоотражатели с носка вала.

2. Расконтрить и отвернуть гайку крепления шестерни. Снять шестерню.

3. Сжать разведенные концы стяжных болтов заглушек и отвернуть гайки. Снять заглушки.

Все детали после разборки необходимо тщательно очистить от отложения грязи и смол и промыть в керосине. Окончательно очищенные детали подлежат внешнему осмотру. Мелкие риски и забоины на шейках коленчатого вала можно заполировать мелкой наждачной бумагой с маслом. Для определения износа шеек вала их следует измерить.

Если овальность и конусность шеек окажется более  $0,06\text{ мм}$ , коленчатый вал подлежит шлифовке на ремонтный размер. Допустимая овальность и конусность после шлифовки  $0,01\text{ мм}$ .

Вкладыши коренных и шатунных подшипников должны быть заменены также ремонтными. Если овальность и конусность вала меньше  $0,06\text{ мм}$ , то достаточно заменить вкладыши новыми с нормальными размерами.

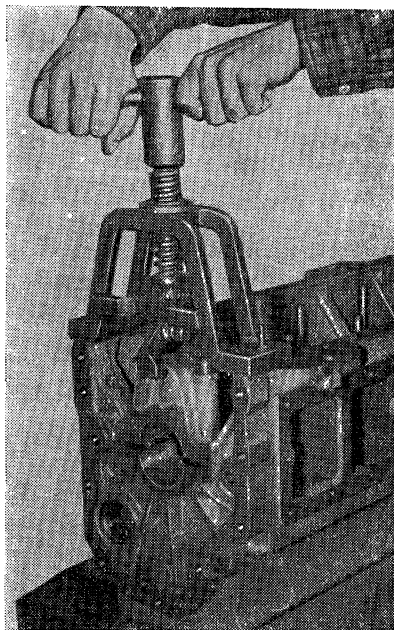
Если зазор в подшипниках не более  $0,22\text{ мм}$ , вкладыши следует оставить прежними, если они не имеют глубоких задиров, раковин и отслаиваний заливки. Проверку зазора следует производить замером шеек коленчатого вала и рабочего диаметра подшипника, для чего необходимо уложить в постели вкладыши, поставить бугели и затянуть гайки.

Мелкие забоины и риски на рабочей поверхности вкладышей можно зачистить шабером и загладить. При обнаружении на поверхности вкладышей глубоких задиров, рисков, раковин и отслаиваний заливки они должны быть заменены новыми.

При замене вкладышей дизель подвергается обкатке по 3-х часовой программе с постепенным увеличением нагрузки от нуля до полной. Шестерня коленчатого вала не должна иметь выкошенных зубьев и большой выработки.

Коленчатый вал после устранения дефектов должен быть собран.

После постановки заглушек в шатунные шейки масляные полости должны быть испытаны на герметичность маслом при дав-



Фиг. 38. Приспособление для съемки бугелей.

лении  $5 \text{ кг/см}^2$  в течение 3-х минут. Незначительное просачивание масла допускается через резьбу стяжного болта и под заглушку.

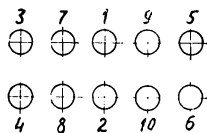
Укладка коленчатого вала в картер осуществляется следующим образом:

1. Тщательно протереть постели в блок-картере и уложить верхние половинки вкладышей, смазав рабочие поверхности их маслом. В заточке среднего подшипника поставить упорные полукольца.

2. Уложить коленчатый вал на подшипники и проверить осевой зазор между упорными полукольцами и коленчатым валом. В случае, если зазор окажется более  $0,3 \text{ мм}$ , полукольца должны быть заменены новыми.

3. Поочередно протереть расточки в бугелях и уложить вкладыши, смазать рабочие поверхности вкладышей маслом и поставить бугели на свои места.

4. Затянуть гайки крепления бугелей. Предварительно гайки следует завернуть от руки до упора с бугелями, а затем равно-



Фиг. 39. Порядок затяжки гаек крепления бугелей.

мерно, за каждый прием не более чем на 1 грань, завернуть их последовательно, согласно фиг. 39 на  $2 \div 2,5$  грани и снова отпустить. После этого завернуть гайки до отказа ключом, имеющим плечо не более 120 мм равномерно на  $2 \div 2,5$  грани за каждый прием не более чем на  $30^\circ \div 40^\circ$ .

После окончательной затяжки гаек каждого бугеля производится проверка легкости вращения коленчатого вала. Закусывание коленчатого вала не допускается. Затянутые гайки должны быть законтрены отгибной планкой. Дальнейшая сборка дизеля производится в последовательности обратной разборке.

### Уход и обслуживание коленчатого вала

Одним из основных требований ухода за дизелем является систематическая проверка центровки коленчатого вала с валом приводимого агрегата, а также проверка надежности закрепления дизеля и приводимого агрегата к фундаменту или раме. Несцентрованность и плохое закрепление вызывают при работе дополнительные вибрации, которые могут привести к поломке коленчатого вала и его подшипников. Коренные и шатунные шейки коленчатого вала в процессе работы постепенно изнашиваются и теряют свою правильную цилиндрическую форму.

При нормальной эксплуатации дизеля, т. е. при строгом выполнении всех правил настоящего руководства, коренные и шатунные шейки коленчатого вала получают незначительный износ, позволяющий дизелю работать 3000 час. и более без разборки и ремонта (перешлифовки) шеек вала.

Особенно важными условиями, обеспечивающими длительную работу шеек коленчатого вала без ремонта, являются применение

для смазки дизеля масел, полностью соответствующих техническим условиям, и точное выполнение всех правил ухода за системой смазки.

Нарушение всех указанных правил приводит к преждевременному износу шеек коленчатого вала, вкладышей и образованию на их поверхностях рисок и задиров.

По материалам исследований, проведенных заводом в подобных случаях, установлено, что большинство из них произошло в результате применения несоответствующих сортов масел и невыполнения своевременно технических уходов за дизелем.

Особенно часто имеют место случаи пуска дизеля в холодную погоду без подогрева масла. При этом совершенно упускается из виду, что загустевшее масло не в состоянии пройти через фильтрующий пакет масляного фильтра и под давлением насоса открывает перепускной клапан фильтра, попадая в канал коленчатого вала недостаточно отфильтрованным или совершенно грязным.

Поэтому запуск дизеля при температуре ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  без подогрева масла запрещается, так как это неизбежно приводит к повышенному износу, образованию рисок и задиров на вкладышах и шейках коленчатого вала.

Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала четырехцилиндрового дизеля и шатунные одного и двухцилиндрового дизеля имеют стальные вкладыши, залитые тонким слоем (0,5 мм) свинцовистой бронзы.

Эти вкладыши отличаются высокой износоустойчивостью при условии выполнения во время эксплуатации дизеля следующих основных правил:

1. Смазочное масло применять только указанных марок и тщательно профильтрованное.

2. Не допускать работы дизеля с пониженным давлением масла, без манометра или с неисправным манометром.

3. Запуск дизеля в холодное время (ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ ) производить только с подогретым маслом (в картер заливать масло, подогретое до  $70\div 80^{\circ}\text{C}$ ).

4. Не допускать нарушения сроков смены масла (через 100 часов работы дизеля), после этого срока масло начинает вызывать активное разрушение свинцовистой бронзы.

Необходимо иметь в виду, что при нарушении указанных правил, кроме повышенного износа и образования рисок, могут иметь место случаи отслаивания и выкрашивания слоя свинцовистой бронзы или его оплавления.

В этом случае вкладыши необходимо заменить.

Часто причиной таких случаев является недостаточный зазор между шейкой и вкладышем в результате неправильной затяжки подшипников или уменьшение этого зазора путем опиловки стыков бугелей и вкладышей, что категорически запрещается.

Одним из наиболее доступных методов контроля работы подшипников является проверка их нагрева (на ощупь или при помощи ртутного термометра).

При нормальной работе температура коренных подшипников не должна превышать  $75^{\circ}\text{C}$ , а шатунных —  $85^{\circ}\text{C}$ . При заменах вкладышей следует учитывать, что запасные вкладыши (коренные и шатунные), поставляемые вместе с дизелем, взаимозаменяемы только для шеек коленчатого вала, сохранивших размеры, незначительно отличающиеся от чертежных (при износах по диаметру не более  $0,02 \div 0,03 \text{ мм}$ ). После перешлифовки шеек вала вкладыши должны быть изготовлены с ремонтными размерами с учетом монтажного зазора.

Перед установкой подшипник и шейку коленчатого вала надо смазать чистым маслом. После установки хотя бы одного нового вкладыша дизель должен пройти приработку в течение 3-х часов с постепенным увеличением нагрузки.

Как указывалось выше, при правильной эксплуатации коленчатый вал и его вкладыши могут длительное время работать без ремонта. Снятие коленчатого вала раньше 3000–5000 часов работы не рекомендуется. Снятие коленчатого вала ранее этого срока работы может быть произведено только в следующих случаях:

1. Заметного на слух стука в коренных и шатунных подшипниках (прослушивается на малых оборотах).

2. Падения давления масла ниже  $1,5 \text{ кг/см}^2$ . При этом давление масла невозможно поднять даже при полном закрытии редукционного клапана.

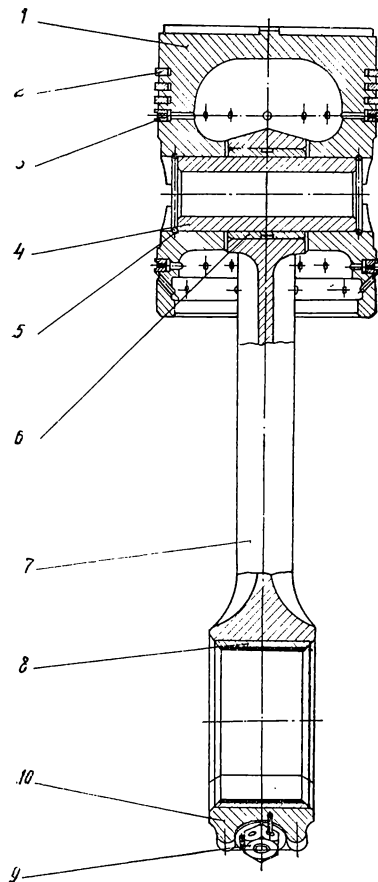
Перед тем, как принять решение о снятии коленчатого вала с дизеля, необходимо убедиться в отсутствии других причин, вызывающих подобные явления (неисправный термометр, попадание воздуха в масляную систему, разрыв маслопроводов и т. д.).

## ШАТУННО-ПОРШНЕВАЯ ГРУППА

Шатун (фиг. 40) изготавливается штампованным из углеродистой стали 35 или 40. Шатун состоит из верхней головки, стержня и нижней головки. Стержень шатуна выполнен двутаврового сечения и имеет плавный переход к головкам. В верхнюю головку

запрессовывается втулка (6) из бронзы. Для смазки пальца поршня в головке просверлены два радиальных отверстия. Во втулке (6) против указанных отверстий имеется кольцевая канавка с четырьмя радиальными отверстиями (два сверху и два снизу). Когда палец прижимается к верхней части втулки, то масло поступает через нижние отверстия, и наоборот. Нижняя головка шатуна разъемная. Плоскость разъема направлена под углом  $45^\circ$  к стержню шатуна. Это позволяет производить установку шатунов с поршнями сверху через втулку цилиндра. Кроме того, косой разъем уменьшает нагрузку на шатунные болты (9), крепящие крышку (10) нижней головки. Крышка нижней головки шатуна штампованная. Для разгрузки шатунных болтов от срезающих усилий крышка соединяется с верхней частью головки «в замок», т. е. в крышке имеется точно обработанный паз, а в верхней части головки соответствующий ему выступ.

Осевому перемещению крышки препятствует штифт. Обработка торцов нижней головки и расточка гнезда под вкладыши производится в сборе с крышкой. Диаметр гнезда равен  $65^{+0,03}$  мм. При расточке отверстий в верхней и нижней головках обеспечивается строгая параллельность их осей. Допустимая непараллельность осей не превышает 0,04 мм на длине 100 мм, перекося осей не превышает 0,06 мм на длине 100 мм. В расточку нижней головки вставляются с натягом тонкостенные вкладыши (8), залитые свинцови-



Фиг. 40. Шатун в сборе с поршнем.

1 — поршень; 2 — компрессионные кольца; 3 — маслосъемное кольцо; 4 — палец; 5 — стопорное кольцо; 6 — втулка верхней головки шатуна; 7 — шатун; 8 — вкладыш нижней головки шатуна; 9 — шатунный болт; 10 — крышка нижней головки шатуна.

стой бронзой. Рабочий диаметр шатунного подшипника получается при этом равным  $60 \begin{smallmatrix} +0,11 \\ -0,07 \end{smallmatrix}$  мм. Овальность и конусность отверстия находится в пределах 0,03 мм. Вкладыши шатуна отличаются от вкладышей коренных опор коленчатого вала четырехцилиндрового дизеля шириной. Все остальные размерны аналогичны.

Шатунные вкладыши могут быть изготовлены из биметаллической ленты, состоящей из стальной основы, покрытой антифрикционным сплавом типа АСМ. При этом диаметр гнезда под вкладыши равен  $66 \begin{smallmatrix} +0,018 \end{smallmatrix}$  мм.

Фиксация вкладышей от проворачивания и осевого перемещения производится выштампованными «усами», которые входят в специальные пазы в нижней головке шатуна и крышки шатуна. Болты, крепящие крышку нижней головки шатуна, изготавливаются из высококачественной хромо-никелевой стали 37ХНЗА. Опорный торец и стержень болта шлифуются. Перед шлифовкой заготовка шатунного болта подвергается термообработке. Твердость болта после термообработки колеблется в пределах  $R_c = 22 \div 27$ .

После окончательной затяжки болты контрятся проволокой. Комплект шатунов для одного дизеля подбирается с разновесностью не более 45 граммов.

Поршни (фиг. 40) изготовлены из силумина АК-4. На днище поршня имеются две специальные цилиндрические выточки, соединенные между собой коротким каналом. Назначение выточек — улучшение процесса сгорания топлива. Каждый поршень имеет пять канавок. В верхние три канавки устанавливаются три компрессионных кольца. В другие две канавки устанавливаются маслосъемные кольца.

В канавках для маслосборных колец имеются отверстия для отвода масла, снятого кольцами. Во внутренней полости поршня имеются две бобышки, в которых расточены отверстия под поршневой палец. В отверстиях под поршневой палец по краям сделаны канавки, в которых установлены стопорные пружинные кольца (5), фиксирующие осевое положение пальца (4). Для облегчения снятия стопорных колец по краям отверстий имеются специальные пазы. По диаметру отверстия под поршневой палец поршни разделяются на заводе на две группы:

|              |   |   |   |   |                                                   |                                                             |
|--------------|---|---|---|---|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Группа       | . | . | . | . | 1                                                 | 2                                                           |
| Диаметр в мм | . | . | . | . | $30 \begin{smallmatrix} +0,013 \end{smallmatrix}$ | $30 \begin{smallmatrix} +0,023 \\ -0,013 \end{smallmatrix}$ |

При сборке дизеля ставят поршень и палец поршня одной группы. При установке на дизель собранные поршни подбирают

по весу с таким расчетом, чтобы разница в весе одного поршня по отношению к другим не превышала 10 граммов.

Поршневой палец полый, изготовлен из стали 15Х. Наружная поверхность пальца цементирована и закалена до твердости  $R_c = 56 \div 62$ , шлифована и полирована. Поршневой палец (4) плавающего типа, т. е. имеет возможность проворачиваться во втулке верхней головки шатуна и в бобышках поршня. Поршневой палец устанавливают и вынимают при подогреве поршня в масле до  $90 \div 100^\circ\text{C}$ . Поршневые кольца изготовлены из чугуна марки СЧ 24—44.

Компрессионные кольца прямоугольного сечения. Одно верхнее компрессионное кольцо по наружному диаметру покрыто пористым хромом. Сечение маслосъемных колец коробчатое. По наружной поверхности у каждого кольца проточена прямоугольная канавка, в дне которой имеется десять сквозных прорезей, расположенных симметрично по окружности кольца и служащих для отвода от кольца масла, собирающегося в канавках. Замок кольца прямой. Зазоры в замке кольца, вставленного в цилиндр, должны быть в (мм):

Для трех верхних колец . . .  $0,4 \div 0,6$

Для остальных . . . . .  $0,4 \div 0,8$

Зазор в замке кольца в свободном состоянии равен  $8 \div 11$  мм. При установке в гильзу цилиндра собранного комплекта шатунно-поршневой группы замки колец должны быть расставлены попеременно под углом  $120^\circ$ .

Нарушение работы поршневых колец в дизеле вызывается их износом и иногда закоксовыванием в поршневых канавках. Эти дефекты выявляются по усиленному выгоранию смазочного масла и по потере дизелем мощности.

Внешний признак износа или закоксовывания колец — появление значительного количества газов из крышки сапуна, проникающих через кольца в картерное пространство, или затрудненный пуск.

При работе на топливе и смазочном масле, удовлетворяющих по качеству заводские требования, а также при соблюдении правил технического ухода, замена поршневых колец в течение гарантийного срока может не потребоваться.

### **Разборка, устранение дефектов и сборка шатуна с поршнем**

Для снятия шатуна с поршнем, необходимо снять крышку цилиндров и вскрыть люки в картере. Порядок разборки дизеля для выемки шатуна с поршнем описан выше. После вскрытия

люков и очистки верхней части гильз цилиндров от нагара необходимо плоскогубцами расконтрить шатунные болты и торцовым ключом на 14 мм отвернуть их. Осторожно снять крышку нижней головки шатуна и вынуть шатун с поршнем из цилиндра. Вынимать необходимо осторожно, чтобы не повредить зеркало цилиндра нижней головкой шатуна. Вынутые вкладыши надо пометить номером цилиндра, чтобы не перепутать их при сборке.

Снятый с дизеля шатун с поршнем разбирается в следующем порядке:

1. Специальными щипцами или с помощью металлических пластин развести поршневые кольца и снять их.

При снятии колец не следует разводить кольца больше, чем это нужно для снятия их с поршня во избежание получения остаточной деформации колец или поломки их.

2. С помощью щипцов сжать пружинные стопорные кольца поршневого пальца и вынуть их из гнезд.

3. Положить поршень в ванну с горячим маслом ( $80 \div 90^\circ\text{C}$ ) и прогреть его в течение  $5 \div 7$  минут. После этого положить поршень на деревянную подкладку с отверстием и легким ударом медной или алюминиевой выколотки выбить палец. При хорошем прогреве палец можно выпрессовать от руки, без выколотки.

После разборки детали должны быть очищены от нагара и других отложений. При очистке поршня, поршневых колец и вкладышей нужно пользоваться деревянными скребками или войлочными щетками.

Промытые детали следует осмотреть.

На вкладышах не допускаются выкрашивания или отставания слоя свинцовистой бронзы, раковины, возникающие вследствие выедания свинца органическими кислотами, образующимися в масле при работе дизеля, а также глубокие задиры и выплавления. Такие вкладыши заменяются новыми.

При замене вкладышей следует проверить получаемый размер рабочего диаметра шатунного подшипника.

Мелкие кольцевые риски на рабочей поверхности вкладыша можно заглаживать специальной гладилкой.

Дизель с новыми вкладышами подлежит обкатке.

Подшипник верхней головки шатуна также следует измерить. Если овальность и конусность отверстия превосходит 0,03 мм, втулка должна быть заменена новой или расточена на ремонтный размер  $(30,15^{+0,065}_{-0,050} \text{ мм})$ .

Обработка отверстия в верхней головке после запрессовки новой втулки или расточки на ремонтный размер должна производиться в приспособлении, в котором шатун устанавливается по

отверстию нижней головки посредством направляющего конуса.

Развертка для обработки отверстия должна иметь длинную направляющую часть. Окончательный размер диаметра отверстия после разворачивания новой втулки должен быть  $30^{+0,065}_{+0,050}$  мм.

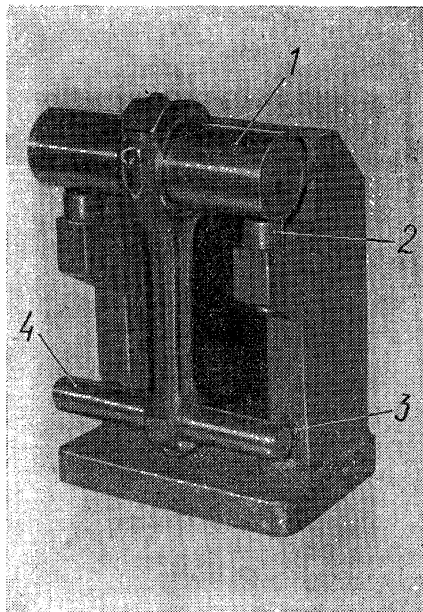
Овальность и конусность не должна быть более 0,005 мм. Перед запрессовкой новой втулки отверстие в шатуне следует вернуть на новый размер для устранения овальности и эллипсности. Втулку запрессовать с натягом  $0,02 \div 0,06$  мм.

Расстояние между осями верхнего и нижнего отверстий шатуна должно быть  $210^{-0,08}$  мм.

Шатун в сборе с оправками (фиг. 41) устанавливается на приспособление, имеющее опорные пластики (2) и (3). Приспособление устанавливается на плите. Замеры производятся индикаторной головкой, укрепленной на стойке.

Пластики (2) находятся на одинаковом расстоянии от плиты, поэтому оправки головки шатуна строго параллельны плите. Чтобы замерить непараллельность осей верхней и нижней головок, достаточно установить индикатор на нулевое деление в какой-нибудь точке оправки верхней головки шатуна и проверить показание индикатора в другой точке оправки, отстоящей от первой на расстоянии 100 мм.

Разность показаний дает непараллельность на длине 100 мм. Перекос осей нижней и верхней головок шатуна замеряется на этом же приспособлении индикатором при горизонтальном положении шатуна (приспособление устанавливается горизонтально). Оправка нижней головки при этом также параллельна плите,



Фиг. 41. Приспособление для проверки шатуна.

1 — палец нижней головки шатуна;  
2, 3 — опорные пластики; 4 — палец  
верхней головки шатуна.

так как опирается на специальные строго выведенные пластики. Для выявления перекоса осей опять-таки делают замеры в двух точках оправки верхней головки шатуна.

Поршневые кольца по наружному диаметру не должны иметь задиров.

Для проверки износа колец их необходимо вставить в цилиндр и замерить зазор в замке. Кольца с зазором более 5,0 мм должны быть заменены новыми.

Просвет между наружным диаметром колец и гильзой цилиндра не допускается.

Поршень после полной очистки от нагара и промывки должен быть тщательно осмотрен и замерен. При обнаружении глубоких надиров на наружном диаметре и оплавлений кромок, поршень рекомендуется заменить. Для определения величины износа поршень замеряется по наружному диаметру юбки в трех поясах, причем в каждом из них диаметр замеряется в плоскости пальца и перпендикулярно ему.

Овальность и конусность юбки поршня не должна превосходить 0,05 мм. Высота канавки в поршне для верхнего компрессионного кольца не должна быть более 2,75 мм, для других компрессионных колец — не более 2,7 мм и для маслоъемных — не более 4,15 мм.

Овальность и конусность отверстия под палец не должны превосходить 0,03 мм. Для выведения овальности отверстия под палец его следует расточить на ремонтный размер (30,15  $+0,023$  мм.)

Овальность и конусность отверстия после обработки не должна превосходить 0,01 мм.

Неперпендикулярность оси отверстия под палец к наружной поверхности юбки не более 0,05 мм на длине 100 мм. Перед сборкой поршень необходимо проверить в гильзе. Зазор между гильзой и юбкой поршня более 0,45 мм не допускается. Если зазор больше указанного, поршень и гильза должны быть заменены новыми или ремонтными.

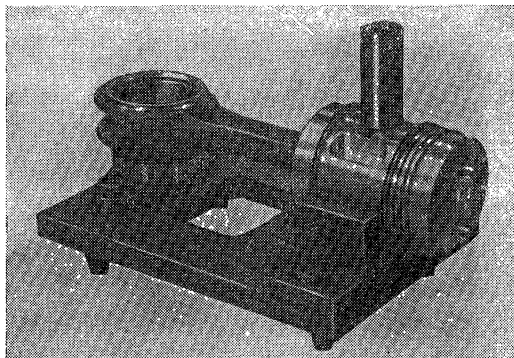
Поршневой палец не должен иметь наволакиваний бронзы и алюминия. Овальность пальца не должна быть более 0,015 мм. Пальцы с большой овальностью необходимо заменить новыми. Как правило, в этих случаях втулку верхней головки шатуна и отверстие в поршне разворачивают на ремонтный размер и ставят ремонтный палец.

Сборка шатунно-поршневой группы после ремонта должна производиться в следующем порядке:

1. Нагреть поршень в ванне с маслом при температуре  $80 \div 90^{\circ}\text{C}$ .

2. Завести верхнюю головку шатуна в поршень и запрессовать палец (фиг. 42). Поставить стопорные кольца в гнезда. Поршень необходимо расположить относительно шатуна таким образом, чтобы соединительный канал на днище поршня располагался со стороны, противоположной плоскости разъема крышки шатуна.

3. Надеть на поршень приспособление для надевания поршневых колец (фиг. 43) и поставить последние в свои канавки. Надевание колец на поршень с помощью приспособления — колокола — производится следующим образом:



Фиг. 42. Приспособление для запрессовки пальца.

Сначала колокол надевают так, чтобы он закрывал три верхних канавки. После установки кольца в четвертую канавку колокол приподнимают с помощью винта, открывая третью канавку и т. д. Нижнее маслосъемное кольцо надевается с помощью колокола снизу. Кольца после надевания необходимо расположить замками под  $120^\circ$ . Перед постановкой шатуна с поршнем в цилиндр, поршень и нижнюю головку шатуна следует опустить в ванну с маслом, применяемым для смазки дизеля.

Затем необходимо установить на верхнюю плоскость блок-картера приспособление для сжатия поршневых колец и опустить шатун с поршнем через приспособление в цилиндр (фиг. 43).

Приспособление для сжатия колец представляет собой стакан с конической поверхностью. Нижний диаметр конуса равен диаметру цилиндра, а верхний более диаметра колец в разжатом состоянии.

Прежде чем присоединить шатун к шейке коленчатого вала, вкладыши, шатунные болты и шейки вала должны быть смазаны маслом. Шатунные болты затягивать равномерно с момента  $2,5 \div 3$  кгм.

Шатунные болты изготавливаются из высококачественной стали с термообработкой.

Для предотвращения обрыва шатунных болтов необходимо строго соблюдать следующие правила:

1. После разборки нижней головки шатуна резьбовые отверстия под болты шатуна и сами болты должны быть внимательно осмотрены. Наличие на болтах растяжки резьбы, рисок, забоин, изгибов и других дефектов не допускается.



Фиг. 43. Приспособление для надевания колец на поршень.

2. При постановке на место болты должны плавно, без заеданий заворачиваться до соприкосновения головки с опорной плоскостью крышки шатуна (правильность прилегания проверять щупом). После этого болты должны быть нормально затянуты. Во избежание аварий из-за недовертывания болтов необходимо после их затяжки снова проверить щупом отсутствие зазора между головкой шатунного болта и крышкой шатуна.

3. После затяжки и проверки прилегания болты должны быть обязательно связаны (законтрены) проволокой.

Использование старой бывшей в употреблении контровочной проволоки запрещается. Для контровки должна применяться мягкая, отожженная проволока диаметром 1,5 мм или светлая марки КС.

Применение жесткой пружинной проволоки запрещается. Скручивание концов проволоки необходимо производить осторожно во избежание надлома или разрыва проволоки. Нарушение этих требований может привести к аварии с полным выходом дизеля из строя.

## ИНСТРУКЦИЯ ПО СНЯТИЮ НАГАРА С ПОРШНЕЙ

Снимать нагар с поршней рекомендуется сочетанием химического и механического способов.

Раствор готовят следующим образом:

1. Отвесить 100 граммов зеленого мыла и 100 граммов кальцинированной соды ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), 100 граммов жидкого стекла, 10 граммов хромпика ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ).

2. Отвешенные количества высыпают в ведро, в которое предварительно наливают 10 литров воды. Содержимое ведра тщательно перемешивают.

3. Выливают приготовленный состав в ванну.

4. Раствор в ванне доводят до кипения, нагревают примерно до  $100^\circ\text{C}$ .

Для снятия нагара погружают поршни в ванну днищами к раствору.

Поршни необходимо выдержать в ванне  $40\div 60$  минут, поддерживая температуру раствора в ванне  $80\div 100^\circ\text{C}$ .

После этого вынуть поршни из ванны, поместить их в другую ванночку с тем же раствором для снятия нагара.

Нагар снимают жесткими волосяными щетками. Плотно скопившийся нагар разрыхляется снимать деревянными палочками. Для облегчения очистки места, покрытые нагаром, можно протереть сухой содой.

Категорически запрещается употреблять при снятии нагара наждачную бумагу, медные и железные палочки и другие инструменты, так как применение их приводит к порче поверхностей поршня.

Если после проведенных операций на отдельных местах остался нагар, поршень следует опустить в ванну еще на  $10\div 15$  минут. После снятия нагара поршни должны быть тщательно промыты в дизельном топливе и просушены.

## МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

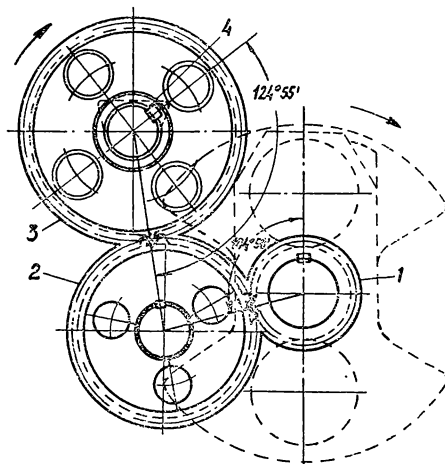
Механизм газораспределения служит для обеспечения наполнения цилиндров воздушным зарядом и очистки их от отработанных газов.

Механизм газораспределения состоит из следующих основных деталей и узлов:

1. Распределительный вал.

2. Толкатели.

3. Штанги.
  4. Коромысла со стойками.
  5. Клапаны.
  6. Шестерни распределения.
  7. Декомпрессионное устройство.
- Распределительный вал получает движение через шестерни



Фиг. 44. Шестерни распределения дизелей 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.  
 1 — шестерня коленчатого вала; 2 — шестерня привода масляного насоса; 3 — шестерня распределительного вала.

распределения (фиг. 44 и 45) от коленчатого вала дизеля. В строго определенной последовательности кулачки распределительного вала приводят в действие толкатели и штанги.

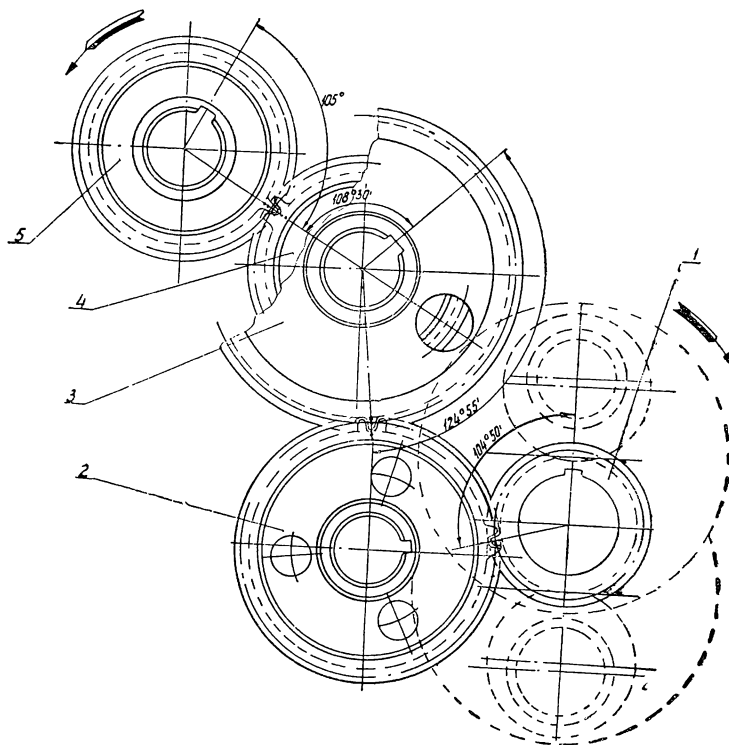
Штанги сообщают качательное движение коромыслам, а последние, преодолевая сопротивление пружин, открывают клапаны. Обратный ход клапанов происходит под действием сжатых пружин.

### Детали механизма газораспределения

Распределительный вал (1) (фиг. 46, 47, 48) дизеля изготавливается из углеродистой стали 45. Для повышения износостойчивости поверхности кулачков калятся токами высокой частоты до твердости  $R_c \geq 50$ . Распределительный вал одноцилиндрового

и двухцилиндрового дизелей для каждого цилиндра имеет три кулачка: впускной, выпускной и топливный.

Кулачки впускных и выпускных клапанов имеют одинаковый профиль и отличаются от кулачков топливного насоса.

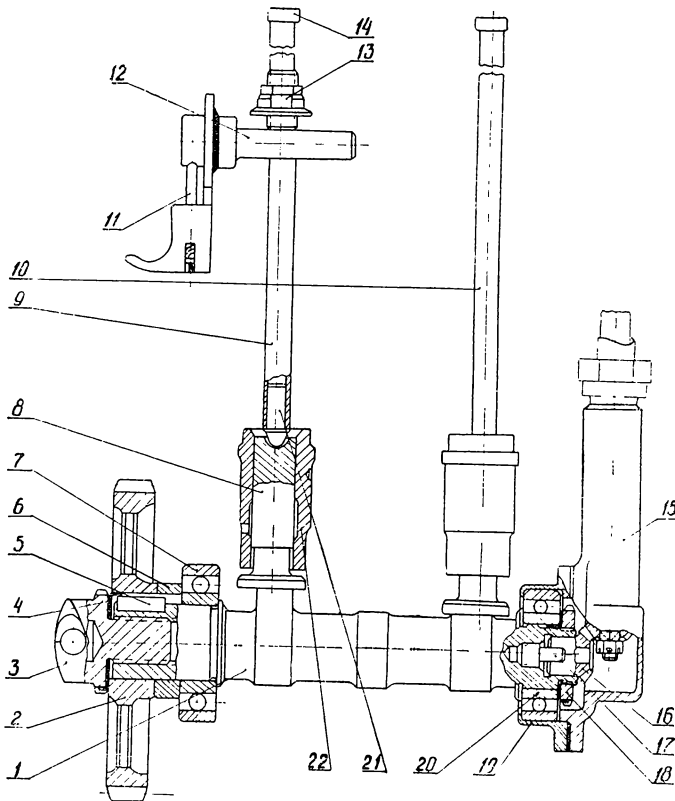


Фиг. 45. Шестерни распределения дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — шестерня коленчатого вала; 2 — шестерня привода масляного насоса; 3 — шестерня распределительного вала; 4 — ведущая шестерня привода топливного насоса; 5 — ведомая шестерня привода топливного насоса.

На концах распределительные валы одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей имеют опорные пояски, на которые надеваются шариковые подшипники (7) и (20).

Передний шарикоподшипник (7) прижимается к упорному буртику через дистанционную втулку (6) и шестерню (2) храпо-



Фиг. 46. Механизм газораспределения дизеля 1 Ч 8,5/11.

1 — распределительный вал; 2 — шестерня; 3 — храповик; 4 — шайба; 5 — шпонка; 6 — дистанционная втулка; 7, 20 — шарикоподшипники; 8 — толкатель; 9 — штанга выпускного клапана; 10 — штанга впускного клапана; 11 — рукоятка декомпрессионного валика; 12 — декомпрессионный валик; 13 — тарелка; 14 — верхний наконечник; 15 — привод тахометра; 16 — ведущая шестерня; 17 — поводок; 18 — гайка; 19 — корпус заднего подшипника; 21 — нижний наконечник; 22 — втулка толкателя.

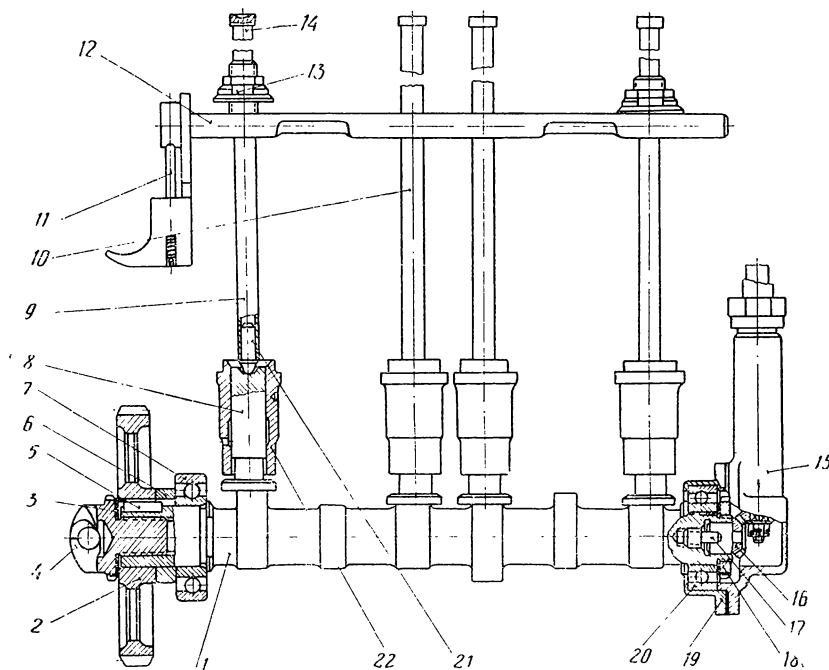
виком, ввернутым в торец распределительного вала. Шестерня и дистанционная втулка посажены на шпонку (5).

Задний шарикоподшипник (20) является упорным. Внутренняя обойма подшипника гайкой (18) прижимается к упорному буртику распределительного вала. Наружная обойма зажимается в расточке корпуса подшипника (19) буртом корпуса привода тахометра (15).

В резьбовое отверстие заднего торца распределительного

вала вворачивается поводок (17) ведущей шестерни (16) привода тахометра.

Распределительный вал четырехцилиндрового дизеля имеет три опорных шейки, которыми он устанавливается в бронзовые подшипники, запрессованные в отверстия блок-картера.



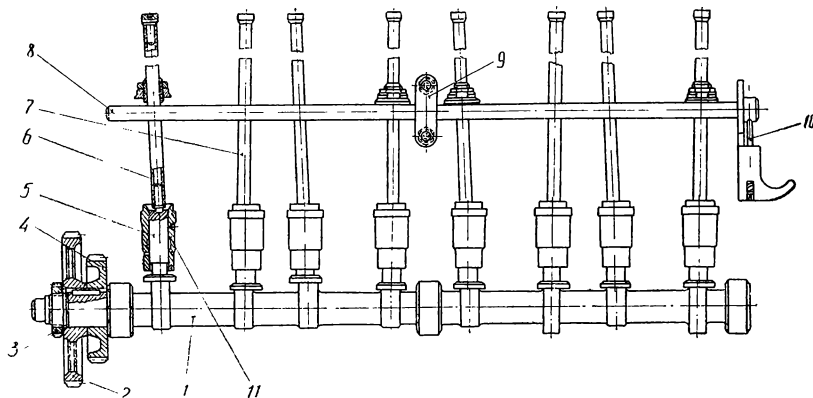
Фиг. 47. Механизм газораспределения дизеля 2 Ч 8,5/11.

1 — распределительный вал; 2 — шестерня; 3 — шайба; 4 — храповик; 5 — шпонка; 6 — дистанционная втулка; 7, 20 — шарикоподшипники; 8 — толкатель; 9 — штанга выпускного клапана; 10 — штанга впускного клапана; 11 — рукоятка декомпрессионного валика; 12 — декомпрессионный валик; 13 — тарелка; 14 — верхний наконечник; 15 — привод тахометра; 16 — ведущая шестерня; 17 — поводок; 18 — гайка; 19 — корпус заднего подшипника; 21 — нижний наконечник; 22 — втулка толкателя.

Опорные пояски вала для повышения износоустойчивости ка-  
ляются токами высокой частоты, до твердости  $R_c \geq 50$ . На носке  
распределительного вала на шпонке насажены шестерня (4) при-  
вода топливного насоса и шестерня (2) распределительного вала.  
Шестерни закреплены гайкой (3). Осевому перемещению вала  
препятствует шестерня привода топливного насоса, которая

вследствие осевых усилий, образующихся от косозубых шестерен при работе дизеля, прижимается к фланцу бронзовой втулки. Перемещению в противоположном направлении препятствует упор в крышке крепления агрегатов.

Привод тахометра одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей (фиг. 49) помещается в литом чугунном корпусе (1), ко-



Фиг. 48. Механизм газораспределения дизеля 4 Ч 8.5/11.

1 — распределительный вал; 2 — шестерня; 3 — гайка; 4 — шестерня привода топливного насоса; 5 — толкатель; 6 — штанга выпускного клапана; 7 — штанга впускного клапана; 8 — декомпрессионный валик; 9 — кронштейн; 10 — рукоятка декомпрессионного валика; 11 — втулка толкателя.

торый крепится вместе с корпусом подшипника распределительного вала общими болтами к блок-картеру. От ведущей шестерни (16) на распределительном вале движение передается второй конической шестерне (6), сидящей на вертикальном валике (3).

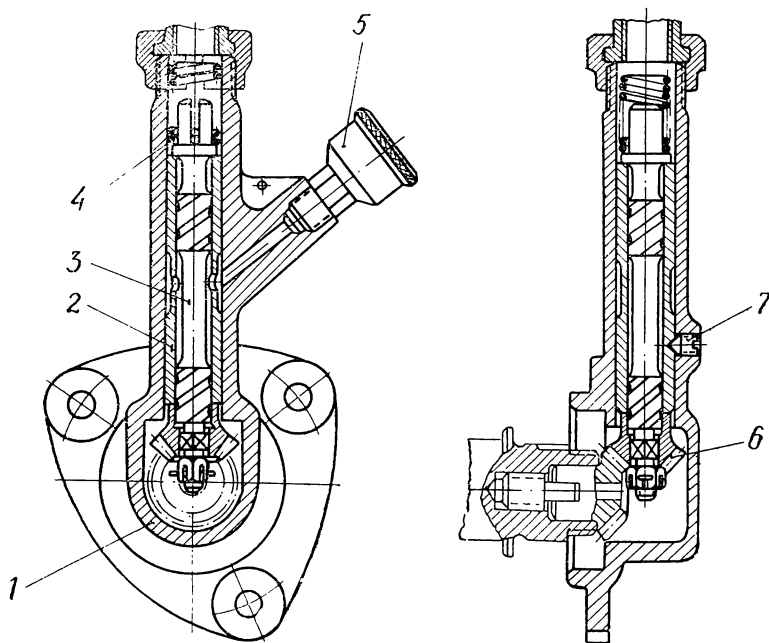
Валик (3) вращается в бронзовой втулке (2), закрепленной в корпусе привода винтом (7).

На дизелях 1Р2-6, 3Р2 и 1Р2-7,5 соединение датчика тахометра с валиком осуществляется пружиной (4), последние витки которой отогнуты и входят в прорези валика (3) и валика датчика тахометра. На дизелях 1 Ч 8,5/11, 3Р2-6 и 4Р2-6 соединение валика (3) с тахометром осуществляется посредством гибкого валика. Валик (3) в этом случае на конце имеет не прорезь, а квадратное отверстие.

Для смазки трущихся поверхностей втулки (2) и валика (3) на корпусе предусмотрен прилив с резьбовым отверстием, в которое вворачивается масленка (5).

Боковой зазор между зубьями шестерен устанавливается при сборке дизеля в пределах  $0,06 \div 0,2$  мм. Регулировка осуществляется перемещением ведомой шестерни привода вместе с валиком и втулкой в корпусе привода.

После регулировки зазора необходимо винт (7) затянуть.



Фиг. 49. Привод тахометра дизелей 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.

1 — корпус; 2 — втулка; 3 — валик; 4 — пружина; 5 — масленка;  
6 — ведомая шестерня; 7 — винт.

**Толкатели** изготавливаются из стали 40Х.

Толкатели калятся до твердости  $45. R_c \geq$  Оси толкателей смещены по отношению к середине кулачков на 2 мм, поэтому при вращении распределительного вала они не только скользят по профилям кулачков, но и вращаются вокруг своих осей, что приводит к равномерному износу поверхности толкателя. Сферическое углубление толкателя является опорой наконечника штанги. При установке в расточки блок-картера втулок толкате-

лей под бурт втулки наматывается шелковая нить, смоченная герметиком.

Штанга представляет собой стальную трубку, в которую запрессовываются наконечники: верхний и нижний.

Наконечники штанги закалены до твердости  $R_c \geq 50$ . Штанги выпускных клапанов в средней части имеют приваренные втулки с наружной резьбой, на которые навинчиваются тарелки декомпрессионного устройства, и стопорятся контргайками.

Коромысла штампуются из стали. Носок и посадочное отверстие коромысла калятся до твердости  $R_c \geq 50$ .

В резьбовое отверстие на конце коромысла вворачивается регулировочный винт, имеющий сферическую головку. Сферическая головка винта калиется до твердости  $R_c \geq 50$ , так как при работе дизеля она должна выдерживать большие контактные напряжения с верхним наконечником штанги.

**Шестерни распределения** изготавливаются из углеродистой стали 45 и термически обрабатываются до твердости  $H_B = 207 \div 241$ . Шестерни выполнены косозубыми. Боковой зазор между зубьями обеспечивается в новом дизеле от 0,1 мм до 0,3 мм. При установке шестерен следует обратить внимание на метки на торцах. Шестерни необходимо ставить так, чтобы метки на сопряженных парах одновременно совпали. При несовпадении меток нарушаются фазы газораспределения, то есть начало и конец открытия клапанов, а также момент впрыска топлива.

**Декомпрессионное устройство** состоит из валика, имеющего лыски против тарелок штанг выпускных клапанов, и рукоятки с фиксатором.

Валик монтируется на кронштейнах, крепящихся к торцовым стенкам блок-картера. В четырехцилиндровом дизеле, кроме того, валик имеет среднюю опору — кронштейн, крепящийся к боковой стенке рубашки цилиндров.

При повороте валика тарелки вместе со штангами приподнимаются вверх и открывают выпускные клапаны.

Зазор между лыской валика и тарелкой при включенной компрессии устанавливается в пределах  $0,5 \div 0,75$  мм.

### **Установка распределительных валов одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей**

а) Промыть и смазать маслом шарикоподшипники.

б) Завести собранный с передним шарикоподшипником и шестерней распределительный вал в блок-картер.

в) Надеть на корпус заднего шарикоподшипника, со вставленным в него шарикоподшипником, прокладку и установить его на распределительный вал до упора в торец блок-картера.

г) Поставить отгибную шайбу, отогнуть усик в паз валика и завернуть гайку.

Вращение распределительного вала после установки должно быть плавным, без заеданий. После проверки вращения отогнуть усик шайбы в шлиц гайки.

д) Вставить в торцовое отверстие распределительного вала ведущую шестерню привода тахометра, чтобы хвостовик ввернутого поводка вошел в паз шестерни. Положить на корпус собранного привода тахометра прокладку и установить его на блок-картере. Закрепить привод тахометра и корпус заднего подшипника общими болтами и законтрить их.

### **Установка распределительного вала четырехцилиндрового дизеля**

а) Собрать распределительный вал с шестернями.

б) Протереть и смазать маслом втулки блок-картера и шейки распределительного вала. Завести распределительный вал в блок-картер. При этом обратить внимание, чтобы закерненный зуб шестерни привода топливного насоса вошел в закерненную впадину шестерни распределительного вала. Вращение распределительного вала должно быть легким и плавным. Зазор между зубьями шестерни должен быть не более 0,45 мм.

### **Установка штанг толкателей**

Протереть штанги и смазать накопечники маслом. Установить их на дизеле в следующем порядке:

а) На одноцилиндровом дизеле:

Первая — с тарелкой, вторая — без тарелки.

б) На двухцилиндровом дизеле:

Первая и четвертая — с тарелками.

Вторая и третья — без тарелок.

в) На четырехцилиндровом дизеле:

Первая, четвертая, пятая и восьмая — с тарелками.

Остальные без тарелок.

Регулировочными винтами коромысел отрегулировать зазоры между носками коромысел и торцами стержней клапанов (смот-

рите уход за механизмом газораспределения стр. 91). Проверить фазы газораспределения.

Отрегулировать положение тарелок декомпрессионного устройства на штангах так, чтобы зазор между ними и лыской валика был в пределах  $0,5 \div 0,75$  мм, при этом выпускные клапаны должны быть закрыты. Законтрить тарелки. Провернуть коленчатый вал несколько раз, убедившись, что клапаны не задевают за поршни.

На четырехцилиндровом дизеле поставить крышку люка полости штанг.

### **Установка и регулировка фаз газораспределения**

При сборке дизелей особое внимание обращать на совпадение указателя градуировки маховика с нулевым делением в момент нахождения поршня первого цилиндра в верхней мертвой точке. В дальнейшем проверку момента открытия и закрытия клапанов производят по градуировке маховика.

Для обеспечения плотного прилегания клапанов к поясам крышки цилиндров между носком коромысла и торцом стержня клапана устанавливается зазор, который на холодном дизеле при закрытом клапане должен быть в пределах  $0,25 \div 0,3$  мм. Эти зазоры при работе дизеля по различным причинам могут изменяться, поэтому их следует периодически проверять и регулировать. Регулировка зазора производится ввинчиванием или вывинчиванием регулировочного винта коромысла. Фиксирование положения регулировочного винта производится контргайкой.

Проверка момента открытия и закрытия клапанов в заводских условиях производится следующим образом. На верхнюю плоскость крышки устанавливается стойка с индикатором так, чтобы ножка индикатора упиралась в тарелку пружины клапана. Вращая коленчатый вал, замечают по делениям маховика момент отклонения стрелки индикатора и момент возвращения ее в первоначальное положение. Начало и конец движения клапанов должны соответствовать указанным выше углам поворота коленчатого вала.

В условиях эксплуатации при отсутствии индикатора проверку фаз газораспределения можно производить иначе. Щупом устанавливают нормальный зазор между носком коромысла и торцом стержня клапана. Прижимают носок коромысла к клапану и, проворачивая коленчатый вал, замечают момент, когда

штанги перестают легко вращаться при поворачивании ее рукой. Этот момент соответствует началу открытия клапана.

При дальнейшем проворачивании коленчатого вала по легкому проворачиванию штанги замечают момент посадки клапана.

### **Уход за механизмом газораспределения**

Уход за системой газораспределения дизеля предусматривает следующие основные операции: систематическую проверку зазоров между коромыслами и клапанами, смазку игольчатых подшипников, стержней клапанов и верхних наконечников штанг, а также своевременную притирку клапанов.

Между носками коромысел и торцами стержней клапанов предусмотрен зазор, чтобы устранить возможность неплотного прилегания клапанов к седлам.

Этот зазор необходим для обеспечения возможности удлинения стержня клапана и штанги толкателя при их нагревании.

Величина зазора оказывает большое влияние на мощность, экономичность и долговечность работы дизеля.

Если зазор мал, то при удлинении перечисленных деталей от нагревания клапаны не садут в свои гнезда в крышке цилиндров.

Работа дизеля при этом будет нарушена, так как температура в конце такта сжатия будет недостаточной для воспламенения топлива.

При незначительных пропусках фаски клапанов и седел будут быстро обгорать в результате перегрева их горячими газами, проходящими через зазоры между ними.

Если зазор между носками коромысел и торцами стержней клапанов будет больше, чем это необходимо для нормальной работы дизеля, то это приведет к уменьшению проходного сечения клапана и интенсивному износу фасок клапанов и гнезд.

При этом, клапан будет открываться позже установленного времени, а закрываться раньше, чем это необходимо, так как штанга начнет действовать на коромысло только после того, как поднимется на величину зазора.

Большой зазор во впускных клапанах ухудшает наполнение цилиндров воздухом, а в выпускных ухудшает очищение цилиндров от газов.

Зазоры в клапанах нужно проверять через 100 часов работы дизеля.

Стержни клапанов через 25÷30 часов необходимо смазывать дизельным топливом, так как при смазке их маслом продукты

его сгорания вызывают заедание клапанов. Необходимо также следить за износом направляющих клапанов. При превышении максимально допустимого зазора направляющие необходимо заменить. После запрессовки в крышку новых направляющих нужно проверить плотность прилегания клапанов к гнездам и в случае пропусков керосина при испытании притереть.

Под действием пружины клапан с силой ударяется о гнездо и вызывает его износ. Проходящие газы также разрушают материал клапана и гнезда. Неплотное прилегание клапанов вызывает утечки воздуха и газов из цилиндра и сильно ухудшает работу дизеля, снижая его мощность. Поэтому клапаны и седла периодически притирают. При нормальной работе дизеля следует притирать клапаны через каждые 1500 часов работы. При увеличении этого срока фаски и седла клапанов сильно изнашиваются, что затрудняет, а иногда и совсем не дает возможности восстановить плотность их прилегания. При больших повреждениях фасок клапана и гнезда производят шарошку гнезд и шлифовку фасок клапанов.

Для притирки клапанов нужно спустить воду из системы охлаждения, снять крышки цилиндров, разобрать клапаны, тщательно очистить их от нагара и промыть в дизельном топливе. Клапаны притирают вначале пастой из мелкого наждачного порошка № 0 и дизельного масла, затем мазью из более мелкого порошка № 00 и окончательно — чистым маслом. Притирку осуществляют дрелью или коловоротом со специальной вилкой, вращая тарелку клапана на четверть оборота в одну и другую сторону и постепенно поворачивая тарелку в новое положение. Под тарелку клапана подкладывают специальную пружину (имеется в ящике с принадлежностями).

Вращение вкруговую не допускается, так как может вызвать образование круговых рисок на фаске клапана. После того как на фасках клапана и гнезда образуется чисто притертый матовый поясok шириной  $1,5 \div 2$  мм, расположенный по всей окружности, клапан и седло тщательно промывают от наждака. Притертый клапан проверяют, заливая керосин во впускные каналы; клапан не должен при этом пропускать керосин в камеру сжатия.

При длительной работе носки коромысел изнашиваются. Незначительный их износ компенсируют, ввинчивая регулировочный винт коромысла. При этом необходимо следить за тем, чтобы коромысло не касалось тарелки пружины клапана, что может произойти в результате большого износа носков коромысел и торцов стержней клапанов, а также оседания замков клапанов.

Необходимо учитывать, что при касании коромысла о тарелку клапана освобождается замок клапана и клапан проваливается в цилиндр. Поэтому нельзя допускать, чтобы зазор между тарелкой клапана и коромыслом был менее 0,5 мм.

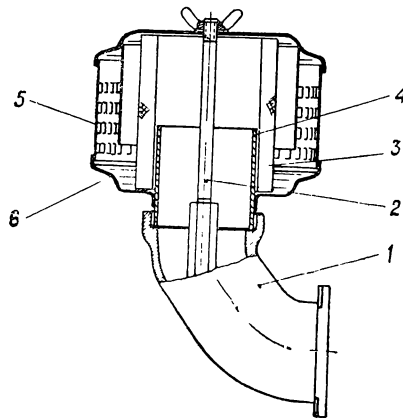
Ослабление клапанных пружин вредно отражается на работе механизма газораспределения вследствие того, что при некоторых положениях кулачка распределительного вала толкатель отстанет от него. Обратное соприкосновение толкателя и кулачка будет в этом случае сопровождаться ударом, вызывающим ускоренный износ кулачков и тарелок толкателей. При ремонте дизеля необходимо проверять свободную длину пружин, которая должна быть в пределах  $52 \pm 3$  мм, севшие пружины заменить. Шестерни газораспределения и привода топливного насоса устанавливаются по заводским меткам.

Распределительные валы дизелей при нормальной работе не разбирают.

### Воздушный фильтр

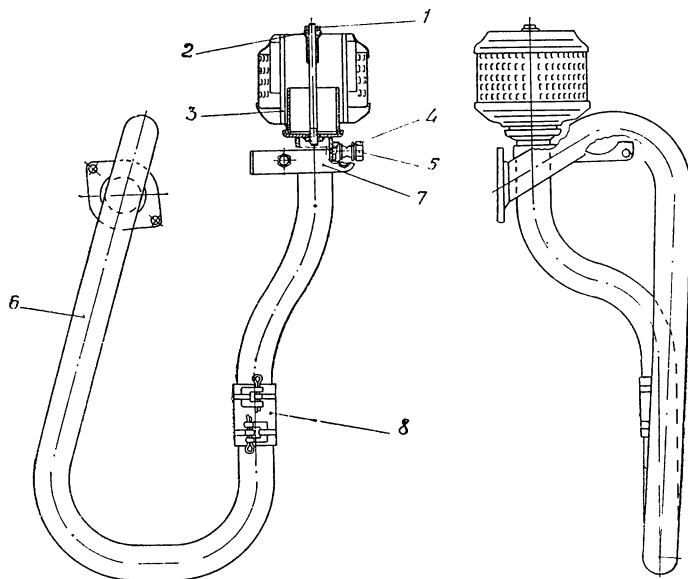
Воздушный фильтр (фиг. 50) предназначен для очистки воздуха, засасываемого в цилиндр от пыли.

Воздух засасывается через щели в наружном барабане (колпак 5) и приобретает вращательное движение вокруг каркаса. При этом, некоторые частицы пыли оседают в масляную ванну (6).



Фиг. 50. Воздушный фильтр.

1 — патрубок; 2 — шпилька; 3 — сетка; 4 — горловина;  
5 — колпак; 6 — ванночка.



Фиг. 51. Специальный впускной коллектор дизеля 2 Ч 8,5/11.  
1 — вороток; 2 — шайба; 3 — воздушный фильтр; 4 — прокладка; 5 — ниппель;  
6 — инерционная труба; 7 — кронштейн крепления; 8 — дюритовая труба.

В фильтрующий элемент, сетку (3), надетой на горловину (4), воздух попадает снизу, ударяясь о поверхность масла и очищаясь от крупных частиц пыли.

Более мелкие частицы пыли прилипают к сетке (3), обильно смоченной маслом. Сетка одновременно удерживает частицы масла, захватываемые потоком воздуха.

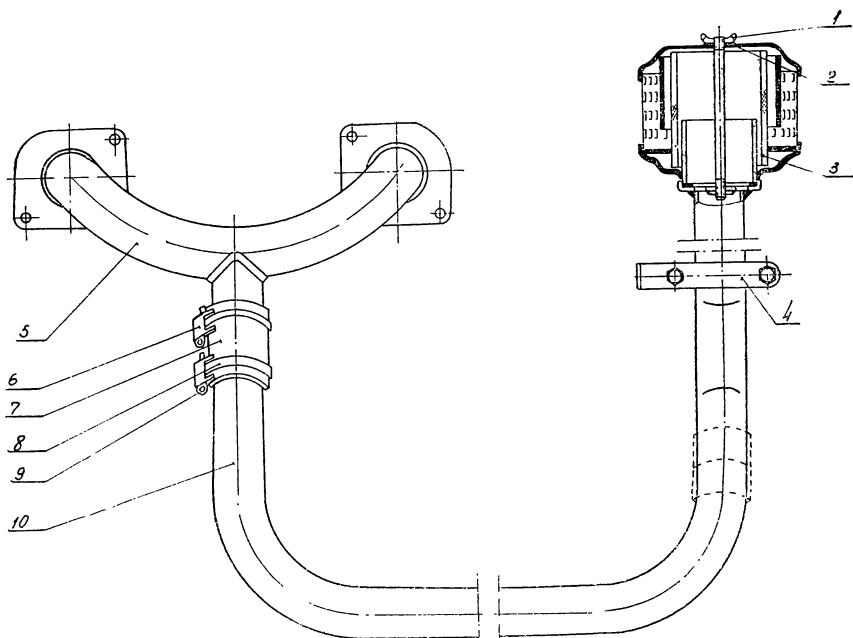
Фильтр укрепляется на литом патрубке (1) стяжной шпилькой (2).

Периодически, в зависимости от запыленности окружающего воздуха, фильтр необходимо разбирать для смены масла и промывки сетки (3) и остальных деталей.

Отказ от периодической промывки фильтра может привести к потере мощности дизеля, быстрому износу всех рабочих частей дизеля вследствие загрязнения смазочного масла.

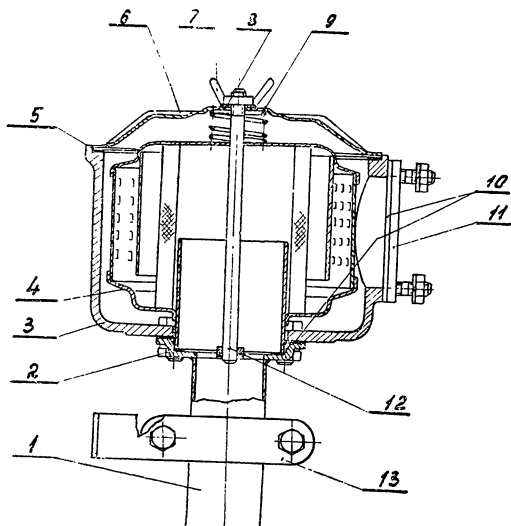
Все дизели могут снабжаться специальным впускным коллектором, представленным на фиг. 51, 52, 53, установка которого позволяет повысить максимальную мощность дизеля.

На дизелях могут быть установлены воздушные фильтры, выполненные из пластмассы.



Фиг. 52. Специальный впускной коллектор дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — вороток; 2 — шайба; 3 — воздушный фильтр; 4 — кронштейн крепления; 5 — труба с фланцами; 6 — обойма; 7 — дюритовая труба; 8 — лента хомута; 9 — шплинт; 10 — инерционная труба.



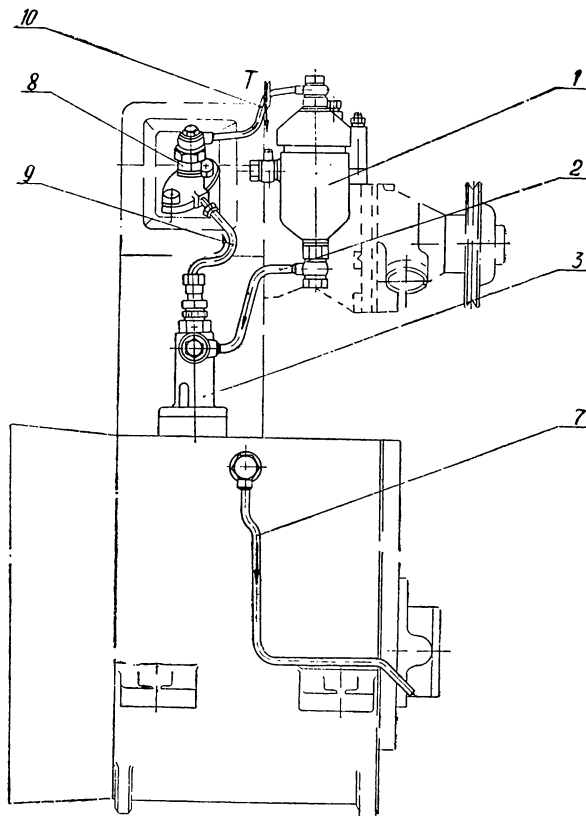
Фиг. 53. Разделительная коробка дизеля (4Р2-6, 2Р4-6).

1 — труба инерционного наддува; 2 — прокладка; 3 — разделительная коробка; 4 — воздушный фильтр; 5 — прокладка; 6 — крышка; 7 — барашек; 8 — шайба; 9 — пружина; 10 — прокладки; 11 — фланец; 12 — шпилька; 13 — кронштейн крепления.

## ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Топливная система дизеля предназначена для подачи в цилиндр в строго определенные моменты времени необходимого количества топлива, соответствующего данной нагрузке, распыливания подаваемого топлива и равномерного распределения его по всему объему камеры сгорания, а также регулирования количества подаваемого топлива, в зависимости от изменения нагрузки дизеля.

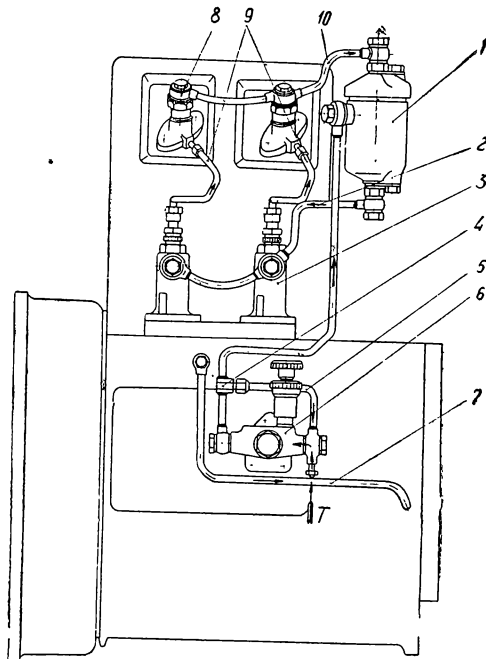
Подача точно отмеренных порций топлива в заранее установленный момент времени осуществляется топливным насосом вы-



Фиг. 54. Топливоподающая система дизеля 1 Ч 8,5/11.

1 — топливный фильтр; 2 — трубка подвода топлива к насосу; 3 — топливный насос высокого давления; 7 — сливная трубка; 8 — форсунка; 9 — трубка высокого давления; 10 — трубка слива топлива из форсунок к топливному фильтру; Т — подвод топлива из бака.

сокого давления (3) (фиг. 55). Распыление топлива и равномерное его распределение в камере сжатия производится форсункой (8).



Фиг. 55. Топливоподающая система дизеля  
2 Ч 8,5/11.

1 — топливный фильтр; 2 — трубка подвода топлива к насосам; 3 — топливный насос высокого давления; 4 — трубка подвода топлива к фильтру и редукционный клапан; 5 — перепускная трубка к топливоподкачивающему насосу; 6 — топливоподкачивающий насос; 7 — сливная трубка; 8 — форсунка; 9 — трубки высокого давления; 10 — трубка слива топлива из форсунок к топливному фильтру; Т — подвод топлива из бака.

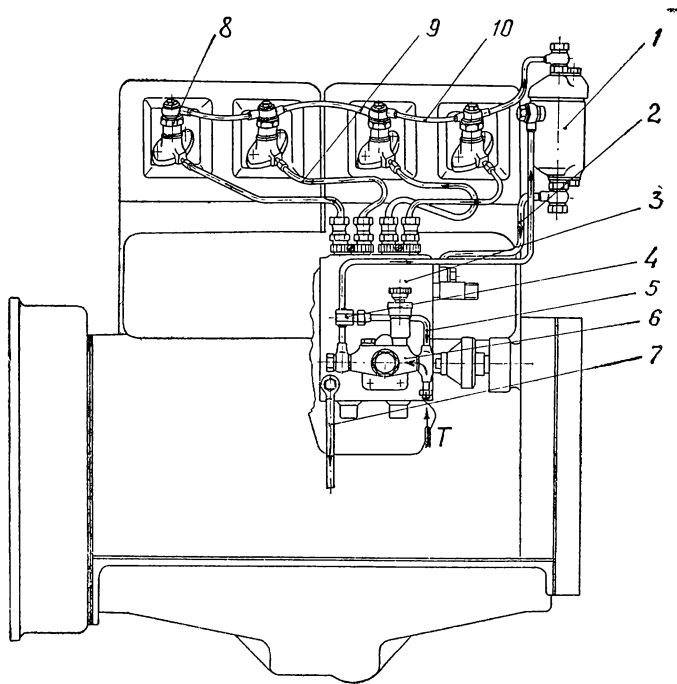
Изменение количества подаваемого топлива в зависимости от изменения нагрузки осуществляется регулятором. Для увеличения срока службы форсунки и топливного насоса топливная система снабжена топливным фильтром (1).

При расположении топливного бака ниже топливного насоса в систему питания включается топливоподкачивающий насос (6).

Топливная система дизелей показана на фиг. 54, 55, 56.

Для надежной работы системы необходимо, чтобы разность уровней между приемным концом трубки от топливного бака и всасывающим штуцером топливоподкачивающего насоса была не более 1 м. Топливоподкачивающий насос (6) засасывает топливо из бака и по трубопроводам (4) через топливный фильтр (1) подает его к топливным насосам, которые поочередно подают топливо к форсункам, через которые топливо впрыскивается в цилиндры.

Слив просачивающегося топлива из форсунок осуществляется через трубки (10).



Фиг. 56. Топливоподающая система дизеля  
4 Ч 8,5/11.

1 — топливный фильтр; 2 — трубка подвода топлива к насосу; 3 — топливный насос высокого давления; 4 — трубка подвода топлива к фильтру и редукционный клапан; 5 — перепускная трубка к топливоподкачивающему насосу; 6 — топливоподкачивающий насос; 7 — сливная трубка; 8 — форсунка; 9 — трубки высокого давления; 10 — трубка слива топлива из форсунок к топливному фильтру; Т — подвод топлива из бака.

Избыток топлива, поданного топливopодкачивающим насосом, перепускается редукционным клапаном и перепускной трубкой (5) обратно к всасывающему штуцеру топливopодкачивающего насоса.

### Топливные баки

Топливные баки в объем поставок не входят и изготовляются на месте установки дизелей.

При изготовлении их должны быть учтены следующие требования:

для заливки баки должны иметь заливную горловину с мелкой латунной сеткой, препятствующей попаданию в бак грязи и посторонних предметов. Горловина должна плотно закрываться крышкой. Для сообщения с атмосферой необходимо предусмотреть лабиринтное отверстие, устраняющее возможность попадания в бак пыли и грязи.

В нижней части бак должен иметь отстойник для сбора конденсата и загрязнений. Здесь же устанавливается сливной кран.

Заборная трубка, во избежание попадания отстоя топлива в топливную магистраль, должна быть установлена выше днища бака на 80÷100 мм. Чтобы избежать стекания топлива из топливной системы обратно в бак, при расположении последнего ниже уровня дизеля, необходимо на топливоотводящем трубопроводе установить кран, который при неработающем дизеле следует закрывать. В противном случае затрудняется последующий пуск дизеля. Для предотвращения перемешивания отстоя с чистым топливом необходимо над днищем бака сделать горизонтальную перегородку с отверстиями.

Уход за топливным баком заключается в периодической очистке его от грязи и промывке дизельным топливом не реже чем через 500 часов работы дизеля.

Топливо надо заливать через специальную воронку, снабженную мелкой металлической сеткой, поверх которой накладывается кусок сукна или фланели. Употреблять эту воронку для других целей не рекомендуется. Перед заливкой топливо должно подвергаться отстою в течение 10÷12 дней.

### Топливные насосы

Топливный насос предназначен для подачи в цилиндры дизеля в установленные моменты времени точно дозированных порций топлива, соответствующих нагрузке дизеля.

На одно- и двухцилиндровых дизелях применяются одноплунжерные топливные насосы — один на каждый цилиндр (фиг. 57). В корпусе (1) монтируется насосная секция, состоящая из плунжера (2) и втулки (3), которые притерты друг к другу.

Втулка плунжера вставляется в вертикальную расточку корпуса и фиксируется стопорным винтом (6). Верхний торец втулки (3) и торец седла (12) нагнетательного клапана притерты. Для сообщения внутренней полости втулки с полостью корпуса насоса, во втулке имеются боковые отверстия.

На боковой поверхности головки плунжера имеется кольцевая выточка и осевая канавка. Часть плунжера между ними срезана по винтовой линии. Этим винтовым срезом осуществляется регулировка количества подаваемого в цилиндр топлива. Нижняя часть стержня плунжера имеет два выступа, входящих в продольные пазы втулки (4), свободно надетой на выступающую часть втулки плунжера и удерживаемой пружиной (15), помещенной между верхней тарелкой (14) и нижней (16). Верхняя тарелка опирается на буртик внутри корпуса насоса, а нижняя — на хвостовик плунжера. Таким образом, пружина (15) отжимает плунжер в крайнее нижнее положение. При демонтаже насоса выпаданию плунжера препятствует кольцо (17), в которое упирается стакан (18).

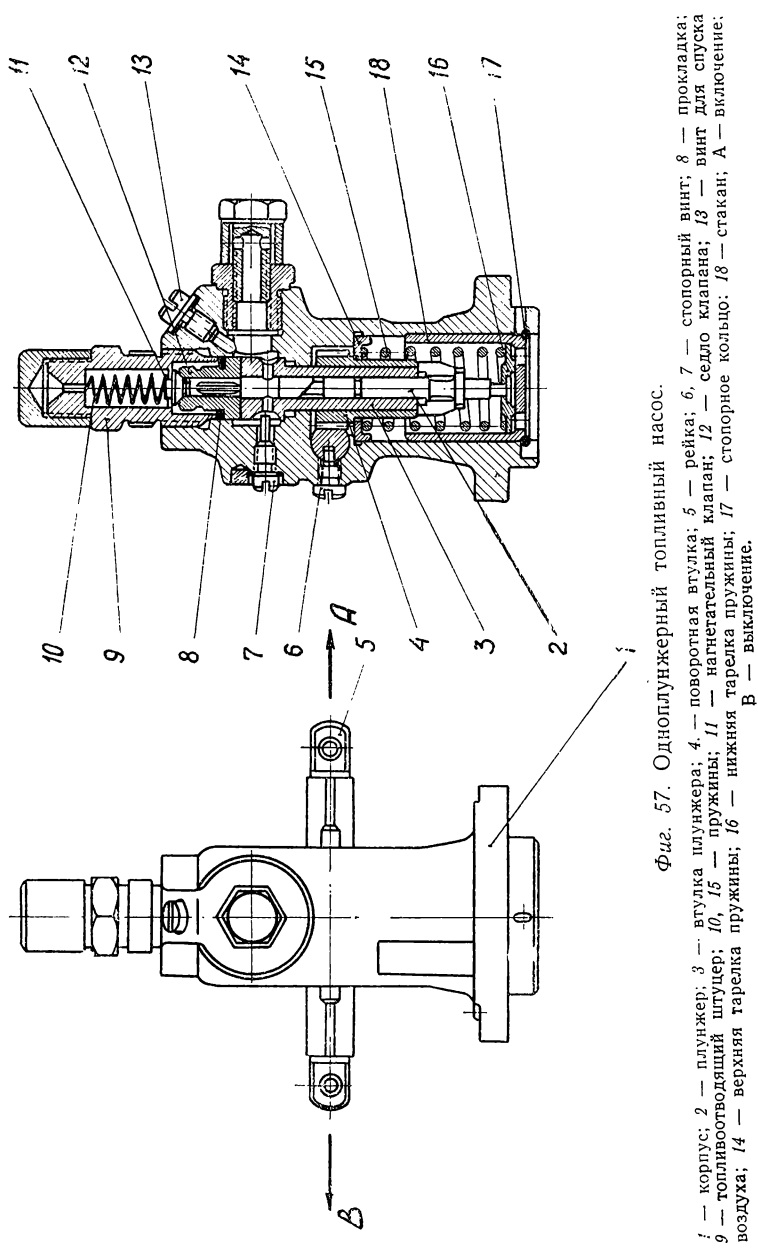
Поворотная втулка (4) изготовлена заодно с зубчатым венцом, входящим в зацепление с рейкой (5), вставленной в горизонтальном канале корпуса топливного насоса. Один конец рейки соединен с тягой регулятора, другой соединяют с рейкой второго топливного насоса.

К верхнему концу втулки плунжера штуцером (9) плотно прижато седло (12) нагнетательного клапана с нагнетательным клапаном (11). Нагнетательный клапан прижат к седлу пружиной (10), вставленной в штуцер. Стык между торцом штуцера и верхним заплечиком седла нагнетательного клапана уплотняется прокладкой.

В верхней части седла нагнетательного клапана имеется винтовая нарезка, предназначенная для извлечения седла из корпуса топливного насоса. Нагнетательный клапан направляется в седле хвостовиком с продольными канавками для прохода топлива.

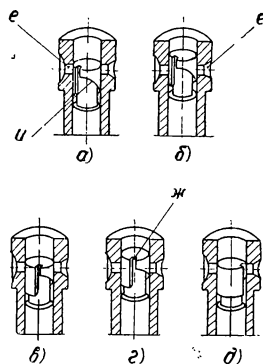
Хвостовик имеет в верхней части (под корпусом) цилиндрический пояс, который служит для понижения давления в полости нагнетания после окончания подачи топлива в цилиндр дизеля.

Работа насосной секции происходит в следующем порядке. При нижнем положении плунжера боковые отверстия втулки



Фиг. 57. Одноплунжерный топливный насос.

плунжера открыты и топливо заполняет пространство над плунжером. При вращении распределительного вала топливный кулачок, поднимая тронк, перемещает плунжер вверх. При этом плунжер выталкивает топливо во всасывающую полость топливного насоса до тех пор, пока своей верхней кромкой не перекроет боковые отверстия втулки плунжера. С момента закрытия этих отверстий начинается подача топлива, которое давит на нагнетательный клапан и открывает его. Топливо поступает через трубку высокого давления в форсунку, которая подает его в цилиндр дизеля. Когда кромка винтового среза головки плунжера вновь откроет боковое отверстие втулки плунжера, подача топлива прекращается. В этот момент полость над плунжером сообщается через осевую канавку на боковой поверхности головки плунжера и отверстие во втулке плунжера со всасывающей полостью корпуса топливного насоса. Вследствие этого давление над плунжером резко падает. Пружина заставляет нагнетательный клапан плотно сесть конусной частью в свое седло.



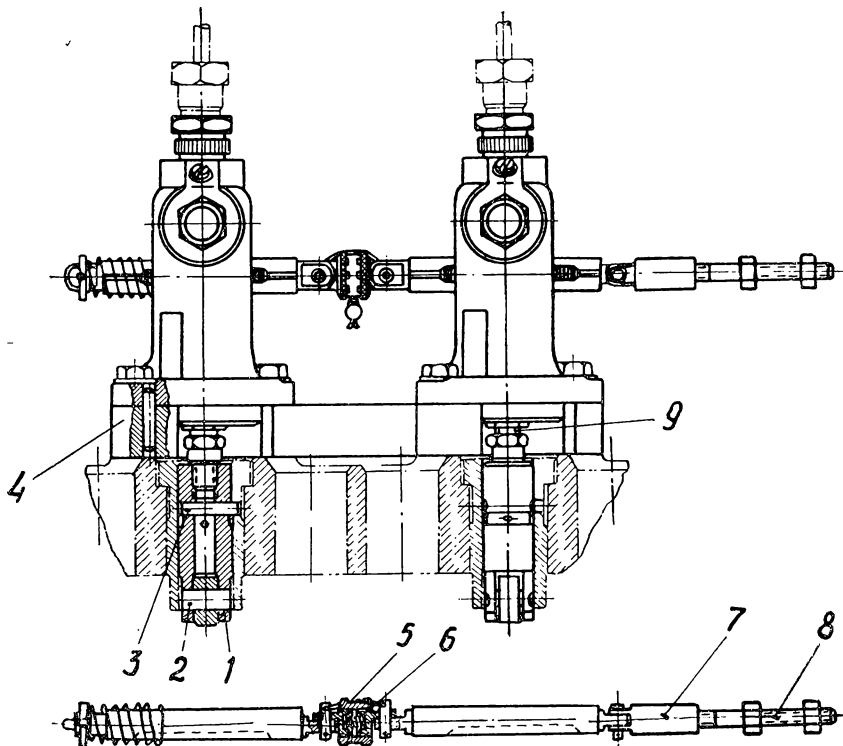
Фиг. 58. Зависимость подачи топлива от углового положения плунжера относительно отверстий во втулке плунжера.

а, б — полная подача; в, г — частичная подача; д — нулевая подача; е — отверстия для выпуска топлива; ж — осевая канавка; и — спиральная кромка.

При посадке нагнетательного клапана цилиндрический пояс, расположенный под его конусом, освобождает часть объема полости нагнетания, вследствие чего давление в ней резко падает, обеспечивая резкую посадку иглы распылителя форсунки, предотвращая этим возможность подтекания топлива из форсунки. Плунжер перемещается в нижнее положение пружиной (15).

Количество подаваемого в цилиндр топлива зависит от положения винтового среза головки плунжера относительно бокового отверстия втулки плунжера.

На фиг. 58 показано различное положение винтового среза головки плунжера. На фиг. 58г осевая канавка (ж) на боковой поверхности головки плунжера расположена против бокового отверстия втулки. В этом случае при движении плунжера вверх топливо свободно переходит во всасывающую полость корпуса



Фиг. 59. Спаренный топливный насос дизеля 2 Ч 8,5/11.

1 — тронк; 2 — ось ролика; 3 — шрифт; 4 — фланец; 5 — муфта; 6 — регулирующее звено; 7 — тяга; 8 — регулирующая стяжка; 9 — регулировочный болт.

топливного насоса, и топливо в цилиндр дизеля не подается (нулевая подача).

На фиг. 58 *a* плунжер повернут в положение максимальной подачи топлива. При промежуточных положениях плунжера (от нулевой до максимальной подачи) в цилиндр дизеля будет подаваться частичное количество топлива.

При изменении нагрузки дизеля регулятор числа оборотов переместит рейку топливного насоса. При этом поворотная втулка, соединенная с рейкой своим зубчатым венцом, провернет плунжер, и количество подаваемого в цилиндр дизеля топлива уменьшится или увеличится в соответствии с нагрузкой дизеля.

Начало подачи топлива регулируется регулировочным бол-

том (9) на тронке (фиг. 59). При ввинчивании регулировочного болта в корпус тронка начало подачи топлива в цилиндр дизеля будет происходить позже, т. е. ближе к моменту нахождения поршня в ВМТ. При вывинчивании регулировочного болта начало подачи топлива будет происходить раньше. От проворачивания болт контрится гайкой.

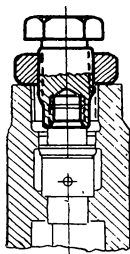
Винт (13) служит для выпуска воздуха из полости всасывания топливного насоса. Для выпуска воздуха винт следует отвернуть на несколько оборотов и, прокачивая систему топливо-подкачивающим насосом, держать открытым до тех пор, пока не покажется топливо, лишенное воздушных пузырьков.

На двухцилиндровом дизеле топливные насосы спариваются на общем фланце (4) (фиг. 59) и в таком виде устанавливаются в боковом отсеке блок-картера. Рейки насосов соединены между собой шарниром, позволяющим регулировать равномерность подачи топлива в цилиндры.

Привод насосов осуществляется от кулачков распределительного вала через тронки (1) (фиг. 59).

Тронки движутся в направляющих втулках, запрессованных в расточки блок-картера.

Тронк в сборе устанавливается во втулку сверху до постановки насосов. Фиксация тронка от проворачивания осуществляется штифтом (3), входящим в паз втулки. Выключение топливных насосов осуществляется воздействием на рейку рычагом.



Фиг. 60. Приспособление для снятия седла нагнетательного клапана.

### Снятие одноплунжерного топливного насоса с дизеля

Для снятия топливного насоса с дизеля необходимо:

1. Отсоединить и снять трубку высокого давления и подводящий трубопровод.
2. Отсоединить рейку насоса от тяг регулятора.
3. Поворотом коленчатого вала поставить тронк насоса в нижнее положение.
4. Специальным ключом отвернуть болты, крепящие его к фигурному фланцу, и снять насос со штифтов.

**Предупреждение:** Дальнейшая разборка и ремонт топливного насоса должны производиться в специальных мастерских, квалифицированными рабочими. При необходимости замены или прочистки седла нагнетательного клапана пользоваться специальным приспособлением фиг. 60.

## **Установка одноплунжерного топливного насоса на дизеле**

1. Установить тронки топливного насоса, болты тронков завернуть до отказа.

2. Проверить легкость перемещения рейки насоса.

3. Установить в боковой отсек блок-картера топливный насос. На двухцилиндровом дизеле два насоса предварительно спарить на фланце и отрегулировать.

4. Закрепить насосы болтами, после чего необходимо снова проверить движение рейки. Заедания ее на всей длине хода не допускаются.

Ролики тронков должны находиться в этом случае на цилиндрическом участке кулачков распределительного вала. После этого проверить и, при необходимости, подрегулировать начало подачи топлива.

5. Соединить тягу рейки насоса с рычагом регулятора.

## **Четырехплунжерный топливный насос**

На четырехцилиндровом дизеле установлен четырехплунжерный топливный насос (фиг. 61).

Насосные секции насоса по конструкции и принципу работы аналогичны насосной секции одноплунжерного насоса, описанного выше. Насос имеет четыре насосных секции, собственный привод плунжеров и механизм регулирования количества подаваемого топлива. Все эти механизмы и узлы помещены в общем корпусе (1), отлитого из алюминиевого сплава.

В корпусе (1) на шарикоподшипниках вращается кулачковый вал (2). Расположение кулачков на валу соответствует порядку работы цилиндров дизеля. Над кулачковым валом в корпусе насоса поступательно перемещаются роликовые толкатели (36), передающие движение от кулачков плунжерам насоса.

Плунжеры (26), пружины (29) и (33), втулки плунжеров (25), клапаны (28), седла (27) и другие детали установлены в верхней части корпуса. Седло (27) клапана прижимается штуцером (30), служащим одновременно для крепления трубки высокого давления. Штуцеры предохраняются от вывинчивания стопорными планками (31). Плотная посадка клапана по конусной поверхности достигается с помощью пружины (29). Втулки плунжера закреплены стопорными винтами.

Топливо, нагнетаемое подкачивающей помпой, отфильтровывается в фильтре и поступает в канал корпуса. При вращении

кулачкового вала плунжер под действием толкателя перемещается вверх и возвращается вниз под усилием пружины (33). Для удобства монтажа насосных секций верхняя полость корпуса с левой стороны имеет люк.

Для заливки масла сверху в корпусе имеется отверстие с пробкой (5).

На днище корпуса против каждой насосной секции предусмотрены четыре резьбовых отверстия, в которые ввернуты пробки (4). Вставленные в пробки войлочные подушки (3) обеспечивают смазку кулачков при наклонном положении дизеля. Для выпуска воздуха из всасывающей полости в корпусе предусмотрены два отверстия с винтами (6).

Валик (3) привода топливного насоса (фиг. 62) вращается на двух шарикоподшипниках (6), установленных в расточке бокового прилива передней полости блок-картера.

Левый шарикоподшипник зажат крышкой (12) между самоподжимным сальником привода и стопорным кольцом (5). На одном конце валика на шпонке закреплена шестерня (1), которая входит в зацепление с шестерней, установленной на распределительном валу. Число оборотов валика привода равняется числу оборотов распределительного вала.

Кулачковый валик топливного насоса соединяется с валиком привода при помощи муфты (9), текстолитовой шайбы (10), муфты (8) и вспомогательной муфты (7).

Конструкция привода допускает несовпадение осей валиков привода и насоса не более 0,15 мм.

Кулачковая муфта (9) крепится на конус кулачкового валика топливного насоса гайкой. Фланец муфты (8) имеет два выступа, которые входят в пазы текстолитовой шайбы. В два других паза шайбы входят выступы кулачковой муфты (9). Муфта при помощи 2-х болтов соединяется со вспомогательной муфтой (7), которая имеет два овальных полукольцевых отверстия под болты.

Полукольцевые отверстия во вспомогательной муфте дают возможность повернуть относительно нее на некоторый угол муфту (8) вместе с текстолитовой шайбой и кулачковым валиком топливного насоса. Этим достигается изменение начала подачи топлива в цилиндры. Муфта позволяет изменять начало подачи топлива в пределах 60° по углу поворота коленчатого вала. Для удобства регулирования начала подачи на муфте имеется одиннадцать делений. Поворот кулачкового валика насоса на одно деление изменяет угол опережения подачи топлива на 6° по коленчатому валу.

Отрегулированное на заводе положение муфты относительно



2. Поставить пару нагнетательного клапана в гнездо корпуса на торец втулки плунжера. Надеть на седло прокладку, а на хвостовик клапана — пружину суженным концом.

3. Завернуть топливоотводящий штуцер до упора, обжав прокладку.

Работу нагнетательного клапана необходимо проверить, повернув коленчатый вал дизеля от стартера при выключенной компрессии цилиндров. Предварительно прокачать систему ручным насосом топливоподкачивающего насоса.

При проворачивании коленчатого вала дизеля топливо из отводящего штуцера ремонтируемой секции должно выбрасываться отдельными порциями в виде сильной струи. При неисправном клапане топливо вытекает непрерывной слабой струей.

Снятие плунжерных пар связано с регулировкой насоса. В этих случаях топливный насос должен быть снят с дизеля. Для снятия насоса с дизеля необходимо выполнить следующее:

1. Отсоединить от насоса все трубопроводы.

2. Отвернуть гайки, крепящие насос к кронштейну.

3. Перемещая насос в направлении маховика, вывести из зацепления с текстолитовой шайбой муфтодержатель и снять с кронштейна.

Дальнейшая разборка насоса должна производиться в условиях специальных мастерских.

### **Установка топливного насоса**

Установка собранного и отрегулированного насоса на дизель производится в следующем порядке:

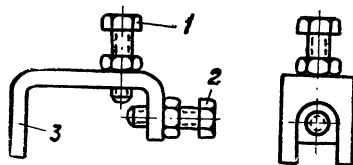
1. Проворачивая коленчатый вал, совместить деление 340° на маховике с указателем на кожухе на такте сжатия. В этот момент поршень первого цилиндра не дошел до ВМТ на 20°.

2. Поставить насос на кронштейн, совместить риски на крышке подшипника насоса и муфтодержателе и, перемещая насос, завести кулачки муфтодержателя в пазы текстолитовой шайбы. Следует проследить при этом, чтобы контрольные риски на вспомогательной муфте были совмещены.

3. Произвести проверку центровки насоса с приводом, для чего необходимо отпустить один из болтов муфты и надеть на него приспособление (фиг. 63).

Проверка сцентрированности топливного насоса с приводом принципиально ничем не отличается от проверки сцентрированности дизеля с приводным агрегатом. При проверке смещения осей

производится замер зазора между болтом (1) и наружным диаметром муфтодержателя в диаметрально противоположных положениях приспособления в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Разность между зазорами в одной плоскости дает смещение осей в этой плоскости. Допустимое смещение осей не более 0,1 мм. Излом осей определяется замером между болтом (2) и торцом муфтодержателя также в диаметрально противоположных положениях приспособления в двух плоскостях. Разность зазоров в одной плоскости не должна быть более 0,15 мм. Для обеспече-



Фиг. 63. Приспособление для центровки топливных насосов.

1, 2 — болты; 3 — скоба.

ния сцентрованности насоса с приводом разрешается под насос подкладывать фольгу толщиной  $0,2 \div 0,25$  мм.

4. После центровки насоса с приводом затянуть болты муфты и произвести контрольную проверку начала подачи топлива каждой секцией с помощью резиновой трубки и капилляра, установленных на топливоотводящие штуцеры. При необходимости подрегулировать за счет смещения вспомогательной муфты на необходимое число делений.

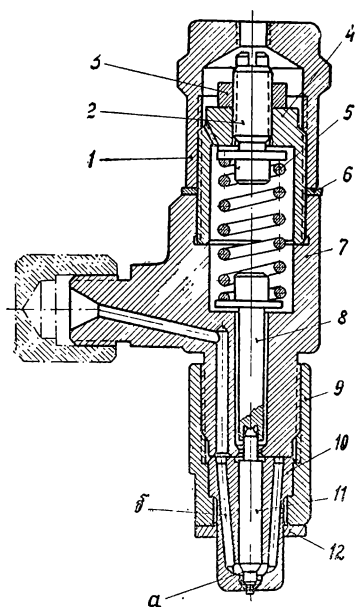
5. Подсоединить трубопроводы.

## Форсунки

На дизелях установлены штифтовые форсунки закрытого типа. К нижней части корпуса (7) форсунки (фиг. 64) гайкой присоединен корпус распылителя (10). Сопловое отверстие корпуса распылителя закрыто иглой (11), прижатой к уплотняющему конусу распылителя с помощью толкателя (8), пружины (5) и регулировочного винта с тарелкой (2). Давление пружины регулируется винтом. Подъем иглы ограничен торцом корпуса форсунки. Регулировочный винт закрыт колпачком (1).

Топливо, нагнетаемое насосом, поступает по трубке высокого

давления к корпусу форсунки и по каналам (6) в кольцевую выточку (а). При давлении топлива  $100 \div 130 \text{ кг/см}^2$  поднимается игла распылителя, пружина сжимается и через сопловые отверстия в вихревую камеру впрыскивается необходимое количество топлива.



Фиг. 64. Форсунка.

1 — колпак; 2 — регулировочный винт; 3 — контргайка; 4 — стакан; 5 — пружина; 6 — прокладка; 7 — корпус форсунки; 8 — толкатель; 9 — накидная гайка; 10 — корпус распылителя; 11 — игла; 12 — прокладка форсунки; а — кольцевая выточка; б — канал.

После впрыска игла опускается под действием пружины (5) и закрывает сопловые отверстия.

Топливо, просочившееся в зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится через отверстие в колпачке (1) форсунки через сливную трубку.

### Уход за форсункой

Форсунка — узел топливной системы, больше всего подвергающийся засорению и износу при применении загрязненного топлива.

Через каждые 500 часов работы дизеля следует проверять форсунки на качество распыливания.

При необходимости распылители следует промыть и очистить. Работы с форсункой производить квалифицированными рабочими с соблюдением мер аккуратности и чистоты рабочих мест. При снятии трубок высокого давления штуцеры трубок и форсунок защищать от попадания пыли и грязи пробками или колпачками, которые перед постановкой промыть в чистом керосине.

### Топливоподкачивающий насос

На дизелях устанавливается топливоподкачивающий насос поршневого типа (фиг. 65), служащий для подачи топлива из топливного бака, через топливный фильтр к топливному насосу.

На 4-х цилиндровых дизелях насос монтируется на корпусе

четырёхплунжерного топливного насоса и приводится в действие от кулачкового валика насоса. На 2-х цилиндровых дизелях насос смонтирован на крышке бокового люка блок-картера и приводится от топливного кулачка распределительного вала.

Насос состоит из чугунного корпуса (1), в цилиндрическую расточку которого вставлен стальной поршень (3) с пружиной (2). Расточка снаружи герметично закрыта пробкой. Пространство между пробкой и поршнем соединено каналами с полостью над впускным клапаном (12) и с полостью под нагнетательным клапаном (11). Подвод и отвод топлива производится через штуцерные болты, ввернутые в корпус насоса.

Поршень помпы получает движение через стержень (4) от толкателя (5), перемещающегося в расточке корпуса. Толкатель пружиной (9) прижимается к поверхности кулачка топливного насоса или к рычагу на крышке люка.

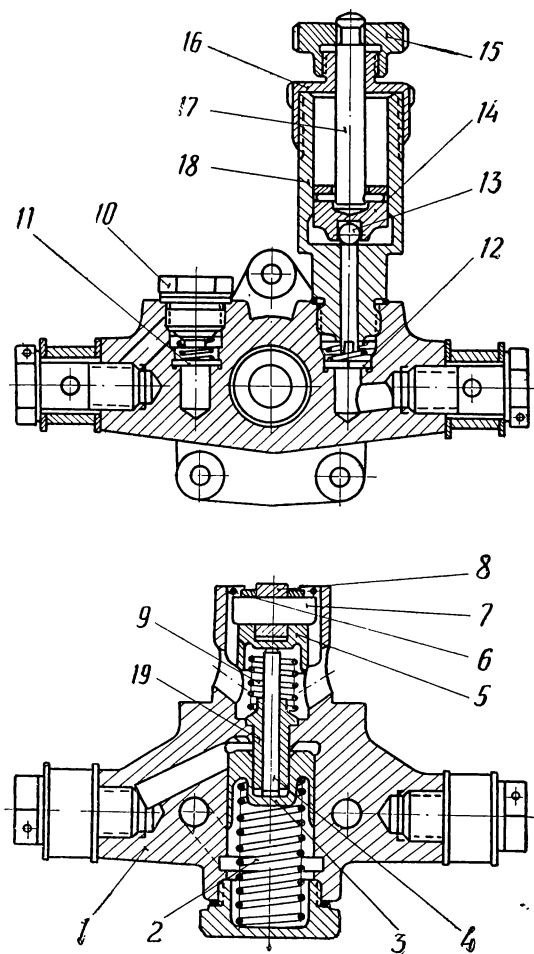
Для заполнения топливной системы топливом и удаления из нее воздуха перед пуском дизеля, на всасывающей линии насоса установлен насос ручной прокачки топлива.

Насос ручной прокачки состоит из корпуса (18), поршня (14), штока (17) и кнопки (15). Для прокачивания топлива необходимо отвинтить кнопку (15) и вытянуть ее кверху. Поршень, связанный с кнопкой штоком, также переместится вверх. В результате образовавшегося под поршнем разрежения, топливо через всасывающий клапан заполнит полость под поршнем. При обратном ходе поршня топливо выталкивается в нагнетательную магистраль. После окончания прокачивания кнопка снова навинчивается на корпус и шарик (13), завальцованный в дно поршня, плотно запирает канал в корпусе.

Для разборки топливоподкачивающего насоса его необходимо снять с дизеля. Для этого следует отсоединить всасывающий и нагнетательный трубопроводы и отвернуть гайки, крепящие насос. Разборка насоса производится в следующей последовательности:

1. Отвернуть корпус насоса ручной прокачки топлива и вынуть всасывающий клапан с пружиной.
2. Отвернуть пробку (10) (фиг. 65) и вынуть нагнетательный клапан с пружиной.
3. Отвернуть пробку и вынуть пружину (2), поршень (3) и стержень (4).
4. Выбить штифты (6), удерживающие толкатель (5) от выпадения, и вынуть толкатель с пружиной (9).

Сборку насоса после промывки и осмотра производить в обратной последовательности.



Фиг. 65. Топливоподкачивающий насос.

1 — корпус насоса; 2 — пружина поршня; 3 — поршень; 4 — стержень; 5 — толкатель; 6 — штифт; 7 — ось ролика; 8 — ролик; 9 — пружина толкателя; 10 — пробка; 11 — нагнетательный клапан; 12 — впускной клапан; 13 — шарик; 14 — поршень ручного насоса; 15 — кнопка; 16 — колпак; 17 — шток; 18 — корпус ручного насоса; 19 — втулка.

## Уход за топливными насосами

От состояния основных деталей топливного насоса — плунжерных пар и нагнетательных клапанов, от его регулировки зависит количество подаваемого насосом топлива, его давление и своевременная подача. При неудовлетворительной работе насоса возникают дефекты в работе дизеля, главнейшие из которых следующие: трудность пуска, перебои в работе, понижение мощности, дымный выпуск, стук и др.

Быстрый износ плунжерных пар (также, как и форсунок) возникает из-за применения загрязненного топлива. Необходимо учитывать, что топливный фильтр не задерживает мельчайших механических частиц, попадающих в топливо.

Предупреждение: Завод рассматривает претензии по качеству топливных насосов в пределах гарантийного срока только при условии наличия на них заводских пломб.

После регулировки на заводе насос пломбируется. При условии выполнения всех правил ухода за топливной системой насос в течение гарантийного срока в дополнительной регулировке не нуждается.

Разборка и сборка насосов неквалифицированными работниками и в условиях, несоответствующих техническим требованиям, категорически запрещается.

При работе дизеля могут быть следующие неисправности топливных насосов: зависание (заедание) плунжеров во втулках, износ плунжерных пар, пропуск топлива нагнетательными клапанами, нарушение правильной регулировки количества и равномерности подачи, а также угла опережения подачи топлива по секциям.

### Определение неправильно работающей секции насоса

Для определения неисправной секции в случае перебоев следует при работе дизеля на холостом ходу или нагрузке на 50% от номинальной мощности поочередно выключать отдельные секции, отвернув на несколько оборотов гайки трубок высокого давления. При этом надо наблюдать за изменением числа оборотов по тахометру. Уменьшение числа оборотов при выключении отдельных секций должно быть при нормальной работе насоса примерно одинаковым. Если при выключении секции число оборотов

не изменяется, то эта секция не работает или работает неудовлетворительно. Определить неработающую секцию насоса можно также по пульсации топлива в нагнетательных трубках высокого давления, при проверке их рукой на ошупь.

Если одним из описанных методов будет обнаружено, что одна из секций не работает или работает неудовлетворительно, необходимо проверить, нет ли воздушных пузырьков в топливе, находящемся в данной секции, и исправны ли форсунки. Если форсунка исправна и воздуха в топливе нет, то следует проверить плотность плунжерной пары и нагнетательного клапана, а также возможное зависание плунжера.

### **Проверка плотности пар и нагнетательных клапанов**

Проверку можно выполнять, не снимая насоса с дизеля. При наличии манометра до  $300 \div 500 \text{ кг/см}^2$  проворку производят следующим образом: отвинчивают накидную гайку трубки высокого давления секции насоса. На штуцер насоса устанавливают и плотно закрепляют манометр. Рейку насоса ставят на максимальную подачу. После этого подкачивают топливо, проворачивая коленчатый вал и наблюдая за показаниями манометра. Если во время прокачивания давление по манометру повысится до  $300 \text{ кг/см}^2$ , то плотность плунжерной пары хорошая.

Для проверки плотности седла нагнетательного клапана наблюдают за падением давления по манометру. Если давление  $300 \text{ кг/см}^2$  некоторое время сохраняется или хотя и падает, но медленно ( $10 \div 20 \text{ кг/см}^2$  в минуту), то нагнетательный клапан пригоден для работы. Рейка топливного насоса при этом должна быть в положении выключенной подачи.

### **Проверка начала подачи топлива**

Регулировка начала подачи топлива на одноцилиндровом и двухцилиндровом дизелях производится регулировочными болтами (9) тронков (1) (см. фиг. 59). Проворку начала подачи ведут по моментоскопу (фиг. 66).

Моментоскоп представляет собой отрезок трубки высокого давления, соединенный резиновым шлангом со стеклянной трубкой. Моментоскоп закрепляют на штуцере проверяемого насоса или секции. Начало подачи топлива следует проверять в по-

рядке работы цилиндров дизеля при выдвинутой в положение максимальной подачи рейке.

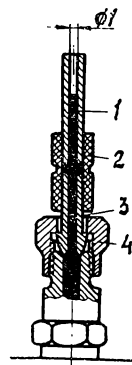
Когда топливо будет доверху заполнять стеклянную трубку моментоскопа, вращение коленчатого вала следует приостановить.

Сжимая резиновую трубку моментоскопа, надо слить через стеклянную трубку некоторое количество топлива, чтобы его уровень установился в пределах  $18^{\circ} \div 28^{\circ}$  до ВМТ на ходе сжатия.

Продолжая затем вращать медленно коленчатый вал, наблюдают за моментоскопом, когда уровень (мениск) топлива в трубке тронется с места. В этот момент вращение прекращают и смотрят на положение метки на ободу маховика относительно стрелки на кожухе маховика. Начало подачи по градуировке маховика должно быть в пределах  $18^{\circ} \div 28^{\circ}$  до ВМТ на ходе сжатия. Если угол начала подачи будет больше, то следует повернуть регулировочный болт в тронк, что будет соответствовать поздней подаче, и наоборот — болт вывернуть, если начало подачи в  $^{\circ}$  по маховику меньше  $18^{\circ}$ . По достижении правильного угла момента начала подачи регулировочный болт необходимо законтрить контргайкой. Таким образом регулируется начало подачи топлива и 2-й секции насоса на двухцилиндром дизеле, только маховик следует повернуть на  $180^{\circ}$  относительно начала подачи в 1-м цилиндре.

Установление начала подачи первого цилиндра на 4-цилиндровом дизеле производится поворачиванием вспомогательной муфты (7) привода топливного насоса относительно муфты (8), жестко сидящей на валике привода, для чего болты, крепящие вспомогательную муфту к фланцу муфты (8), следует предварительно ослабить, а после установки требуемого угла подачи — затянуть. Для ориентировки на боковой поверхности вспомогательной муфты нанесены деления, каждое из которых соответствует  $6^{\circ}$  поворота коленчатого вала.

Остальные секции топливного насоса регулируются на начало подачи с точностью  $\pm 1^{\circ}$  по отношению к секции 1-го цилиндра. Регулировка производится на заводе-поставщике 4-плунжерных насосов и пломбируется. По истечении гарантийного срока дизеля эту регулировку по мере надобности можно делать в мастерских или непосредственно на дизеле.



Фиг. 66. Моментоскоп.

- 1 — капилляр;
- 2 — резиновая трубка;
- 3 — накопчик;
- 4 — гайка.

## Проверка равномерности подачи

Необходимость в проверке равномерности подачи топлива секциями топливных насосов возникает по причине неравномерной работы дизеля под нагрузкой. Равномерность подачи может нарушаться в результате неодинакового износа плунжерных пар, нагнетательных клапанов, поломки пружины клапана. Регулировку топливных насосов 2-цилиндрового дизеля легко осуществить непосредственно на работающем дизеле посредством регулировочной гайки, соединяющей рейки каждого насоса (регулирование заключается в подгонке одинаковых оборотов дизеля при 50% нагрузке и выключенных поочередно цилиндрах).

Регулирование топливного насоса 4-цилиндрового дизеля представляет ряд трудностей, т. к. в условиях эксплуатации дизеля не всегда можно иметь требующуюся для этой цели аппаратуру (мерные мензурки, струегасители и т. д.).

Поэтому регулировку 4-плунжерного насоса можно практически осуществить только в специальных ремонтных мастерских или на заводах. Регулировка на равномерность подачи производится на специальном стенде с электродвигателем, которым можно вращать распределительный валик топливного насоса с равномерной скоростью 750 об/мин. На стенде должны быть установлены мерные стаканы (мензурки) с ценой делений  $1 \text{ см}^3$  и объемом не менее  $120 \text{ см}^3$ . Стендовые форсунки и трубки высокого давления должны полностью соответствовать эталонным, т. е. форсунки должны быть отрегулированы на давление впрыска  $120 \pm 5 \text{ кг/см}^2$  и трубки высокого давления иметь одинаковую длину.

Каждая форсунка устанавливается в специальной струегаситель, улавливающий мелко-распыленные капельки топлива.

На стенде должно быть предусмотрено устройство, позволяющее мгновенно менять направление вытекающего из струегасителей топлива (в мензурки или мимо мензурок).

Регулировку топливного насоса производить в следующем порядке:

1. Установить топливный насос на стенд, подсоединить к штуцерам стендовые трубки с форсунками.

2. Штурвал регулятора завернуть (по часовой стрелке) до отказа для того, чтобы при вращении стенда со скоростью 750 об/мин. рейка топливного насоса прижималась силой пружины регулятора к жесткому упору, установленному в положении, соответствующем максимальной подаче топлива при 110%-й нагрузке.

3. Выпустить из системы воздух.

4. Включить стенд.
5. Одновременно с отметкой времени направить струю топлива из струегасителей в мензурки.
6. Через 2 минуты (т. е. за 1500 ходов плунжера) прекратить слив топлива в мензурки и замерить содержимое в каждой из них. Производительность каждой секции насоса должна быть  $54 \text{ см}^3$  с допуском на неравномерность  $\pm 1,5\%$ . Производительность секции топливного насоса дизелей с цилиндровой мощностью  $7,5 \text{ л. с.}$  должна быть  $63 \text{ см}^3$  с допуском  $\pm 1,5\%$ .

Процент неравномерности подачи топлива подсчитывают по формуле:

$$K = \frac{A-B}{B} \cdot 100,$$

где  $K$  — неравномерность подачи в процентах;

$A$  — количество топлива, подаваемого насосом или секцией насоса, имеющей наибольшую подачу;

$B$  — количество топлива, подаваемого насосом или секцией насоса, имеющей наименьшую подачу.

Если неравномерность подачи составляет более  $3\%$ , то необходимо ее отрегулировать. Регулировка неравномерности подачи топливными насосами двухцилиндрового дизеля производится при спаренных насосах на общем фланце (4) (фиг. 59) при помощи регулирующих звеньев (6) и муфты (5). Поворачивая муфту в ту или иную сторону при закрепленной рейке одного насоса в положении номинальной подачи, добиваются равномерной подачи топлива обоими насосами, после чего муфта контрится и пломбируется.

Регулировка равномерности подачи по секциям 4-цилиндрового дизеля производится поворотом плунжеров соответствующих секций.

Для поворота плунжера отвинчивают отверткой стопорный винт (см. фиг. 61) на зубчатом венце (32), предварительно закрепив рейку. Затем вставляют оправку или бородок в отверстие поворотной втулки (7) и поворачивают ее, а значит и плунжер в требуемом направлении, в результате чего — либо увеличивается, либо уменьшается подача топлива данной секции. После этого стопорный винт туго затягивается.

Затем насос снова запускают при таком же числе оборотов и на то же время, как и раньше. Снова сравнивают подачу различных секций по количеству собранного топлива и, если эти количества отличаются более чем на  $3\%$ , то регулировку повто-

ряют до тех пор, пока разница в величине подачи не будет превышать 3%.

Примечание: Равномерности подачи топлива секции насоса надо проверять после регулировки их на начало подачи топлива.

## РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛА ОБОРОТОВ

Нагрузка дизеля во время работы при заданном числе оборотов не всегда остается постоянной и может меняться в значительных пределах. При изменении нагрузки дизеля необходимо изменить и подачу топлива в цилиндры. Так, при увеличении нагрузки подачу топлива надо увеличивать, и наоборот, при падении нагрузки количество подаваемого топлива надо уменьшить, т. к. обороты резко возрастут и дизель может пойти «вразнос». Поэтому на дизелях устанавливаются регуляторы числа оборотов, которые автоматически изменяют подачу топлива в цилиндры в зависимости от изменения нагрузки.

### Регулятор одноцилиндровых и двухцилиндровых дизелей

На одноцилиндровых и двухцилиндровых дизелях устанавливается всережимный регулятор центробежного типа, обеспечивающий процесс регулирования в пределах  $800 \div 1500$  об/мин. Регулятор обеспечивает следующие параметры регулирования (кроме дизелей 1P2-6 и 4P2-6):

1. При работе на неизменной нагрузке в интервале от 100% до 50% стабильность оборотов должна быть в пределах  $\pm 1\%$  от номинального числа оборотов, т. е.  $\pm 15$  об/мин.

2. При внезапном изменении нагрузки от 100% до 50%, и наоборот, число оборотов вновь установившегося режима не должно отличаться от предыдущего более чем на 3%.

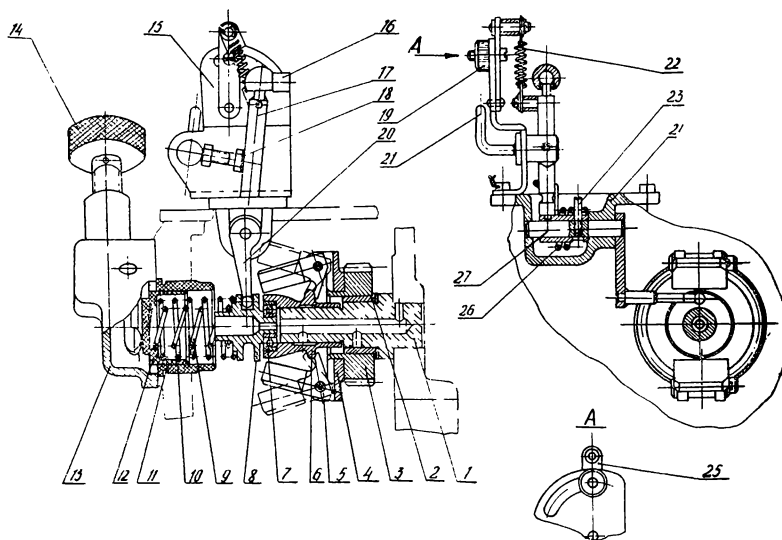
Время установления нового режима должно наступать в течение пяти секунд с момента сбрасывания или увеличения нагрузки.

3. При внезапном изменении нагрузки от полной до холостого хода или наоборот (сброс или наброс 100% мощности), число оборотов вновь установившегося режима не должно отличаться от предыдущего более чем на 5%. Время установления нового режима не должно превышать 10 секунд с момента сбрасывания или увеличения нагрузки.

Устройство регулятора показано на фиг. 67. Регулятор размещен в переднем отсеке блок-картера и состоит из следующих

узлов: чувствительного элемента регулятора, узла муфт, кронштейна с рычагами и нажимного устройства регулятора.

Приводится регулятор от шестерни распределительного вала, которая входит в зацепление с шестерней регулятора (3). Шестерня регулятора конструктивно объединена с грузами (5) и



Фиг. 67. Регулятор дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-6).

1 — палец; 2 — втулка; 3 — шестерня; 4 — траверса; 5 — груз; 6 — муфта; 7 — шарикоподшипник; 8 — поводковая муфта; 9 — пружина внутренняя; 10 — пружина наружная; 11 — направляющая; 12 — стакан; 13 — корпус натяжного устройства; 14 — штурвал; 15 — кронштейн регулятора; 16 — наконечник верхнего рычага; 17 — верхний рычаг; 18 — регулировочный болт; 19 — гайка зажимная; 20 — нижний рычаг; 21 — рукоятка; 22 — пружина; 23 — стопорный винт; 24 — корпус; 25 — поворотный сектор; 26 — пружина; 27 — валик.

траверсой (4) в один узел, называемый чувствительным элементом регулятора.

В шестерню регулятора запрессована бронзовая втулка (2). Траверса жестко посажена на центрирующий буртик шестерни.

Траверса имеет две проушины с прорезями, в которых на цилиндрических пальцах подвешиваются чугунные грузы (5) регулятора. Грузы имеют форму углового рычага. Малые плечи рычагов имеют цилиндрические опорные поверхности, которыми они во время работы опираются на круговой фланец муфты (6).

Рабочая поверхность кругового фланца для повышения изно-

соустойчивости цементирована и закалена до твердости  $R_c = 50$ . В переднем торце муфты расточено гнездо для шарикоподшипника (7).

Центральное отверстие муфты для уменьшения износа также цементируется и калируется.

Шестерня с грузами, вращается на пальце регулятора (1). Муфта (6) под действием грузов и пружин свободно может вращаться на пальце и перемещаться в осевом направлении.

Палец регулятора вставляется в отверстие передней перегородки блок-картера и крепится фланцем. Палец имеет центральное и три радиальных сверления для подвода смазки к трущимся поверхностям регулятора.

Смазка подводится по специальной трубке с калиброванным отверстием из полости масляного фильтра к карману, образуемому фланцем пальца и углублением в стенке блок-картера.

Поводковая муфта (8) служит для передачи движения от муфты регулятора к рычагам и для передачи усилия от пружин через муфты регулятора к грузам. С одной стороны поводковая муфта имеет цилиндрический хвостовик, который входит в шарикоподшипник (7), а с другой — направляющий хвостовик и выточку для центровки пружин (9 и 10) регулятора. В середине муфта имеет кольцевую канавку, в которую входит сферический наконечник рычага (20).

Пружины регулятора имеют разную жесткость и длину. Внутренняя пружина (9) имеет большую жесткость и меньшую длину по сравнению с наружной пружиной (10).

**Натяжное устройство** регулятора служит для изменения натяжения пружин, а следовательно, и изменения числа оборотов дизеля. Оно состоит из корпуса (13), крепящегося в расточке крышки крепления агрегатов, стакана пружин (11), направляющей стакана пружин (12) и наружного штурвала (14), вращая который можно изменить натяжение пружин регулятора, тем самым увеличить или уменьшить обороты дизеля.

Узел рычагов служит для передачи движения муфт регулятора рейке топливного насоса и для выключения подачи топлива, а на дизелях 1Р2-6 фланцевого исполнения кроме того узел рычагов имеет устройство для регулирования степени неравномерности числа оборотов.

Рычаги монтируются в чугунном корпусе (24), закрепленном на горизонтальной площадке блок-картера. Нижний рычаг (20) жестко закреплен на валике (27), свободно поворачивающемся в отверстиях корпуса. Верхний рычаг связан с валиком посредством пружины (26) и штифта (23), которые позволяют пере-

мещать верхний рычаг относительно валика, а следовательно и относительно нижнего рычага, только в одном направлении — в сторону выключения подачи насосом. Воздействуя на верхний рычаг специальным болтом (18) с рукояткой (21) можно остановить дизель без сжатия главных пружин регулятора. На дизелях, не имеющих устройства для регулирования степени неравномерности, рычаг для включения подачи топлива помещен на специальном кронштейне (фиг. 10).

Сферический наконечник нижнего рычага входит в кольцевую канавку поводковой муфты. Верхний рычаг посредством наконечника (16), тяги и регулирующей стяжки соединяется с рейкой топливного насоса.

При изменении числа оборотов дизеля изменяется и центробежная сила грузов, вследствие чего они расходятся или сходятся в радиальном направлении.

Когда нагрузка на дизель понижается, число оборотов в первый момент начинает возрастать, так как энергия избыточного топлива расходуется на разгон коленчатого вала. Грузы под действием возросшей центробежной силы расходятся и передвигают муфту регулятора и поводковую муфту, сжимая пружины.

Поводковая муфта через рычаги и тягу воздействует на рейку топливного насоса и перемещает ее в сторону уменьшения подачи топлива, уменьшая тем самым обороты дизеля. Регулятор устанавливает число оборотов в зависимости от натяжения пружин. При увеличении натяжения пружин нажимным устройством равновесное состояние системы наступает при большем числе оборотов, т. к. для поддержания прежнего положения грузов необходимы большие силы инерции, а следовательно, и большее число оборотов дизеля.

Для перехода на режим меньших оборотов требуется уменьшить натяжение пружин путем поворачивания штурвала (14) натяжного устройства против часовой стрелки.

Пружины регулятора имеют разную длину и, поэтому, не все время работают вместе.

При малых оборотах работает только одна наружная пружина, свободная длина которой больше внутренней. Она служит в основном для поддержания регулятором малых оборотов холостого хода. Поддержание регулятором малых оборотов необходимо потому, что после запуска дизель некоторое время должен работать на малых оборотах, пока не прогреется. При отсутствии же регулятора дизель работал бы неравномерно, с перебоями или совсем бы заглох. Это может произойти вследствие пропуска подачи топлива насосом, вызванного относитель-

но большим просачиванием топлива через неплотности плунжерной пары при малых скоростях плунжера, и плохого распыливания форсункой малых порций топлива.

Регулятор автоматически передвигает рейку в сторону увеличения подачи топлива при уменьшении оборотов дизеля.

Вторая пружина вступает в работу при скорости вращения коленчатого вала более 1000 *об/мин.*, т. е. когда первая пружина при помощи нажимного устройства уже сжата на величину разности свободных длин пружин.

Дальнейшим натяжением обеих пружин можно установить число оборотов дизеля до 1500 *об/мин.* при максимальной мощности.

Если при работе дизеля при 1500 *об/мин.* с номинальной мощностью полностью разгрузить дизель, то число оборотов начинает повышаться, а регулятор автоматически, путем воздействия на рейку насоса, начнет уменьшать подачу топлива, сжимая пружины, пока не наступит новое равновесие между центробежной силой грузов и усилием обеих пружин. В этом случае дизель предохраняется от «разноса» при сбрасывании нагрузки. Для обеспечения параллельной работы генераторов, спаренных с дизелями 1Р2-6 и 4Р2-6, к регуляторам последних предъявляются особые требования.

Дизели 1Р2-6 и 4Р2-6 должны иметь следующие характеристики регулятора:

1. При неизменной нагрузке, находящейся в пределах от «0» до 100% от номинальной мощности, число оборотов может изменяться в пределах  $\pm 1\%$  ( $\pm 15$  *об/мин.*).

2. При внезапном изменении нагрузки от номинальной до холостого хода и наоборот (сброс или прием 100% мощности) максимальное изменение (скачок) числа оборотов не должно превышать 8% (120 *об/мин.*) от номинального при номинальной степени неравномерности 3%.

Время установления нового установившегося числа оборотов при 3% степени неравномерности не должно превышать 5 секунд.

3. Изменение степени неравномерности (наклона характеристики регулятора) без остановки дизеля должно обеспечиваться в диапазоне от 2,5% до 6%  $\pm 1\%$ .

Степень неравномерности подсчитывается по формуле:

$$\frac{n_1 - n_2}{n} \cdot 100 = A$$

где  $n_1$  — максимальное число оборотов холостого хода,

$n_2$  — число оборотов при номинальной нагрузке,  
 $n$  — номинальное число оборотов 1500 об/мин. при 50% нагрузке.

### **Устройство для изменения степени неравномерности регулятора дизеля 1Р2-6 (фиг. 67)**

Устройство для изменения степени неравномерности регулятора дизеля 1Р2-6 состоит из кронштейна (15), установленного на кронштейне рычагов регулятора. Кронштейн имеет паз, по которому перемещается сектор (25), связанный через дополнительную пружину (22) с верхним рычагом (17). Если передвигать сектор (25) по пазу справа налево, то степень неравномерности увеличивается от минимального значения до максимального. При заводской регулировке степени неравномерности на кронштейне (15) и кронштейне рычагов регулятора наносится совместная метка.

Поэтому при возможном демонтаже регулятора необходимо вновь установить кронштейны по меткам, а тягу к топливному насосу отрегулировать так, чтобы при крайних положениях сектора (25) получилась максимальная и минимальная степень неравномерности.

### **Снятие с дизеля, устранение дефектов и сборка регулятора одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей**

Регулятор с дизеля снимается в следующей последовательности:

1. Разъединить рычаг регулятора с тягой, соединяющей его с рейкой топливного насоса. Отвинтить болты и снять кронштейн с рычагами.

2. Снять крышку крепления агрегатов, для чего предварительно необходимо снять со шкива привода водяного насоса ремень.

3. Снять с пальца узел муфт и чувствительный элемент. После снятия пружин, муфт и кронштейна с рычагами — все они должны быть промыты в дизельном топливе. При осмотре чувствительного элемента регулятора следует обратить внимание на рабочую поверхность рычага грузика, которая в процессе работы трется о муфту и на ней может появиться лыска, как результат износа. Грузики, имеющие граненость рабочей поверхности рычажка, должны быть заменены новыми, так как регуля-

тор не будет обеспечивать требуемой степени неравномерности. Оси грузиков и отверстия в грузиках для них тоже подвергаются значительному износу. При обнаружении значительной выработки на оси ее необходимо заменить новой. Шестерня регулятора не должна иметь выкрошенных зубьев или глубокой выработки боковой поверхности зубьев. Рабочая поверхность бронзовой втулки шестерни должна быть чистой. При обнаружении небольших задиров дефект можно исправить зачисткой поверхности втулки и пальца. При этом необходимо осмотреть и прочистить отверстие в трубке, подводящей масло к регулятору.

Шарикоподшипник муфты не должен иметь значительных люфтов. При обнаружении разрушенного сепаратора или больших люфтов подшипник необходимо заменить.

Проверка пружин регулятора заключается в замере свободной длины. Наружная пружина в свободном состоянии имеет длину  $51^{+1,5}$  мм, внутренняя  $40^{+1,5}$  мм. Пружины, потерявшие размер или имеющие трещину, следует заменить. Исправлять пружины растягиванием не разрешается. Остальные детали регулятора, как правило, износу не подвергаются. Установка регулятора на дизель производится в следующей последовательности:

1. Надеть на палец чувствительный элемент, а затем муфты.
2. Установить пружины в стакан на крышке крепления агрегатов и посадить крышку на штифты в блок-картере. Через окно под кронштейн рычагов проверить, наделись ли пружины на муфту. После этого закрепить крышку агрегатов болтами.
3. Завести нижний рычаг регулятора в паз поводковой муфты и закрепить кронштейн.
4. Соединить верхний рычаг регулятора тягой с рейкой топливного насоса и проверить плавность перемещения рейки. Местных заеданий на всей длине хода рейки не должно быть.
5. После установки регулятора необходимо запустить дизель и произвести подрегулировку удлинением или укорачиванием тяги до получения нормальных параметров регулирования.

### **Регулятор четырехцилиндрового дизеля**

На 4-цилиндровом дизеле установлен всережимный регулятор центробежного типа (фиг. 61).

Регулятор смонтирован в отдельном корпусе и установлен на торцевой стенке корпуса топливного насоса.

К корпусу топливного насоса винтами крепится основание

корпуса регулятора (8), к которому в свою очередь крепится корпус регулятора (9). Корпус регулятора закрыт с торца и сверху крышками (19) и (23).

Регулятор состоит из привода к сердечнику регулятора, сердечника регулятора, исполнительного механизма, устройства для изменения степени неравномерности, устройства для изменения числа оборотов, устройства для остановки дизеля и катаракта.

Привод к сердечнику регулятора осуществляется с помощью шестерни (10), входящей в зацепление с шестерней крестовины (11) сердечника регулятора. Сердечник регулятора состоит из вращающейся крестовины с закрепленными на ней двумя осями, на которых качаются грузы (20) регулятора. Центробежные силы грузов передаются через стальные ролики муфте регулятора (21) и уравниваются силой упругости пружины (18).

Для восприятия осевых усилий на бронзовый палец крестовины напрессовано стальное каленое кольцо. Между крестовиной и каленым кольцом помещена плавающая шайба.

Исполнительный механизм служит для передачи движения от муфты регулятора (21) к рейке топливного насоса с помощью стакана главной пружины (12), рычага и тяги (24) сцепления с рейкой. Стакан укреплен на осях, закрепленных в рычаге (13). В дно стакана ввернут регулирующий винт, который сферическим наконечником упирается в выемку тарелки муфты. Рычаг (13) качается на оси (41), установленной в корпусе регулятора (9). Тяга сцепления с рейкой одним концом соединена шарнирно с рейкой топливного насоса, другим — односторонней упругой связью с рычагом (13).

Наличие упругой связи (пружина) позволяет производить выключение подачи топлива без воздействия на рычаг, а значит и без воздействия на пружину регулятора (18).

Устройство для регулировки степени неравномерности основано на изменении приведенной к муфте регулятора жесткости пружины путем изменения относительного углового положения дополнительной пружины (43) и рычага (13).

Управление изменением степени неравномерности осуществляется с помощью сектора (46), вынесенного на лицевую сторону корпуса регулятора. Изменение числа оборотов дизеля достигается при помощи изменения силы сжатия главной пружины и осуществляется при вращении рукоятки управления (17), расположенной на торцевой крышке регулятора.

Упруго-присоединенный катаракт служит для повышения устойчивости процесса регулирования дизеля и обеспечивает устойчивость процесса при самых малых степенях неравномер-

ности. На верхней плоскости корпуса регулятора укреплен корпус катаракта (44), в котором помещены поршень (39) катаракта и игла (40). Поршень катаракта связан пружиной (38) с поводком (37), укрепленном на рычаге. Следует помнить, что при применении недостаточно чистого масла возможно заедание поршенька катаракта и нарушение правильной работы регулятора.

В крайнем наиболее сжатом состоянии главной пружины, стопорная тарелка (15) упирается в головку винта (14) рукоятки управления, чем ограничиваются наибольшие обороты дизеля.

В торце направляющего стакана пружины имеется поводок (16), служащий для регулировки минимальных оборотов дизеля путем ограничения величины минимальной затяжки пружины (18).

На лицевую сторону корпуса регулятора выведена рукоятка (45) для остановки дизеля.

Регулятор работает следующим образом:

При вращении крестовины (11) сердечника регулятора вместе с ней вращаются грузы регулятора (20). Грузы под действием возникающих при вращении центробежных сил, поворачиваясь на своей оси, расходятся и роликами, укрепленными на лапах грузов, с помощью осей нажимают на тарелку муфты регулятора (21), стараясь выдвинуть ее из отверстия в пальце крестовины, а вместе с муфтой передвинуть в этом направлении и стакан (12) главной пружины (18). Перемещению муфты и стакана пружины противодействуют главная и дополнительная пружины. При установившемся режиме работы дизеля центробежные силы грузов, нажимающих на тарелку муфты, уравниваются силой упругости пружин, действующих на муфту в противоположном направлении.

При перемещении муфты и стакана пружины вместе с последним переместится рычаг (13), шарнирно соединенный со стаканом пружины осям (42) и вращающейся на оси (41). Перемещение рычага вызовет перемещение рейки топливного насоса, т. к. рычаг верхним своим концом шарнирно соединен тягой (24) с рейкой топливного насоса.

При уменьшении нагрузки (по отношению к установившемуся режиму) число оборотов дизеля, а также и сердечника регулятора, будет увеличиваться. Под действием центробежных сил грузы регулятора будут расходиться (до величины, при которой давление на муфту от грузов уравнивается возросшей упругостью пружин) и через указанные выше детали передвинут рычаг, а следовательно, и рейку топливного насоса влево. При таком

перемещении рейки подача топлива уменьшится до величины, удовлетворяющей установление нового режима. При увеличении нагрузки число оборотов дизеля, а значит и сердечника регулятора, будет уменьшаться.

Центробежная сила грузов регулятора будет также уменьшаться, т. е. давление грузов на муфту уменьшится и под действием упругости пружин муфта и взаимодействующие с нею детали займут новое положение — рычаг, а в месте с ним и рейка, передвинется вправо; подача топлива увеличится до величины, удовлетворяющей установлению нового режима.

На дизеле 1Р4-6 пружина регулятора рассчитана таким образом, что при 1500 *об/мин.* внезапное изменение нагрузки от 100% до 0% не должно вызывать изменения оборотов более чем на 5%.

При этом время установления нового режима не должно превышать 10 секунд.

При внезапном изменении нагрузки от 100% до 50% число оборотов вновь установившегося режима не должно отличаться более чем на 2%. Время установления нового режима не более 5 секунд.

При работе на неизменной нагрузке в интервале от 100% до 50% непостоянство оборотов может изменяться в пределах  $\pm 1\%$  от номинального числа оборотов. Параметры регулирования дизеля 1Р4-6 и 2Р4-6 такие же, как и у дизеля 1Р2-6 и 4Р2-6.

Регулирование упоров максимальных и минимальных оборотов дизеля производится следующим образом:

а) упор максимальных оборотов холостого хода устанавливается от 1590 до 1620 *об/мин.* При проворачивании рукоятки (17) (фиг. 61), по часовой стрелке в крайнее положение, торец опорной тарелки (15) упрется в головку винта управления (14), при этом главная пружина будет сжата до величины, обеспечивающей получение максимальных оборотов.

При регулировке упора максимальных оборотов необходимо снять рукоятку управления (17), вынуть штифт и отверткой повернуть винт управления (14) (поворачивая винт против часовой стрелки — обороты увеличиваются, поворачивая по часовой стрелке — обороты уменьшаются);

б) упор минимальных оборотов холостого хода устанавливается 700÷800 *об/мин.* При поворачивании рукоятки (17) против часовой стрелки в крайнее положение торец опорной тарелки (15) упрется в шайбу, при этом главная пружина будет минимально сжата и установятся минимальные обороты.

При регулировке упора минимальных оборотов необходимо

снять рукоятку управления (17), придерживая втулку, поворачивать поводок (16), при этом шайба будет перемещаться вдоль винта управления. При повороте поводка (16) по часовой стрелке обороты уменьшаются, при повороте против часовой стрелки — обороты увеличиваются.

Примечание: При регулировке упора максимальных оборотов сектора (46) для изменения степени неравномерности установить в положение, соответствующее максимальной степени неравномерности. При регулировке упора минимальных оборотов сектор передвинуть в крайнее правое положение, соответствующее минимальной степени неравномерности.

## ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР

Для надежной и длительной работы топливных насосов и форсунок, имеющих точно пригнанные друг к другу детали прецизионных пар, необходима тщательная очистка топлива от механических примесей. Даже мельчайшие твердые частицы, попадая вместе с топливом в топливные насосы и форсунки, способствуют быстрому износу деталей прецизионных пар этих узлов.

Кроме того, плохо очищенное топливо может привести к заеданию плунжеров, зависанию нагнетательных клапанов и игл распылителей. Чтобы повысить надежность работы топливной аппаратуры и увеличить срок ее службы, в систему питания дизелей перед насосами высокого давления устанавливают топливный фильтр. На дизелях ряда Ч 8,5/11 устанавливается войлочный фильтр, обладающий хорошей способностью задерживать мельчайшие механические частицы и могущий работать с большими интервалами между очистками.

На фиг. 68 показана конструкция топливного фильтра.

Чугунный корпус (1), с помощью стержня (2) закрывается крышкой фильтра (7). Место соединения корпуса с крышкой уплотняется пробковой прокладкой (6).

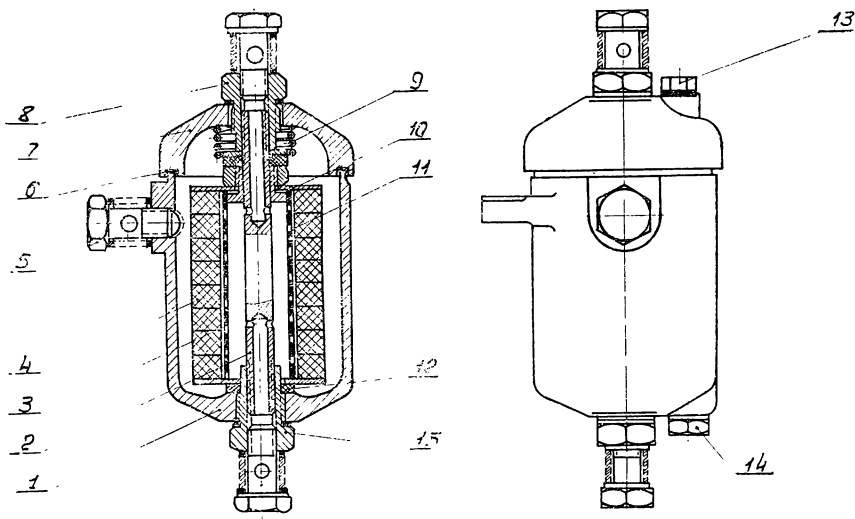
Внутри корпуса на стержень (2) надевается фильтрующий пакет, состоящий из войлочных колец (4), набранных на стакан (3). Кольца зажаты между нижним диском, к которому приварен стакан, и верхним нажимным диском (10) при помощи гайки.

Кольца изготавливаются из войлока высокого качества. Для задерживания ворсинок и других механических примесей на стакан фильтра надевается чехол (11) из шелковой ткани или батиста.

Внутренняя полость фильтрующего пакета уплотняется сверху

и снизу войлочными кольцами, прижимаемыми к торцу гайки и нижнему диску пружиной (9).

Топливо к фильтру подводится через штуцер (5), ввернутый в корпус фильтра. Отвод топлива производится через отверстия стержня и штуцера (15). Для слива отстоя топлива служит пробка (14).



Фиг. 68. Топливный фильтр.

1 — корпус; 2 — стержень; 3 — стакан; 4 — войлочные кольца; 5, 8, 15 — штуцеры; 6, 12 — уплотнительные кольца; 7 — крышка; 9 — пружина; 10 — верхний диск; 11 — чехол; 13, 14 — пробки.

В крышке фильтра имеется отверстие, закрываемое пробкой (13) для выпуска скопившегося под колпаком воздуха.

Корпус фильтра имеет прилитый к нему кронштейн, которым фильтр крепится к кронштейну водяного насоса. Топливный фильтр необходимо очищать через каждые 100 часов работы дизеля. Детали фильтра следует промыть в чистой посуде чистым дизельным топливом. Каждое войлочное кольцо после тщательной промывки отжать в тисках между двумя дощечками. При сборке фильтрующего пакета необходимо проверять степень затяжки фильтрующих колец. В случае проворачивания их рукой следует добавить кольца до создания тугой затяжки. Собранный фильтр залить топливом и удалить из него воздух.

## Топливопроводы

В процессе эксплуатации надо периодически проверять чистоту внутренних полостей топливных трубопроводов. Особенно это относится к трубопроводам от топливного бака к топливоподкачивающему насосу и от него к топливному фильтру.

При разборке трубопроводов их надо тщательно промыть чистым топливом (желательно под пульсирующим давлением). При промывке рекомендуется обстукивать трубки деревянным молотком. Для контроля качества промывки надо залить в трубку чистое дизельное топливо и оба конца трубки зажать пальцами. Энергичным встряхиванием трубки промыть всю ее внутреннюю полость дизельным топливом и затем медленно вылить его в воронку из фильтровальной бумаги. Отсутствие на фильтровальной бумаге каких-либо следов грязи и механических примесей указывает, что трубка очищена удовлетворительно.

### Удаление воздуха из топливной системы

При заправке топливного бака, а часто и при работе дизеля в топливную систему через неплотные соединения проникает воздух, образующий воздушные пробки. При этом нарушается подача топлива в цилиндры и затрудняется пуск дизеля.

Удаление воздуха является одной из наиболее частых операций ухода за топливной системой, которую следует выполнять перед пуском дизеля при перебоях в его работе.

Эту операцию выполняют следующим образом: открывают кран топливного бака, отвинчивают кнопку (15) (см. фиг. 65) насоса ручной подкачки, отвинчивают на несколько оборотов пробку (13) (см. фиг. 68) топливного фильтра. Топливо прокачивают вручную до тех пор, пока из-под пробки фильтра оно не пойдет сплошной струей, без пузырьков воздуха.

После выпуска воздуха из фильтра пробку надо плотно закрыть. После этой операции следует отвинтить на несколько оборотов винты (13) для дизелей 1Ч 8,5/11 и 2Ч 8,5/11 (фиг. 57), винты (6) для дизелей 4Ч 8,5/11 (фиг. 61) в верхней части корпуса насоса для спуска воздуха. Насосом ручной подкачки прокачивают топливо до исчезновения в вытекающем топливе воздушных пузырьков. При отсутствии ручного насоса прокачивают топливо проворачиванием коленчатого вала рукояткой. После этого винты завинчивают. Далее освобождают нагнетательные трубки в

местах присоединения их к форсункам, ставят рейку топливного насоса в положение максимальной подачи и проворачивают рукояткой коленчатый вал дизеля до исчезновения воздушных пузырьков в вытекающем топливе. Присоединив вновь к форсункам нагнетательные трубки, прокачивают топливо через форсунки, проворачивая коленчатый вал на 5÷6 оборотов. Впрыск топлива через форсунку определяется по характерному звуку, похожему на прерывистый скрип. Для предохранения топливной системы от попадания в нее воздуха во время работы дизеля необходимо следить за плотностью соединений в трубопроводах и за уровнем топлива в баке, не допуская его опорожнения.

Надо иметь в виду, что уплотнительные прокладки в местах присоединения трубопроводов с течением времени обжимаются и перестают выполнять свое назначение. Такие прокладки необходимо заменить новыми.

### **Рекомендации по применению топлива**

Не следует применять сорта топлива, не указанные в таблице 1. Топливо в топливный бак заливать через специальную воронку, снабженную мелкой металлической сеткой, поверх которой накладывается кусок сукна или фланели. Употреблять эту воронку для других целей не рекомендуется. Перед заливкой топливо должно подвергаться отстою в течение 10÷12 дней.

Указанное в таблице 1 топливо по ГОСТ 4749-49 маслосернистое. С данным топливом можно применять все сорта масел рекомендуемые в настоящей инструкции.

Применение топлива с содержанием серы до 1% по ГОСТ 305-58 без специальных масел приводит к аварийному износу и закоксовыванию колец через 300÷400 часов работы дизеля. Поэтому при работе дизеля на топливе с содержанием серы до 1% необходимо пользоваться только маслом марки M12B указанным в таблице 2.

### **СИСТЕМА СМАЗКИ ДИЗЕЛЕЙ**

Смазка описываемых дизелей комбинированная, т. е. подвод масла к одним поверхностям осуществляется под давлением от шестеренчатого насоса, а к другим поверхностям — разбрызгиванием масла, вытекающего из шатунных и коренных подшипников, вращающимся коленчатым валом.

Таблица 1

## Технические требования к топливу для дизелей ряда Ч 8,5/11

| Физико-химические свойства                                  | ГОСТ 4749-49                                                                       |                                                                                          |                                                                                      |                                                                                    | ГОСТ 305-58                                                                              |                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | При температуре окружающего воздуха выше 0°C — летнее дизельное топливо марки «ДЛ» | При температуре окружающего воздуха —30°C до —30°C — зимнее дизельное топливо марки «ЛЗ» | При температуре окружающего воздуха ниже —30°C — зимнее дизельное топливо марки «ДА» | При температуре окружающего воздуха выше 0°C — летнее дизельное топливо марки «ЛД» | При температуре окружающего воздуха от 0°C до —30°C — зимнее дизельное топливо марки «З» | При температуре окружающего воздуха от 0°C до —30°C — зимнее дизельное топливо марки «З» |
| Нормы                                                       |                                                                                    |                                                                                          |                                                                                      |                                                                                    |                                                                                          |                                                                                          |
| 1. Цетановое число, не менее . . . . .                      | 45                                                                                 | 40                                                                                       | 40                                                                                   | 45                                                                                 | 43                                                                                       |                                                                                          |
| 2. Фракционный состав:                                      |                                                                                    |                                                                                          |                                                                                      |                                                                                    |                                                                                          |                                                                                          |
| а) 10% перегоняется при температуре в °C, не ниже . . . . . | —                                                                                  | 200                                                                                      | 200                                                                                  | 200                                                                                | 170                                                                                      |                                                                                          |
| б) 50% перегоняется при температуре в °C, не выше . . . . . | 290                                                                                | 275                                                                                      | 255                                                                                  | 295                                                                                | 275                                                                                      |                                                                                          |
| в) 90% перегоняется при температуре в °C, не выше . . . . . | 350                                                                                | 303                                                                                      | 300                                                                                  | —                                                                                  | —                                                                                        |                                                                                          |
| г) 96% перегоняется при температуре в °C, не выше . . . . . | —                                                                                  | —                                                                                        | 330                                                                                  | 360                                                                                | 350                                                                                      |                                                                                          |
| 3. Вязкость при 20°C:                                       |                                                                                    |                                                                                          |                                                                                      |                                                                                    |                                                                                          |                                                                                          |
| а) кинематическая в сст, в пределах . . . . .               | 3,5—8,0                                                                            | 3,5—6,0                                                                                  | 2,5—4,0                                                                              | 3,0—8,0                                                                            | 1,8—3,0                                                                                  |                                                                                          |

|                                                                                |            |           |           |      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------|------|
| 6) соответствующая ей условная в градусах, в пределах . . . .                  | 1,24—1,67  | 1,24—1,48 | 1,15—1,29 | —    | —    |
| 4. Коксуемость в %, не более . .                                               | —          | —         | 0,05      | —    | —    |
| 5. Кислотность в мг КОН на 100 мл топлива, не более . . .                      | 5          | 5         | 5         | 5    | 5    |
| 6. Зольность в %, не более . . .                                               | 0,02       | 0,02      | 0,01      | 0,02 | 0,02 |
| 7. Содержание серы в %, не более . . . . .                                     | 0,2        | 0,2       | 0,2       | 1,0  | 0,6  |
| 8. Содержание водорастворимых кислот и щелочей . . . . .                       | отсутствие |           |           |      |      |
| 9. Содержание механических примесей . . . . .                                  | отсутствие |           |           |      |      |
| 10. Содержание воды . . . . .                                                  | отсутствие |           |           |      |      |
| 11. Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле в °С, не ниже . . . . . | 60         | 50        | 35        | 65   | 40   |
| 12. Температура застывания в °С, не выше . . . . .                             | —10        | —45       | —60       | —10  | —35  |
| 13. Коксуемость 10%-го остатка в %, не более . . . . .                         | 0,5        | 0,5       | —         | 0,4  | 0,3  |
| 14. Температура помутнения в °С, не выше . . . . .                             | —5         | —35       | —         | —5   | —25  |

## Система смазки одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей

Система смазки одно- и двухцилиндрового дизелей показана на фиг. 69 и 70. Масло, предназначенное для смазки дизеля, заливается в полость блок-картера через горловину сапуна. Горловина отлита заодно с крышкой люка, закрывающей полость блок-картера. В горловину вставляется сетка и закрывается крышкой. Сетка предохраняет внутреннюю полость дизеля от попадания преимущественно крупных посторонних частиц или предметов случайно оказавшихся в масле.

Для предотвращения выбрасывания масла через сапун в крышку установлен дополнительно сетчатый колпачок. Сама крышка закрепляется на горловине при помощи гайки и шпильки, ввернутой в корпус горловины.

Из блок-картера масло через сетчатый фильтр-приемник (1) и масляные каналы в крышке крепления агрегатов и блок-картера засасывается шестеренчатым насосом (2). Из масляного насоса масло под давлением подается вначале по нагнетательной трубке (4) на крышке крепления агрегатов, а затем по совпадающим отверстиям в крышке и блок-картере, к фильтру (9) грубой очистки. На корпусе масляного насоса имеется редукционный клапан, который при определенном давлении в полости нагнетания открывается и перепускает избыток подаваемого насосом масла в полость блок-картера.

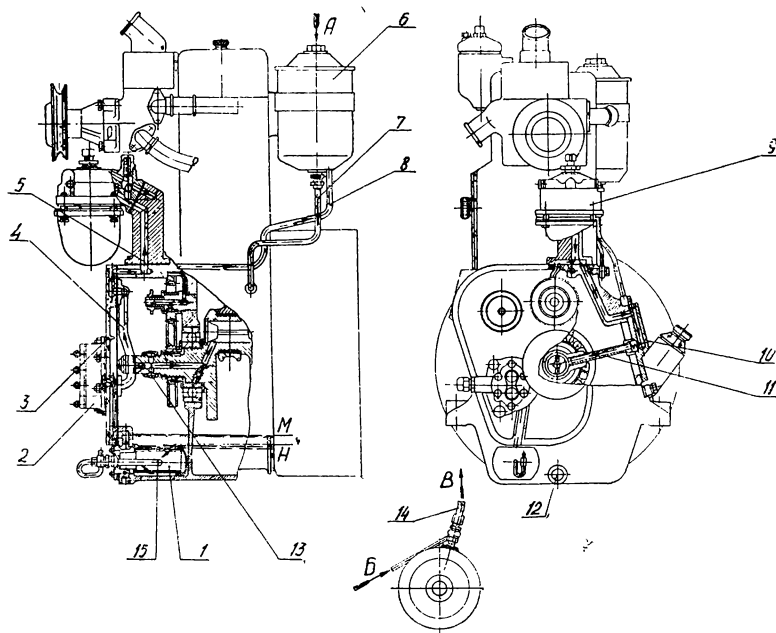
Давление в системе у прогретого дизеля должно быть в пределах  $1,5 \div 3,5 \text{ кг/см}^2$ .

Пройдя через фильтрующий элемент фильтра, очищенное масло попадает в центральный канал стяжной трубки, а затем в полость между корпусом фильтра и блок-картером. Из этой полости масло по наклонному сверлению в блоке и по сверлениям в крышке люка (10) подается к телескопической трубке (11). Из трубки масло подходит к маслоподающей шайбе (13) и подводится к коленчатому валу. Далее по сверлениям в коленчатом вале масло поступает в полость шатунных шеек, откуда оно по трубкам, завальцованным в сверления шатунных шеек, непрерывно поступает в шатунные подшипники, обеспечивая их надежную смазку. В шатунных шейках масло, под действием центробежных сил, подвергается дополнительной очистке. Механические примеси и смолы, не задержанные масляным фильтром, отлагаются в полости.

Чтобы обеспечить поступление смазки к подшипникам в случае, когда фильтрующий элемент сильно засорится, или при запуске холодного дизеля, когда масло густое и плохо проходит

через фильтрующий элемент, в корпусе фильтра имеется перепускной клапан. Клапан перепускает масло из-под колпака фильтра непосредственно в масляную магистраль, минуя фильтрующий элемент.

Часть масла, прошедшего грубую очистку, поступает из наклонного канала в блок по трубке (8) в фильтр тонкой очистки



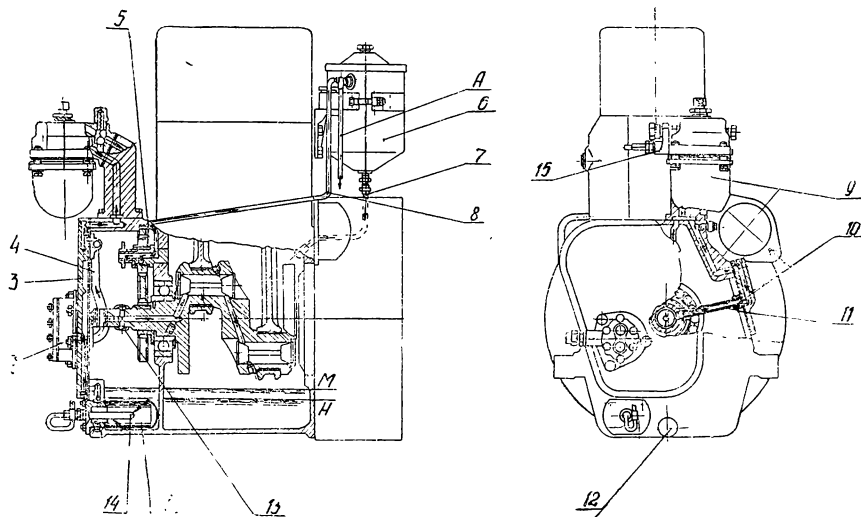
Фиг. 69. Система смазки дизеля 1 Ч 8,5/11.

1 — фильтр-приемник; 2 — масляный насос; 3 — крышка крепления агрегатов; 4 — нагнетательная трубка; 5 — масляный канал к фильтру; 6 — фильтр тонкой очистки; 7 — отводящая трубка; 8 — подводящая трубка; 9 — фильтр грубой очистки; 10 — крышка люка; 11 — телескопическая трубка; 12 — сливная пробка; 13 — маслоподающая шайба; 14 — трубка к манометру; 15 — дистанционный термометр; Б — из магистрали; В — к манометру; М — верхний уровень масла; Н — нижний уровень масла.

(6). В фильтре тонкой очистки масло продавливается через фильтрующий элемент и тщательно очищается от смол, кокса и других загрязняющих его частиц. Пройдя фильтрующий элемент, масло поступает к центральному отверстию стержня фильтра, откуда по трубке (7) сливается в полость блок-картера. Таким образом, при работе дизеля масло, находящееся в карте-

ре, непрерывно очищается. Масло, непрерывно вытекающее из зазоров шатунных подшипников, подхватывается коленчатым валом и мелко разбрызгивается по всей внутренней полости дизеля, образуя масляный туман. Разбрызгиваемое масло попадает в первую очередь на заркало гильз цилиндров и внутреннюю поверхность поршней.

Маслосъемные кольца собирают лишнее масло с гильз и через отверстие в поршнях сгоняют его обратно в картер. Разбрыз-



Фиг. 70. Система смазки дизеля 2 Ч 8,5/11.

1 — фильтр-приемник; 2 — масляный насос; 3 — крышка крепления агрегатов; 4 — нагнетательная трубка; 5 — трубка для смазки к регулятору; 6 — фильтр тонкой очистки; 7 — отводящая трубка; 8 — подводящая трубка; 9 — фильтр грубой очистки; 10 — крышка люка; 11 — телескопическая трубка; 12 — сливная пробка; 13 — маслоподающая шайба; 14 — дистанционный термометр; 15 — дистанционный манометр; А — трубка к манометру для дизеля 3Р2-6, 4Р2-6; М — верхний уровень масла; Н — нижний уровень масла.

гиваемое масло смазывает опорные шарикоподшипники коленчатого и распределительного валов, кулачки распределительного вала, толкатели. Масло, забрасываемое внутрь поршней, попадает в отверстие верхней головки шатуна, обеспечивая смазку поршневого пальца.

Масло, идущее для смазки кривошипно-шатунного механизма, гильз цилиндров и поршней, не только смазывает трущиеся детали, но и отводит тепло, образующееся от трения, а также тепло, передаваемое поршням и гильзам горячими газами.

Для смазки всех трущихся поверхностей регулятора по трубке (5) из полости дополнительно подводится масло к центральному сверлению пальца регулятора.

В процессе работы дизеля количество масла в системе, вследствие проникновения его в цилиндр и сгорания, постепенно уменьшается. Поэтому в эксплуатации необходимо периодически доливать масло в полость блок-картера. Контролируется уровень масла маслоуказателем, расположенным на крышке люка блок-картера со стороны топливных насосов.

Маслоуказатель состоит из трубки, ввернутой в крышку, и стержня с двумя метками на нижнем его конце. Верхняя метка соответствует наибольшему допускаемому уровню масла в картере и нижняя — наименьшему. Заливка масла производится до верхней метки маслоуказателя. Работа дизеля при уровне масла выше верхней и ниже нижней метки маслоуказателя недопустима. В первом случае масло будет захватываться нижними головками шатунов и в излишнем количестве разбрасываться на поверхности гильз цилиндра. Это приведет к увеличению расхода масла вследствие более интенсивного проникновения его в цилиндры. Увеличение расхода масла вызывает быстрое закоксовывание поршневых колец и клапанов. Во втором случае может оголиться сетчатый фильтр-приемник и масляный насос начнет подавать масло к трущимся деталям с перебоями.

Давление масла в магистрали, в этом случае, упадет, что может привести к повреждению деталей и выходу дизеля из строя. Слив масла осуществляется при помощи пробки (12) на переднем торце блок-картера.

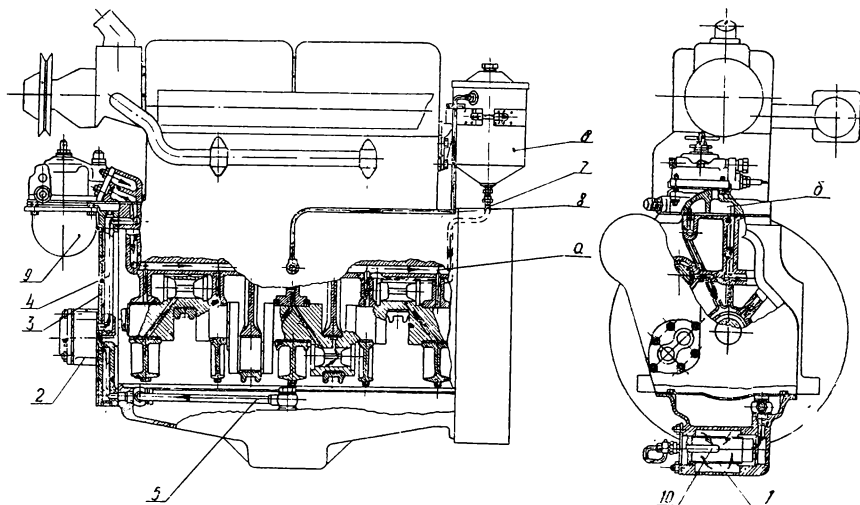
### **Система смазки четырехцилиндрового дизеля**

Система смазки показана на фиг. 71. Смазка дизеля комбинированная. Под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала и подшипники распределительного вала. Смазка рабочих поверхностей всех остальных деталей производится разбрызгиванием. Масло для смазки дизеля заливается в поддон блок-картера через заливную горловину (сапун).

В нижней точке поддона размещен сетчатый фильтр-приемник (1), через который масло по сверлениям в поддоне, по трубе (5) поддона и по каналу в крышке крепления агрегатов засасывается масляным насосом (2). Насос под давлением подает масло по трубе (4), смонтированной на крышке крепления агре-

готов и, затем, по сверлениям в крышке и блок-картере к фильтру (9) грубой очистки масла. Пройдя фильтрующий элемент, очищенное масло по центральному каналу стяжной трубки фильтра попадает в канал (б) кронштейна фильтра.

Из кронштейна фильтра грубой очистки масло по вертикальному и горизонтальному сверлениям в блок-картере поступает в основную масляную магистраль (а), расположенную вдоль блок-картера.



Фиг. 71. Система смазки дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — фильтр-приемник; 2 — масляный насос; 3 — крышка крепления агрегатов; 4 — трубка; 5 — масляная трубка низкого давления; 6 — фильтр тонкой очистки; 7 — отводящая трубка; 8 — подводящая трубка; 9 — фильтр грубой очистки; 10 — дистанционный термометр; а — основная масляная магистраль; б — канал кронштейна фильтра.

Из магистрали по сверлениям в поперечных стенках блок-картера масло поступает к коренным подшипникам коленчатого вала и к подшипникам распределительного вала. По сверлениям в коленчатом вале масло подается к шатунным подшипникам. Проходя полости шатунных шеек, масло под действием центробежных сил, дополнительно очищается от смол и механических примесей, не задержанных масляным фильтром.

На корпусе масляного фильтра грубой очистки имеется редукционный клапан, поддерживающий рабочее давление в системе в пределах  $1,5 \div 3,5 \text{ кг/см}^2$ .

При пуске холодного дизеля, когда масло имеет увеличенную вязкость, давление в магистрали может повышаться летом до  $5 \div 6 \text{ кг/см}^2$ , а зимой до  $8 \text{ кг/см}^2$ . Редукционный клапан предохраняет масляный фильтр и трубопроводы от повреждения. При повышении давления клапан начинает открываться и перепускает избыток подаваемого насосом масла в полость блок-картера.

В корпусе фильтра имеется один перепускной клапан. Он дает возможность перепускать масло помимо фильтрующего элемента в случае засорения последнего, а также при запуске дизеля на холодном масле. Давление масла в магистрали контролируется манометром, который подсоединяется к фильтру грубой очистки. Датчик аэротермометра, показывающий температуру масла, установлен в поддоне. Масло, вытекающее из коренных и шатунных подшипников, разбрызгивается по всей внутренней полости блок-картера, обеспечивая смазку всех трущихся деталей дизеля (гильз, цилиндров, поршней, поршневых пальцев, кулачков распределительного вала, шестерен и др.).

Небольшое количество масла попадает в пространство над поршнем и сгорает, поэтому необходимо периодически контролировать уровень масла в поддоне и при необходимости доливать. Контролируется уровень масла маслоуказателем, расположенным на боковой стенке блок-картера со стороны топливного насоса. Маслоуказатель имеет две насечки, соответствующие верхнему и нижнему уровню масла. Заливка масла производится до верхней метки, что соответствует примерно 7 килограммам.

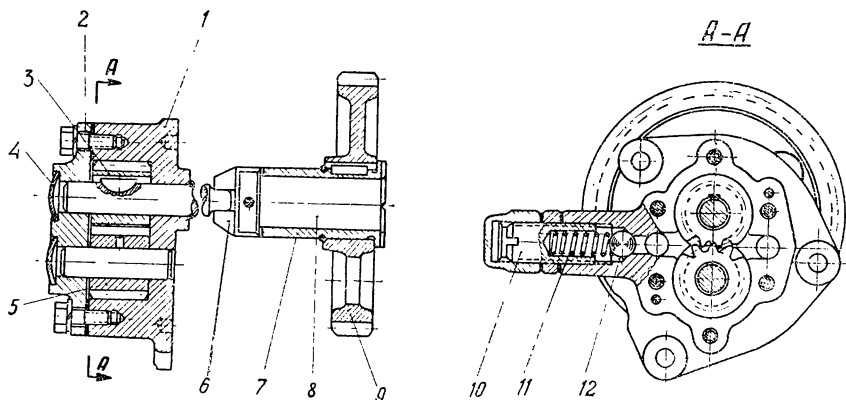
Слив масла из системы производится через пробку в поддоне. Из центральной масляной магистрали часть масла (до 10%) по трубке (8) поступает в фильтр тонкой очистки (6), где оно, проходя через фильтрующий элемент, тщательно очищается от смол, кокса и других загрязняющих его частиц и по трубке (7) сливается в картер. Таким образом, масло при работе дизеля непрерывно очищается.

## **МАСЛЯНЫЕ НАСОСЫ**

### **Масляный насос одноцилиндрового и двухцилиндрового дизелей**

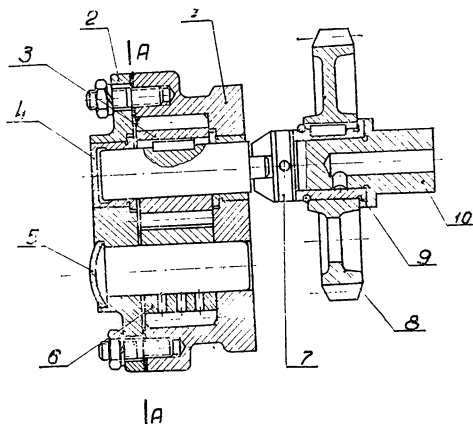
Масляный насос (фиг. 72) шестеренчатого типа приводится шестеренчатой передачей от коленчатого вала. Внутрь корпуса (1) установлены ведущая (3) и ведомая (5) шестерни.

На корпусе насоса размещается редукционный клапан, состоящий из шарика (12), пружины (11) и регулировочного винта (10).



Фиг. 72. Масляный насос дизелей 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — ведущая шестерня; 4 — заглушка; 5 — ведомая шестерня; 6 — крестовина; 7 — втулка; 8 — палец; 9 — шестерня; 10 — регулировочный винт; 11 — пружина; 12 — шарик.



Фиг. 73. Масляный насос дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — ведущая шестерня; 4 — втулка; 5 — заглушка; 6 — ведомая шестерня; 7 — крестовина; 8 — шестерня; 9 — втулка; 10 — палец.

Корпус насоса закрывается крышкой (2). Для предотвращения подтекания масла, отверстия в крышке закрыты заглушками. Между крышкой и корпусом поставлена прокладка. Крепится крышка шестью болтами.

Выступающий из корпуса конец валика ведущей шестерни

имеет хвостовик, который входит в паз крестовины (6) привода насоса. Привод состоит из шестерни (9), втулки шестерни (7) и крестовины (6). Шестерня соединена со втулкой посредством шпонки и стопорного кольца. На конце втулки имеется диаметральный паз, в который входит выступ крестовины и крепится штифтом. Шестерня в сборе со втулкой и крестовиной сидит на пальце (8).

Производительность масляного насоса при 1100 об/мин. валика составляет не менее 220 л/час. Избыток масла перепускается редукционным клапаном и сливается в полость блок-картера. Таким образом давление в системе всегда поддерживается  $1,5 \div 3,5$  кг/см<sup>2</sup>.

Давление в системе регулируется затяжкой пружины клапана регулировочным винтом (10) по манометру, установленному на щитке прибором. После регулировки винт стопорится гайкой и закрывается колпачком. Место стыка гайки и колпачка уплотняется прокладками.

Чтобы разобрать и отремонтировать масляный насос, его необходимо снять с дизеля. Разборка насоса производится следующим образом:

1. Отвернуть болты, крепящие крышку насоса, и снять крышку.
2. Вынуть шестерни из корпуса насоса.
3. Для разборки редукционного клапана необходимо отвернуть колпачковую гайку, контргайку, регулировочный винт и вынуть пружину с клапаном.

### **Масляный насос четырехцилиндрового дизеля**

Масляный насос четырехцилиндрового дизеля (фиг. 73) отличается от насоса двухцилиндрового дизеля отсутствием редукционного клапана и увеличенными размерами.

Производительность насоса при 1100 об/мин. валика составляет не менее 950 л/час. Редукционный клапан установлен на корпусе фильтра грубой очистки масла, который поддерживает давление в системе  $1,5 \div 3,5$  кг/см<sup>2</sup>.

### **Масляный фильтр грубой очистки**

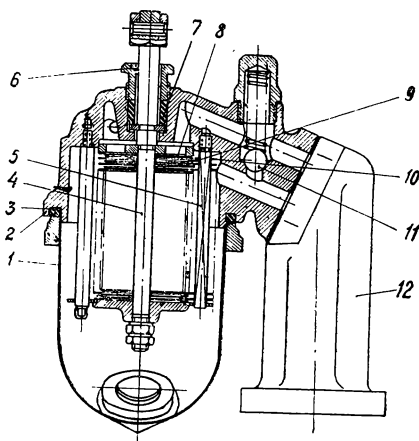
На дизелях установлен щелевой масляный фильтр грубой очистки масла (фиг. 74 и 75).

Фильтр состоит из чугунного корпуса (2) с прикрепленным к

нему снизу колпаком отстойника (1). Внутри фильтра находится фильтрующий элемент, набранный из большого количества тонких металлических пластин — дисков (9) и промежуточных звездочек (8), установленных поочередно так, что между фильтрующими пластинами по наружной поверхности образуются узкие зазоры (0,08 мм). Стержень (4), на котором закреплены пластины, проходит через отверстие в корпусе (2) наружу и может вместе с элементами поворачиваться ключом за шестигранник или штифт, укрепленный на конце стержня.

Уплотнение стержня в корпусе достигается сальниковой набивкой (7) и гайкой (6).

В зазоры между пластинками по наружной их части входят неподвижные очищающие пластинки (10), закрепленные в корпусе на шпильке (5).



Фиг. 74. Фильтр грубой очистки масла дизелей  
1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.

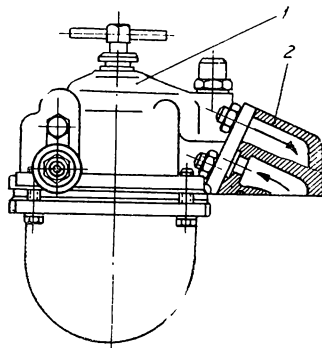
1 — отстойник; 2 — корпус; 3 — прокладка; 4 — стержень; 5 — шпилька; 6 — гайка; 7 — сальниковая набивка; 8 — звездочка; 9 — диск; 10 — пластинки; 11 — перепускной клапан; 12 — кронштейн.

Неочищенное масло поступает через канал корпуса в колпак фильтра и вследствие давления, имеющегося в системе, продавливается сквозь щели в фильтрующем элементе, очищаясь от посторонних примесей. Грязь, отлагающаяся на наружных поверхностях элемента и в его зазорах, счищается путем поворота стержня вместе с элементом. Для выпуска отстоя грязи в нижней части колпака сделано спускное отверстие.

## Масляный фильтр тонкой очистки

Фильтр тонкой очистки служит для более тщательной фильтрации масла от механических примесей и смол. Основными деталями фильтра (фиг. 76) являются: корпус (1) с крышкой (12) и фильтрующий элемент.

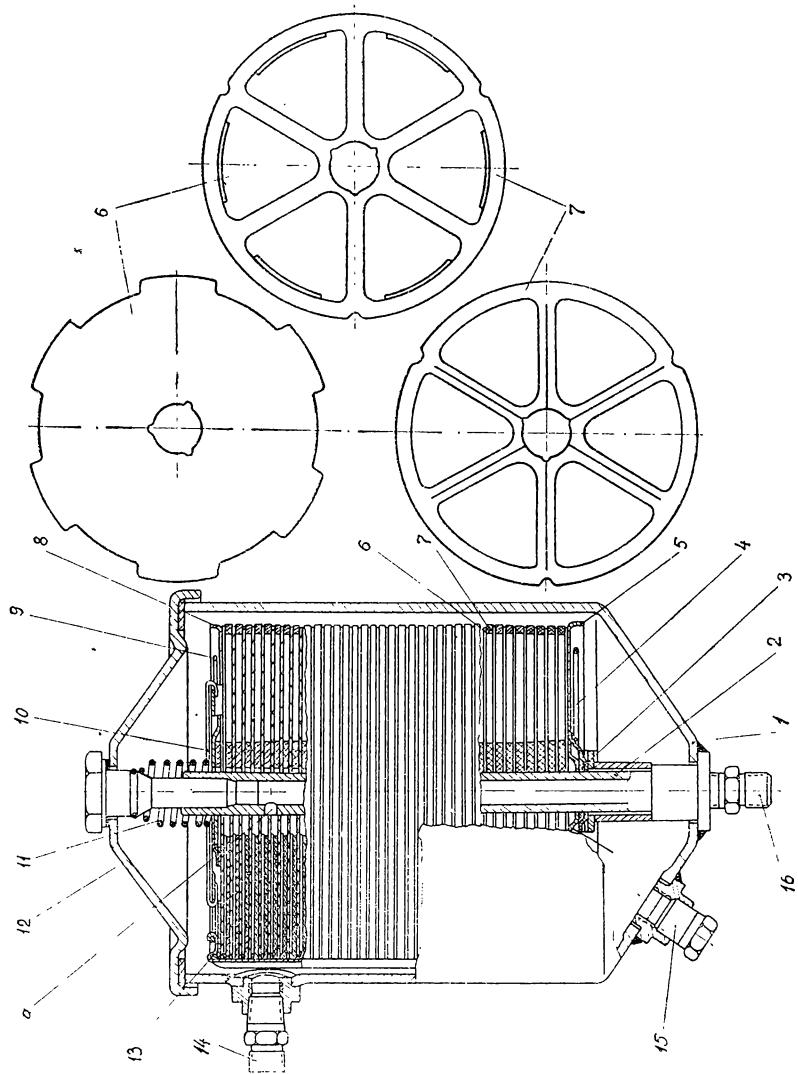
К дну корпуса приварен полый стержень (2), на который надевается фильтрующий элемент. Крышка к корпусу крепится стяжным болтом. Под крышку для уплотнения поставлена паронитовая прокладка. Пружина (11) прижимает фильтрующий элемент к втулке и удерживает его от перемещений. Сменный фильтрующий элемент состоит из набора чередующихся между собой картонных дисков (6) и прокладок (7). Набор зажимается между верхней (8) и нижней (5) крышками и скрепляется с по-



Фиг. 75. Фильтр грубой очистки масла дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — фильтр; 2 — кронштейн.

мощью трех стяжных скобок (13). Концы стяжных скобок удерживаются проволоочными кольцами (4). Прокладки имеют шесть окон, радиальные перемиčky между которыми имеют вид спиц колеса. На спицах выдавлены канавки, сообщающиеся с центральным отверстием. Ширина ободка прокладки немного меньше ширины вырезов на наружном диаметре диска, благодаря чему в собранном пакете образуются щели, через которые масло с очень незначительной скоростью проникает в полости между дисками и спицами прокладки. Здесь масло отстаивается и затем через зазоры между дисками и спицами прокладки просачивается в продольные канавки на спицах. По канавкам очищенное масло поступает в центральный канал пакета к стержню (2). Да-



Фиг. 76. Фильтр тонкой очистки масла.

1 — корпус; 2 — стержень; 3, 10 — уплотнительные кольца; 4 — пружинное кольцо; 5 — шпилька крышки; 6 — диск; 7 — прокладка; 8 — верхняя крышка; 9 — скоба; 11 — пружина; 12 — крышка; 13 — стяжная скоба; 14, 16 — штуцеры; 15 — сливная пробка; а — калиброванное отверстие.

лее масло через калиброванное отверстие (а) поступает в центральный канал стержня, откуда оно через штуцер (16) по трубке сливается в картер дизеля.

Калиброванное отверстие имеет диаметр 1,5 мм и служит для ограничения перепуска масла через фильтрующий элемент, а также, чтобы поддерживать необходимое давление масла в центральной масляной магистрали при повреждении фильтрующего элемента. Кроме того, малая скорость движения масла через фильтр способствует лучшему его отстою и лучшей очистке.

Кольцевые зазоры между крышками фильтрующего элемента и стержнем уплотняются прокладками, закрепленными на крышках. На нижней крышке имеется калиброванное отверстие, через которое масло проходит к стержню, минуя фильтрующий элемент. Это улучшает условия прогрева фильтра.

Фильтрующий элемент пропускает только часть масла (10%), прошедшую грубую очистку. Непрерывная очистка масла фильтром тонкой очистки значительно снижает его загрязнение при работе дизеля, что удлиняет срок службы масла и способствует уменьшению износов.

Для слива отстоя в корпусе фильтра имеется пробка (15).

### Уход за системой смазки

При хранении масла бочки должны быть плотно закрыты, посуда должна быть чистой и иметь надпись сорта смазки. Перед заправкой тщательно вытирать места, прилегающие к горловине бочки и дизеля. Масленки, через которые нагнетается солидол, перед заправкой обтереть от грязи.

Заливку масла в картер производить через сапун. Вынимать при этом сетчатый стакан для ускорения заливки нельзя во избежание попадания грязи. Во время работы дизеля необходимо следить за плотностью всех соединений и предотвращать утечки масла из картера.

Уход за системой смазки во время работы дизеля сводится к контролю температуры и уровня масла в картере, контролю давления в магистрали и периодической смазке клапанов и коромысел.

В четырехцилиндровом дизеле перед каждым пуском следует проверить уровень масла в корпусе регулятора по масломерному стеклу на боковой стенке корпуса.

Нормальное давление в прогретом дизеле равно  $1,5 \div 3,5 \text{ кг/см}^2$ . В новом дизеле желательно поддерживать давление

масла на верхнем пределе. После приработки трущихся деталей дизель достаточно надежно работает при давлении  $1,5 \text{ кг/см}^2$ . В одноцилиндровом дизеле предельная температура масла в прогретом дизеле должна быть не выше  $80^\circ\text{C}$ . Допускается повышение температуры масла при температуре окружающей среды  $+35^\circ\text{C}$  до  $90^\circ\text{C}$ .

В двух- и четырехцилиндровых дизелях предельная температура масла в прогретом дизеле должна быть не выше  $95^\circ\text{C}$ . Рост температуры выше  $95^\circ\text{C}$  говорит о неисправности дизеля. Масло можно доливать как во время остановки, так и при работе дизеля. В последнем случае масло следует доливать не выше нижней метки указателя уровня масла.

При необходимости следует долить масло в картер. Если весь стержень окажется покрытым пеной, то это говорит о наличии воды в картере. При этом дизель должен быть немедленно остановлен и течь воды в картер устранена. Масло в картере в этом случае должно быть заменено.

После 100 часов работы дизеля необходимо сменить масло в картере, промыть картер дизельным топливом с помощью шприца, промыть фильтр грубой и тонкой очистки, а также колпачковыми масленками набить солидолом полости подшипников водяных насосов, а на дизелях одноцилиндровом и двухцилиндровом привод тахометра и натяжного устройства.

### **Замена масла в картере и промывка фильтра**

Слив масла из картера следует производить сразу же после остановки дизеля, когда масло имеет малую вязкость и все механические включения находятся во взвешенном состоянии и не успели осесть. Замена масла и промывка фильтров производится в следующем порядке:

1. Отвернуть спускную пробку в картере, фильтре грубой и тонкой очистки масла и слить масло. Под отверстия спускных пробок должны быть установлены лотки.

2. Отвернуть верхние гайки и снять колпак и фильтрующий пакет фильтра грубой очистки. Снятые детали положить в ванночку с дизельным топливом.

3. Отвернуть стяжной болт фильтра тонкой очистки, снять крышку и вынуть фильтрующий элемент из корпуса.

4. Корпус фильтров промыть дизельным топливом.

5. Вынуть из картера сетчатый фильтр-приемник и положить его в ванночку с дизельным топливом или керосином.

6. Снять сапун и через люк промыть дизельным топливом с помощью шприца внутреннюю полость картера. Протирать внутреннюю полость картера ветошью не разрешается, так как там могут остаться нитки или ветошь, которые в последующем будут забивать сетку фильтр-приемника.

7. После промывки картера поставить на место сапун, спусковую пробку и фильтр-приемник, предварительно промыв его.

8. Промыть керосином или дизельным топливом фильтрующий элемент грубой очистки. Сетки после промывки должны быть осмотрены, поврежденные места следует запаять, применяя для этой цели канифоль и оловянистый припой. Промытый фильтрующий элемент собрать и установить на дизель.

9. Картонный пакет фильтра тонкой очистки после 100 часов работы дизеля следует заменить новым.

10. Установить пакет фильтра тонкой очистки в корпус и поставить крышку на место. После этого в картер заливать свежую смазку.

### Рекомендации по применению смазочного масла

Эти рекомендации основаны на опытных данных в эксплуатации дизелей. Требуется не только поддерживать надлежащий уровень масла, но и проверять наличие осадков в картере. Загрязненное масло является плохой смазывающей средой и должно быть сменено независимо от того, как долго оно было в работе. Необходимо применять масла, характеристики которых приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Физико-химические свойства масел                                                                           | Дизельное<br>ДП-11 с при-<br>садкой<br>ЦИАТИМ 339<br>ГОСТ 5304-54 | МТ-16П<br>ГОСТ 6360-58 | * Дизельное<br>М12В/ДСП-11<br>с присадкой<br>В-360 ТУ НП<br>80-60 или ТУ<br>НП 80-61 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Вязкость кинематическая при 100°C<br>в сст, в пределах . . . . .                                           | 10,5—12,5                                                         | 16,0—17,5              | 11,59                                                                                |
| Отношение кинематической вязкости<br>при 50°C к кинематической вязко-<br>сти при 100°C, не более . . . . . | 6,5                                                               | 7,0                    | —                                                                                    |
| Коксуемость в % %, не более . . . . .                                                                      | 0,4                                                               | 0,3                    | 0,3                                                                                  |
| Кислотное число в мг КОН на 1 г<br>масла, не более . . . . .                                               | 0,10                                                              | 0,15                   | 0,018                                                                                |
| Зольность в % %, не более . . . . .                                                                        | 0,25                                                              | 0,25                   | 1,13                                                                                 |
| Температура вспышки в °C, не ниже                                                                          | 190                                                               | 200                    | 210                                                                                  |

| Физико-химические свойства масел                            | Дизельное<br>ДП-11 с при-<br>садкой<br>ЦИАТИМ 339<br>ГОСТ 5304-54 | МТ-16П<br>ГОСТ 6360-58      | * Дизельное<br>М12В/ДСП-11<br>с присадкой<br>В-360 ТУ НП<br>80-60 или ТУ<br>НП 80-61 |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Температура застывания в °С, не выше                        | —15                                                               | —25                         | —15                                                                                  |
| Содержание водорастворимых кислот<br>и щелочей . . . . .    | слабо-щелоч-<br>ная реакция                                       | слабо-щелоч-<br>ная реакция | щелочная<br>реакция                                                                  |
| Содержание механических примесей<br>в %, не более . . . . . | 0,01                                                              | 0,01                        | отсутствуют                                                                          |
| Содержание воды . . . . .                                   | следы                                                             | отсутствует                 | отсутствует                                                                          |

\* Для топлива с содержанием серы до 1% также рекомендуется применять масла марок:

Д-11 с композицией присадок ИНХП серии 1 и ДС-11 с композицией присадок ВНИИ Н/П серии 1.

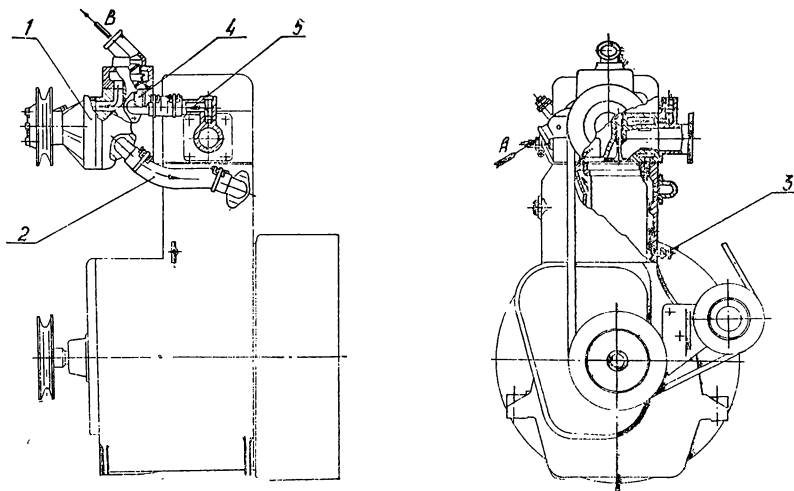
Для дизелей типа Ч 8,5/11 могут быть рекомендованы моторные масла с присадками, относящиеся по классификации к маслам 1 серии (Сэлемент 1).

К числу таких масел относятся масла с присадками следующих фирм:

1. Монсанто: а) 0,25% Сантолуб 493 + 4% Монто 613;  
б) 0,8—1,8% Монто 202 + 3,6—5,6% Монто 204.
2. Оробис: а) 0,5% ОЛОА 267 + 4,5% ОЛОА 2054;  
б) 0,5% ОЛОА 267 + 4% ОЛОА 3050.
3. Лубрисол: 0,5% № 1360 + 3,25% № 1743.
4. Кастрол: 0,4—0,6% Гитек № 990 + 4,2—5,1% Гитек № 858.
5. Ком-плюс: 3,8% № 1965.

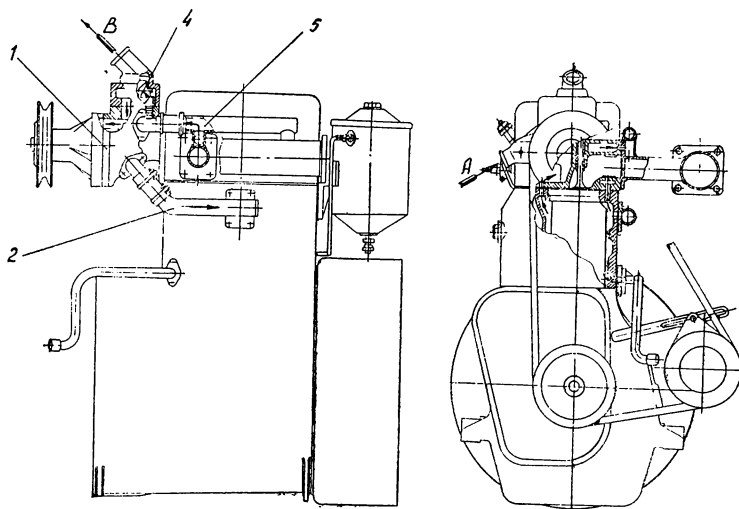
## СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДИЗЕЛЕЙ РЯДА Ч 8,5/11

Стенки гильз цилиндров, крышки цилиндров, поршни и клапаны, соприкасаясь при работе дизеля с газами, образующимися при сгорании топлива и имеющими высокую температуру, сильно нагреваются. Чрезмерный нагрев поршней вызывает выгорание масла и закоксовывание верхней части поршня, пригорание компрессионных колец в канавках поршней, а также чрезмерное расширение поршней, которое может вызвать их заклинивание в цилиндрах. Перегрев клапанов вызывает коробление их тарелок и обгорание рабочих фасок. Поэтому для обеспечения нормальной работы указанных деталей необходимо, чтобы



Фиг. 77. Система охлаждения дизеля 1 Ч 8,5/11.

1 — водяной насос; 2 — трубопровод 3 — спускной кран; 4 — термостат; 5 — водосборный коллектор; А — из радиатора; В — в радиатор.

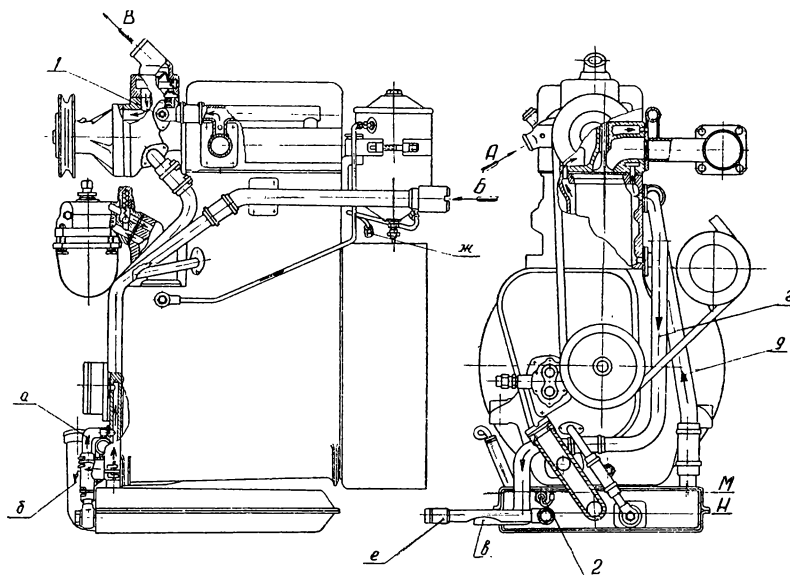


Фиг. 78. Система охлаждения дизеля 2 Ч 8,5/11.

1 — водяной насос; 2 — трубопровод; 4 — термостат; 5 — водосборный коллектор; А — из радиатора; В — в радиатор.

их температура не превышала определенной величины, что достигается правильной работой системы охлаждения.

Максимально допустимая температура, выходящей из дизеля воды 98°C. При повышении температуры выше 98°C возможен



Фиг. 79. Схема подсоединений водяной и масляной систем дизеля 1P2-7,5.

1 — датчик дистанционного термометра воды; 2 — датчик дистанционного термометра масла; А — из радиатора; Б — из подогревателя; В — в радиатор; М — верхний уровень масла (по маслоуказателю бака); Н — нижний уровень масла (по маслоуказателю бака); а — забор масла из водомаслоотделителя; б — слив масла из картера в водомаслоотделитель; в — слив воды из системы; г — в водомаслоотделитель; д — из водомаслоотделителя; е — слив масла; ж — слив отстоя из фильтра тонкой очистки масла.

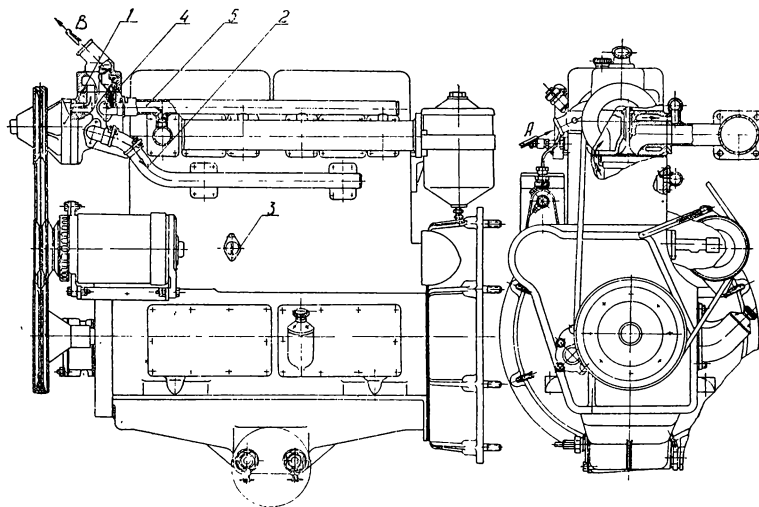
перегрев деталей и коксование смазки на поршне. Поэтому доводить температуру выше 98°C не разрешается.

Для дизеля 1P2-7,5 допускается повышение температуры до 100°C. Для охлаждения воды система охлаждения одноцилиндрового дизеля оборудуется радиатором двигателя Л-6, двухцилиндрового дизеля — радиатором и вентилятором автомобиля «Победа» или «Москвич» и четырехцилиндрового — радиатором и вентилятором автомобиля ЗИЛ-150 или ЗИЛ-110.

Охлаждающая система дизелей ряда Ч 8,5/11 принудительная, замкнутая. Охлаждающей жидкостью является вода, или

при минусовых температурах окружающего воздуха — антифриз.

Системы охлаждения дизелей изображены на схемах (фиг. 77, 78, 79, 80). Циркуляция охлаждающей жидкости осуществляется центробежным водяным насосом (1), укрепленным через проставочный корпус к крышке цилиндров с переднего торца дизеля. Охлаждающая жидкость из насоса поступает по тру-

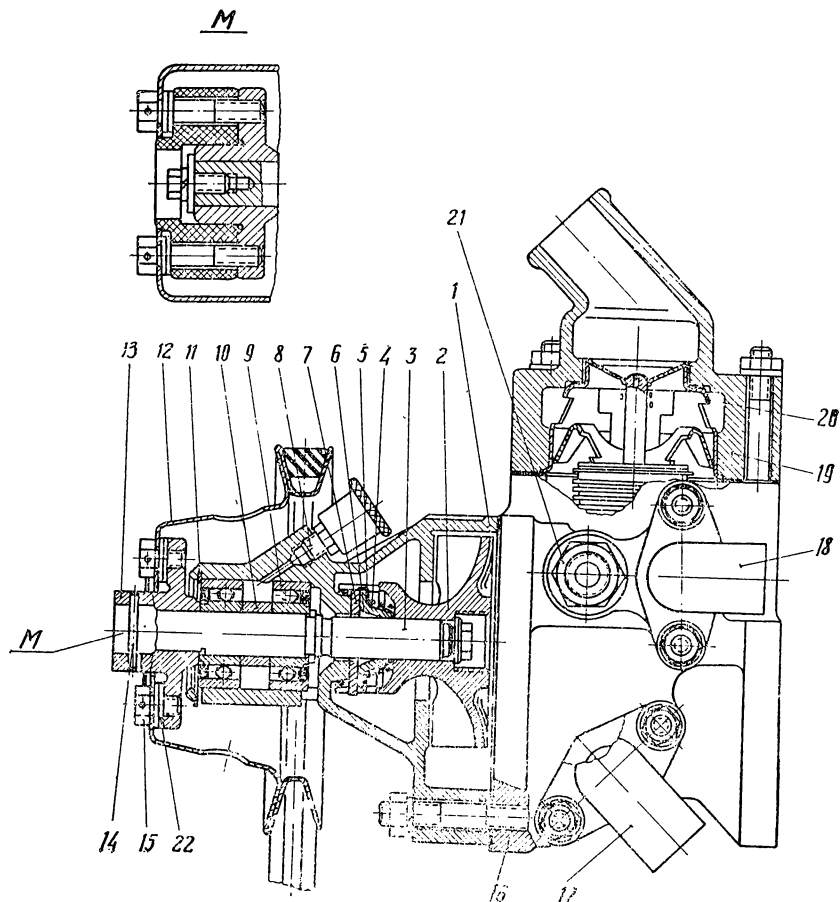


Фиг. 80. Система охлаждения дизеля 4 Ч 8,5/11.

1 — водяной насос; 2 — трубопровод; 3 — отводящий патрубок; 4 — термостат;  
5 — водосборный коллектор; А — из радиатора; В — в радиатор.

бопроводу (2) в верхнюю часть зарубашечного пространства блока цилиндров, где гильзы более подвержены нагреву. Омывая гильзы цилиндров, охлаждающая жидкость через отверстия в верхней плоскости блока поступает для охлаждения крышки цилиндров, а также узлов и деталей, закрепленных на ней. Из внутренней полости крышки цилиндров по сверлениям в присоединительных фланцах выпускного коллектора охлаждающая жидкость попадает в водосборный коллектор (5) и далее в проставочный корпус, где размещен термостат (4), который поддерживает температуру воды в пределах  $70 \div 90^\circ\text{C}$ . В зависимости от температуры охлаждающей жидкости термостат опреде-

ляет ее дальнейший путь в системе охлаждения. При температуре большей  $90^{\circ}\text{C}$  сильфон термостата расширяется, открывая верхний клапан и перепуская частично или полностью жидкость в радиатор. Когда температура жидкости ниже  $70^{\circ}\text{C}$ , что случа-



Фиг. 81. Водяной насос дизелей 1 Ч 8,5/11, 2 Ч 8,5/11 и 4 Ч 8,5/11.

1, 16 — корпусы; 2 — рабочее колесо; 3 — вал; 4 — пружина; 5 — тарелка; 6, 10 — втулки; 7 — шайба; 8 — масленка; 9 — шарикоподшипник; 11 — кольцо; 12 — шкив; 13 — ступица; 14 — штифт; 15 — болт; 17, 18 — парубки; 19 — крышка; 20 — термостат; 21 — штуцер; 22 — шайбы; М — крепление шкива дизелей 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.

ется при недогрузке дизеля или в зимних условиях эксплуатации, то центральный клапан термостата закрыт и вся жидкость направляется в водяной насос, минуя радиатор. Этим достигается быстрый прогрев дизеля при пуске.

Датчик дистанционного термостата укреплен в штуцере в проставочный корпус водяного насоса. Слив охлаждающей жидкости из зарубашечного пространства блока производится через боковое отверстие, просверленное в гайке, являющейся одновременно и заглушкой отводящего трубопровода (см. фиг. 78 и 80). Для спуска воды, гайку необходимо отвернуть на 3÷4 оборота таким образом, чтобы сливное отверстие было обращено книзу, во избежание примерзания гайки в холодное время.

## ВОДЯНОЙ НАСОС

### Водяной насос дизелей

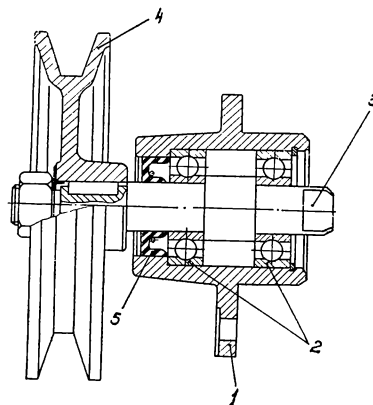
Водяной насос (фиг. 81) центробежного типа с автомобиля «Победа». В корпусе устанавливается рабочее колесо (2) на валике (3). Сальниковое уплотнение состоит из текстолитовой шайбы (7), прижимающейся через резиновую втулку (6) пружиной (4) к корпусу насоса.

Валик вращается на двух шариковых подшипниках, которые в корпусе насоса фиксируются кольцом (11).

На наружном конце валика закрепляется ступица приводного шкива (12) и вентилятора. Водяной насос крепится к корпусу (16), служащему одновременно корпусом термостата (20). Термостат прижимается к корпусу крышкой (19).

Вода из дизеля поступает в термостат через патрубок (18). Нагнетается вода насосом в блок-картер через патрубок (17).

В корпусе термостата ввернут штуцер (21) для термометра системы охлаждения.



Фиг. 82. Привод водяного насоса дизелей 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.

1 — корпус; 2 — подшипник; 3 — валик;  
4 — шкив; 5 — сальник.

В корпусе термостата ввернут штуцер (21) для термометра системы охлаждения.

Привод водяного насоса на одно- и двухцилиндровом дизелях осуществляется от коленчатого вала через специальное устройство (фиг. 82), состоящее из корпуса (1), в котором вращается на двух подшипниках (2) валик (3) со шкивом (4) на конце. Противоположный конец валика имеет хвостовик, который входит в паз крестовины, закрепленной на коленчатом вале дизеля. Привод водяного насоса 4-цилиндрового дизеля осуществляется от шкива, который непосредственно закрепляется на носке коленчатого вала.

### **Разборка, устранение дефектов и сборка водяного насоса**

Признаками для снятия водяного насоса с дизеля и ремонта его могут быть: большая течь воды через сальниковое уплотнение и увеличенный продольный и радиальный люфты валика в подшипниках.

Для разборки насоса требуется:

1) Отвернуть болт, удерживающий рабочее колесо на валике и вынуть рабочее колесо из корпуса вместе с сальниковым уплотнением.

2) Выбить штифт и снять с валика шкив.

3) Снять упорное кольцо и вынуть валик вместе с подшипниками.

4) Спрессовать подшипники.

Течь воды через сальниковое уплотнение может быть по причине грубых рисок на рабочих поверхностях текстолитовой шайбы и торца корпуса насоса, а также при большом износе шайбы, вследствие чего давление прижимной пружины может быть недостаточным. В первом случае надо притереть рабочую поверхность шайбы на плите до удаления грубых рисок. То же самое следует сделать и с внутренним торцом корпуса насоса, притирку торца можно осуществить чугуном притиром, закрепленным на месте рабочего колеса. При замене текстолитовой шайбы, последнюю можно вырезать из листового текстолита, прокипятить в воде для ликвидации возможного в последствии коробления и притереть рабочую поверхность на плите.

При повышенных люфтах валика необходимо заменить шарикоподшипники.

Сборку водяного насоса после ремонта производить в обратной последовательности.

## Уход за системой охлаждения

Поддержание системы охлаждения в исправном состоянии является одним из важнейших условий долговечной и бесперебойной работы дизеля. Заправлять системы охлаждения в теплое время года необходимо только чистой мягкой водой (лучше всего дождевой или речной) через воронку с сеткой. Применение воды, содержащей много минеральных солей, т. е. жесткой воды, приводит к образованию на стенках внутренней полости системы отложений накипи. Жесткую воду перед заливкой в дизель следует смягчить добавкой тринатрийфосфата. В зависимости от жесткости воды необходимо добавлять различное количество тринатрийфосфата, приведенное в таблице 3.

Таблица 3

| Количество воды   | Количество тринатрийфосфата на 1 литр воды<br>в граммах |
|-------------------|---------------------------------------------------------|
| Мягкая            | 0,5                                                     |
| Средней жесткости | 1                                                       |
| Жесткая           | 1,5÷2,5                                                 |

По степени жесткости воду можно разделить на дождевую (снеговую) — мягкую, речную или озерную — средней жесткости, колодезную — жесткую. Заправку системы морской водой запрещается. Смягчение воды тринатрийфосфатом производится следующим образом.

В ведро с водой засыпать необходимое количество тринатрийфосфата и тщательно перемешать пока он не растворится. После  $2\div 3$  часового отстоя воду можно заливать в систему. Необходимо помнить, что в процессе работы дизеля часть минеральных солей осаждается на стенки и вода становится мягкой, поэтому надо как можно реже менять воду в системе. При сливе воды из системы в холодное время при остановке дизелей ее нужно хранить в чистой посуде, чтобы можно было вновь ее использовать. Периодически, при явных признаках перегрева дизеля, система охлаждения должна очищаться от накипи, но не реже 1 раза за 1000 часов работы дизеля.

Очистка системы производится следующим образом:

1. Приготовить раствор из 750 граммов каустической соды или едкого натра и 150 граммов керосина на ведро воды.

2. Слить из системы воду и заполнить раствором, оставив ее в таком положении на  $10\div 15$  часов.

3. Запустить дизель и прогреть его. После этого слить раствор, промыть чистой водой и вновь залить охлаждающую жидкость. Перед заливкой раствора необходимо снять термостат.

Во время работы дизеля следует следить за температурой охлаждающей жидкости и своевременно устранять все неисправности в системе, как например, перегрев дизеля, переохлаждение или различного рода подтекания.

Перегрев дизеля может иметь место по различным причинам:

1. Толстый слой накипи на внутренних стенках системы. Способ устранения этого описан выше.

2. Недостаточная подача воздуха вентилятором вследствие пробуксовки ремней. Для устранения этой неисправности следует натянуть ремень так, чтобы под действием усилия в 10 килограммов (усилия руки) середина ремня прогибалась на 10÷15 мм.

3. Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе вследствие выкипания ее или утечки через соединения.

Утечка охлаждающей жидкости может быть из сальникового уплотнения водяного насоса. Для устранения просачивания охлаждающей жидкости через сальниковое уплотнение следует разобрать и осмотреть резиновый манжет, текстолитовую шайбу и пружину. При обнаружении поврежденных деталей их следует заменить новыми. Текстолитовую шайбу при износе можно изготовить из плотного текстолита. Перед установкой нового кольца его надо прокипятить в воде в течение 2÷3 часов, а затем притереть на плите. Для контроля за работой сальников следует периодически прочищать дренажные отверстия. Аварийным случаем является просачивание охлаждающей жидкости через резиновые уплотнительные кольца гильзы цилиндров в картер. Это можно обнаружить по обильному пенообразованию в картере, которое можно обнаружить по маслящупу. Дизель в этом случае следует немедленно остановить и устранить неисправность.

4. Недостаточная циркуляция охлаждающей жидкости вследствие закупорки трубопроводов. При этом следует прочистить трубопроводы.

5. Загрязнение наружных поверхностей радиатора. Радиатор необходимо очистить. Масляную грязь при чистке следует разжижать керосином или дизельным топливом, опрыскивая ими поверхность радиатора при помощи шприца и, протирая насухо тряпкой. Переохлаждение дизеля возникает вследствие прокола сиффона. В этом случае термостат следует заменить новым.

Возможно также малое перекрытие радиатора в холодное время.

## Применение низкотемпературных жидкостей — антифризов

При эксплуатации дизелей в условиях низких температур окружающего воздуха от 0°C и ниже применять в качестве охлаждающей жидкости воду не разрешается. При эксплуатации дизелей в зимнее время система охлаждения должна быть заполнена жидкостью с низкой температурой замерзания — антифризом. Поскольку температура замерзания антифризов обычно лежит около — 50°C, то при стоянке дизеля на морозе необходимость в сливе охлаждающей жидкости из системы отпадает.

В целях обеспечения надежной работы дизеля к антифризам предъявляются следующие требования:

1. Температура замерзания антифриза должна быть ниже температуры окружающего воздуха, что обеспечивается выбором необходимого состава.

2. Температура кипения не должна быть ниже температуры кипения воды.

3. Теплоемкость антифриза должна быть близкой к теплоемкости воды.

4. Состав антифриза должен быть стойким и не подвергаться химическим изменениям в процессе эксплуатации.

5. Антифриз должен быть безопасным в пожарном отношении.

6. Антифриз не должен вызывать коррозии деталей и разъедания резиновых изделий дизеля.

Большинство антифризов представляет собой водные растворы и смеси различных веществ. Смесь воды и метилового спирта при содержании спирта 46% имеет температуру замерзания — 52°C. Однако, при высоких температурах спирт быстро испаряется, и смесь теряет свои свойства.

Несколько лучшими свойствами в отношении стабильности состава при высоких температурах имеет смесь воды и этилового спирта, однако, температура замерзания его выше. Водоглицериновые смеси благодаря высокой температуре кипения глицерина обладают хорошей стабильностью состава, так как глицерин совершенно не испаряется. Температура замерзания водоглицериновых смесей при содержании глицерина 67% — 41°C. Кроме этого, водоглицериновая смесь имеет сравнительно большую вязкость, затрудняющую циркуляцию ее в системе охлаждения. Недостатки водоглицериновых и водоспиртовых смесей могут быть несколько устранены при составлении тройных смесей водоспиртоглицериновых. При работе на тройных смесях

испаряется только спирт, поэтому доливку системы необходимо производить смесью из 50 % воды и 50 % спирта.

Наилучшими свойствами обладают гликолевые антифризы, например, антифриз В-2. Гликолевые антифризы представляют собой смеси этиленгликоля с водой. Эти смеси обладают достаточно низкими температурами замерзания и вследствие высокой температуры кипения этиленгликоля (197,5°C) в процессе работы испаряется только вода. При замерзании этиленгликолевых антифризов увеличение объема значительно меньше, чем у воды. 40 %-ная смесь этиленгликоля с водой при замерзании увеличивается в объеме только на 0,25 %, тогда как вода на 9 %. Замерзший гликолевый антифриз представляет собой рыхлую массу и не может служить причиной разрыва радиатора или полостей дизеля.

Характеристика гликолевых антифризов приведена в таблице 4.

Проверку процентного содержания воды в смеси можно производить ареометром, замеряя удельный вес смеси.

Если проверка производится при температуре, отличной от + 20°C, то в показания ареометра следует вносить поправку, равную 0,0006 на 1°C. При температурах ниже + 20°C поправку следует отнимать от результатов показания ареометра, при температуре выше + 20°C прибавлять.

**Таблица 4**

**Таблица замерзания гликолевых антифризов**

| Содержание воды<br>в % | Температура замер-<br>зания в °C | Удельный вес<br>смеси при 20°C |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 0                      | —12                              | 1,114                          |
| 10                     | —30                              | 1,106                          |
| 21                     | —49                              | 1,090                          |
| 30                     | —67                              | 1,089                          |
| 33                     | —75                              | 1,086                          |
| 40                     | —55                              | 1,079                          |
| 45                     | —42                              | 1,073                          |
| 50                     | —34                              | 1,068                          |
| 60                     | —24                              | 1,057                          |
| 70                     | —13                              | 1,043                          |
| 80                     | —9                               | 1,029                          |

При нагревании гликолевые антифризы увеличивают свой объем, поэтому при заправке их следует заливать на 5÷6% меньше объема системы.

Гликолевые антифризы представляют собой яд, поэтому применение их требует соблюдения всех требований техники безопасности.

### **Работа дизеля при минусовых температурах с системой охлаждения, заполненной водой**

Работа дизеля с системой охлаждения, заполненной водой, при минусовых температурах не разрешается. Только в самом крайнем, аварийном случае при температуре окружающего воздуха ниже 0°C может быть применена вода. При этом следует помнить, что завод не несет ответственности за выход из строя агрегатов дизеля. Приводимый ниже материал имеет целью дать некоторые указания по эксплуатации дизеля, если по каким-либо аварийным причинам появится необходимость работы на воде.

При работе дизеля с системой охлаждения, заполненной водой, подогревательное устройство должно быть отсоединено от дизеля, а на место присоединительных трубопроводов подогревательного устройства должны быть установлены заглушки.

Перед пуском дизеля через систему охлаждения проливается горячая вода, имеющая температуру 80÷85°C. При этом радиатор (главным образом его трубчатая часть) должен быть закрыт для меньшего охлаждения.

Прогрев дизеля осуществляется следующим образом:

1. Вынуть из корпуса термостата датчик аэротермометра и оставить штуцер открытым. Рекомендуется на штуцер надевать резиновую трубку для отвода воды за пределы агрегата.

2. Через горловину радиатора залить в систему охлаждения дизеля горячую воду. При этом залив воды должен быть интенсивным, пока водяная система не заполнится водой.

3. После заполнения системы горячей водой последнюю следует непрерывно добавлять по мере ее вытекания из штуцера на корпусе термостата. Пролив горячей воды продолжается до тех пор, пока температура оставшейся в водяной системе дизеля воды не достигнет 40÷60°C (из краника после его открытия пойдет горячая вода). По окончании прогрева необходимо проверить на ощупь степень прогрева водяного насоса: насос должен быть теплым.

После прогрева дизеля необходимо выполнять следующие операции:

1. Осторожно провернуть коленчатый вал дизеля с помощью рукоятки.

2. Поставить датчик термометра на место.

Залить в картер дизеля масло, нагретое до температуре  $70 \div 80^{\circ}\text{C}$ . Вести нагрев масла открытым пламенем не разрешается.

3. Провернуть коленчатый вал дизеля рукояткой для заполнения маслом масляной системы. После этого можно приступить к пуску дизеля.

### **Уход за системой охлаждения дизеля после остановки при минусовых температурах в случае заполнения системы охлаждения водой**

После остановки дизеля при температуре окружающего воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$  необходимо:

1. Сразу после остановки слить масло из картера дизеля.

2. Слить воду из системы охлаждения. Следует помнить, что полное удаление из системы воды возможно только при ровном (без кренов) положении дизеля. Поэтому при установке дизелей на передвижных агрегатах, перед сливом воды, последние должны быть поставлены ровно.

3. Повернуть несколько раз коленчатый вал дизеля с помощью рукоятки, для более полного удаления воды из водяного насоса.

Во время стоянки дизеля спускные краники должны быть все время открыты во избежание их примораживания.

Необходимо помнить, что проворачивать коленчатый вал остывшего дизеля категорически запрещается во избежание поломки деталей дизеля.

Особенности ухода за системой охлаждения дизеля 1 Ч 8,5/11.

В связи с образованием эрозии на наружной поверхности гильзы цилиндра (образование раковин) запрещается работать при температуре охлаждающей жидкости в дизеле ниже  $70^{\circ}\text{C}$ , т. к. при низких температурах эрозия гильзы развивается более интенсивно. С этой целью на радиаторе должна быть предусмотрена шторка для регулирования температуры охлаждающей жидкости. В холодную погоду или при малых нагрузках дизеля шторкой прикрывается трубчатая часть радиатора на такую величину, чтобы температура охлаждающей жидкости была близкой к  $90^{\circ}\text{C}$ .

Температуру масла в дизеле рекомендуется поддерживать не ниже 50°C.

Длительная работа дизеля на холостых оборотах и нагрузках ниже 25 % не рекомендуется.

В пресную воду перед заливкой в дизель следует добавить 1 % хромпика ( $K_2Cr_2O_7$ ). Работа без присадки 1 % хромпика запрещается. Концентрированный раствор хромпика необходимо хранить в закрытой посуде в темном помещении. Так как пары хромпика вредно влияют на организм, то во время приготовления концентрированного раствора хромпика надо надевать противогаз и резиновые перчатки, а по окончании работы мыть руки мылом.

Добавляемый в воду хромпик образует на охлаждаемых поверхностях защитную пленку, предохраняющую металл от коррозии и уменьшающую образование накипи.

В летнее время года воду, содержащую хромпик, из дизеля не спускают. Так как хромпик не улетучивается из воды, то при испарении части воды в систему охлаждения доливают чистую воду и только при наличии утечки прибавляют воду, содержащую хромпик.

При помутнении содержащей хромпик охлаждающей воды необходимо ее спустить, промыть систему охлаждения и залить в нее свежий раствор хромпика в воде.

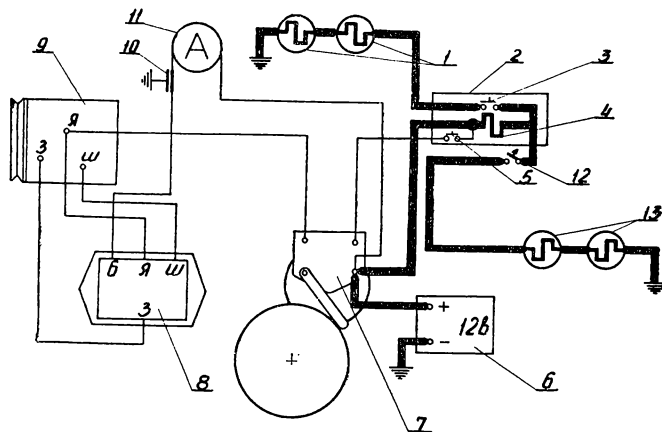
Если зимой в качестве охлаждающей жидкости применяется чистая вода, то при сливе воду, содержащую хромпик, рекомендуется хранить в чистой таре до следующей заливки ее в систему охлаждения.

## **СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ**

Система электрооборудования дизелей включает в себя следующие основные узлы:

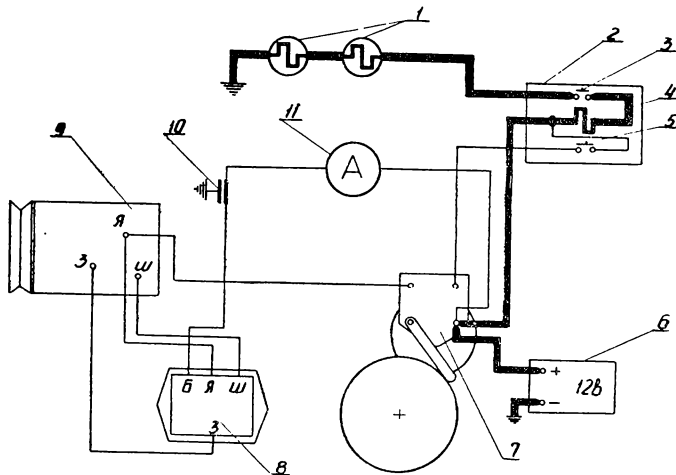
1. Аккумуляторная батарея.
2. Стартер.
3. Зарядный генератор.
4. Реле-регулятор.
5. Свечи накаливания.
6. Контрольная спираль.
7. Кнопки включения.
8. Амперметр.
9. Конденсатор.

Схемы включения приборов и узлов систем показаны на



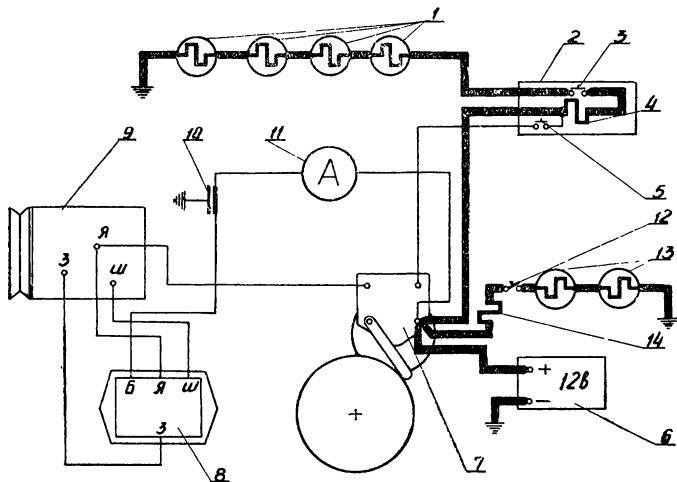
Фиг. 83. Схема электрооборудования дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-6) (с безламповым подогревателем).

1 — свечи накаливания; 2 — коробка включения кнопок; 3 — кнопка включения свечей накаливания; 4 — контрольная спираль; 5 — кнопка включения стартера; 6 — аккумулятор; 7 — стартер с реле включения; 8 — реле-регулятор; 9 — генератор; 10 — конденсатор; 11 — амперметр; 12 — автомат включения свечей подогревателя; 13 — свечи подогревателя.



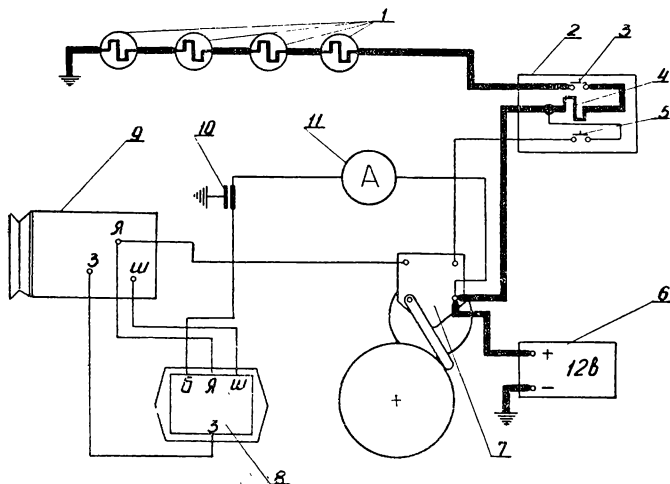
Фиг. 84. Схема электрооборудования дизеля 2 Ч 8,5/11 (3Р2, 3Р2-6, 4Р2-6) (с ламповым подогревателем).

1 — свечи накаливания; 2 — коробка включения кнопок; 3 — кнопка включения свечей накаливания; 4 — контрольная спираль; 5 — кнопка включения стартера; 6 — аккумулятор; 7 — стартер с реле включения; 8 — реле-регулятор; 9 — генератор; 10 — конденсатор; 11 — амперметр.



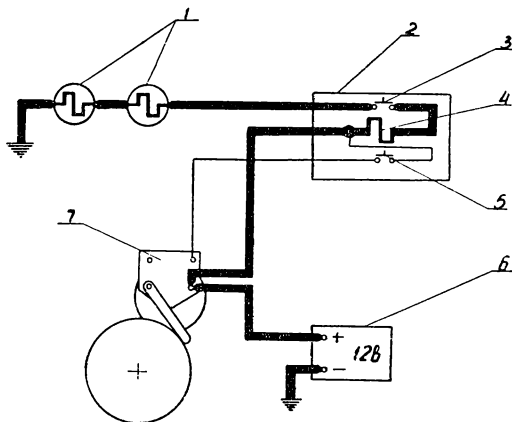
Фиг. 85. Схема электрооборудования дизеля 4 Ч 8,5/11 (1Р4-6) (с безламповым подогревателем).

1 — свечи накаливания; 2 — коробка включения кнопок; 3 — кнопка включения свечей накаливания; 4 — контрольная спираль; 5 — кнопка включения стартера; 6 — аккумулятор; 7 — стартер с реле включения; 8 — реле-регулятор; 9 — генератор; 10 — конденсатор; 11 — амперметр; 12 — автомат включения свечей подогревателя; 13 — свечи подогревателя; 14 — контрольная спираль свечей подогревателя.



Фиг. 86. Схема электрооборудования дизеля 4 Ч 8,5/11 (3Р4, 2Р4-6).

1 — свечи накаливания; 2 — коробка включения кнопок; 3 — кнопка включения свечей накаливания; 4 — контрольная спираль; 5 — кнопка включения стартера; 6 — аккумулятор; 7 — стартер с реле включения; 8 — реле-регулятор; 9 — генератор; 10 — конденсатор; 11 — амперметр.



Фиг. 87. Схема электрооборудования дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-7,5).

1 — свечи накаливания; 2 — коробка включения кнопок; 3 — кнопка включения свечей накаливания; 4 — контрольная спираль; 5 — кнопка включения стартера; 6 — аккумулятор; 7 — стартер с реле включения.

фиг. 83, 84, 85, 86. Свечи накаливания и контрольное сопротивление включены последовательно.

Схема включения свечей однопроводная. Зарядный генератор подсоединяется к аккумулятору через реле-регулятор.

Цепи свечей накаливания, стартера и зарядного генератора на дизелях подсоединены параллельно к одной аккумуляторной батарее.

## Стартер

Стартер, предназначенный для запуска дизеля, является четырехполюсным электродвигателем последовательного возбуждения.

Привод стартера имеет рычажное включение от электромагнитного тягового реле. Исполнение стартера предусматривает его автоматическое выключение после запуска дизеля.

В процессе эксплуатации необходимо поддерживать чистоту, надежность крепления стартера и плотность контактов электрической цепи.

Продолжительность включения стартера не должна превышать 10 секунд.

Следует своевременно зачищать контактные соединения.

### **Аккумулятор**

Аккумулятор предназначен для питания свечей накаливания, стартера и состоит из шести последовательно соединенных элементов, имеющих напряжение по два вольта каждый. Общее напряжение батареи составляет 12 вольт; емкость 68 или 128 ампер-часов.

Подробное описание конструкции и правила эксплуатации аккумулятора даны в специальном руководстве и здесь не приводятся.

### **Соединения аккумулятора**

Затруднения в запуске часто имеют место из-за недостаточного контакта привода с клеммами аккумулятора. Удалите ржавчину с клемм и около них. Очистите верхнюю поверхность аккумулятора.

### **Зарядный генератор**

Генератор предназначен для питания потребителей и заряда аккумуляторной батареи.

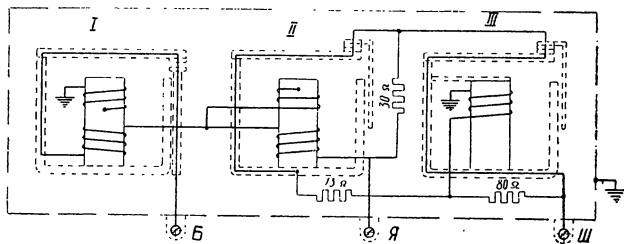
Генератор двухполюсный параллельного возбуждения работает совместно с реле-регулятором, имеет правое (со стороны привода) направление вращения якоря.

Генератор и подключенные к нему провода должны быть прочно закреплены.

Следует своевременно проверять натяжение ремня привода генератора и заливать в масленки генератора масло, применяемое для смазки дизеля (через 100 часов работы).

### **Реле-регулятор**

Реле-регулятор предназначен для автоматического включения в сеть и выключения генератора, поддержания постоянства его напряжения и защиты от перегрузки.



Фиг. 87а. Схема реле-регулятора.

*I* — реле обратного тока; *II* — ограничитель тока; *III* — регулятор напряжения.

Реле-регулятор (фиг. 87а) состоит из трех отдельных реле, смонтированных на общей панели и закрытых кожухом. Реле обратного тока (I), замыкая и размыкая электрическую цепь между генератором и аккумулятором, предотвращает разряд батареи. Ограничитель тока (II) предохраняет генератор от перегрузок, а регулятор напряжения (III) поддерживает напряжение генератора постоянным в пределах 13,5÷15 в.

Реле-регулятор регулировке в условиях эксплуатации не подлежит.

### Свеча накаливания

Свеча накаливания служит для облегчения воспламенения топлива в цилиндре при пуске холодного дизеля.

Конструкция свечи показана на фиг. 88. Спираль (13) запрессована и зажата в отверстия стержня (11) и сердечника (10).

Стержень (11), сердечник (10) и корпус (9) изолированы между собой слюдяной оболочкой.

В крышке цилиндров свеча центрируется корпусом (9) и прижимается накидной гайкой. Токоведущие клеммы зажимаются, одна между контактным кольцом (8) и изолятором (4), вторая между контактным колпачком (2) и контактной гайкой (1). Сердечник (10) в верхней своей части изолирован от стержня (11) изоляционной втулкой (7), прижатой через шайбу (6) гайкой (5).

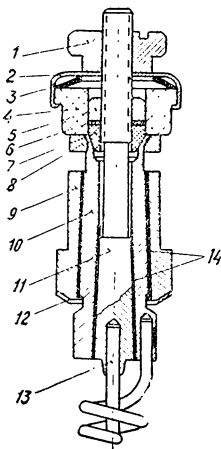
Уплотнение камеры сгорания осуществляется уплотнительной шайбой (12).

Свеча накаливания первого цилиндра соединяется с массой через шину и болт.

## Контрольное сопротивление

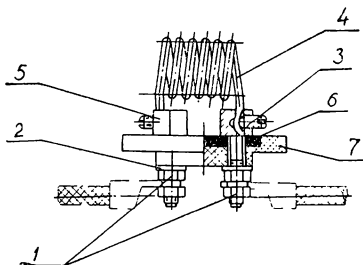
Для контроля за работой свечей накаливания и для снижения напряжения на свечах последовательно с ними соединяется контрольное сопротивление (фиг. 89).

Поскольку свечи накаливания и контрольное сопротивление соединены последовательно, то по наличию накала спирали контрольного сопротивления можно судить об исправности всей сети свечей. Отсутствие накала свидетельствует о разрыве цепи. В этом случае необходимо искать или перегоревшую свечу, или нарушенный контакт проводников.



Фиг. 88. Свеча накаливания.

1 — гайка; 2 — колпачок контактный; 3 — шайба пружинная; 4 — изолятор; 5 — гайка; 6 — шайба; 7 — втулка изоляционная; 8 — кольцо контактное; 9 — корпус; 10 — сердечник; 11 — стержень; 12 — шайба уплотнительная; 13 — спираль; 14 — слюдяная оболочка.



Фиг. 89. Контрольное сопротивление.

1 — гайка контактов; 2 — шайба; 3 — винт; 4 — спираль; 5 — контакт установочный; 6 — асбестоцементная прокладка; 7 — панель.

При замене спирали, ее необходимо изготавливать из нихромовой проволоки диаметром 2 мм. Длина заготовки должна равняться длине перегоревшей спирали в выпрямленном состоянии.

Включение свечей накаливания и контрольного сопротивления производится включателем.

## Контрольно-измерительные приборы

Для наблюдения за нормальной работой дизеля комплектно с ним поставляются: тахометр, манометр, термометры и амперметр. Эти приборы смонтированы на специальной панели. Число оборотов коленчатого вала дизеля измеряется двухстрелоч-

ным электрическим дистанционным тахометром. В комплект прибора входят: генератор-датчик, измеритель. Генератор-датчик устанавливается у четырехцилиндрового дизеля 1Р4-6 и 3Р4 на крышке крепления агрегатов и приводится во вращение валиком привода тахометра от валика привода топливного насоса дизеля. На двухцилиндровом дизеле датчик устанавливается на специальном приводе (фиг. 49). Измеритель имеет равномерную шкалу.

Количество оборотов отсчитывается с помощью двух стрелок, большой и малой. Тысячи оборотов отсчитываются с помощью малой стрелки по большим делениям. Цена большого деления для малой стрелки равна 1000 *об/мин.* Сотни и десятки оборотов отсчитываются с помощью большой стрелки. Для нее большое деление имеет цену в 100 *об/мин.*, а малое — 20 *об/мин.* Точность отсчета по шкале электротахометра равна  $\pm 50$  *об/мин.* Провод, соединяющий измеритель и датчик, может быть изготовлен из трехжильного провода с сечением каждой жилы не менее 1 мм<sup>2</sup>. При присоединении провода к трехполюсным вилкам датчика и измерителя необходимо внимательно проследить, чтобы каждая жила провода соединяла одноименные контакты. После сборки провода и трехполюсных вилок их укрепляют на датчике и измерителе накидными гайками.

На одноцилиндровом дизеле и на двухцилиндровых 3Р2-6 и 4Р2-6 устанавливается специальный прибор, счетчик мото-часов, который замеряет число оборотов дизеля и количество отработанных мото-часов. Счетчик мото-часов приводится через гибкий валик от специального привода (фиг. 49) и монтируется на общем щитке приборов, установленном на дизеле. На дизеле 2Р4-6 установлен аналогичный счетчик мото-часов и приводится через гибкий валик от привода (фиг. 22).

Термометры служат для измерения температуры выходящей из дизеля воды и температуры масла в поддоне.

Термометр состоит из приемника, капиллярной трубки и измерителя. Приемник термометра представляет собой цилиндрический сосуд, наполненный хлорметилом. Приемник устанавливают в специальном штуреце в месте измерения температуры и крепят накидной гайкой.

Приемник соединяется с измерителем капиллярной трубкой, внутренний диаметр которой составляет около 0,35 мм. Трубка защищена от механических повреждений металлической оплеткой. Измеритель термометра представляет собой обыкновенный манометр. При изменении температуры среды, окружающей приемник, изменяется давление паров хлорметила, которое фикси-

руется трубкой измерителя и через систему рычагов передается стрелке прибора.

На циферблате измерителя термометра нанесена шкала от 0 до 125°C. Цена деления 5°. Стрелка и основные деления прибора покрыты массой, светящейся в темноте.

При установке термометра необходимо учесть, чтобы омывание приемника жидкостью было максимальным. Трубки прибора следует прокладывать так, чтобы не было изгибов радиусом менее 50 мм. Провод надо крепить таким образом, чтобы во время эксплуатации он не имел повреждений, влияющих на работу прибора (забоин, вмятин, перекручиваний и др.).

Манометр предназначен для измерения давления масла в центральной масляной магистрали блок-картера.

Для контроля зарядки аккумуляторных батарей и работы зарядного генератора на щитке приборов установлен амперметр. На дизеле 1 Ч 8,5/11 амперметр в щитке приборов не ставится.

### **СИСТЕМА ПУСКА ДИЗЕЛЕЙ РЯДА Ч 8,5/11**

Для воспламенения топлива в цилиндре необходимо создать значительную температуру в конце сжатия. Если вал дизеля будет проворачиваться медленно, то при сжатии значительная часть тепла будет отдаваться через стенки цилиндра охлаждающей жидкости, поэтому температура воздуха в конце сжатия будет недостаточной для воспламенения топлива, т. е. пуск дизеля будет невозможен.

Наибольшую трудность представляет запуск дизеля в зимних условиях. При пуске дизеля в условиях пониженных температур даже при достаточно большой скорости движения поршня трудно получить температуру в конце сжатия, необходимую для воспламенения топлива. Это объясняется тем, что температура в конце сжатия зависит от начальной температуры воздуха. Чем ниже температура окружающего воздуха, тем ниже будет температура в цилиндре в конце сжатия.

Созданию необходимого числа оборотов на двух- и четырехцилиндровых дизелях в условиях пониженных температур препятствует целый ряд причин. С понижением температуры электролита в аккумуляторе уменьшается его емкость и увеличивается внутреннее электрическое сопротивление, что приводит к снижению пусковых моментов электростартера на 25÷30% по сравнению с летними условиями. Уменьшение крутящего момента стартера приводит к снижению развиваемых им оборотов.

Кроме этого, сопротивление проворачиванию при низких тем-

пературах вследствие увеличения вязкости масла может возра-  
стать в несколько раз по сравнению с нормальными условиями.  
Это является основной причиной, не позволяющей запустить ди-  
зель без специальных мер.

Для облегчения пуска дизелей (двух-и четырехцилиндровых)  
последние снабжаются специальными подогревательными уст-  
ройствами и свечами накаливания.

Одноцилиндровые дизели подогревательным устройством не  
укомплектованы, поэтому разогрев дизеля перед пуском при  
минусовых температурах производится проливом горячей воды.

После остановки дизеля при температуре окружающей воз-  
духа ниже 0°C необходимо соблюдать изложенные выше пра-  
вила при эксплуатации дизеля зимой на воде. Пуск одноцилин-  
дрового дизеля производится только вручную с применением  
запальника.

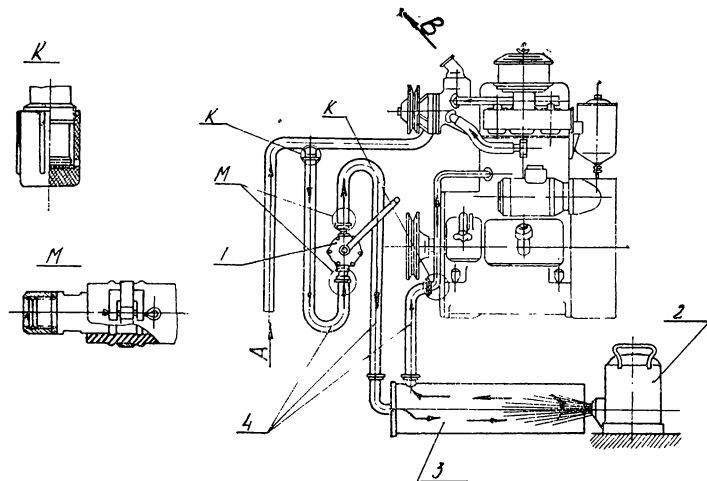
Для пуска двух- и четырехцилиндровых дизелей устанавли-  
вается стартер, имеющий приводной механизм с принудитель-  
ным электромагнитным включением. При замыкании кнопки (5)  
(фиг. 86) замыкается электрическая цепь электромагнитного  
реле, которое замыкает контакты обмотки тягового реле.  
Внутри сердечника тягового реле установлен подвижный якорь,  
который под действием электромагнитной силы, возникающей  
при прохождении тока через обмотку, перемещается в осевом  
направлении и рычагом вводит в зацепление шестерню стартера  
с венцом маховика, в результате чего якорь стартера начнет  
вращаться вместе с коленчатым валом дизеля.

Когда дизель будет пущен, на щетках генератора создается  
напряжение и, если кнопка стартера не была своевременно от-  
пущена, обмотка электромагнитного реле будет находиться  
под действием разности напряжений аккумулятора и генератора,  
и ток в обмотке уменьшится. Вследствие этого контакты под  
действием пружины будут разомкнуты, а вместе с этим будет  
разомкнута цепь тягового реле.

При этом стартер выключается, а шестерня под действием  
пружины выходит из зацепления с венцом маховика.

### **Подогревательные устройства дизелей**

Двухцилиндровые и четырехцилиндровые дизели снабжаются  
подогревательными устройствами двух типов. Один состоит из  
котла, лампы и ручного прокачивающего насоса; второй пред-  
ставляет собой один компактный агрегат, приводимый за ру-  
коятку вручную.



Фиг. 90. Схема лампового подогревательного устройства дизеля 2 Ч 8,5/11 (ЗР2).  
1 — насос; 2 — лампа; 3 — подогреватель; 4 — трубы; А — из радиатора; В — в радиатор; К — постановка пробок на летний период.

### Ламповое подогревательное устройство (фиг. 90 и 91)

Ламповый подогреватель состоит из следующих основных узлов:

1. Котел подогревателя.
2. Лампа.
3. Ручной прокачивающий насос.
4. Змеевик в поддоне дизеля ЗР4.

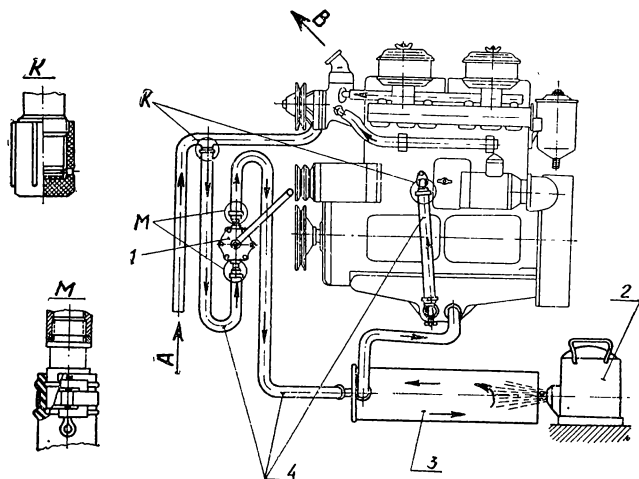
При прогреве двухцилиндрового дизеля антифриз из трубы, соединяющий термостат и водяной насос, ручным прокачивающим насосом нагнетается по специальным трубопроводам в котел, нагревается там лампой и поступает в блок-картер дизеля.

Отходящие от котла горячие газы направляются специальным кожухом под картер дизеля.

Таким образом, антифриз, нагреваясь в котле, прогревает цилиндры и крышку цилиндров, а отходящие газы — масло в картере.

В четырехцилиндровом дизеле (фиг. 91) антифриз из котла поступает сначала в змеевик поддона, а оттуда по трубопроводам в зарубашечное пространство. Выходящие из котла газы направляются также под поддон. Благодаря наличию змеевика прогрев масла в картере осуществляется быстро.

Котел (фиг. 92) подогревательного устройства сварной конструкции. Антифриз поступает через патрубок (5) в конус (3), а оттуда по трубам (2) в рубашку котла, образованную тонкостенными стальными цилиндрами (1). Отводится антифриз через патрубок (4). Конус приварен к трубам и может при удлинении труб от нагрева перемещаться в осевом направлении. Для слива антифриза из рубашки котла на переднем торце имеется пробка



Фиг. 91. Схема лампового подогревательного устройства дизеля 4 Ч 8,5/11 (ЗР4).

1 — насос; 2 — лампа; 3 — подогреватель; 4 — трубы; А — из радиатора; В — в радиатор; К — постановка пробок на летний период.

(6). Наружный цилиндр (1) обматывается листовым асбестом (7) для уменьшения тепловых потерь котла. Снаружи котел имеет кожух (8), изготовляемый из листовой стали. Концы кожуха завальцованы за фланцы.

Лампа (фиг. 93) представляет стальной сварной бачок (1), на котором монтируются все остальные узлы. Горелка лампы для прогрева топлива перед распылом и сжиганием имеет систему трубок (10), концы которых привариваются к бобышкам, имеющим резьбовые отверстия, закрываемые пробками (13) и (17). Через отверстия осуществляется чистка трубок при обслуживании лампы.

Прогретое топливо поступает в кронштейн (7), и по сверлению в нем к ниппелю (6), который имеет калиброванное отвер-

ствие диаметром 0,7 мм. Пройдя через ниппель, топливо распыливается и воспламеняется. Для направления струи распыленного топлива имеется трубка (8). Факел направляется трубкой (12), приваренной к конусу (11).

Внизу горелка имеет ванночку (18), в которую перед розжигом лампы заливают бензин или дизельное топливо. Для чистки ниппеля кожух горелки имеет лючок, закрывающийся заслонкой (15). При чистке трубок (10) горелка вынимается из кожуха, для чего отворачиваются гайки болтов, крепящих кронштейн (7) к угольнику, приваренному к бачку, и отсоединяется от горелок нагнетательная трубка (5). Заливка топлива в бачок осуществляется через горловину, закрывающуюся колпачковой гайкой (3).

Для создания в бачке рабочего давления ( $3 \div 4 \text{ кг/см}^2$ ) в бачок вмонтирован воздушный насос поршневого типа с обратным клапаном. Регулировка количества поступающего для сжигания топлива производится маховичком (16), соединенным с дросселирующей иглой. Спуск воздуха из бачка осуществляется запорной иглой. Лампа работает на дизельном топливе.

## БЕЗЛАМПОВЫЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ

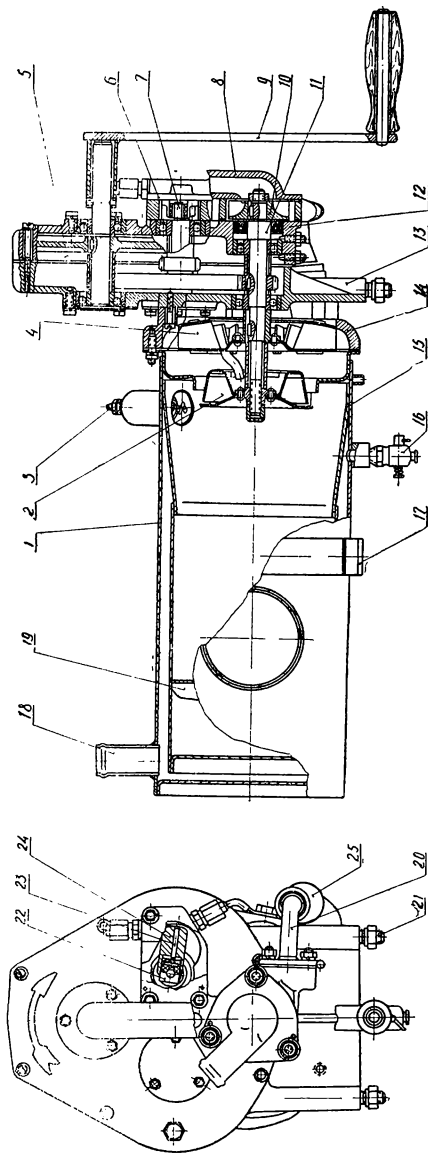
Безламповый подогреватель, изображенный на фиг. 94 представляет один компактный агрегат. Подогреватель состоит из котла (1), горелки с распыливающим конусом (2), вентилятора (4) для подачи воздуха в горелку, редуктора (5) с установленными на нем топливным и водяным насосами.

Котел (1) выполнен в виде двух концентричных цилиндров из листовой стали, соединенных в районе горелки. Наружный цилиндр приварен к диффузору вентилятора, которым котел присоединяется к корпусу вентилятора (14).

В районе горелки к внутренней поверхности котла приварено сопло (15), из которого горячие газы поступают из камеры сгорания в полость котла и далее через окно под картер дизеля. Для удлинения пути горячих газов и пламегашения у кромки окна приварен экран (19). Розжиг подогревателя производится посредством двух запальных свечей (3), которые монтируются в бобышках камеры сгорания.

Подключение свечей в электрическую цепь показано в схемах электрооборудования (фиг. 83 и 85).

Подвод жидкости в котел осуществляется через патрубок (20), отвод — через патрубок (18). Слив из котла жидкости про-

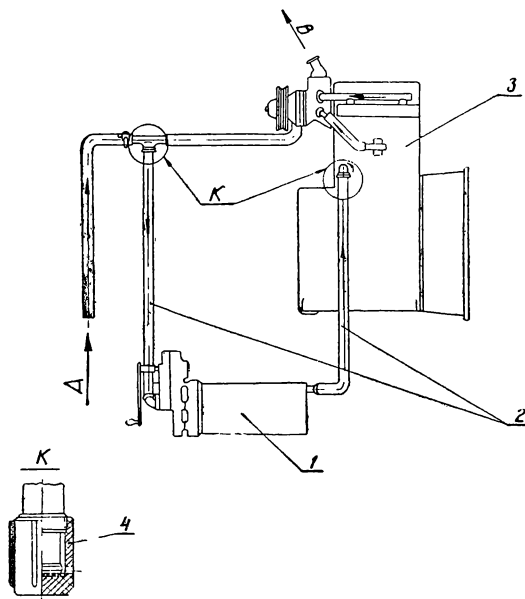


Фиг. 94. Безламповый подогреватель.

1 — котел; 2 — распыляющий конус; 3 — запальная свеча; 4 — вентилятор; 5 — редуктор; 6 — крышка топливного насоса; 7 — эксцентриковый палец; 8 — циркуляционный насос; 9 — рукоятка; 10 — рабочее колесо водяного насоса; 11 — валик; 12 — крышка редуктора; 13 — корпус редуктора; 14 — корпус вентилятора; 15 — солено; 16 — кран; 17 — хомут; 18 — отводящий патрубок; 19 — экран; 20 — плунжер; 21 — шпилька; 22 — поводы; 23 — плунжер; 24 — втулка плунжера; 25 — дюриговая труба.

изводится через краник (16). На котел одевается хомут (17), имеющий лапы для закрепления подогревателя в агрегате.

Редуктор служит для обеспечения требуемой скорости вращения распыливающего конуса при вращении рукоятки (9) со



Фиг. 96. Схема подключения безлапкового подогревателя дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-6).

1 — подогреватель; 2 — трубопроводы; 3 — дизель; 4 — пробка; А — из радиатора; В — в радиатор; К — постановка пробок на летний период

скоростью  $40 \div 60$  об/мин., а также для привода топливного и циркуляционного насосов. Картер редуктора состоит из двух силуминовых деталей корпуса (13) и крышки (12), в которых выполнены по четыре отверстия для подшипников валиков шестерен. В корпусе (13) имеются две шпильки (21), служащие для закрепления его в агрегате. К нему же крепится корпус (14) вентилятора.

На крышке (12) монтируется топливный и циркуляционный насосы. Привод топливного насоса осуществляется от валика третьей ступени эксцентриковым пальцем (7). Топливный насос плунжерного типа состоит из качающейся шайбы (24), служа-

шей втулкой, плунжера (23) и направляющей поводка (22). Шайба качается на оси и прижимается к крышке насоса (6) пружиной. Сопряженные поверхности шайбы и крышки притерты друг к другу. При качании шайба попеременно сообщает внутреннюю полость насоса на ходе всасывания с всасывающей полостью, на ходе нагнетания — с нагнетающей.

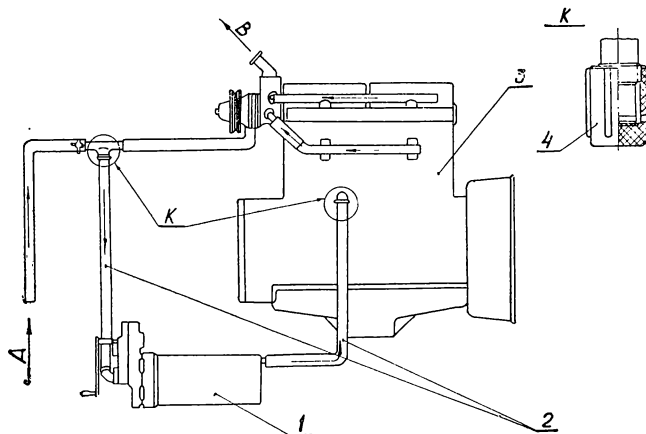
Циркуляционный насос центробежного типа приводится от последней ступени редуктора. На одном конце валика (11) последней ступени редуктора закрепляется рабочее колесо (10) водяного насоса, на противоположном конце — крыльчатка вентилятора (4) и распыливающий конус (2).

Из схемы, изображенной на фиг. 96 и 97 видно, что охлаждающая дизель жидкость прогревается в котле подогревателя и, циркулируя по замкнутой системе, обогревает цилиндры и крышку цилиндров дизеля. Масло в картере обогревается выходящими из подогревателя газами.

### Монтаж подогревательного устройства

Схема подсоединения подогревательного устройства на дизелях 1Р2-6 и 1Р4-6 показаны на фиг. 96 и 97.

Заборный патрубок циркуляционного насоса подогревателя



Фиг. 97. Схема подключения безлампового подогревателя дизеля 4 Ч 8,5/11 (1Р4-6).

1 — подогреватель; 2 — трубопроводы; 3 — дизель; 4 — пробка;  
А — из радиатора; В — в радиатор; К — постановка пробок  
на летний период.

должен быть подсоединен к трубопроводу, соединяющему отводящий патрубок радиатора и заборный патрубок водяного насоса дизеля, с помощью тройника. Отводящий патрубок котла подогревателя необходимо соединить с приемным патрубком блок-картера дизеля. Топливный насос подогревателя должен быть соединен с топливным баком.

Топливный бак располагать так, чтобы уровень топлива в баке был выше уровня топливного насоса не менее, чем на 50 мм, что обеспечивает подпор во всасывающей полости насоса.

Схема включения свечей подогревателя указана в схемах электрооборудования дизелей 1Р2-6 и 1Р4-6.

Выходящие из подогревателя газы следует направлять под поддон дизеля, чтобы обеспечить прогрев масла.

Подогреватель располагать в агрегате таким образом, чтобы газоотводящий кожух был по возможности коротким во избежание излишних тепловых потерь выходящих газов.

### **Пуск и работа безлампового подогревательного устройства**

Перед первым пуском редуктор подогревателя необходимо полностью расконсервировать, т. к. при минусовых температурах консервирующая смесь настолько загустевает, что проворачивание рукоятки подогревателя становится невозможным. Проворачивание нерасконсервированного редуктора может привести к поломке деталей редуктора.

Расконсервация редуктора производится следующим образом:

- 1) дренажное отверстие внизу корпуса редуктора заглушить деревянной или резиновой пробкой;
- 2) отвернуть в крышке редуктора специальную пробку и в отверстие залить 0,5 литра дизельного топлива, разогретого предварительно до температуры  $100 \div 150^{\circ}\text{C}$ .
- 3) вращать осторожно рукоятку подогревателя до разжижения консистентной консервирующей смеси, которая постепенно будет вытекать из редуктора через подшипник валика вентилятора;
- 4) операцию 2 повторить  $2 \div 3$  раза, после чего выбить пробку из дренажного отверстия и дать стечь из полости редуктора остатку разжиженной смеси;
- 5) после расконсервации приступить к пуску подогревателя. При последующих пусках подогревателя расконсервацию производить не потребуется;

6) рекомендуется для обеспечения легкого проворачивания рукоятки, при каждом последующем пуске, заливать в полость редуктора подогретое дизельное топливо, для расплавления ледяной корки на вращающихся деталях.

Розжиг подогревателя производить в следующей последовательности:

1) убедиться в подаче топлива насосом подогревателя, для чего вращать рукоятку подогревателя до появления течи топлива из дренажного отверстия в котле подогревателя, после этого вращение прекратить;

2) включить запальные свечи и при наличии полного накала свечей (смотреть по контрольной спирали) начать вращение за рукоятку, не выключая кнопку включения свечей.

После появления характерного глухого шума пламени, свидетельствующего о розжиге подогревателя, кнопку включения свечей выключить и продолжать вращение рукоятки со скоростью  $40 \div 60$  об/мин. до прогрева охлаждающей жидкости и масла в дизеле до температуры  $60 \div 70^\circ\text{C}$ .

**Предупреждение:** Работа с подогревательным устройством допускается только при использовании в качестве охлаждающей жидкости низкозамерзающих антифризов, т. к. в случае применения воды даже при работающем дизеле можно разморозить котел и циркуляционный насос подогревателя.

### **Обслуживание, разборка и сборка подогревательного устройства**

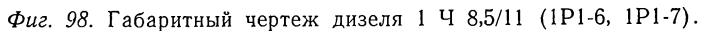
(Обслуживание при отсоединении подогревателя)

При переходе на весенне-летнюю эксплуатацию, когда необходимость в подогревательном устройстве отпадает, подогреватель следует отсоединить от системы охлаждающей жидкости дизеля. Места подсоединения трубопроводов заглушить пробками.

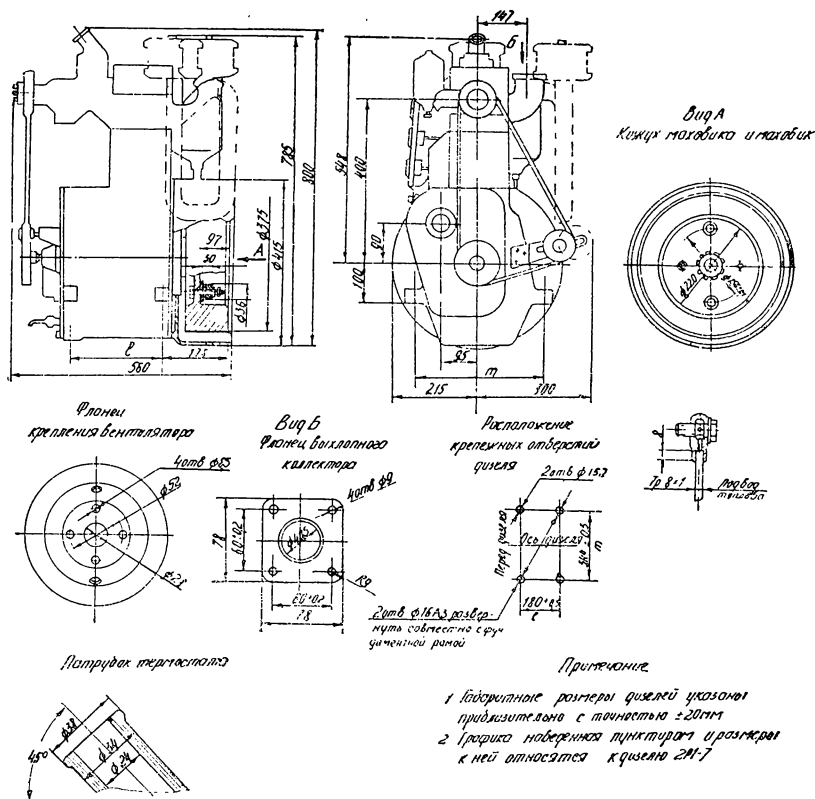
Через спускной краник котла слить всю охлаждающую жидкость. Отсоединить топливную трубку, электропроводку от свечей, газоотводящий кожух и вынуть подогреватель из агрегата.

После этого необходимо отсоединить котел от корпуса вентилятора и произвести очистку внутренних поверхностей котла от нагара. Очистить от нагара и грязи распыливающий конус и вентилятор, и присоединить котел на место.

Если в процессе эксплуатации наблюдались следы подтекания охлаждающей жидкости через сальник циркуляционного насоса, его следует осмотреть. Для этого необходимо отвернуть три гайки, крепящие циркуляционный насос, и снять со шпилек корпус и крышку насоса. После этого снять рабочее колесо на-



179



ватель в агрегат, присоединить газоотводящий кожух, топливную трубку и электропровода. В таком состоянии подогреватель может быть оставлен на весь сезон весенне-летней эксплуатации.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДИЗЕЛЕЙ

### Монтаж дизеля

#### а) Соединение дизеля с приводимым агрегатом

Дизель нефланцевого исполнения вместе с приводимым агрегатом (генератором и др.) должен быть установлен на жестком фундаменте или жесткой сварной фундаментной раме

1. Проведена наблюдательная пультная работа в течение 100-7 дней относятся к выделю 100-7
2. Заборитные размеры указаны приблизительно 20 м



Фиг. 100. Габаритный чертеж дизеля 2 Ч 8,5/11 (1Р2-6, 1Р2-7).

Фиг. 101. Габаритный чертеж дизеля 2 Ч 8,5/11 (ЗР2, ЗР2-7).

[illegible]

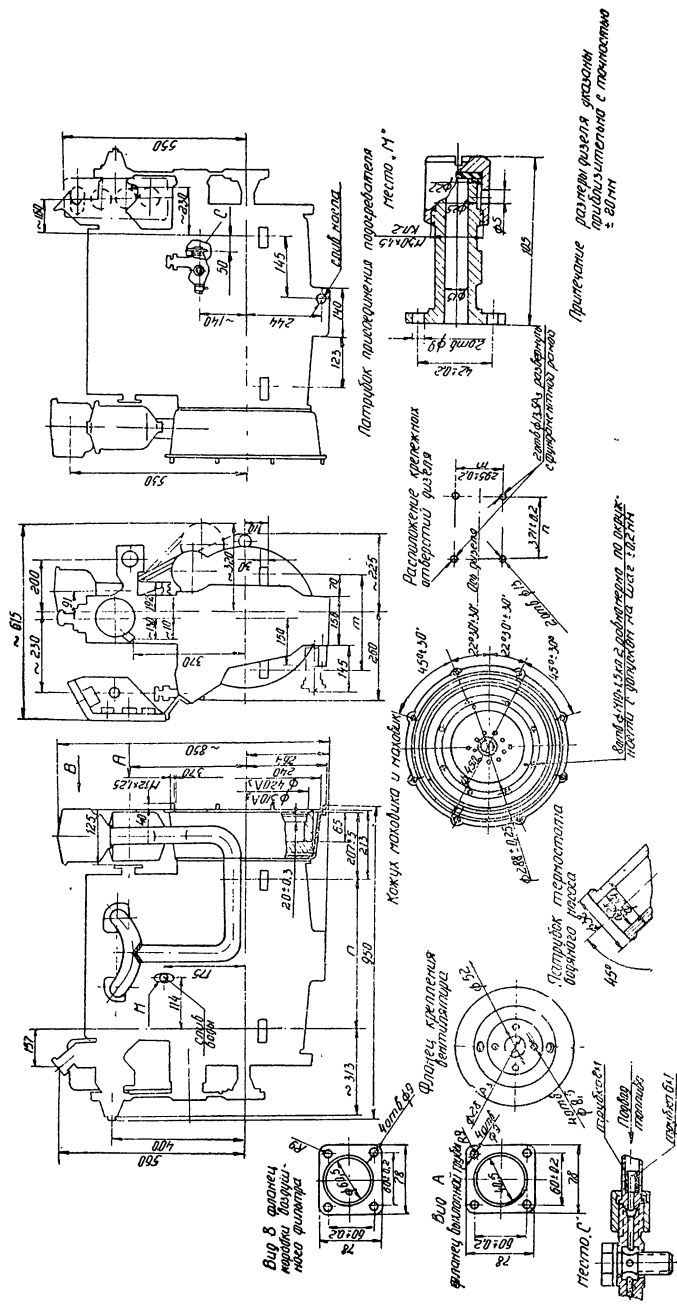
Фиг. 102. Габаритный чертеж дизеля 2 Ч 8,5/11 (ЗР2-6, ЗР2-7).







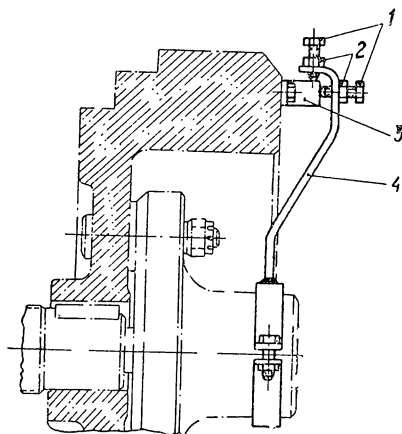




Фиг. 107. Габаритный чертеж дизеля 4 Ч 8,5/11 (2Р4-6).

(при установке в передвижных агрегатах), исключающей возможность расцентровки линии валов дизеля и приводимого агрегата. Установка дизеля на слабых, не жестких фундаментных рамах не разрешается. Крепление дизеля к фундаментной раме производится четырьмя болтами (фиг. 98—107), два из которых расположенные по диагонали, призонные.

Соединение дизелей с приводимым агрегатом осуществляется двумя способами:



Фиг. 108. Приспособление для центровки линии валов дизеля и приводимого агрегата.

1 — болты; 2 — контргайки; 3 — угольник; 4 — стрелка

**1. Фланцевое соединение.** На кожухе маховика дизеля имеется фланец со строго concentричной выточкой по отношению к оси коленчатого вала, под соответствующий центрирующий бурт фланца подсоединяемого генератора. В кожухе маховика со стороны фланца ввернуты шпильки, посредством которых жестко крепится фланцем генератор. Связь коленчатого вала дизеля с валом генератора на этих дизелях осуществляется зубчатой муфтой, закрепленной на валу генератора и имеющей внутреннее зацепление с зубчатым текстолитовым венцом, привернутым винтами к маховику дизеля.

## 2. Нефланцевое соединение.

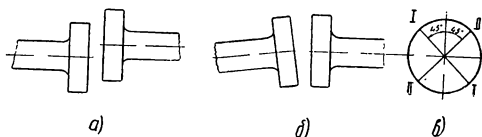
а) Спаривание дизеля с агрегатом посредством полужесткой муфты втулочно-пальцевого типа.

Диск муфты, насаженный на вал приводимого агрегата, своими отверстиями надевается на втулки пальца маховика. Отверстия на диске муфты должны выполняться точно по втулкам пальцев маховика. Между концом коленчатого вала дизеля и муфтой (или концом вала приводимого агрегата) необходимо также оставлять зазор не менее 1 мм во избежание появления осевых нагрузок на подшипники коленчатого вала.

б) Спаривание дизеля с агрегатом посредством втулочно-пальцевой муфты с эластичными звеньями.

Диск муфты, насаженный на вал приводимого агрегата, своими пальцами надевается на соответствующие отверстия в

эластичных звеньях. Между концом коленчатого вала дизеля и муфтой (или концом вала приводимого агрегата) необходимо также оставлять зазор не менее 1 мм. При монтаже дизеля во всех случаях должна быть предусмотрена возможность свободного подхода к сливной пробке и фильтр-приемнику в поддоне, к топливным и масляным фильтрам, к сапуну и другим агрегатам. При нефланцевом соединении дизеля с приводимым агрегатом необходимо произвести центровку линии валов дизеля и приводимого агрегата. Центровка линии валов производится с помощью специального приспособления (фиг. 108).



Фиг. 109. Схема соединения валов.

*а* — параллельное смещение валов; *б* — перекос осей валов; *в* — схема замеров для определения смещения и перекоса осей валов.

Стрелка (4) приспособления надевается на полумуфту и имеет два регулировочных болта (1) с контргайками (2). Угольник (3) крепится к маховику. При центровке проверяется и устраняется смещение и излом осей коленчатого вала дизеля и приводимого агрегата.

Под смещением понимают несовпадение осей вала дизеля и приводимого агрегата при сохранении параллельности осей (фиг. 109а); под изломом осей понимают угловой перекос осей в любой плоскости (фиг. 109б). Болт (1) (фиг. 108) направленный параллельно оси валов, служит для проверки излома осей, болт (1), направленный перпендикулярно оси валов, — для проверки смещения осей.

На дизелях фланцевого исполнения 1Р2-6, 1Р2-7,5, 4Р2-6, 1Р4-6, 2Р4-6 центрирование агрегата осуществляется по выточке в кожухе маховика и смещение осей коленчатого вала дизеля и агрегата не проверяется.

При монтаже дизелей нефланцевого исполнения 2Р1-6, 3Р2, 3Р4 линии валов должны быть отцентрированы по приспособлению (фиг. 108) с точностью:

- а) смещение линии валов — до 0,1 мм;
- б) излом линии валов — не более 0,15 мм на длине 1 м.

При монтаже дизелей нефланцевого исполнения 1Р1-6, 3Р2-6 с помощью втулочно-пальцевой муфты с эластичными звеньями линии валов должны быть отцентрированы с точностью:

- а) смещение осей валов — до 0,3 мм;
- б) излом линии валов — не более 2,0 мм на длине 1 м.

При определении взаимного положения осей дизеля и агрегата необходимо произвести замеры смещения и излома в двух плоскостях I—I и II—II (фиг. 109в), для чего проделать следующее:

1. Установить стрелку (4) в плоскости I—I и установить болтами (1) зазоры между торцами болтов и угольником при помощи щупов 0,25÷0,4 мм.

2. После установки зазора поворачивают маховик и полу-муфту на 180° и проверяют зазоры в новом положении. Разность величин зазоров между болтом (1), направленным параллельно оси вала до оси болта. Полуразность величин между болтом метральной плоскости I—I на длине удвоенного расстояния от оси вала до оси болта. Полуразность величин между болтом (1), направленным перпендикулярно оси вращения, и угольником определит смещение осей валов в плоскости I—I.

3. Таким же способом измерить смещение и излом осей в плоскости II—II.

При совпадении осей валов дизеля и приводимого агрегата зазоры при различных положениях маховика не будут изменяться.

**П р и м е р:** Определение смещения осей.

Зазор между вертикальным болтом (1) и угольником (3) (фиг. 108) при положении стрелки в плоскости I—I устанавливаем 0,25 мм. При повороте на 180° зазор оказался равным 0,3 мм.

Смещение осей будет равно:

$$\frac{0,30-0,25}{2} = 0,025 \text{ мм}$$

Определение излома осей. Зазор между горизонтальным болтом (1) и угольником при положении стрелки в плоскости I—I устанавливается 0,1 мм. Расстояние от оси валов до оси болта равно 170 мм. При повороте на 180° зазор оказался равным 0,35 мм. Излом осей валов на длине 1 м будет равен:

$$\frac{0,35-0,1}{2 \times 170} = 0,735 \text{ мм/м}$$

Устранение недопустимого излома можно производить с по-

мощью подшабровки рамы и прокладок, которые устанавливаются под отдельные лапы приводимого агрегата.

Однако, к применению прокладок следует прибегать только в исключительных случаях, когда центрирование не может быть выполнено за счет подшабровки рамы.

Окончательную центровку осей валов агрегата надо проверять при полностью затянутых болтах крепления дизеля и приводимого агрегата.

В процессе эксплуатации периодически (через 100 часов) проверять сцентрированность осей, так как от вибрации во время работы и при перевозках агрегата она может нарушиться. Несцентрированность осей может привести к поломке коленчатого вала и к разрушению шариковых подшипников в дизелях 1 Ч 8,5/11 и 2 Ч 8,5/11.

### **б) Монтаж системы охлаждения**

Перед монтажом радиатора в систему охлаждения, он должен быть тщательно промыт от грязи и окалины. Верхний патрубок термостата с помощью дюритового шланга соединить с верхним бачком радиатора, а всасывающий патрубок у водяного насоса — с нижним бачком радиатора, обеспечив герметичность соединения. На фланец вала водяного насоса необходимо установить лопасти вентилятора (с дизелем не поставляются), укрепить болтами, поставив под них пружинные шайбы.

В установке должен быть предусмотрен кожух вентилятора.

### **в) Монтаж топливоподающей системы**

Трубка, подающая топливо от бака к подкачивающему насосу, должна иметь в свету 6 мм (подсоединение показано на габаритном чертеже). При монтаже топливных трубопроводов необходимо обратить особое внимание на плотность всех соединений, так как при неплотных соединениях, кроме утечки топлива, возможен подсос воздуха в систему, что нарушает нормальную работу дизеля.

### **г) Монтаж электрооборудования**

Амперметр, контрольная спираль накаливания, кнопка включения свечей накала должны быть смонтированы на общем щитке приборов.

Рекомендуемые площади сечения проводов в цепи стертера 50 мм<sup>2</sup>, в цепи свечей накаливания 6 мм<sup>2</sup>, в цепи заряда батарей аккумулятора 4 мм<sup>2</sup>.

## **д) Монтаж системы выпуска отработанных газов**

Выпускная труба должна быть изготовлена по чертежам завода-изготовителя агрегатов и должна иметь диаметр в свету  $35 \div 45$  мм. С обоих концов выпускная труба должна иметь фланцы для присоединения к выпускному коллектору дизеля и поставляемому с дизелем глушителю. В нижней точке выпускной трубы, перед дизелем, должна быть предусмотрена сливная пробка для предотвращения попадания в неработающий дизель воды, конденсирующейся на стенках трубы в холодное время года.

Глушитель монтируется горизонтально, укладывается телом на кронштейн и прихватывается хомутами. К выпускному патрубку глушителя должна быть присоединена на фланце выпускная труба 30 мм в свету, выводящая отработанные газы в атмосферу. Правила монтажа системы выпуска с глушителями другого типа оговариваются в каждом конкретном случае особо.

## **ПЕРВЫЙ ПУСК ДИЗЕЛЯ**

### **а) Подготовка к пуску**

Первый пуск дизеля после его монтажа и расконсервации, в соответствии с приложением № 2, как на заводе-изготовителе, так и на месте эксплуатации, должен производиться с большой осторожностью и вниманием.

### **Перед пуском дизеля необходимо:**

1. Проверить по сменному журналу, имеются ли неустраненные дефекты установки, устранить их.
2. Тщательно осмотреть весь дизель, убедиться в отсутствии неисправностей и повреждений, в надежности креплений наружных соединений и узлов.
3. Проверить надежность крепления дизеля к раме или фундаменту, правильность соединения дизеля с приводимым агрегатом.
4. Проверить центровку линии валов дизеля и приводимого агрегата.
5. Снять верхние колпаки крышки цилиндров, проверить и, в случае необходимости, отрегулировать зазоры между носками

коромысел и торцами стержней клапанов (см. приложение № 1).

6. Смазать маслом игольчатые подшипники коромысел через верхние отверстия в ступице коромысла, шаровые опоры регулировочных винтов (13) коромысел (см. фиг. 27, 28).

7. Налить несколько капель дизельного топлива на носки коромысел, опирающиеся на клапаны. При работе дизеля это топливо стечет на стержни клапанов и их направляющие. Установить колпаки на место.

8. Снять воздушные фильтры и заполнить поддоны фильтров маслом до уровня 12 мм. Поставить фильтры на место.

9. Во избежание перегорания свечей накала при первом пуске дизеля проверить отсутствие замыкания спиралей свечей накала на корпус.

10. Для четырехцилиндрового дизеля отвернуть пробку и залить в корпус регулятора топливного насоса масло до верхнего уровня контрольной трубки.

11. Проверить состояние электропроводки, степень зарядки аккумуляторов, крепление проводов на клеммах аккумулятора.

12. Залить по несколько капель масла в масленку зарядного генератора.

13. Через воронку с мелкой сеткой, поверх которой должен быть положен кусок сукна или фланели, заполнить топливный бак дизельным топливом.

14. Залить в водяную систему охлаждающую жидкость через горловину радиатора.

15. Через горловину сапуна залить в картер дизеля масло по верхней метку маслошупа.

16. При низких температурах окружающего воздуха прогреть дизель.

17. Рукояткой повернуть коленчатый вал и заполнить маслом масляную магистраль дизеля.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При температурах окружающего воздуха от 0°C и ниже проворачивать коленчатый вал до полного прогрева дизеля не разрешается.

18. Прокачать топливную систему дизеля с помощью насоса ручной прокачки топлива. Пробки на топливном насосе для спуска воздуха должны быть при этом отвернуты на 3÷4 оборота, после полного удаления воздуха пробки снова завернуть (на одноцилиндровом дизеле прокачка системы происходит под на-

пором топлива из бака, расположенного выше топливного насоса).

19. Установить рейку топливного насоса в положение максимальной подачи, путем натяжения пружин регулятора вращением штурвального числа оборотов.

20. Вращая коленчатый вал с помощью рукоятки, прокачать трубки высокого давления дизеля. При заполнении трубок топливом каждая форсунка будет издавать характерный звук (скрип), свидетельствующий о нормальной работе форсунок.

21. Убрать вокруг дизеля посторонние предметы и инструмент.

## 6) Пуск дизеля

Пуск дизеля производится в следующей последовательности:

1. Убедиться, что нет нагрузки на приводимый агрегат.

2. Включить свечи накала и по контрольной спирали убедиться в наличии накала, а на одноцилиндровом дизеле зажечь фитиль запальника и вернуть последний в крышку цилиндра.

3. Повернуть рукоятку декомпрессионного устройства вверх.

4. Включить стартер дизеля. На одноцилиндровом дизеле, а также на двухцилиндровом дизеле при запуске его вручную, необходимо раскрутить рукояткой коленчатый вал до  $100 \div 130$  об/мин.

5. После того, как коленчатый вал дизеля раскрутится до  $100 \div 130$  об/мин. и давление масла по манометру поднимется до  $0,5 \div 1,0$  кг/см<sup>2</sup>, выключить декомпрессию путем поворота рукоятки декомпрессионного устройства вниз.

6. После того, как дизель заработал, необходимо выключить свечи накала, в противном случае они могут перегореть.

7. Убедиться в наличии давления масла в масляной магистрали дизеля. При отсутствии давления или понижении давления необходимо остановить дизель и выяснить причину и устранить неполадки.

8. После пуска дизеля необходимо для его прогрева установить обороты в пределах  $700 \div 900$  об/мин. и на этих оборотах проработать  $10 \div 15$  минут. После этого можно увеличить обороты до нормальных ( $1500$  об/мин.) и на этих оборотах работать пока дизель не прогреется.

9. После этого можно давать нагрузку. Грузить дизель следует постепенно (т. е. степенями 25%, 50%, 75%, 100%) по мере прогрева масла. Нагрузку 100% следует давать только тогда, когда температура масла в картере будет не ниже  $40 \div$

45°C. Нагрузку 110% можно давать только после работы дизеля на 100% нагрузке не менее часа. Длительность 110% нагрузки не должна превышать один час.

Новому дизелю не следует давать сразу полную нагрузку. В целях увеличения долговечности деталей дизеля и их лучшей приработки первые 15÷20 часов работы дизеля не следует нагружать более 75% нормальной мощности на длительное время. Через 5 часов работы нового дизеля необходимо сменить масло и подтянуть гайки крепления крышки цилиндров.

Вторую смену масла и промывку фильтрующего элемента масляного фильтра грубой очистки и смену элемента фильтра тонкой очистки нужно произвести через 50 часов работы дизеля.

После окончания 50 часов работы дизеля необходимо проверить:

а) температуру шатунных и коренных подшипников (на ощупь);

б) контровку шатунных болтов, а на четырехцилиндровом дизеле и бугелей;

в) наличие осевого «люфта» в шатунных подшипниках (на качку). Пуск дизеля в процессе эксплуатации после длительного бездействия следует производить в той же последовательности, что и при первом пуске. При пуске дизеля после кратковременного бездействия (до 1 суток) пункты 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 раздела «а» можно не выполнять.

### **в) Наблюдение за дизелем во время работы**

После пуска дизеля, его прогрева и перевода на режим частичной или полной нагрузки надо постоянно следить за работающим дизелем.

Во время работы дизеля дежурный моторист обязан:

1. Наблюдать за давлением масла и его температурой.

2. Следить за температурой воды.

3. Следить за уровнем масла в блок-картере, за периодической смазкой отдельных узлов и деталей дизеля.

4. Поддерживать установленный режим работы (нагрузку) дизеля, не допуская перегрузки, превышающей максимальную мощность.

**Примечание:** Работа дизеля на максимально допустимой мощности разрешается не более 1 часа.

Перегрузку дизеля можно допускать только после часа работы его на номинальном режиме.

5. Следить за изменением числа оборотов дизеля, не допуская отклонения от нормального числа оборотов.

6. Наблюдать за нагревом частей дизеля.

7. Выяснить причины перебоев в работе или ненормальных стуков, принимая меры к их устранению.

8. Следить за уровнем топлива в расходном баке, периодически спускать отстой из расходного бака.

9. Не допускать подтеканий трубопроводов, своевременно подтягивая соединения.

10. Наблюдать за показаниями контрольных приборов и своевременно проводить технические уходы.

О всех ненормальных явлениях, замеченных во время работы дизеля и приводимого агрегата (о высокой температуре охлаждающей воды и трущихся частей, о стуках, об отклонениях оборотов от номинальных, о перегрузках и пр.) моторист обязан сделать запись в сменном журнале и сообщить старшему по смене.

Дизель должен быть немедленно остановлен в следующих случаях:

1) при нагреве каких-либо деталей дизеля до температуры выше допускаемой;

2) при понижении давления в масляной магистрали ниже допустимого;

3) при повышении температуры охлаждающей воды;

4) при появлении в дизелях резких, необычных стуков;

5) при увеличении числа оборотов выше предельно допустимых;

6) при повреждении какой-либо детали, угрожающей аварией дизелю;

7) при существенных ненормальностях в работе приводимого агрегата.

### **г) Остановка дизеля**

Остановку дизеля в нормальных условиях следует производить в следующем порядке:

1. Постепенно снять нагрузку, дав проработать дизелю на холостом ходу 5÷6 минут.

2. Выключить топливные насосы. Для выключения топливного насоса необходимо рычаг выключений в регуляторе повернуть на 180°.

Останавливать дизель перекрытием крана топливного бака запрещается, так как при этом в топливную систему может проникнуть воздух, что затрудняет последующий пуск дизеля.

3. Топливный бак перекрыть.

4. Провернуть с помощью рукоятки коленчатый вал дизеля и убедиться в легкости его вращения и нормальной работе газораспределительного механизма (проворачивание осуществлять при выключенной компрессии).

5. В холодное время года при температуре окружающего воздуха ниже 0°C, если дизель установлен не в отапливаемом помещении, выполнить указания, данные в разделе «Особенности зимней эксплуатации дизелей».

## **ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДИЗЕЛЕЙ**

При зимней эксплуатации дизелей, если они установлены не в отапливаемом помещении, или в полевых условиях, требуется принятие специальных мер для обеспечения нормальной работы топливной, масляной и охлаждающей систем.

Для подготовки дизеля к зимней эксплуатации следует провести специальное обслуживание дизелей, которое заключается в следующем:

1. Слить из системы воду, масло и топливо. Промыть системы. В топливную и масляную систему соответственно залить чистое отфильтрованное топливо и масло зимних сортов. В систему охлаждения залить антифриз. Холодный антифриз следует заливать на 6% меньше полного объема системы.

2. Подзарядить аккумуляторы и увеличить плотность электролита до необходимой величины.

3. Проверить работу подогревательного устройства и работу термостата.

При эксплуатации в холодное время особенно опасно наличие воды в топливе и масле.

Имеющаяся в топливе вода замерзает, и частицы льда закрывают отверстия в сетках фильтров и трубопроводах и нарушают нормальную подачу топлива в цилиндры. При замерзании воды в топливной аппаратуре и масляном насосе возможны случаи разрушения их. Поэтому следует регулярно спускать конденсат из топливного бака и фильтра. При нарушении циркуляции топлива следует быстро принять меры к обогреву топливного фильтра и трубопроводов.

Для охлаждения дизеля в зимнее время необходимо пользоваться низкотемпературной жидкостью — антифризом В-2. Антифриз В-2 ядовит и поэтому с ним необходимо обращаться осторожно. Содержание воды в антифризе сильно влияет на температуру замерзания его.

Для уменьшения трения в подвижных деталях и лучшего прогрева дизеля следует стремиться к работе при повышенных температурах охлаждающей жидкости ( $80 \div 90^\circ\text{C}$ ). Для этого рекомендуется перекрывать часть радиатора шторкой.

Аккумуляторные батареи следует утеплять войлоком, а при длительных перерывах в работе уносить в помещение.

Для предотвращения замерзания электролита необходимо не допускать снижения плотности его ниже 1,24, так как в сильно разряженной батарее электролит замерзает при более высокой температуре.

Для уменьшения износа деталей при пуске и уменьшения разрядки аккумуляторной батареи дизель перед пуском должен быть прогрет.

## НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ДИЗЕЛЯ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Во время работы дизеля в отдельных его деталях и узлах могут возникнуть различные неисправности. Несвоевременное их устранение неизбежно приведет к преждевременному выходу дизеля из строя, а иногда и к серьезным повреждениям или авариям. Известны многочисленные случаи, когда неопытный механик не определив причин неисправности дизеля, разбирает исправно работающий механизм, чем затрудняет устранение неполадок в дизеле.

Причин расстройства работы дизеля очень много и безошибочное определение их во многом зависит от опытности обслуживающего персонала. Во время работы дизеля обслуживающий персонал должен внимательно следить за показаниями контрольных приборов, за шумами и стуками дизеля, уметь замечать малейшие неисправности и вовремя их устранять.

Ниже приводятся важнейшие и наиболее часто встречающиеся причины неисправностей в работе дизеля и способы их устранения.

| Причина                                                                    | Способ устранения                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Туго проворачивается (или совсем не проворачивается) коленчатый вал</i> |                                                                                         |
| Холодное (густое) масло в поддоне дизеля                                   | Прогреть масло                                                                          |
| Заедают поршни                                                             | Вынуть поршни, очистить от нагара и отполировать возможные задирсы на поршнях и втулках |

| Причина                                                                     | Способ устранения                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Не открываются выпускные клапаны при включенном декомпрессионном устройстве | Отрегулировать зазор между тарелкой штанги и лыской декомпрессионного валика |

*Дизель не запускается*

|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Насос не подает топлива:                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Топливный кран закрыт                                                                                                           | Открыть кран                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Топливный бак пуст                                                                                                              | Наполнить бак                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Топливный трубопровод или фильтр засорен                                                                                        | Прочистить трубопровод или фильтр                                                                                                                                                                                                                                                            |
| В топливную систему попал воздух                                                                                                | Выпустить воздух                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Подкачивающая помпа не качает                                                                                                   | Устранить неисправность или заменить помпу                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Нагнетательный клапан секции насоса заел или загрязнен                                                                          | Очистить и промыть клапан                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Поломана пружина нагнетательного клапана                                                                                        | Заменить пружину                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Насос подает топливо слишком рано или слишком поздно                                                                            | Отрегулировать начало подачи топлива                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Не работают распылители форсунок                                                                                                | Вынуть, промыть и отрегулировать форсунки (см. «Уход за топливной системой»). Устранить течь в соединениях трубок                                                                                                                                                                            |
| В топливо попала вода                                                                                                           | Удалить воду из топливной системы                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Вода попала в цилиндры                                                                                                          | Вынуть свечи и провернуть коленчатый вал; при наличии воды в цилиндре из отверстия будут вылетать брызги воды<br>Удалить воду, подтянуть гайки крепления крышек цилиндров; если это не поможет — снять крышки цилиндров, заменить прокладки, проверить отсутствие трещин в крышках цилиндров |
| Недостаточная компрессия, определяемая по легкости проворачивания коленчатого вала при выключенном декомпрессионном устройстве: |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Отсутствие зазоров в клапанах. Заедают клапаны во втулках или неплотно прилегают к гнезду                                       | Отрегулировать нормальный зазор, смазать стержни клапанов дизельным топливом, притереть клапаны                                                                                                                                                                                              |

| Причина                                   | Способ устранения                                                                                      |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закоксованы или изношены поршневые кольца | Очистить от нагара, промыть и замерить зазоры в замках и в канавках. При необходимости заменить кольца |

*Дизель запускается, но после короткого времени останавливается*

|                                                                                         |                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закрыт или засорен топливный трубопровод к насосу. В насос или трубопровод попал воздух | Открыть кран или прочистить трубопровод. Удалить воздух из фильтра, насоса и трубопровода |
| Засорен топливный фильтр                                                                | Промыть фильтр                                                                            |
| Подкачивающая помпа не качает                                                           | Устранить неисправность или заменить помпу                                                |

*Дизель работает неравномерно*

|                                                                       |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В топливную систему проник воздух или засорен фильтр                  | Удалить воздух, промыть фильтр                                                                      |
| Плунжер иногда заедает, изношена или сломана его пружина              | Вынуть плунжер и промыть его; если он поврежден или изношен — снять и заменить его вместе с втулкой |
| Заедает нагнетательный клапан или сломана его пружина                 | Вынуть, промыть и осмотреть; в случае надобности заменить клапан или пружину                        |
| Большая разность давления в форсунках                                 | Отрегулировать давление в форсунках                                                                 |
| Пружина в форсунках сломана                                           | Заменить пружину и отрегулировать давление                                                          |
| Неисправный распылитель (плохой распыл, заедание иглы)                | Разобрать, промыть и проверить; в случае надобности заменить распылитель                            |
| Неплотности в соединениях нагнетательных трубок                       | Устранить неплотности                                                                               |
| Неравномерная нагрузка цилиндров                                      | Отрегулировать насос на равномерную подачу топлива по секциям                                       |
| Поздняя или ранняя подача топлива                                     | Проверить и отрегулировать момент начала подачи по секциям                                          |
| Заедают клапаны в направляющих втулках, ослаблены или сломаны пружины | Смазать клапаны дизельным топливом, клапаны расходить вручную                                       |
| Неплотно прилегают клапаны                                            | Притереть клапаны                                                                                   |
| Заедает муфта или рычаги регулятора                                   | Найти место заедания и устранить неисправности                                                      |

| Причина         | Способ устранения                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Холодный дизель | Дать дизелю прогреться                                                     |
| Перегрев дизеля | Проверить термостат, очистить радиатор, удалить накипь из водяных полостей |

*Дизель не развивает полного числа оборотов*

|                                                             |                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Нагар на распылителях                                       | Вынуть и прочистить распылители                       |
| Расконтрилась тяга от рычага регулятора к топливному насосу | Отрегулировать обороты                                |
| Неисправны форсунки                                         | Вынуть, проверить и при необходимости заменить новыми |
| Изношены плунжерные пары                                    | То же                                                 |

*Максимальное число оборотов слишком велико*

|                                                             |                                              |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Рейка насоса движется туго и заедает                        | Очистить рейку, чтобы она двигалась свободно |
| Плунжер заедает и задерживает рейку                         | Устранить неисправность                      |
| Расконтрилась тяга от рычага регулятора к топливному насосу | Отрегулировать обороты                       |

*Дизель идет вразнос*

|                                            |                                                                 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Заедают рычаги регулятора или рейка насоса | Выключить подачу топлива вручную<br>Осмотреть регулятор и насос |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|

*Дизель не развивает полной мощности*

|                                                                                                                                                      |                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Насос подает недостаточное количество топлива                                                                                                        |                                                                             |
| Изношены плунжерные пары                                                                                                                             | Проверить плотность, в случае необходимости — заменить                      |
| Ослабили один или несколько зажимных винтов зубчатого венчика и последний повернулся относительно поворотной гильзы (для четырехцилиндрового дизеля) | Отрегулировать подачу топлива по секциям (см. «Уход за топливной системой») |
| Нагнетательные клапаны не затянуты                                                                                                                   |                                                                             |

| Причина                                                                                           | Способ устранения                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Между поверхностями клапана и плунжерной втулки имеется грязь                                     | Вынуть клапаны, прочистить, промыть, вставить на место и хорошо закрепить |
| Пропускают нагнетательные клапаны или поломка пружины                                             | Заменить новыми                                                           |
| Неисправны форсунки                                                                               | Проверить и отрегулировать                                                |
| Насос подает топливо слишком рано или слишком поздно                                              | Отрегулировать начало подачи топлива                                      |
| В топливную систему проник воздух                                                                 | Удалить воздух                                                            |
| Значительно изношены поршни и гильзы цилиндров                                                    | Заменить кольца. При необходимости заменить поршни и гильзы цилиндров     |
| Закоксованы кольца                                                                                | Очистить и промыть, не снимая колец с поршня                              |
| Клапаны неплотно прилегают к гнездам                                                              | Притереть клапаны                                                         |
| Перегрев дизеля                                                                                   | Очистить водяные полости дизеля от накипи и грязи. Проверить термостат    |
| Засорены воздушные фильтры                                                                        | Промыть фильтры                                                           |
| Недостаточный зазор между коромыслами и клапанами, а также между штангами и декомпрессорным валом | Отрегулировать и довести до заданной величины                             |

#### *Дизель дымит*

|                                                                     |                                               |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Разрегулировалась подача топлива по секциям или отдельными насосами | Отрегулировать количество подаваемого топлива |
| Слишком слабое давление в форсунках или плохой распыл               | Установить правильное давление и распыл       |
| Неправильный момент начала подачи топлива                           | Отрегулировать начало подачи топлива          |
| Значительное количество масла проникает в камеру сгорания           |                                               |
| Большое количество масла в поддоне                                  | Проверить уровень масла, избыток слить        |
| Изношены поршневые кольца, поршни и гильзы цилиндров                | Заменить кольца поршня и гильзы цилиндров     |
| Неплотно прилегают клапаны к гнездам                                | Притереть клапаны                             |

| Причина                                                 | Способ устранения                |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Нагрузка холодного дизеля без предварительного прогрева | Прогреть дизель на холостом ходу |
| Дизель перегружен                                       | Уменьшить нагрузку               |

#### *Дизель стучит*

|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Слишком ранняя подача топлива                                                                                                                                                                                          | Установить правильную подачу                                                                            |
| Нагрузка холодного дизеля без предварительного прогрева                                                                                                                                                                | Прогреть дизель на холостом ходу, затем приложить нагрузку                                              |
| Заедают клапаны во втулках, поршни ударяются о клапаны                                                                                                                                                                 | Промыть клапаны и смазать дизельным топливом, осмотреть пружины клапанов, проверить высоту камер сжатия |
| Увеличен зазор между поршневым пальцем и отверстиями в поршне или втулке верхней головки шатуна (стук пальца напоминает слабые четкие удары легкого молотка о наковальню, легче обнаруживаются на переменных оборотах) | Проверить зазоры и в случае необходимости заменить палец или втулку                                     |
| Увеличен зазор между вкладышами шатуна и шейкой коленчатого вала (стук шатунного подшипника характерен глухими ударами)                                                                                                | Проверить зазор обмером и при повышенном зазоре заменить вкладыши                                       |
| Ослаблено крепление маховика на коленчатом валу (стук маховика)                                                                                                                                                        | Осмотреть крепление маховика                                                                            |
| При ослаблении крепления маховика появляются глухие тяжелые удары, легко обнаруживаемые на переменных оборотах                                                                                                         |                                                                                                         |

#### *Дизель перегревается*

|                                                            |                                                               |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Плохо работает водяной насос                               | См. «Уход за системой охлаждения»                             |
| Плохое качество масла                                      | Проверить и заменить в соответствии с заводскими требованиями |
| Дизель перегружен                                          | Уменьшить нагрузку до нормальной                              |
| Поздняя подача                                             | Проверить и отрегулировать начало подачи топлива              |
| Большое отложение накипи и грязи в водяных полостях дизеля | } Удалить накипь и грязь                                      |
| Загрязнен радиатор                                         |                                                               |

## **СРОКИ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ УХОДОВ И РЕМОНТОВ**

Технические уходы обеспечивают поддержание дизеля в постоянной готовности к нормальной эксплуатации, позволяют своевременно устранить замеченные неисправности и определить необходимость в очередном ремонте.

Соблюдение сроков и порядка технических уходов является обязательным условием длительной нормальной эксплуатации дизеля.

Технические уходы должны выполняться ежедневно, через 100 часов и 500 часов работы дизеля, через 2500÷3000 часов работы дизеля должен производиться ремонт.

Через 5000÷6000 часов работы дизеля производится капитальный ремонт.

Указанные сроки ремонта уточняются в зависимости от реальных условий и особенностей эксплуатации.

### **Ежедневный уход включает следующие операции**

1) наружный осмотр дизеля, приводимого механизма, трубопроводов и приборов, устранение подтеканий и других неисправностей;

2) очистку наружных частей дизеля от грязи, пыли и масла;

3) проверку уровня масла в картере дизеля и в корпусе регулятора (дизель 4Ч 8,5/11);

4) проверку наличия топлива в расходном баке и спуск отстоя воды и грязи;

5) проверку уровня воды в радиаторе;

6) смазку стержней клапанов дизельным топливом, а верхних наконечников штанг и игольчатых подшипников коромысел — маслом (через 20÷30 часов работы);

7) заполнение смазкой полости подшипника водяного насоса и вентилятора, в дизелях 1Ч 8,5/11, 2Ч 8,5/11 и 2Р4-6 дополнительно привода тахометра, а в дизелях 2Р1-6 и 1Р2-7,5 натяжного устройства;

8) проверку натяжения ремней привода вентилятора и зарядного генератора\*;

---

\* При непрерывной 72-часовой работе дизеля пункты 6, 7 и 9 разрешается не выполнять; при необходимости разрешается доливать масло, не останавливая дизель.

9) на дизелях 1Р2-7,5 смазку коромысел и проверку зазора между клапаном и носком коромысла разрешается производить через 100 часов работы, но не реже чем 1 раз в неделю;

10) очистку от грязи фильтрующего элемента масляного фильтра грубой очистки путем поворота стержня вместе с элементом и спуска отстоя и грязи через спускное отверстие фильтра.

**Уход через каждые 100 часов** предусматривает проведение операций и ежедневного ухода и, кроме того:

1) снятие крышек люков и осмотр картера дизеля, проверку контровки гаек бугелей и контровки шатунных болтов, очистку сетки маслоуспокоителя. Проверку затяжки шатунных болтов, в дизеле 1Р2-7,5, производить после приработки в составе дизель-генератора до установки его в агрегат. В дальнейшем проверку затяжки шатунных болтов разрешается не проводить. Наличие контровки проверяется после первых 100 часов, а затем периодически через 300÷500 часов, через лючек привода подкачивающей помпы — ошупыванием;

2) смену масла в дизеле;

3) промывку масляных фильтров и замену элемента фильтра тонкой очистки;

4) промывку топливного фильтра;

5) проверку зазоров между носками коромысел и клапанами;

6) заливку 6÷7 капель масла в масленку зарядного генератора;

7) проверку крепления узлов и агрегатов на дизеле, а также крепления дизеля и приводимого механизма к фундаментной раме;

8) проверку центровки линии валов;

9) замену масла в корпусе регулятора (дизель 4Ч 8,5/11);

10) промывку сетки и деталей воздушного фильтра, а также замену масла в ванночке фильтра.

**Уход через каждые 500 часов** предусматривает проведение операций 100-часового ухода и, кроме того:

1) проверку момента начала подачи топлива;

2) промывку расходного топливного бака и топливопроводов;

3) осмотр и очистку зарядного генератора и его коллектора;

4) осмотр сальника водяного насоса (при обнаружении течи);

5) очистку спиралей свечей накаливания от нагара;

6) залить в картер вместо масла промывочную жидкость ВНИИНП-113 и проработать под нагрузкой 50% в течение 2-х часов.

После этого слить жидкость из картера и залить нормальное масло.

При работе на сернистом топливе по ГОСТ 305-58 во всех случаях, а также для дизелей 1Р2-7,5 при работе на несернистом топливе, эту операцию производить обязательно.

**Ремонт через каждые 2500÷3000 часов** включает проведение операций;

1) снятие крышек цилиндров, проверку клапанов и состояния всех деталей крышки цилиндра, удаление нагара и притирку клапанов;

2) промывку першней, замена поршневых колец;

3) осмотр и обмер цилиндров гильз (без выема).

**Капитальный ремонт через 5000÷6000 часов** включает в себя полную разборку, микрометраж, шлифовку коленчатого вала и восстановление всех зазоров до размеров указанных в приложении № 1.

В приведенные выше периодические технические уходы не включены операции, которые следует проводить по мере необходимости, так как сроки их проведения зависят от качества обслуживания дизеля и специфических условий на месте установки дизеля (пыльность воздуха, жесткость воды и пр.). К таким операциям относятся: очистка воздухоочистителей, удаление накипи из охлаждаемых полостей дизеля, уход за аккумуляторными батареями.

О выполненных работах по техническим уходам и об основных замеченных недостатках делают запись в вахтенном (сменном) журнале.

Сведения о проведенных ремонтах заносят в формуляр дизеля.

## **ОБСЛУЖИВАНИЕ, РАЗБОРКА И СБОРКА ДИЗЕЛЕЙ И ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ**

### **Общие сведения**

Полная разборка дизелей производится только при капитальных ремонтах. В процессе эксплуатации приходится делать разборки, связанные с устранением неисправностей отдельных узлов

и механизмов, а также в связи с необходимостью производить профилактический осмотр и обслуживание дизелей.

Перед полной разборкой дизеля необходимо перекрыть кран топливного бака и слить топливо из фильтра. Кроме того, необходимо слить из системы охлаждающую жидкость и масло и отсоединить все внешние трубопроводы: топливные, водяные и отвода отработанных газов, а также отсоединить электропроводку и контрольно-измерительные приборы.

При разборке и сборке дизелей необходимо выполнять следующие требования:

1. Помещение, в котором производится разборка и сборка, должно быть чистым.

2. Для того, чтобы быстрее и без повреждения деталей производить разборку, необходимо пользоваться инструментом и приспособлениями, поставляемыми с дизелями.

3. В целях избежания повреждения или утери деталей необходимо для снятых узлов и деталей иметь отдельный ящик с отделениями для мелких деталей.

4. При разборке следует обращать внимание на положение отдельных меток, чтобы потом безошибочно собрать узел.

5. Если детали и агрегаты крепятся несколькими гайками, следует предварительно их ослабить равномерно все и только после этого свинтить со шпилек. После снятия детали или агрегата гайки завернуть на место.

6. Разобранные узлы и агрегаты следует тщательно очистить от нагара грязи.

Мойка деталей может производиться керосином или специальным раствором. Раствор нагревается до  $80 \div 90^\circ\text{C}$ .

Для алюминиевых деталей можно рекомендовать следующий состав раствора:

- а) зеленого мыла 100 граммов;
- б) кальцинированной соды 100 граммов;
- в) хромпика 10 граммов;
- г) жидкого стекла 100 граммов;
- д) воды 10 литров.

Для чугунных и стальных деталей можно рекомендовать другой состав раствора:

- а) едкого натрия или калия 500 граммов;
- б) углекислого натрия 70 граммов;
- в) зеленого мыла или жидкого стекла 50 граммов;
- г) воды 10 литров.

При мойке деталей применять волосяные щетки или ветошь.

Удаление нагара или грязи металлическими скребками производится запрещается.

После мойки и сушки полностью очищенные детали подвергаются дефектовке.

### **Обкатка и регулировка дизелей ряда Ч 8,5/11 после ремонта**

Целью обкатки и регулировки дизелей после ремонта является приработка трущихся поверхностей вновь поставленных деталей, проверка правильности сборки и регулировки основных характеристик дизеля, как удельный расход топлива, параметры регулятора числа оборотов, давление масла в масляной системе и т. д.

Обкатку можно производить на специальном стенде или в агрегате. Специальный стенд должен быть оборудован:

1. Генератором или балансирной динамомашинной.
2. Приборами для контроля нагрузки дизеля, температуры воды и масла, давления масла, числа оборотов и работы свечей накаливания (можно использовать приборы, которыми оборудуются дизели).
3. Радиатором для охлаждающей жидкости.
4. Топливным баком и весами для замера расхода топлива.
5. Аккумулятором.

При закреплении дизеля на стенде или агрегате необходимо проверить прилегание лап к раме. Зазор между одной из лап и опорой не должен превышать 0,1 мм при отпущенных болтах. Дизель должен быть смонтирован с нагрузочным агрегатом согласно требованиям, указанным в разделе «Монтаж дизелей».

К дизелю, установленному и закрепленному на стенде, присоединить трубопроводы водяной, топливной и газовыпускной системы, провода питания свечей и стартера от аккумуляторных батарей и все стендовые контрольно-измерительные приборы. Заполнить систему охлаждения водой и систему смазки рекомендуемым маслом. Перед пуском следует провернуть дизель рукояткой. Вращение коленчатого вала при выключенной компрессии должно быть плавным без заеданий. Проверить действие свечей накала и отсутствие замыкания. Провернув несколько раз коленчатый вал рукояткой, создать в масляной системе давление до  $0,5 \text{ кг/см}^2$ . После этого запустить дизель.

**Примечание:** Если имеется возможность, следует перед пуском дизеля провести холодную обкатку при  $1000 \div 1500 \text{ об/мин.}$  в течение  $2 \div 3$  часов.

Обкатка должна производиться на следующих режимах:

| №<br>реж. | Нагрузка в % | Продолжительность<br>испытан. в мин. | Число об/мин. | Примечание        |
|-----------|--------------|--------------------------------------|---------------|-------------------|
| 1         | 0            | 15                                   | 800—900       | } Подрегулировать |
| 2         | 0            | 15                                   | 1500          |                   |
| 3         | 25           | 10                                   | 1500          |                   |
| 4         | 50           | 20                                   | 1500          |                   |
| 5         | 75           | 30                                   | 1500          |                   |
| 6         | 100          | 45                                   | 1500          |                   |
| 7         | 110          | 15                                   | 1500          |                   |
| 8         | 0            | —                                    | 1500          |                   |
| 9         | 50           | 10                                   | 1500          |                   |
| 10        | 100          | 20                                   | 1500          |                   |
| Итого:    |              | 3 часа                               |               |                   |

На режиме № 1, когда температура масла не превышает 20°C, проверить давление масла в системе, которое может быть в пределах  $4 \div 6 \text{ кг/см}^2$ . При прогреве давление упадет до нормального. Прослушать дизель на отсутствие шумов и стуков. На малых оборотах холодный дизель работает более жестко, но ненормальных стуков в дизеле не должно быть.

После режима № 7 (горячей обкатки на 110% нагрузке) произвести окончательную регулировку регулятора в соответствии с требованиями к регуляторам, изложенным в разделе «Регуляторы» настоящей инструкции.

Если на регуляторах установлены устройства для изменения степени неравномерности (дизели 1P2-6, 4P2-6, 1P4-6, 2P4-6), то перед тем как приступить к проверке степеней неравномерности, необходимо проделать следующее:

1. На двухцилиндровых дизелях проверить обеспечение регулятором минимальной степени неравномерности со снятой дополнительной пружины, для чего нагрузить дизель на 50% мощности и установить при этом 1500 об/мин. Затем дизель догрузить до 100% мощности, замерить число оборотов и сбросить нагрузку до холостого хода. Разница оборотов на холостом ходу и 100% нагрузке не должна превышать 25 об/мин. Если обороты получились больше чем на 25 об/мин., регулированием стяжкой к топливным насосам добиться требуемых оборотов.

После этого поставить дополнительную пружину и приступить к регулированию степени неравномерности.

2. На четырехцилиндровых дизелях установить сектор неравномерности (46) (фиг. 61) в среднее положение, нагрузить дизель на 50% нагрузки при 1500 об/мин. Затем переместить сектор от среднего положения в крайнее левое и крайнее правое положение, при этом обороты дизеля должны измениться не более чем на  $\pm 8$  об/мин., т. е. лежать в пределах  $1492 \div 1508$  об/мин.

Если обороты будут изменяться больше чем на  $\pm 8$  об/мин., то регулировкой гайки на хвостовике тяги рейки добиться требуемых оборотов, после чего гайку зашплинтовать.

Методика проверки степеней неравномерности одинакова как для двухцилиндровых, так и четырехцилиндровых дизелей и заключается в следующем:

1. Сектор неравномерности устанавливается в крайнее правое положение и нагружают дизель на 50% нагрузки при 1500 об/мин. Затем дизель догружается до 100% нагрузки, замеряется при этом новое число оборотов и производится сброс нагрузки со 100% до холостого хода. Разница оборотов холостого хода и 100% нагрузки определит минимальную степень неравномерности. Она не должна превышать 38 об/мин., что соответствует степени неравномерности не более 2,5%.

2. То же самое надо сделать и для проверки максимальной степени неравномерности, установив сектор в крайнее левое положение. При этом разность числа оборотов холостого хода и 100% нагрузки должна быть на двухцилиндровом дизеле  $90 \div 105$  об/мин. и четырехцилиндровом  $75 \div 105$  об/мин.

3. Подбором положения сектора неравномерности устанавливается 3%-ная степень неравномерности (разность чисел оборотов должна быть 45 об/мин.).

Положение сектора при этом отмечается меткой на кронштейне (15) (фиг. 67) или корпусе регулятора (фиг. 61).

4. Упор максимальной подачи топлива устанавливается при 110% нагрузке дизеля и 1500 об/мин. Гайка упора контрится и пломбируется.

Примечание: На двухцилиндровых дизелях получение требуемых характеристик регулятора при регулировке степеней неравномерности достигается за счет перемещения кронштейна (15) (фиг. 67) в пазах под крепежные болты. Двигая кронштейн влево, степень неравномерности увеличивают, вправо — уменьшают. При несовпадении меток, имеющихся на кронштейнах (15) и (24) и соответствующих заводской окончательной регулировке регулятора, нанести новые.

После режима № 8 остановить дизель и произвести подтяжку шпилек крышки цилиндров, после чего проверить высоту камеры сжатия по свинцовой выжимке через отверстие под свечи, которая должна быть в пределах  $0,7 \div 1,1$  мм.

# Приложение № 1

## Монтажные и предельно допустимые зазоры в сопряжениях

|                                                                                                                              | Величина при монтаже новых деталей в (мм). | Предельно допустимый зазор для изношенных деталей в эксплуатации в (мм) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Диаметральный зазор между коренной шейкой коленчатого вала и вкладышами подшипника шипника (для четырехцилиндрового дизеля)  | $0,07 \div 0,13$                           | 0,30                                                                    |
| Осевой зазор между торцом щеки средней шейки коленчатого вала и упорными полукольцами (для четырехцилиндрового дизеля)       | $0,15 \div 0,36$                           | $0,50 \div 0,70$                                                        |
| Диаметральный зазор между шатунной шейкой коленчатого вала и вкладышами подшипника нижней головки шатуна                     | $0,07 \div 0,13$                           | 0,30                                                                    |
| Диаметральный зазор между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна                                                 | $0,014 \div 0,050$                         | 0,150                                                                   |
| Диаметральный натяг между пальцем и бобышкой поршня                                                                          | $0,002 \div 0,025$                         | 0,050 (зазор)                                                           |
| Осевой разбег нижней головки шатуна по шейке вала                                                                            | $0,17 \div 0,51$                           | —                                                                       |
| Осевой разбег верхней головки шатуна между бобышками поршня                                                                  | $2,30 \div 2,92$                           | —                                                                       |
| Диаметральный зазор между юбкой поршня и гильзой цилиндра                                                                    | $0,20 \div 0,27$                           | 0,50                                                                    |
| Зазор между поршневым кольцом и канавкой                                                                                     | $0,04 \div 0,08$                           | 0,30                                                                    |
| Зазор в замке поршневых колец                                                                                                | $0,40 \div 0,60$                           | $3,50 \div 5,00$                                                        |
| Зазор между торцом носка коромысла и стержнем клапана                                                                        | $0,25 \div 0,30$                           | регулируется                                                            |
| Зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой                                                                          | $0,05 \div 0,10$                           | 0,35                                                                    |
| Зазор между тарелкой декомпрессионного устройства и лыской валика                                                            | $0,50 \div 0,75$                           | регулируется                                                            |
| Диаметральный зазор между маслоподающей шайбой и шестерней коленчатого вала (для одноцилиндрового и двухцилиндрового дизеля) | $0,025 \div 0,10$                          | —                                                                       |

|                                                                                                                         | Величина при монтаже новых деталей в (мм) | Предельно допустимый зазор для изношенных деталей в эксплуатации в (мм) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Зазор между зубьями шестерен распределения                                                                              | 0,10÷0,30                                 | —                                                                       |
| Диаметральный зазор между шейками распределительного вала и втулками подшипников (для четырехцилиндрового дизеля)       | 0,03÷0,15                                 | —                                                                       |
| Высота камеры сжатия                                                                                                    | 0,70÷1,10                                 | —                                                                       |
| Радиальный зазор между ступицей маховика и задней крышкой блок-картера (для одноцилиндрового и двухцилиндрового дизеля) | 0,06÷0,29                                 | —                                                                       |

## Приложение № 2

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ХРАНЕНИЮ, ОСМОТРУ И ПЕРЕКОНСЕРВАЦИИ ДИЗЕЛЯ

## 1. Хранение дизеля

Помещение, предназначенное для хранения дизелей, должно быть сухое, хорошо вентилируемое и отапливаемое. Температуру воздуха в помещении нужно поддерживать в пределах от  $+13$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ . Земляной пол не допускается.

Хранилища дизелей должны быть изолированы от проникновения в них различного рода газов или паров (дыма, паров кислоты, аммиака и т. д.), способных вызвать коррозию.

Категорически запрещается хранить в одном помещении с дизелем материалы или имущество, способные вызывать коррозию, как то: кислоты, щелочи, соли и другие химикаты, аккумуляторы, резиновые изделия. Помещения для хранения дизелей должны содержаться в чистоте. Прокладки и подставки, употребляемые для хранения на них дизелей, должны изготовляться из сухого дерева с влажностью не выше 20% и содержаться в чистоте.

После распаковки дизель осмотреть, отпотевшие несмазанные детали насухо протереть чистыми сухими тряпками.

Если дизель после этого направляется на длительное хранение в складских условиях, то предварительно обязательно проверить по формуляру, как он законсервирован. Если на заводе-

изготовителе дизель подвергается только временной 20-дневной консервации, то дизель необходимо подвергнуть длительной консервации согласно настоящей инструкции (см. ниже).

На складе дизели хранить в распакованном виде, установив их на брусьях (можно на те, на которых дизель был установлен в ящике). Дизели должны быть закрыты чехлами. На каждом дизеле должен быть прикреплен ярлык с указанием даты заводской консервации.

Один раз в месяц следует осматривать все дизели, проверяя отсутствие коррозии на наружных деталях. При недостаточной смазке необходимо детали смазать консервирующей смесью-смазкой.

Воспрещается при хранении или осмотре проворачивать коленчатый вал дизеля во избежание нарушения слоя смазки в цилиндрах.

## **2. Контроль состояния дизеля**

По истечении срока годности консервации все нужно проверить и переконсервировать. Осмотр состояния дизеля и переконсервирование его должны быть записаны в формуляре с указанием даты и заключением комиссии.

Если при осмотре хранящихся на складе дизелей, коррозия не обнаружена, то комиссия может, в зависимости от условий хранения и срока хранения, разрешить дальнейшее хранение без консервации.

После годового хранения необходимо назначить переконсервацию независимо от того, обнаружена при осмотре коррозия или нет. Завод несет ответственность за качество консервации только в течение указанного в формуляре срока со дня заводской консервации при условии правильного транспортирования дизелей в сухих закрытых вагонах и хранения их в соответствии с настоящей инструкцией.

## **3. Переконсервация дизеля**

Переконсервация предусматривает полную расконсервацию дизеля и после этого консервацию его.

Расконсервацию следует производить следующим образом:

- а) установить дизель на брусья;
- б) снять все картонные и фанерные заглушки и вынуть деревянные пробки;

в) прогреть дизель путем заливки в систему охлаждения горячей воды, нагретой до  $90\div 95^{\circ}\text{C}$ . Прогрев производится при непосредственном сливе воды из спускного краника до полного разогрева всего дизеля;

г) консервирующую смесь-смазку, стекающую в картер, удалить через отверстие для фильтр-приемника, который необходимо перед расконсервацией снять.

Температура смеси смазки в картере до ее слива должна быть не менее  $+ 50^{\circ}\text{C}$ . Для лучшего смывания смазки со стенок блок-картера его нужно промыть из шприца через люки дизельным топливом или керосином;

д) для лучшего удаления смазки из полости цилиндра (между поршнем и крышкой цилиндров) через  $3\div 3,5$  часа после начала расконсервации нужно вывернуть свечи и провернуть коленчатый вал  $15\div 20$  раз от руки;

е) консервирующую смазку с наружных частей дизеля удалить мягкой кистью либо ветошью, смоченной в соляре, затем дизель протереть чистыми концами.

Примечание: Прогрев для расконсервации паром воспрещается во избежание конденсации влаги на деталях дизеля;

ж) промыть в бензине свечи накаливания.

Консервация дизеля производится специальной консервирующей смесью-смазкой, которая готовится смешиванием пушечного сала и авиамасла МК-22 или МС-20.

Для внутренней консервации авиамасла нужно брать 70%, а для наружной — 50%, пушсало или пушсмазка составляют остальное. Названные материалы не должны содержать кислот, щелочей и влаги. Влагу необходимо удалить путем прогрева смазки при температуре  $110\div 120^{\circ}\text{C}$  в течение  $1\div 2$ -х часов до полного исчезновения пены. Для этого нужно иметь специальные чистые баки с электрическим или паровым подогревом.

Пушсмазку и авиамасло следует смешивать в вышеуказанном отношении в баке в течение  $30\div 40$  минут при температуре  $110\div 120^{\circ}\text{C}$ , после чего смесь готова для консервации.

Прогрев смеси свыше  $120^{\circ}\text{C}$  не допускается.

Консервацию производить в следующем порядке:

Отвернуть соответствующие гайки или болты крепления.

1. Снять колпаки крышек цилиндров и крышки люков со стороны выхлопа. Вынуть фильтр-приемник и вывернуть пробку слива масла. Вынуть из крышки агрегатов четырехцилиндрового дизеля фланец распревала. Вывернуть из цилиндров свечи накала, а в одноцилиндровом дизеле запальник.

2. Законсервировать шестерню стартера, венец маховика, обод маховика и задний его торец. Консервацию производить при проворачивании коленчатого вала от руки, распыливая смесь-смазку для наружной консервации через отверстие кожуха маховик посредством шприца. Температура смеси при этом должна быть  $60 \div 70^{\circ}\text{C}$ .

3. Проворачивая от руки коленчатый вал, законсервировать шестерни распределения, направляя на них струю подогретой до  $50 \div 60^{\circ}\text{C}$  консервирующей смеси ручным насосом (шприцем) через отверстие для фланца распредвала на четырехцилиндровом дизеле и через отверстие для пусковой рукоятки на двухцилиндровом и одноцилиндровом дизелях.

4. Проворачивая от руки коленчатый вал, залить из маслянки обезвоженное и подогретое до  $50 \div 60^{\circ}\text{C}$  авиамасло МК-22 или МС-20 на штоки рабочих клапанов так, чтобы масло прошло между штоками клапанов и направляющими втулками. Залить масло в смазочные отверстия коромысел.

5. Залить в каждый цилиндр через отверстие под свечи по  $50 \div 60$  граммов подогретого до  $50 \div 60^{\circ}\text{C}$  обезвоженного авиамасла МК-22 или МС-20.

После заливки масла медленно провернуть коленчатый вал 2–3 раза и снова залить в каждый цилиндр по 50 граммов того же авиамасла с температурой  $15 \div 30^{\circ}\text{C}$  и поставить на место свечи или запальник.

При дальнейших операциях проворачивать коленчатый вал воспрещается.

6. Консервацию коленчатого вала, шатунов и других внутренних деталей блок-картера производить путем распыливания ручным насосом (шприцем) струи смеси-смазки (для внутренней консервации), подогретой до  $50 \div 60^{\circ}\text{C}$  через открытые люки.

Дать стечь излишку консервирующей смеси из блок-картера через отверстие под фильтр-приемник и сливную пробку, после чего поставить на место все ранее снятые детали, кроме колпачков крышек цилиндров.

Примечание: 1. Для консервации внутренних деталей можно применять такую же консервирующую смесь, как и для наружной консервации, но при этом температура смеси-смазки должна быть  $70 \div 80^{\circ}\text{C}$ .

2. Стекающая из поддона смесь-смазка может быть повторно использована, причем ее необходимо профильтровать через проволочную сетку (не менее 100 отверстий на кв. см).

7. Поставить на место все пробки и заглушки.

8. Подготовить к консервации все наружные поверхности стальных деталей вне зависимости от наличия на них антикор-

розийного покрытия (оксидации, оцинковки) и др. Промыть все консервируемые поверхности уайт-спиритом или авиационным бензином (без примеси антидетонатора), предохраняя окрашенные поверхности от порчи окраски.

9. Законсервировать кистью переднюю сторону маховика, гайки пальцев и головки болтов крепления маховика.

Все резиновые детали предохранить от смазки и в случае падения на них смазки, а также керосина или бензина тщательно удалить их вытиранием сухой ветошью.

10. Нагретой смесью законсервировать кистью и поливом из масленки внешние детали механизма распределения (коромысла, штанги и др.).

Одеть и закрепить колпаки крышек цилиндров.

Промыть и протереть поверхности стальных деталей, к которым касались пальцами.

11. Обильно смазать (с помощью кисти) подогретой консервирующей смесью-смазкой все подготовленные к консервации наружные детали дизеля.

#### Приложение № 3

### **ПРАВИЛА ВЕДЕНИЯ ВАХТЕННОГО (СМЕННОГО) ЖУРНАЛА**

С момента установки и ввода дизеля в эксплуатацию заводится специальный вахтенный журнал.

Страницы журнала должны быть пронумерованы. На последней странице указывается и заверяется ответственным лицом общее количество страниц. Вырывать или заменять страницы журнала запрещается.

В журнал записываются: даты, часы каждого пуска и остановки дизеля, величина нагрузки и ее значительное изменение, показания приборов, все замечания, неполадки, поломки, аварии с указанием их причин, а также все операции по выполняемым техническим уходам.

**Примечание:** Средний и капитальный ремонт отражается в формуляре дизеля. В вахтенном журнале делается запись о направлении в ремонт. Журнал должны аккуратно заполнять вахтенные мотористы, которые расписываются в нем при передаче вахты друг другу.

Записи о содержании текущего ремонта (в вахтенном журнале) и среднего или капитального ремонта (в формуляре) должны быть подписаны ответственным лицом — приемщиком.

## ИНСТРУКЦИЯ НА ПЕРЕКОНСЕРВАЦИЮ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

По истечении срока консервации дизеля, указанного в формуляре дизеля, необходимо произвести переконсервацию топливной аппаратуры. Переконсервации подлежат внутренние полости топливного насоса высокого давления, топливоподкачивающей помпы, регулятора (для дизеля 4Ч 8,5/11), насосные элементы топливного насоса и подкачивающей помпы, а также наружные поверхности.

Переконсервация заключается в следующем:

1. Удаление старой консервирующей смазки из вышеуказанных мест топливной аппаратуры.

2. Консервация свежей консервирующей смесью.

Для переконсервации внутренних полостей в регуляторе (на дизеле 4Ч 8,5/11) и корпусе топливного насоса отвернуть сливные пробки и слить старую смесь. Затем пробки завернуть и через отверстия для заливки масла заполнить регулятор и корпус топливного насоса дизельным топливом, разогретым до температуры  $40 \div 50^{\circ}\text{C}$ . Провернуть  $5 \div 10$  раз коленчатый вал дизеля и слить топливо.

После этого спускные пробки завернуть, а в полость насоса и регулятора залить по 200 граммов обезвоженного и подогретого до температуры  $40 \div 50^{\circ}\text{C}$  масла марки МК-22 или МС-20 ГОСТ 1013-49.

Для переконсервации насосных элементов надо к всасывающему штуцеру топливоподкачивающей помпы подсоединить трубопровод от бака с подогретым до температуры  $40 \div 50^{\circ}\text{C}$  и профильтрованным обезвоженным дизельным топливом, отвернуть пробки для спуска воздуха в корпусе топливного насоса и гайки трубок высокого давления на  $2 \div 3$  оборота. Затем насосом ручной прокачки прокачать систему до появления из-под отвернутых пробок горячего дизельного топлива. Провернуть коленчатый вал дизеля для удаления консервирующей смеси из полости нагнетательных клапанов. После этого промывочное топливо из топливного фильтра и расходного бака слить и вместо него залить профильтрованную подогретую до температуры  $40 \div 50^{\circ}\text{C}$  консервирующую смесь, и вновь прокачать систему до появления из-под пробок для спуска воздуха и отвернутых гаек трубок высокого давления чистой консервирующей смеси, после чего пробки и гайки завернуть до упора.

На дизелях, на которых установлены топливные фильтры с бумажным фильтрующим элементом, данную операцию проводить с отключенным фильтром, т. е. трубопровод от подкачивающей помпы присоединить непосредственно к каналу топливного насоса.

На дизелях 1Ч 8,5/11, не имеющих топливоподкачивающих помп, расконсервацию и последующую консервацию элементов топливного насоса производить путем нагнетания шприцем промывочного топлива или консервирующей смеси непосредственно в отверстие для подвода топлива в корпусе насоса высокого давления, при отвернутой пробке для спуска воздуха и гайке трубки высокого давления.

Консервацию наружных поверхностей топливной аппаратуры производить пушмазкой, посредством мягкой кисти. С поверхностей, подлежащих консервации, предварительно удалить старую смазку чистой салфеткой, смоченной в подогретом дизельном топливе или бензине.

**Примечание:** Переконсервацию топливной аппаратуры делать до консервации дизеля с тем, чтобы при провертывании коленчатого вала не нарушать целостность консервирующей пленки на зеркале цилиндров.

### **Консервирующие смеси и требования к ним**

1. Для консервации внутренних полостей топливного насоса и регулятора применять авиамасло марки МК-22 или МС-20 ГОСТ 1013-49.

2. Для консервации прецизионных пар топливного насоса и внутренней полости подкачивающей помпы применять масло марки «Т» по ГОСТ 1840-51 (вазелиновое) или смесь авиамасла марки МК-22 или МС-20 ГОСТ 1013-49 и масла трансформаторного ГОСТ 982-56 в пропорции 2:3 (две части авиамасла и три части трансформаторного масла).

3. Для консервации наружных поверхностей применять смазку пушечную ГОСТ 3005-51 или технический вазелин ГОСТ 782-59.

4. Масла и смеси, применяемые для консервации, должны быть обезвожены нагревом в течение  $1,5 \div 2$  часов при температуре  $110 \div 120^\circ\text{C}$ .

5. Масла и смеси по пунктам 1 и 2 должны быть тщательно профильтрованы через фетровый фильтр.

**Материалы основных деталей дизелей 1 Ч 8,5/11,  
2 Ч 8,5/11 и 4 Ч 8,5/11**

| №№<br>п. п. | Наименование деталей                | Материалы                                                                                                            |              |
|-------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|             |                                     | основной                                                                                                             | заменитель   |
| 1.          | Блок-картер                         | Сч. 21-40                                                                                                            | Сч. 24-44    |
| 2.          | Вкладыш шатунного подшипника        | <div> <div>Основа —</div> <div>Сталь 10</div> <div>Заливка —</div> <div>Свинц. бронза</div> <div>БрС-30</div> </div> | —            |
| 3.          | Гильза цилиндра                     | Сч. 21-40                                                                                                            | Сч. 24-44    |
| 4.          | Крышка цилиндра                     | Сч. 21-40                                                                                                            | Сч. 24-44    |
| 5.          | Клапан впускной                     | Сталь Х9С2                                                                                                           | Сталь Х10С2М |
| 6.          | Клапан выпускной                    | Сталь Х9С2                                                                                                           | Сталь Х10С2М |
| 7.          | Пружина клапана                     | Проволока ГОСТ 9389-60                                                                                               | ЗП-1         |
| 8.          | Коленчатый вал                      | Сталь 40Х                                                                                                            | Сталь 45     |
| 9.          | Маховик                             | Сч. 21-40                                                                                                            | Сч. 24-44    |
| 10.         | Шестерня коленчатого вала           | Сталь 45                                                                                                             | Сталь 40     |
| 11.         | Шатун                               | Сталь 35                                                                                                             | —            |
| 12.         | Крышка шатуна                       | Сталь 35                                                                                                             | —            |
| 13.         | Болт шатуна                         | Сталь 37ХНЗА                                                                                                         | Сталь 18ХНВА |
| 14.         | Втулка верхней головки шатуна       | Бронза АЖ-9-4                                                                                                        | ОФ-10-1      |
| 15.         | Распределительный вал               | Сталь 45                                                                                                             | —            |
| 16.         | Шестерня распределительного вала    | Сталь 45                                                                                                             | Сталь 40     |
| 17.         | Поршень                             | Алюмин. сплав АК-4                                                                                                   | —            |
| 18.         | Палец поршня                        | Сталь 15Х                                                                                                            | Сталь 15     |
| 19.         | Кольцо компрессионное               | <div> <div>Спец. чугун</div> <div>типа</div> <div>Сч. 24-44</div> </div>                                             | —            |
| 20.         | Кольцо маслосъемное                 |                                                                                                                      |              |
| 21.         | Кольцо компрессионное хромированное |                                                                                                                      |              |
| 22.         | Вкладыш коренного подшипника        | <div> <div>Основа —</div> <div>Сталь 10</div> <div>Заливка —</div> <div>Свинц. бронза</div> <div>БрС-30</div> </div> | —            |
| 23.         | Вкладыш промежуточного подшипника   |                                                                                                                      |              |
| 24.         | Шпилька бугеля                      | Сталь 37ХНЗА                                                                                                         | Сталь 18ХНВА |

## Физико-химические свойства пушсмазки

| №№<br>п.п. | Физико-химические свойства                                                    | Нормы                          |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1.         | Вязкость кинематическая при 60° С в сст, не менее                             | 40                             |
| 2.         | Температура каплепадения в °С, не ниже                                        | 50                             |
| 3.         | Испытание на коррозию стальных и медных пластинок при 100°С в течение 3 часов | Выдерживает                    |
| 4.         | Кислотное число в мг КОН на 1 г смазки                                        | 0,3                            |
| 5.         | Реакция смазки                                                                | Нейтральная или слабо-щелочная |
| 6.         | Содержание воды                                                               | Отсутствует                    |

### Перечень чертежей быстроизнашивающихся деталей к дизелю 1Ч 8,5/11 и 2Ч 8,5/11

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| 1. Направляющая клапана              | — П2-160102-Э |
| 2. Кольцо компрессионное хромируемое | — П2-250002-Э |
| 3. Кольцо компрессионное             | — П2-250003-Э |
| 4. Кольцо маслосъемное               | — П2-250004-Э |
| 5. Палец поршня                      | — П2-250005-Э |
| 6. Втулка верхней головки шатуна     | — П2-250102-Э |
| 7. Гильза цилиндра                   | — П2-130102-Э |
| 8. Поршень                           | — П2-250001-Э |
| 9. Вкладыш                           | — П2-250006-Э |

### Перечень чертежей быстроизнашивающихся деталей к дизелю 4Ч 8,5/11

- |                                        |                |
|----------------------------------------|----------------|
| 1. Направляющая клапана                | — П2-160102-Э  |
| 2. Кольцо компрессионное хромированное | — П2-250002-Э  |
| 3. Кольцо компрессионное               | — П2-250003-Э  |
| 4. Кольцо маслосъемное                 | — П2-250004-Э  |
| 5. Палец поршня                        | — П2-250005-Э  |
| 6. Втулка верхней головки шатуна       | — П2-250102-Э  |
| 7. Гильза цилиндра                     | — П2-130102-Э  |
| 8. Поршень                             | — П2-250001-Э  |
| 9. Вкладыш                             | — П2-250006-Э  |
| 10. Вкладыш коренного подшипника       | — 5П4-130010-Э |
| 11. Вкладыш промежуточного подшипника  | — 5П4-130011-Э |

## ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИИ

1. В случае обнаружения дефектов дизеля по вине завода-изготовителя в пределах гарантийного срока, указанного в формуляре, потребитель имеет право предъявить заводу рекламацию.

2. Не позже, чем через 5 дней после обнаружения дефекта, потребитель сообщает заводу-изготовителю актом или телеграммой о дефекте и обстоятельствах появления дефекта. Акт должен содержать в себе (как минимум) ответы на следующие вопросы:

- а) характер, время и место появления дефекта;
- б) заводской номер дизеля, время его отгрузки с завода-изготовителя и время прибытия, точный адрес получателя, почтовый и железнодорожный;
- в) номер, дата счета-фактуры и номер железнодорожной накладной, по которым получен дизель;
- г) условия эксплуатации — количество отработанных часов, режимы работы (мощность, число оборотов), марка применяющегося топлива и масла;
- д) характеристика приводимого агрегата (генератор — тип, марка, мощность);
- е) подробное описание обстоятельств и внешних факторов работы дизеля при обнаружении дефекта.

3. Если потребитель считает, что дефект произошел по вине завода-изготовителя, одновременно с актом посылается вызов представителя завода-изготовителя для составления на месте двухстороннего рекламационного акта.

4. В случае вызова представителя завода, до его приезда или до получения ответа от завода-изготовителя дизель не разбирать.

5. При получении акта, телеграммы о выходе из строя дизеля завод-изготовитель в срок не более 96 часов командировывает своего представителя для рассмотрения рекламации, устранения

дефекта и составления двухстороннего рекламационного акта, или высылают вышедшие из строя детали, узлы. Завод-изготовитель в день выезда своего представителя или высылки деталей уведомляет потребителя письмом или телеграммой о принятых мерах.

6. Заключение двухстороннего рекламационного акта о вине завода-изготовителя в дефекте дает право потребителю на бесплатную замену всех дефектных или преждевременно пришедших в негодность деталей, узлов или всего дизеля.

Заключение двухстороннего рекламационного акта о вине потребителя дает право заводу-изготовителю требовать оплаты расходов по командировке своего представителя и стоимости заменяемых узлов и деталей.

Примечание: В случае заключения рекламационного акта о замене дефектного дизеля новым за счет завода-изготовителя, дефектный дизель становится собственностью завода-изготовителя, он должен быть комплектно сохранен и отгружен (или использован) потребителем по указанию завода-изготовителя.

7. Замена деталей или узлов, входящих в индивидуальный комплект запасных частей дизеля, а также исправление неполадок с помощью поставляемого с дизелем инструмента, не является основанием для предъявления рекламаций.

8. Заявки на запасные части сверх норм завод не рассматривает, с таковыми следует обращаться в ведомство, в системе которого находится потребитель.

9. Завод-изготовитель не несет ответственности за работу дизеля в случае невыполнения потребителем правил монтажа и хранения, эксплуатации и ухода за дизелем в соответствии с данным руководством.

10. Гарантийный срок службы комплектующих изделий, изготавливаемых другими заводами, указан в ведомости покупных изделий и исчисляется с момента отгрузки с завода-изготовителя этих изделий.

11. Разрешения рекламаций по дефектам дизелей производятся в соответствии с инструкцией о порядке приемки продукции производственно-технического назначения, утвержденной Госарбитражем при Совете Министров СССР, а для потребителей М. О. в соответствии с основными условиями поставки продукции для военных организаций.

## Ведомость покупных изделий

| Наименование                   | ГОСТ, ТУ         | Адрес завода-изготовителя               | № чертежа или обозначение | Гарантийный срок                 |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1. Термометр для воды          | ТУ 4-1865-61     | г. Муром                                | УТ-100                    | 2500 часов не позднее 12 месяцев |
| 2. Термометр для масла         | ТУ 4-1865-61     | г. Муром                                | УТ-101                    | 2500 часов не позднее 12 месяцев |
| 3. Манометр                    |                  | г. Базарный Сызган, завод «Теплоприбор» | 080 или МТС-16            | не позднее 12 месяцев            |
| 4. Манометр                    | ГОСТ 1701-53     | г. Рига, завод «Авто-электроприбор»     | МД-203 или МД-212         | не позднее 12 месяцев            |
| 5. Тахометр                    | ТУ4-1003-58      | г. Рига, завод «Авто-электроприбор»     | ТХ4-Б                     | не позднее 12 месяцев            |
| 6. Тахометр дистанционный      |                  | г. Казань                               | ТЭ-204                    | не позднее 12 месяцев            |
| 7. Генератор 12в 20а           | ТУ4-727-60       | г. Куйбышев, завод КАТЭК                | Г-210 или Г-21-Г          | не позднее 8 месяцев             |
| 8. Стартер                     | ТУ4-273-59       | г. Москва, Электрозавод                 | СТ-15                     | не позднее 8 месяцев             |
| 9. Реле-регулятор              | ТУ4-224-58       | г. Калуга, завод КЗАМЭ                  | РР-24Г                    | не позднее 8 месяцев             |
| 10. Амперметр                  | ГОСТ 1700-53     | г. Рига, завод «Авто-электроприбор»     | АП6Е                      | не позднее 6 месяцев             |
| 11. Аккумулятор                | ГОСТ 959-51      | г. Курск, Аккумуляторный завод          | 6-СТ-68-Э                 | не позднее 12 месяцев            |
| 12. Аккумулятор                | ВТУ ФЮО. 355.004 | г. Ленинград                            | 6-СТЭ-128                 | не позднее 12 месяцев            |
| 13. Топливный насос в/давления |                  | г. Б. Токмак, Дизель-строительный завод | НБ1А-М2                   | 2000 часов                       |
| 14. Топливный насос в/давления |                  | г. Б. Токмак, Дизель-строительный завод | НК4А-М2                   | 2000 часов                       |
| 15. Термостат типа «А»         | ГОСТ 3683-51     | г. Ставрополь, завод «Автонасос»        |                           | 4000 часов не позднее 6 месяцев  |