

EKL MOTOREN-UND
SYSTEMTECHNIK AG



H. vornum, Beckau-Wolf

Предисловие

Наш завод уже в течении многих лет выпускает дизели в большом количестве. Они являются результатом длительных планомерных научно-исследовательских и поисково-конструкторских работ. Благодаря их прочной и надежной конструкции дизели удовлетворяют особо высоким требованиям судового режима. В то же время из-за незначительных величин расхода топлива и смазочного масла они являются высокоэкономичными машинами.

Дизели типоразмерного ряда NVDE 48-2 и NVDS 48-2 а также NVD 48 A-2 и NVDS 48 A-2 являются усовершенствованием двигателей типоразмерного ряда NVD 48 и NVD 48 A, зарекомендовавших себя в течении нескольких десятков лет. Данное усовершенствование характеризуется в частности увеличением параметров мощности, улучшением комфорта обслуживания, снижением затрат по техническому уходу за дизелем и введением режима работы дизелей на чизкосортном тя желом топливе.

Двигатель работает лишь тогда к полному удовлетворению эксплуатационника, если обслуживание его и технический уход за ним производятся надлежащим и тщательным образом. Правильное обслуживание, квалифицированный тех-уход и ремонт двигателя требует, однако, наличия соответствующих специальных знаний у обслуживающего персонала. Приобрести такие знания поможет настоящая инструкция по эксплуатации и обслуживанию двигателя. Она содержит наиболее важные указания для правильного обслуживания, техухода и проведения ремонтных работ. В ней учтен богатый опыт, накопленный в течении многих лет. Поэтому необходимо, чтобы инструкция по эксплуатации и обслуживанию двигателя постоянно находилась под рукой обслуживающего персонала и была тщательно изучена им.

Однако, задача настоящей инструкции по эксплуатации и обслуживанию двигателя не сможет состоять в том, чтобы избежать любой возможный случай из практики эксплуатации двигателя, а также дать подробные теоретические изложения о принципе действия двигателей. Следовательно не нельзя к нам предъявлять какие-либо требования или претензии относительно возмещения убытков со ссылкой на то, что в инструкции по эксплуатации и обслуживанию двигателя отсутствуют информации или же указания, которые могли бы предупредить этот убыток.

В состав настоящей инструкции по эксплуатации и обслу-

живанию (том I) входят еще список деталей (том 2) и
список быстроизнашивающихся деталей (том 3).

г. Магдебург, декабрь 1989 г.

SKL MOTOREN-UND SYSTEMTECHNIK AG 

9216/1 R - I.

2

x

G 2/1

2

Содержание

- 00. Общие данные
- 00.01. Компоновка и служба по изменению инструкции по эксплуатации и обслуживанию двигателя
- 00.01.1. Компоновка
- 00.01.2. Служба по изменению
- 00.02. Хранение, транспортировка и консервация
- 00.02.1. Хранение
- 00.02.2. Транспортировка
- 00.02.3. Консервация
- 00.03. Краткое описание
Двигатель
Судовая приводная силовая установка
- 00.04. Специальные термины
- 00.05. Конструктивные параметры
- 00.05.1. Проектные параметры
Двигатель
- 00.05.2. Габариты
Двигатель
- 00.05.3. Данные по весу
Двигатель
Комплектующие детали к судовому дизелю с эластичной подвеской
- 00.06. Контрольные параметры
- 00.06.1. Рабочие параметры
Двигатель
- 00.06.2. Характеристики
- 00.06.3. Рабочие зазоры и предельные значения

9215/1 R - 02. - II.

- 00.06.4. Значения моментов предварительной затяжки упругих шпилек и стопорение резьбовых соединений
- 00.06.5. Шумовая характеристика
- 00.08. Установка двигателя
- 00.08.1. Общие указания
- 00.08.2. Машинное отделение
- 00.08.3. Монтаж
Двигатель
Судовая приводная силовая установка с эластичной подвеской
- 00.08.4. Подключение к системам питания
- 00.09. Подготовка к вводу в эксплуатацию
- 00.09.1. Подготовка к первому пуску в эксплуатацию и к пуску после длительного простоя
- 00.09.2. Подготовка к пуску в эксплуатацию после короткого периода простоя
- 00.10. Эксплуатация и обслуживание
- 00.10.1. Меры, предпринимаемые в случае отклонений от значений исходных атмосферных условий
- 00.10.2. Пуск двигателя
- 00.10.3. Реверсирование двигателя
- 00.10.4. Остановка двигателя
- 00.10.5. Контроль за работой двигателя
- 00.10.6. Неисправности в работе двигателя
Аварийный режим работы
Перечень неисправностей
- 00.10.7. Регулирование

9216/1 R - 02. - II.

- 00.11. Технический уход
- 00.12. Ремонт
- 00.12.1. Профилактический ремонт
- 00.12.2. Текущий ремонт
- 00.12.3. Капитальный ремонт
- 00.13. Правила по технике безопасности труда и охране здоровья
- 00.15. Сервис
- 01. Остов двигателя
- 01.301. Картер двигателя
- 01.305. Блок цилиндров
- 01.320. Коробка передач
- 01.326. Облицовка стороны газораспределения
- 01.335. Коробка привода насосов
- 01.913. Судовая фундаментная рама
- 02. Кривошипно-шатунный механизм
- 02.302. Укладка коленвала
- 02.303. Коленвал
- 02.306. Цилиндровая втулка
- 02.307. Поршень
- 02.308. Шатун
- 02.352. Установка демпфера крутильных колебаний
- 02.901. Валопровод

9216/1 R - 02. - II.

03. Газораспределение
- 03.310. Крышка цилиндра
- 03.311. Впускной и выпускной клапаны
- 03.321. Распределительный вал
- 03.322. Привод распределительного вала
- 03.323. Привод клапанов
04. Регулирование
- 04.330. Привод регулятора числа оборотов
- 04.331. Регулировочная рычажная система
- 04.358. Регулятор числа оборотов
05. Система управления
- 05.312. Пусковой клапан
- 05.324. Пусковой распределительный золотник
- 05.327. Пост управления двигателя
- 05.332. Реверсирование
- 05.345. Трубопровод пускового воздуха
- 05.361. Ограничитель максимального числа оборотов
 (устройство защиты от разноса)
 Установка тахогенератора
- 05.930. Устройство дистанционного управления
- 05.945. Трубопровод пускового воздуха
- 05.952. Баллон пускового воздуха
06. Контрольно-измерительная система
- 06.313. Предохранительный клапан
- 06.329. Привод тахометра

9216/1 R - 02. - II.

- 06.369. Устройство дистанционного измерения
- 06.370. Индикаторная панель
- 06.379. Навесные детали
- 06.920. Система аварийно-предупредительной сигнализации
Система аварийно-предупредительной сигнализации
с аварийным стоп-устройством
- 06.921. Установка распредшкафа
- 06.922. Устройство дистанционного измерения
08. Система всасывания воздуха и выхлопных газов
- 08.317. Трубопровод всасываемого воздуха
- 08.318. Коллектор выхлопных газов
- 08.947. Трубопровод выхлопных газов
- 08.953. Резервуар выхлопных газов
09. Топливная система
- 09.314. Форсунка
- 09.319. Установка топливоподкачивающего насоса
- 09.325. Топливный насос высокого давления
- 09.339. Топливный фильтр
- 09.343. Трубопровод топлива
- 09.943. Трубопровод топлива
10. Система смазки
- 10.336. Насос смазочного масла
- 10.341. Трубопровод смазочного масла
- 10.351. Ручной поршневой насос
- 10.353. Фильтр смазочного масла

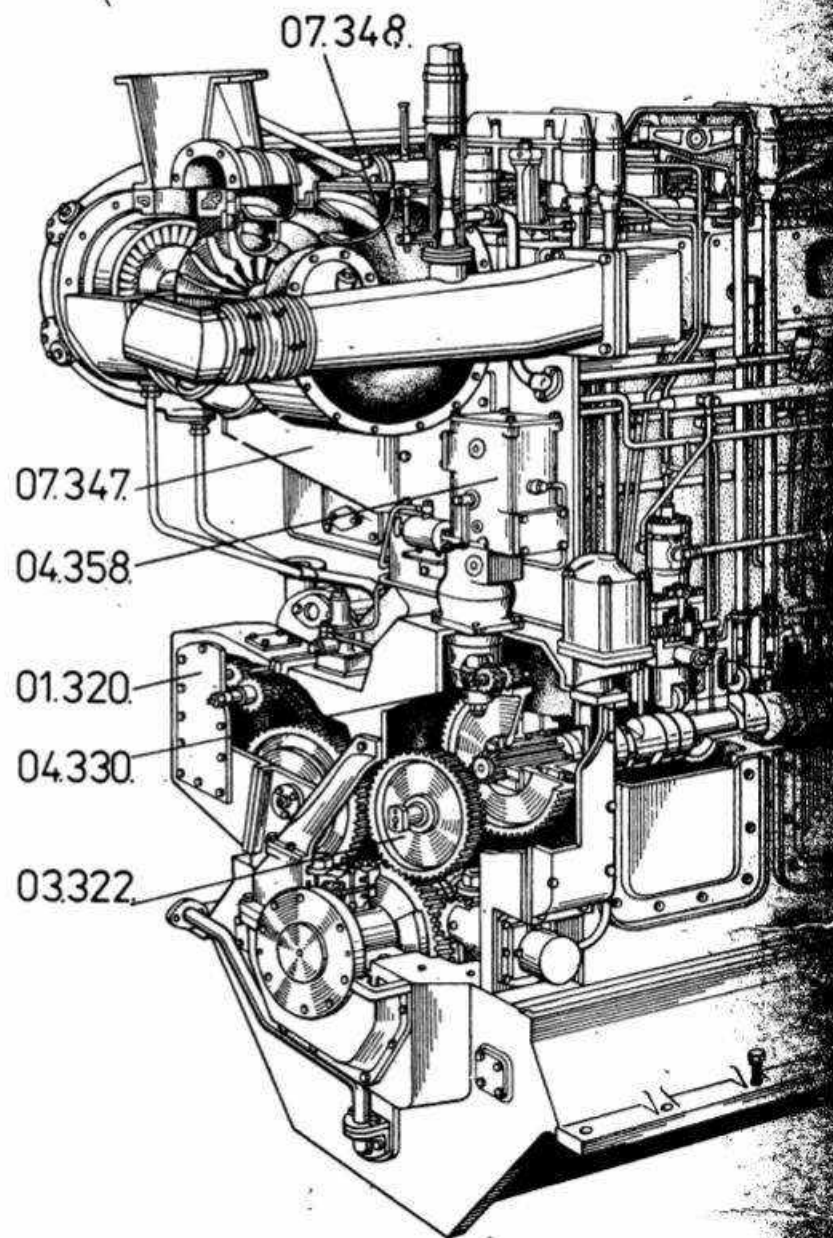
9216/1 R - 02. - II.

- IO.940. Масляный холодильник
- IO.956. Масляный бак

- II. Система охлаждения
- II.333. Привод трюмного насоса
- II.334. Центробежный насос
- II.344. Циркуляционный контур охлаждающей пресной воды
- II.349. Контур морской/заборной воды
- II.350. Теплообменник
- II.955. Уравнительный бак охлаждающей воды

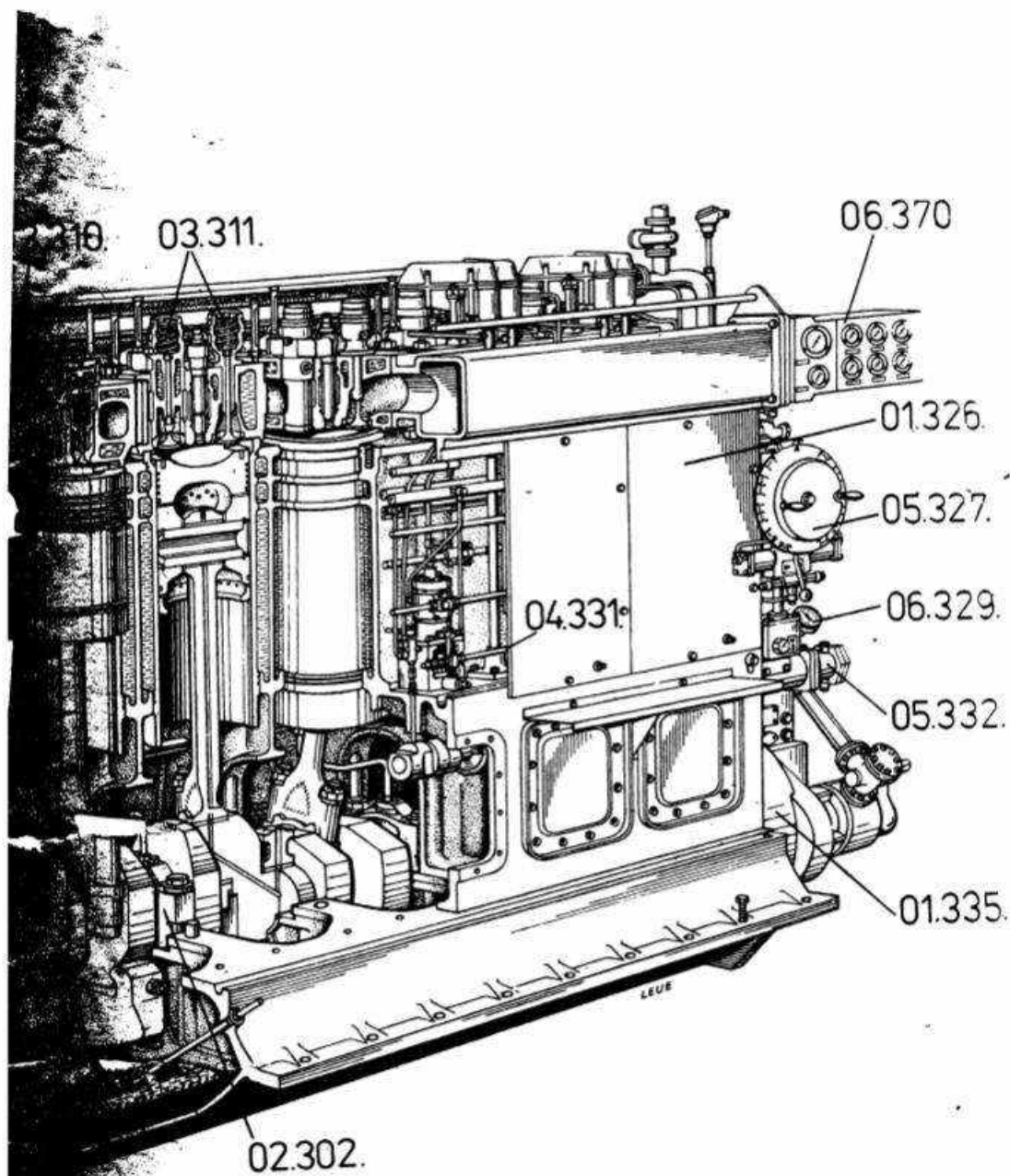
- I2. Специальная комплектация
- I2.338. Компрессор пускового воздуха
- I2.354. Трюмный насос
- I2.923. Система электропитания

9216/1 R - 02. - II.



Продольный разрез двигателя (с наддувом)
00.03/3.

9216/1 в - 00.303.4. - 11/83



00

Общие данные

9216/1 R - 00.

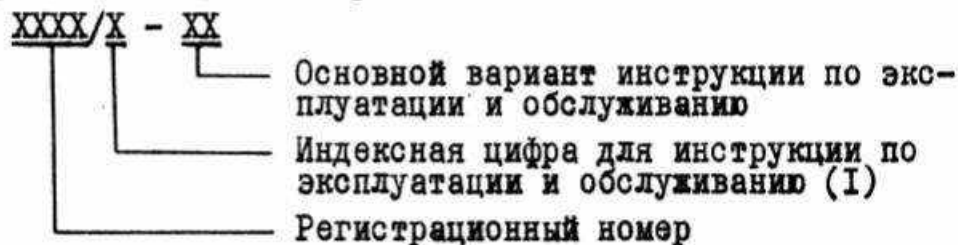
G 4

00.01. Компоновка и служба по изменению инструкции по эксплуатации и обслуживанию двигателя

00.01.1. Компоновка

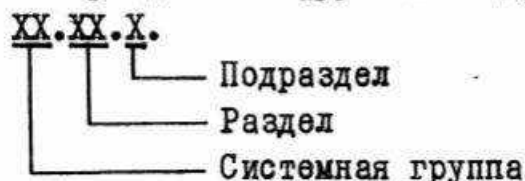
По своему содержанию инструкция по эксплуатации и обслуживанию соответствует уровню конструктивного исполнения двигателя в момент ее составления. Она содержит все текстовые и иллюстрированные части как по двигателю так и по агрегату. Подразделение и оформление инструкции по эксплуатации и обслуживанию проводились нами таким образом, чтобы обеспечивалась легкость отыскивания всех необходимых данных, информации и указаний. Однако, несмотря на это, мы благодарны за каждую информацию, способствующую дальнейшему улучшению данной инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

Инструкция по эксплуатации и обслуживанию поставляется в разных основных вариантах, которые отличаются друг от друга по разновидности типоразмерных рядов, числу цилиндров и главным направлениям применения двигателей. На документации нанесены условные номера, которые шифруются следующим образом:

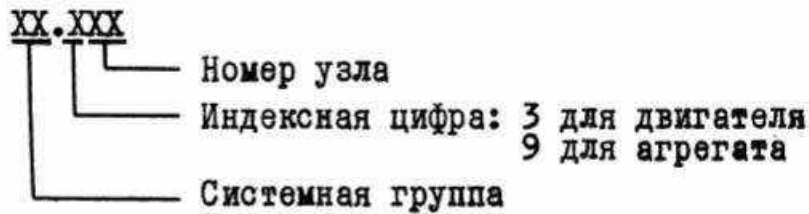


Полный кодový номер приводится лишь на титульном листе и в списке содержания инструкции. Во всех других частях инструкции по эксплуатации и обслуживанию приводятся лишь регистрационный номер и индексная цифра данной инструкции.

Инструкция по эксплуатации и обслуживанию подразделена на системные группы. В тексте системные группы "Общие данные" и функциональные системные группы подразделены по разному. В системной группе "Общие данные" обозначение разделов шифруется следующим образом:



В функциональных системных группах обозначение разделов шифруется следующим образом:



Системная группа "Общие данные" содержит все необходимые общие сведения относительно двигателя и его агрегата. Функциональные системные группы содержат отдельные системные группы, относящиеся непосредственно к функции двигателя и его агрегата.

С целью обозначения инструктивных групп используется в функциональных системных группах следующая нумерация:

- 1 Принцип действия и конструкция
- 2 Технический уход и контроль
- 3 Монтаж (сборка)
- 4 Ремонт
- 5 Хранение, транспортировка и консервация

При этом номера и заглавия приводятся в тексте.

Обозначение разделов инструкции по эксплуатации и обслуживанию, кроме как в тексте, приводится еще на каждой странице в одном из верхних углов в виде регистрационного номера. Каждый из разделов инструкции имеет замкнутую в себе нумерацию страниц. Помимо кодового номера, нанесенного внизу каждой страницы, каждый элемент инструкции по эксплуатации и обслуживанию имеет еще дополнительное цифровое обозначение, которое, однако, служит лишь целью для сортировки разделов на нашем заводе.

Вследствие поставки инструкции по эксплуатации и обслуживанию в разных основных вариантах (в зависимости от контрактного исполнения двигателя или его агрегата) может оказаться, что в том или ином варианте отсутствуют отдельные разделы инструкции. В таких случаях последовательность порядковых номеров прервана. Это, однако, не означает, что данная инструкция по эксплуатации и обслуживанию является некомплектной. Решающим условием при проверке комплектности инструкции является в любом случае сравнение с приложенным списком содержания инструкции.

Благодаря принятой в данной инструкции форме обозначения в функциональных системных группах представляется

возможным быстро найти соответствующие разделы и в списке деталей, т. к. в инструкции по эксплуатации и обслуживанию, а также в списке деталей для системных групп и узлов двигателя используются те же самые номера.

Текст инструкции по эксплуатации и обслуживанию делается еще более наглядным рисунками, приведенными в иллюстрированной части. С целью обеспечения взаимно-однозначного соответствия текста и рисунка оба, т. е. раздел инструкции и соответствующий ему рисунок, обозначены одним и тем же номером. Кроме того, к данному номеру добавлен еще счетный номер.

00.01.2. Служба по изменению

В связи с конструктивными или прочими изменениями технической концепции двигателя в свете технического прогресса его представляется необходимым внести в инструкцию по эксплуатации и обслуживанию соответствующие им изменения. Служба по изменению ее организована таким образом, что все изменения, которые необходимо производить в периоде между двумя изданиями инструкции, печатаются в виде заменных листов. Данные заменные листы выпускаются несброшюрованными и приравняются по формату к размерам инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

На каждом вновь издаваемом заменном листе рядом с кодовым номером инструкции нанесена дата его выпуска. Так например означает:

9216/1 R - 01.301.1.	4	Первоначальное издание страницы 4
9216/1 R - 01.301.1. - 9/77	4	Новое издание страницы 4 на базе изменения, произведенного в сентябре 1977 года

Данная система повторяется аналогично для каждого последующего процесса изменения.

При печатании заменных листов может оказаться, что новый текст больше и не вписывается в прежний объем страниц. В таком случае поступаем таким образом, что не уместящийся новый текст печатается на одной или нескольких дополнительных страницах, которым присваиваются тот же порядковый номер как и первоначальной странице, однако, с дополнительным счетным номером после черты дроби, например:

9216/1 R - 00.001.

9216/1 R - 01.301.1.	4	первоначальное издание страницы 4
9216/1 R - 01.301.1. - 9/77	4	} новое издание страницы 4 на базе произведенного изменения с увеличенным объемом текста
9216/1 R - 01.301.1. - 9/77	4/1	

По трудотехническим причинам для нас не представляется возможным проводить замену скорректированных листов в инструкции по эксплуатации и обслуживанию. Поэтому заменные листы будут поставляться в виде дополнения, то есть отдельной брошюрой в качестве обязательной и неотъемлемой части инструкции по эксплуатации и обслуживанию. В таблице, содержащейся в дополнении, дается соответствующая инструкция по последующему включению заменных листов в инструкцию по эксплуатации и обслуживанию с изъятием листов, ставших недействительными.

9216/1 R - 00.001.

x

4

G 5/1

00.02. Хранение, транспортировка, консервация00.02.1. Хранение

Хранение судового дизеля, его комплектующих узлов, отдельных деталей и запасных частей должны осуществляться в сухом, беспыльном и хорошо проветриваемом помещении с возможностью поддержания в нем постоянной температуры. Хранение запасных резиновых амортизаторов, которые поставляются вместе с дизелем или дизельным агрегатом в случае его эластичной подвески, по возможности следует осуществлять при температуре, не превышающей 20 °С, избегая при этом воздействия света. Необходимо следить за тем, чтобы резиновые амортизаторы не соприкасались с маслом, топливом или другими агрессивными средами.

В случае, если двигатель приходится хранить в нераспакованном виде, то упаковка не должна подвергаться повреждению или загромождению какими-либо предметами. Во избежание возможного повреждения консервирующего слоя, не допускается проворачивание кривошипно-шатунного механизма двигателя во время хранения его.

По хранению топливного насоса высокого давления, регулятора числа оборотов, редуктора необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в поставляемой отдельно инструкции по эксплуатации и обслуживанию соответствующих заводов-изготовителей.

00.02. Хранение, транспортировка и консервация00.02.1. Хранение

Хранение судового дизеля, его комплектующих узлов, отдельных деталей и запасных частей должно осуществляться в сухом, беспыльном и хорошо проветриваемом помещении с возможностью поддержания в нем равномерной температуры. Хранение запасных резиновых амортизаторов, которые поставляются вместе с дизелем или дизельным агрегатом в случае его эластичной подвески, по возможности следует осуществлять при температуре, не превышающей 20°C, избегая при этом воздействия света. Необходимо следить за тем, чтобы резиновые амортизаторы не соприкасались с маслом, топливом или с другими агрессивными средами.

В случае, если двигатель приходится хранить в нераспакованном виде, то упаковка не должна подвергаться повреждению или облоению какими-либо предметами. Во избежание возможности повреждения консервирующего слоя не допускается проворачивание кривошипно-шатунного механизма двигателя во время хранения последнего.

По хранению топливного насоса высокого давления, регулятора числа оборотов, газотурбонагнетателя, редуктора и муфт необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в прилагаемых отдельно инструкциях по эксплуатации и обслуживанию соответствующих заводов-изготовителей.

00.02.2. ТранспортировкаДвигатель

Транспортировка двигателя должна осуществляться с соблюдением приведенных ниже правил подъема его:

Диаметр троса d (мм)	Длина троса L (мм)	Угол наклона	
		(°)	(°)
33	≥ 2500	≤ 45	≤ 5

Для транспортировки необходимо применять два стальных троса диаметром d /прочность на разрыв 1373 МПа (140 кгс/см²)/ и минимальной длиной L. Подвеска двигателя осуществляется за подъемное приспособление, закрепленное при поставке двигателя на крышках цилиндров. Величины углов наклона α и β не должны превышать значений, указанных в таблице.

Во избежании несчастных случаев и повреждений в процессе транспортировки требуется при выполнении всех транспортных работ соблюдение максимальной осторожности и внимательности. При подъеме двигатель должен висеть в горизонтальном положении!

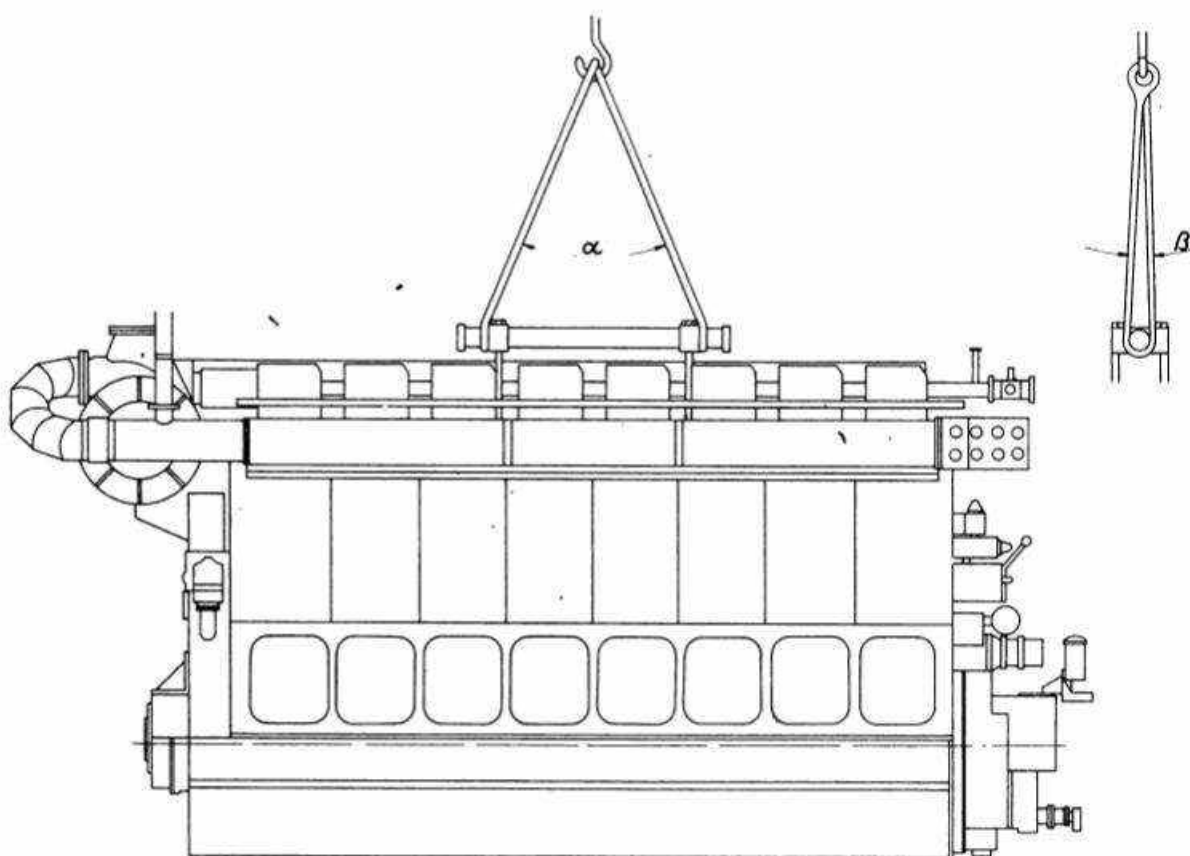
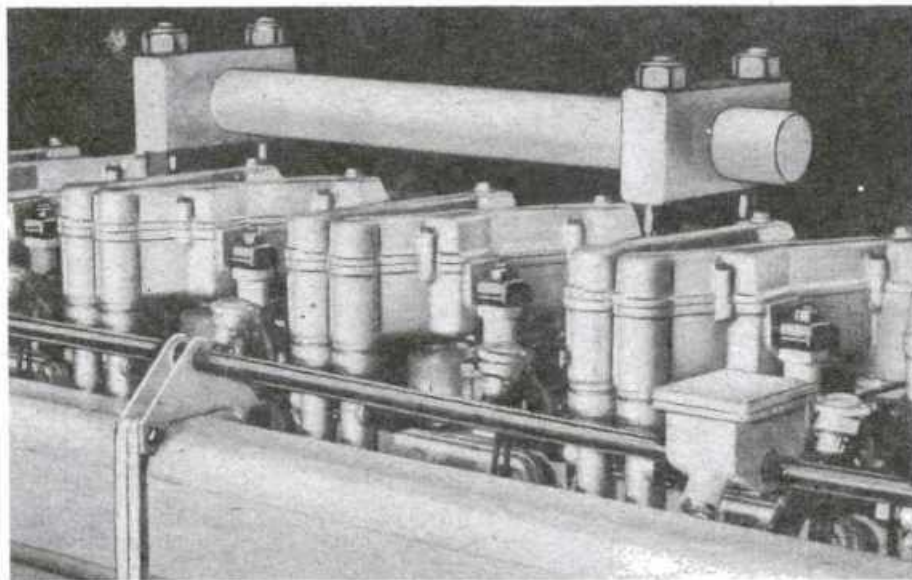


Схема подъёма двигателя
00.02.2/1.

9216/1 R - 00.302.2. - 02.

2

S 7/2



Двигатель с прикрепленным подъемным приспособлением.
для подъема с помощью троса и кранового крючка
00.02.2/2.

9216/1 Р - 00.302.2. - 02.

3

0

S 7/2

00.02.3. Консервация

Первичная консервация двигателя, его отдельных узлов, деталей и запасных частей осуществляется на заводе-изготовителе с учетом европейских климатических условий. От воздействий тропического климата "обычная консервация" не дает достаточной защиты. При наличии соответствующего договорного соглашения двигатель за особую наценку может быть поставлен со "специальной консервацией", соответствующей тропическим условиям.

Срок надежного действия выполненной консервации равняется двенадцати месяцам, считая с даты консервации. Последняя указана на упаковке двигателя и на одной из крышек его картерных люков. Условием при этом являются:

- Хранение двигателя в закрытом помещении.
- Соблюдение указываемых контрольных работ в течение данного срока.
- Применение предписываемых консервирующих средств в случае появления необходимости проведения переконсерваций.
- Соблюдение указываемого рабочего метода при появлении необходимости переконсерваций.

В случае нарушения данных условий требования в рамках гарантийных обязательств, предъявляемые к нам, нами не могут быть признаны.

Контроль консервации

В целях профилактической защиты от коррозии консервация должна подвергаться контролю не позднее, чем через две недели после получения двигателя заказчиком. Дальнейший контроль должен проводиться через шесть и двенадцать месяцев, считая с даты консервации. По истечении двенадцати месяцев рекомендуется проводить дальнейший контроль под собственную ответственность заказчика через промежутки времени, равные соответственно трем месяцам.

В целях проведения контроля консервации необходимо снять упаковку, крышки картерных люков, обшивку стороны газораспределения, крышки коробки передач и коробки привода насосов, а также кожухи коромысел. Консервирующий слой на деталях, обработанных до металлического блеска, подлежит проверке на его цельность. Кроме того необходимо следить за тем, чтобы не появились в определенных местах коррозионные налеты. Если такое явление наблюдается, то необходимо проследить последовательно за ходом явления коррозии с тем, чтобы

можно было определить весь объем образования коррозии. Проверить следует далее и то возможное явление накопления конденсационной влаги. Такие накопления следует удалить. При подозреваемом поступлении воды в камеры сгорания цилиндров приходится снять крышки цилиндров и проконтролировать камеры сгорания. Проникнувшую воду необходимо удалить.

В том случае, когда консервирующий слой находится в безупречном состоянии и не имеются в наличии коррозионные налеты либо поступления воды в камеры сгорания, переконсервация не требуется.

На отдельных деталях заодно с контролем консервации следует проверить также и состояние лакокрасочного покрытия данных деталей. Выявляемые места образования коррозии должны немедленно защищаться от дальнейшего продолжения коррозии.

Если консервирующий слой подвергался повреждению, возникли незначительные коррозионные налеты и имеется в наличии поступление воды в камеры сгорания, то соответствующую деталь необходимо консервировать заново. При установлении нескольких более крупных появлений коррозии, в особенности на различных участках двигателя, должна проводиться переконсервация всего двигателя. Для этой цели следует применять консервирующие средства, указываемые в разделе 00.07.6.

Со всех переконсервируемых деталей в картере, включая нижние стороны поршней, с распределительного вала и с деталей привода клапанов поверх крышки цилиндра старое антикоррозионное средство должно быть удалено. Для этой цели следует применять пластмассовые шаберы и обтирочные концы. Последующую протирку либо обмывку их осуществляют при помощи обтирочных концов или кистей и дизельного топлива.

Антикоррозионную смазку разжижают в водяной ванне при температуре $90...95^{\circ}\text{C}$. При помощи обогреваемого пистолета-распылителя напыливают разжиженный состав на соответствующую деталь. При этом рабочая температура консервирующего средства должна быть равна $90...95^{\circ}\text{C}$, а давление воздуха - $0,147...0,294$ МПа ($1,5...3,0$ кгс/см²). Если же такой пистолет-распылитель не имеется в распоряжении, то разжиженную консистентную смазку можно нанести также и способом распыливания при высоком давлении либо мягкой длиноволосистой кистью. Во всяком случае должен образоваться равномерный сплошной слой консистентной смазки. При консервации нижних сторон поршней и распределительного вала нужно последний проверить четыре раза подряд на 90° с тем, чтобы достигалась всесторонняя консервация.

Все остальные детали, располагающиеся внутри и обработанные до металлического блеска, консервируют антикоррозионным маслом без антикоррозионной присадки. Для консервации камеры сгорания применяют антикоррозионное масло с антикоррозионной присадкой. Антикоррозионное масло наносят с помощью пистолета-распылителя или кистью. Подогрев его не требуется. В остальном должны учитываться соответственно по смыслу указания, приведенные относительно консистентной антикоррозионной смазки. При консервации камер сгорания необходимо повернуть коленчатый вал четыре раза подряд на 90° для того, чтобы консервация распространялась как можно дальше вниз.

Остальные детали, располагающиеся снаружи и обработанные до металлического блеска, подлежат консервации временным антикоррозионным средством. Наносится оно пистолетом-распылителем или кистью, при чем оно не требует предварительного нагрева. В остальном должны учитываться соответственно по смыслу указания, приведенные относительно антикоррозионной защиты.

Консервация двигателя перед длительным простоем

В том случае, когда для двигателя предусматривается более длительный перерыв в работе, требуется консервация всего двигателя. Для этой цели приходится снять крышки картерных люков, обшивку стороны газораспределения, крышки коробки передач и коробки привода насосов, а также облицовочные кожухи коромысел. Детали, расположенные внутри и снаружи двигателя, должны консервироваться таким образом, как это указывается в подразделе "Контроль консервации". Вслед за тем необходимо установить снова по местам все снятые крышки.

С целью консервирования камер сгорания цилиндров следует снять форсунки. Через открывающиеся за счет этого отверстия консервируют камеры сгорания при помощи специального пистолета-распылителя с вращающимся полем распыливания. Для этого должно применяться антикоррозионное масло с антикоррозионной присадкой согласно разделу 00.07.6. Если же такой пистолет-распылитель не имеется в распоряжении, то заливают в камеры сгорания антикоррозионное масло, которое затем опять выкачивают. После этого необходимо установить снова форсунки. После проведения консервации проворачивание вала двигателя уже не допускается.

Расконсервация

Перед первичным пуском двигателя в эксплуатацию необходимо удалить его внешнюю консервацию. Все детали,

располагающиеся снаружи и обработанные до металлического блеска, следует очистить растворителем, удовлетворяющим правилам техники безопасности и охраны труда.

Внутренние детали двигателя не требуют удаления консервирующего средства. Консистентная антикоррозионная смазка, растворяющаяся при рабочей температуре работающего двигателя в смазочном масле, не оказывает отрицательного влияния на качество его. То же самое следует отметить относительно пока еще нерастворившихся остатков данной консистентной смазки. Они задерживаются в фильтре смазочного масла. По этой причине требуется неоднократная очистка фильтра в первое время работы двигателя.

По консервации и расконсервации топливного насоса высокого давления, регулятора числа оборотов, газотурбонагнетателя и редуктора или же генератора необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в прилагаемых к дизелю инструкциях по эксплуатации и обслуживанию соответствующих заводов-изготовителей.

00.03. Краткое описаниеДвигатель

Дизели завода ЗЛ типоразмерного ряда NVD 48 - 2 и NVDS 48 - 2 представляют собой реверсивные и нереверсивные четырехтактные двигатели простого действия тронковой конструкции.

Весь типоразмерный ряд охватывает шести- и восьмицилиндровые двигатели, сконструированные по блочному принципу из всемерно унифицированных элементов конструкции.

Картер выполнен с большой жесткостью и служит поддерживающей конструкцией под блок цилиндров двигателя, а также для установки коленчатого вала. Картер и блок цилиндров изготовлены из серого чугуна. Анкерные связи создают жесткое соединение между обеими частями остова и воспринимают усилия от давления газов. Втулки цилиндров, вставленные в блок цилиндров, омываются непосредственно охлаждающей водой. Индивидуальные крышки цилиндров обеспечивают безукоризненное уплотнение камеры сгорания.

Впускные и выпускные клапаны, а также привод клапанов размещены под колпаком, имеющим герметическое уплотнение. Пусковой и распределительный клапаны, форсунка и индикаторный клапан располагаются вне облицовки.

В случае работы на тяжелом топливе выпускные клапаны оснащены поворотным устройством.

Поршни изготовлены из высококачественного алюминиево-кремниевого сплава.

В случае работы на тяжелом топливе первое компрессионное кольцо имеет хромированную рабочую поверхность.

Шатун - штампованный. Стержень шатуна и крышка мотылевой головки выполнены с разъемом под углом 90°. Мотылевые подшипники состоят из двух полувкладышей с заплечиком.

Коленчатый вал, изготовленный из высококачественной стали, штампован из целой заготовки. Он подвергнулся всесторонней механической обработке и соответствует правилам классификационных обществ судостроения. Шейки вала не закалены.

Коленчатый вал установлен в рамовых подшипниках. Последние состоят из двух полувкладышей без заплечика. Осевое направление коленчатого вала осуществляется односегментным упорным подшипником или направляющим подшипником.

9216/1 R - 00.303.1. - 12/84

Двигатель имеет клапанное распределение. Распределительный вал выполнен составным из двух частей, а привод его осуществляется от коленчатого вала через шестерни. У реверсивных двигателей кулачки в соответствии с реверсивностью имеются в двух комплектах. Реверсирование двигателя производится передвижением распределительного вала. У нереверсивных двигателей кулачки выполнены индивидуальными и зафиксированы на распределительном валу призматическими шпонками.

Регулятор числа оборотов сохраняет число оборотов двигателя приблизительно постоянным. Он воздействует через регулировочные тяги на регулировку подачи топливных насосов высокого давления. Диапазон регулирования данного регулятора охватывает числа оборотов двигателя, начиная со значения его при 110%-ой нагрузки до значения, соответствующего примерно одной третьей величины номинального числа оборотов двигателя.

Управление двигателем может осуществляться при помощи устройства управления со встроенной следящей автоматикой. Все процессы маневрирования как-то пуск, реверсирование, изменение режимов нагрузки и числа оборотов, а также остановка двигателя начинаются перестановкой положения маховичка управления двигателем. Диапазоны перестановки для переднего и заднего ходов расположены симметрично с обеих сторон середины позиции "Стоп". Следящая автоматика позволяет перевести маховичок немедленно на заданный маневр, причем необходимые процессы реверса и пуска производятся автоматически. Таким образом отпадает ступенчатая установка операций. Автоматика заставляет двигатель выполнить пропущенные маневры с необходимой по времени последовательностью.

Заданный маховичком управления маневр можно в любой момент отменить заданием другого маневра, который будет выполнен двигателем немедленно.

Устройство управления снабжено дополнительно вспомогательной рукояткой для реверсирования и пуска двигателя, не пользуясь автоматикой.

Запуск двигателя производится сжатым воздухом. Впуском воздуха управляют: главный пусковой клапан, пусковые распределительные золотники и пусковые клапаны. Пусковой воздух нагнетается компрессором в баллоны пускового воздуха.

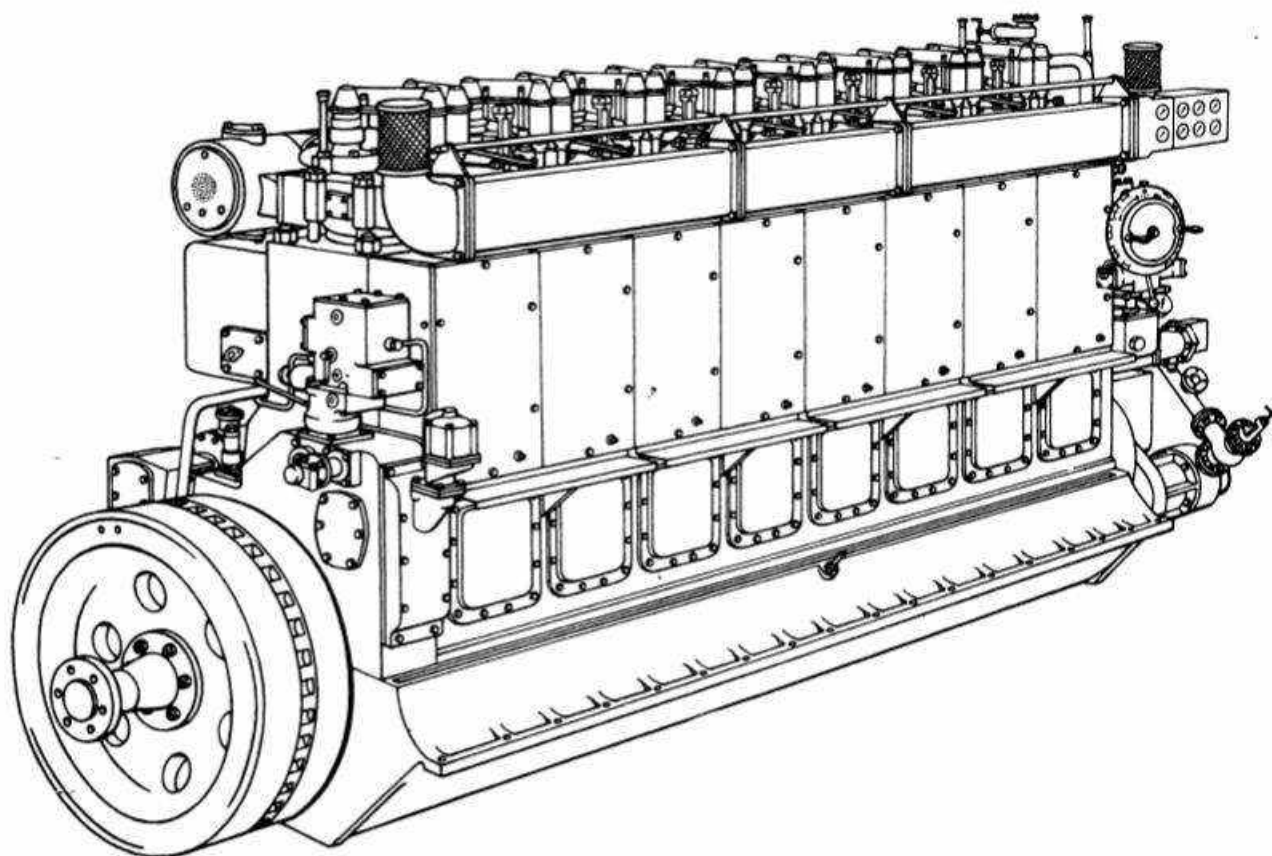
Подача топлива к цилиндрам двигателя осуществляется при помощи топливных насосов высокого давления, индивидуальных для каждого цилиндра. В определенных случаях между топливным расходным баком и топливным фильтром устанавливается топливopодкачивающий насос. Впрыск топлива происходит по непосредственному методу. Для

этой цели применяется форсунка с многодырчатым распылителем и коническим седлом. Для очистки топлива служит двухсекционный переключаемый фильтр с картонными патронами.

В случае работы на тяжелом топливе подача топлива осуществляется автономными топливоподкачивающими насосами для дизельного топлива и для тяжелого топлива. Для очистки топлива служит автономный двухсекционный переключаемый фильтр с сетчатыми дисками. Используются топливные насосы высокого давления, подходящие на работу на тяжелом топливе. Форсунки охлаждаются маслом через отдельный охлаждающий контур. Фильтры охлаждающего масла установлены на двигателе.

Для смазки скользящих друг по другу и подвергнутых износу деталей служит циркуляционная система жидкой смазки под давлением. Масляный холодильник и двухсекционный переключаемый фильтр обеспечивают охлаждение и очистку смазочного масла. Центробежный фильтр, установленный в параллельном потоке, способствует дополнительно тонкой очистке масла. Благодаря применению шестеренчатого двухсекционного насоса и напорного масляного бака или шестеренчатого односекционного насоса и междонной цистерны смазочного масла, установленной автономно от двигателя, обеспечивается непрерывная смазка под давлением даже и при самом сильном волнении моря.

Для охлаждения двигателя применяется двухконтурная система охлаждения. Подача охлаждающей воды осуществляется во внешнем и внутреннем контурах центробежными насосами, по одному в каждом контуре. При этом обратная вода внутреннего контура подвергается обратному охлаждению забортной водой внешнего контура. Двигатель кроме того, может быть оборудован приводом трюмного насоса.

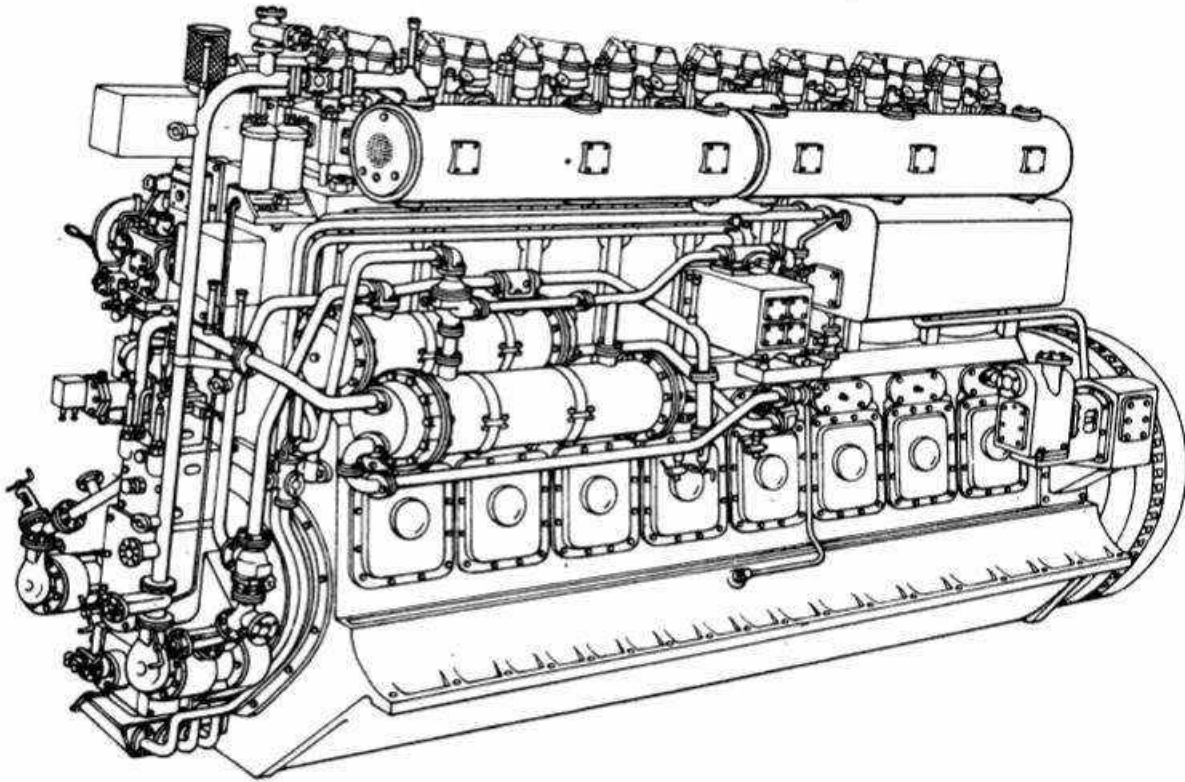


Вид на сторону газораспределения дизеля (без наддува)
00.03/1.

9216/1 R - 00.303.1. - 11/83

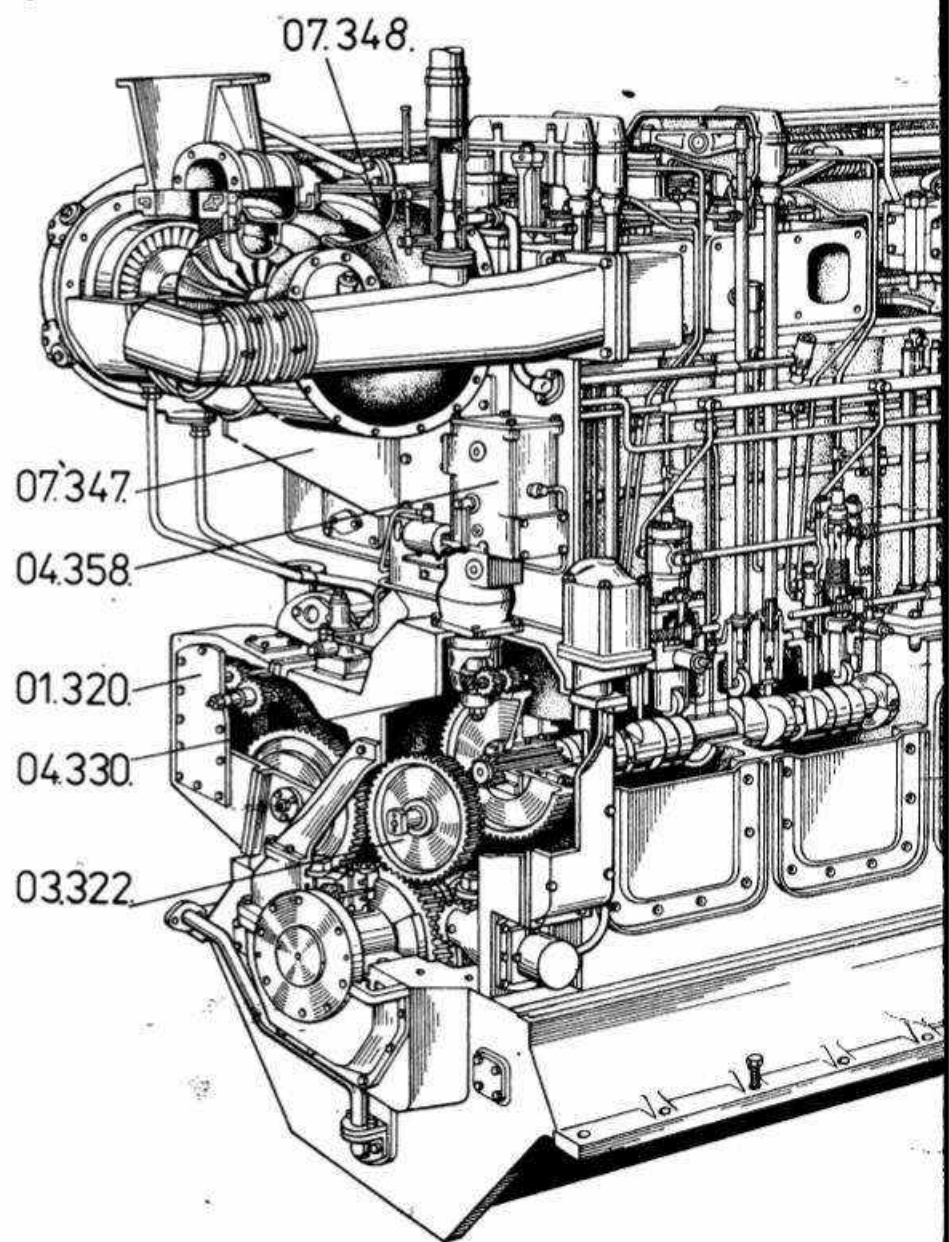
4

S 10/1



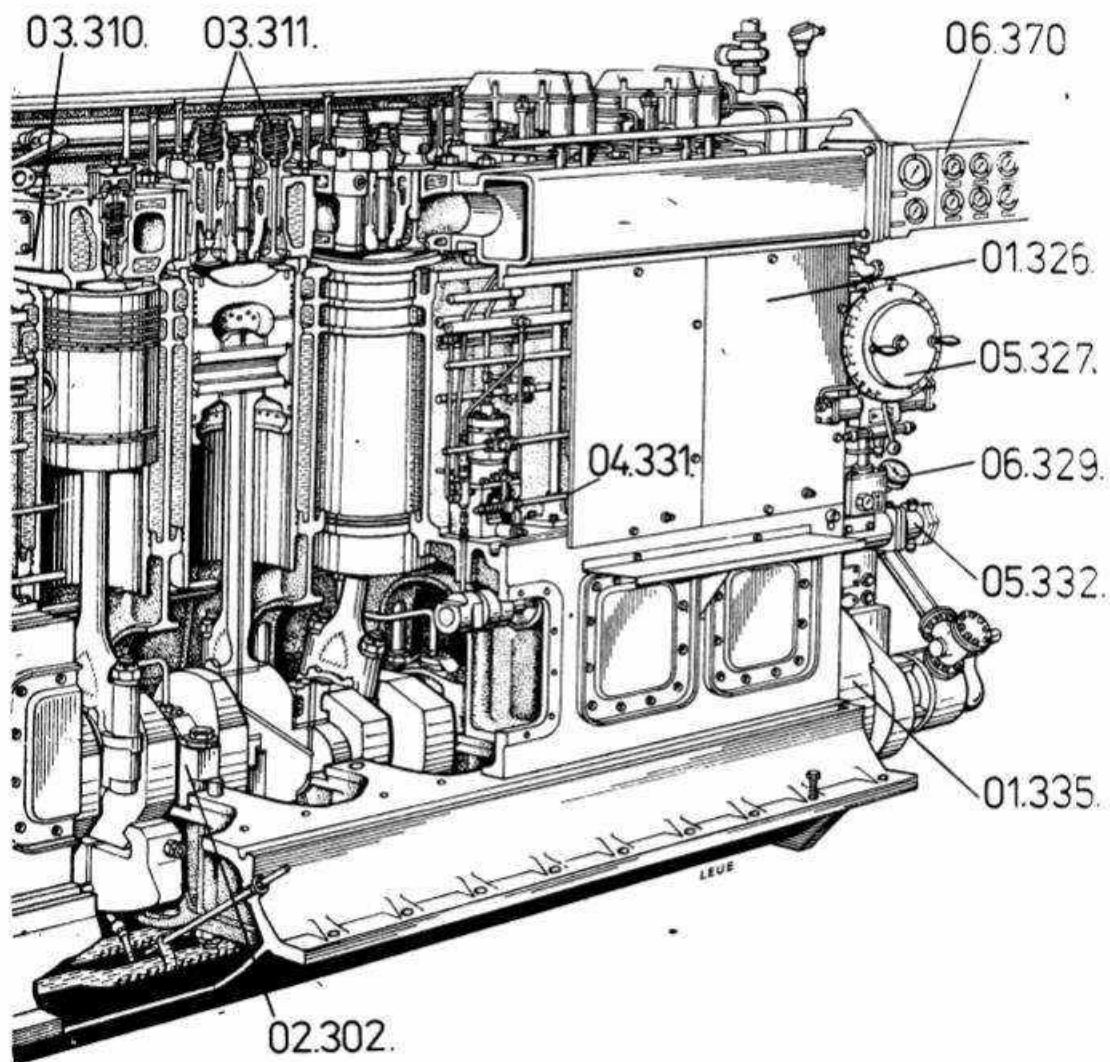
Вид на сторону выпуска дизеля (без наддува)
00.03/2.

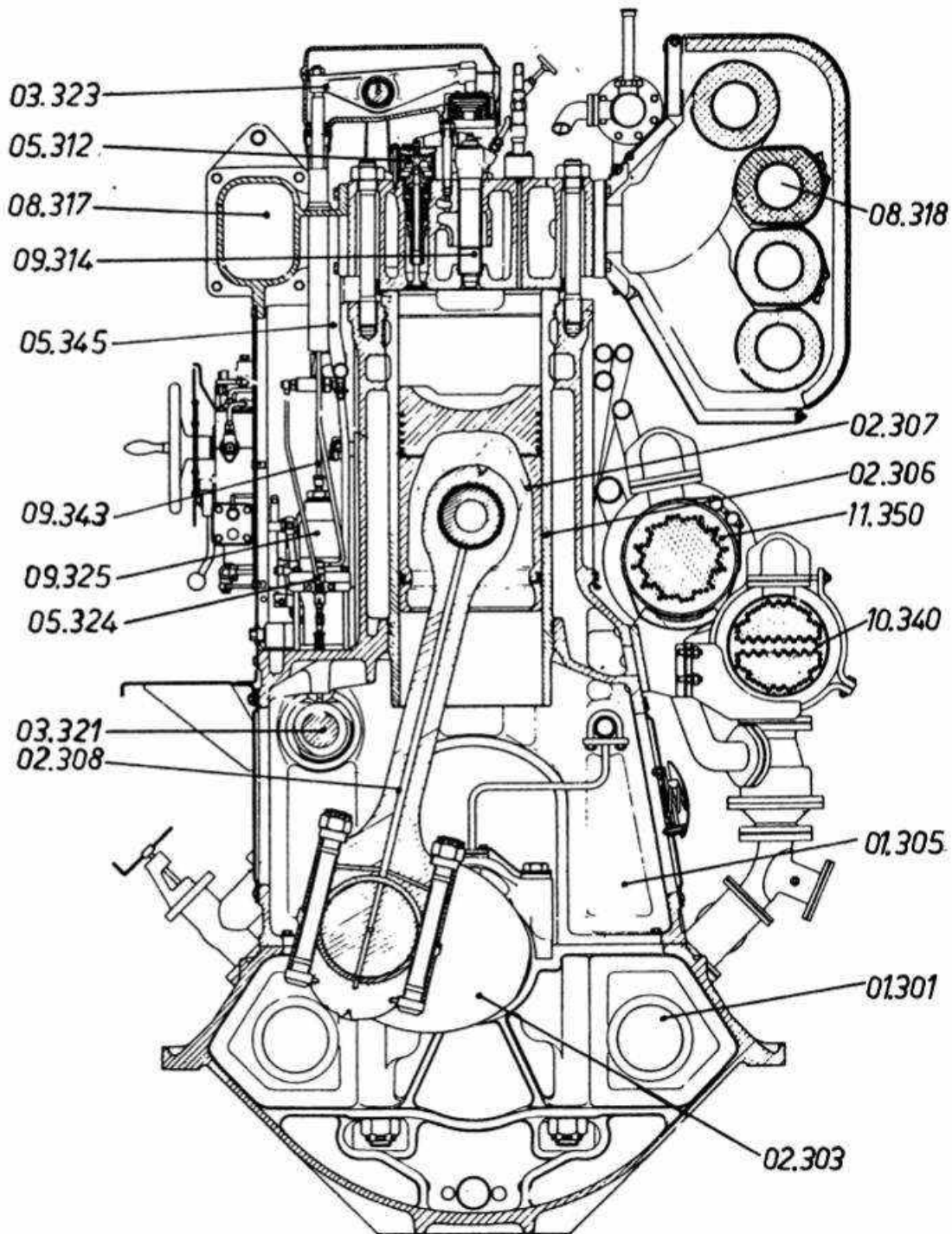
9216/1 R - 00.303.1. - 11/83



Продольный разрез двигателя
00.03/3.

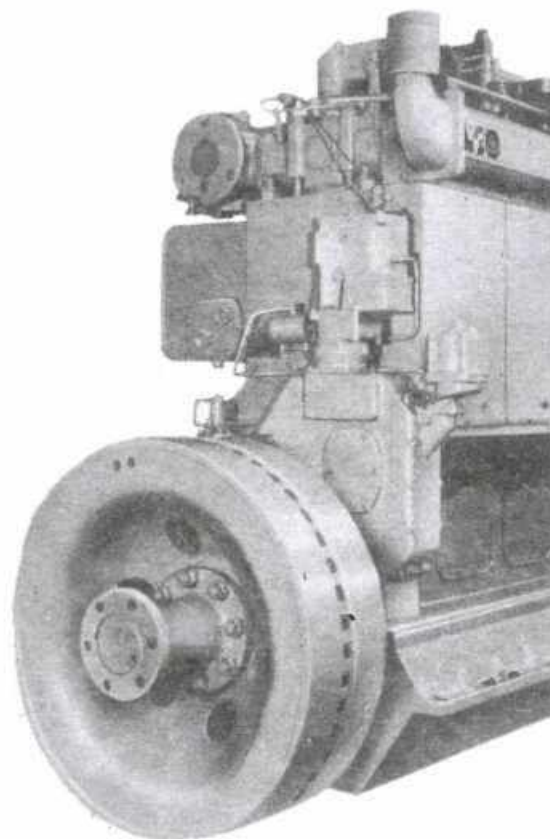
9216/1 В - 00.303.1. - 11/83





Поперечное сечение двигателя
00.03/4.

9216/1 R - 00.303.1.



Двигатель без наддува - вид со стороны маховика
00.03/5.

9216/1 R - 00.303.1.

8

o
S10/1

00.03. Краткое описаниеДвигатель

Дизели завода SKL типоразмерного ряда NVD 48 A-2 и NVDS 48 A-2 представляют собой реверсивные и нереверсивные четырехтактные двигатели простого действия тронковой конструкции. Наддув двигателей осуществляется с помощью газотурбоагнетателя. Весь типоразмерный ряд охватывает шести- и восьмицилиндровые двигатели, сконструированные по блочному принципу из всемерно унифицированных элементов конструкции.

Картер выполнен с большой жесткостью и служит поддерживающей конструкцией под блок цилиндров двигателя, а также для установки коленчатого вала. Картер и блок цилиндров изготовлены из серого чугуна. Анкерные связи создают жесткое соединение между обеими частями остова и воспринимают усилия от давления газов. Втулки цилиндров, вставленные в блок цилиндров, омываются непосредственно охлаждающей водой. Индивидуальные крышки цилиндров обеспечивают безукоризненное уплотнение камеры сгорания.

Впускные и выпускные клапаны, а также привод клапанов размещены под колпаком, имеющим герметическое уплотнение. Пусковой и предохранительный клапаны, форсунка и индикаторный клапан располагаются вне облицовки.

В случае работы на тяжелом топливе выпускные клапаны оснащены поворотным устройством.

Поршни изготовлены из высококачественного алюминий-кремниевый сплав.

В случае работы на тяжелом топливе первое компрессионное кольцо имеет хромированную поверхность.

Шатун - штампованный. Стержень шатуна и крышка мотылевой головки выполнены с разъемом под углом 90° . Мотылевые подшипники состоят из двух полувкладышей с заплечиком.

Коленчатый вал, изготовленный из высококачественной стали, штампован из целой заготовки. Он подвергся всесторонней механической обработке и соответствует правилам классификационных обществ судостроения. Шейки вала не закалены.

Коленчатый вал установлен в рамовых подшипниках. Последние состоят из двух полувкладышей без заплечика. Осевое направление коленчатого вала осуществляется одно-сегментным упорным подшипником или направляющим подшипником.

Двигатель имеет клапанное распределение. Распределительный вал выполнен составным из двух частей, а привод его осуществляется от коленчатого вала через шестерни. У реверсивных двигателей кулачки в соответствии с реверсивностью имеются в двух комплектах. Реверсирование двигателя производится передвижением распределительного вала. У нереверсивных двигателей кулачки выполнены индивидуальными и зафиксированы на распределительном валу призматическими шпонками.

Регулятор числа оборотов сохраняет число оборотов двигателя приблизительно постоянным. Он воздействует через регулировочные тяги на регулировку подачи топливных насосов высокого давления. Диапазон регулирования данного регулятора охватывает числа оборотов двигателя, начиная со значения его при 110%-ной нагрузке до значения, соответствующего примерно одной третьей величины номинального числа оборотов двигателя.

Управление двигателем может осуществляться при помощи устройства управления со встроенной следящей автоматикой. Все процессы маневрирования, как-то пуск, реверсирование, изменение режимов нагрузки и числа оборотов, а также остановка двигателя начинаются перестановкой положения маховичка управления двигателем. Диапазоны перестановки для переднего и заднего ходов расположены симметрично с обеих сторон серединной позиции "Стоп". Следящая автоматика позволяет перевести маховичок немедленно на заданный маневр, причем необходимые процессы реверса и пуска производятся автоматически. Таким образом отпадает ступенчатая установка операций. Автоматика заставляет двигатель выполнить пропущенные маневры с необходимой по времени последовательностью.

Заданный маховичком управления маневр можно в любой момент отменить заданием другого маневра, который двигателем будет выполнен немедленно.

Устройство управления снабжено дополнительно вспомогательной рукояткой для реверсирования и пуска двигателя, не пользуясь автоматикой.

Запуск двигателя производится сжатым воздухом. Впуском воздуха управляют: главный пусковой клапан, пусковые распределительные золотники и пусковые клапаны. Пусковой воздух нагнетается компрессором в воздушные баллоны.

9216/1 R - 00.303.4. - 12/84

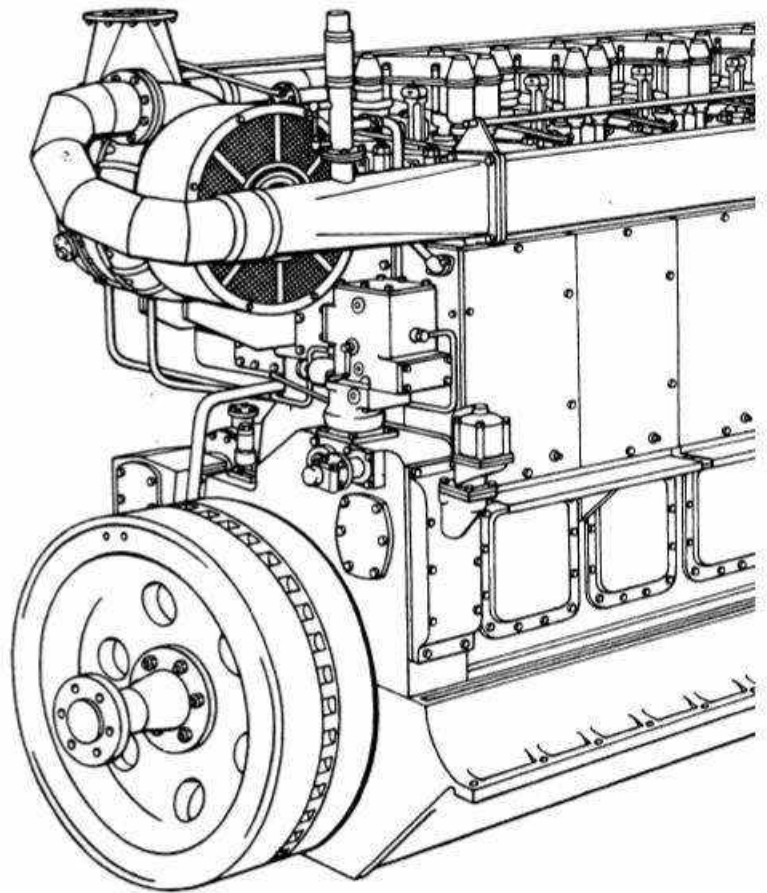
Газотурбонагнетатель, установленный на дизеле, состоит из приводной турбины и нагнетателя. Он использует тепловую энергию, содержащуюся в выхлопных газах, с целью нагнетания рабочего воздуха.

Подача топлива к цилиндрам двигателя осуществляется при помощи топливных насосов высокого давления, индивидуальных для каждого цилиндра. В определенных случаях между топливным расходным баком и топливным фильтром устанавливается топливоподкачивающий насос. Впрыск топлива происходит по непосредственному методу. Для этой цели применяется форсунка с многодырчатым распылителем и коническим седлом. Для очистки топлива служит двухсекционный переключаемый фильтр с картонными патронами.

В случае работы на тяжелом топливе подача топлива осуществляется автономными топливоподкачивающими насосами для дизельного топлива и для тяжелого топлива. Для очистки топлива служит автономный двухсекционный переключаемый фильтр с сетчатыми дисками. Используются топливные насосы высокого давления, подходящие на работу на тяжелом топливе. Форсунки охлаждаются маслом через отдельный охлаждающий контур. Фильтры охлаждающего масла установлены на двигателе.

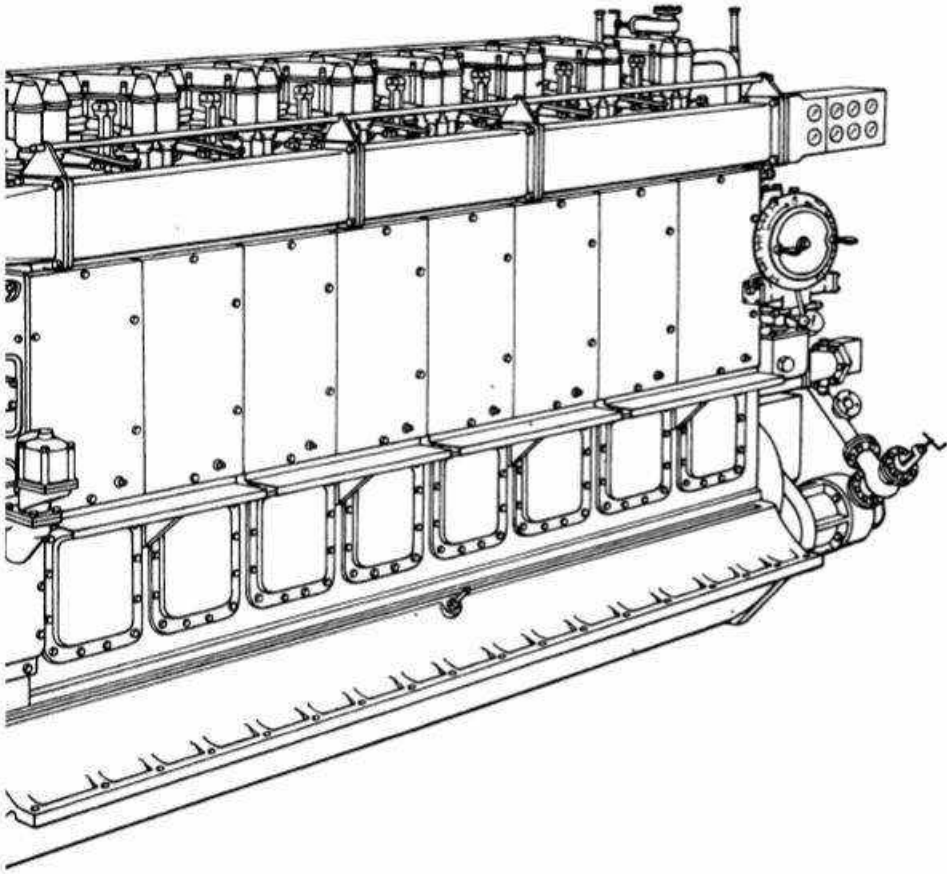
Для смазки скользящих друг по другу и подвергнутых износу деталей служит циркуляционная система жидкой смазки под давлением. Масляный холодильник и двухсекционный переключаемый фильтр обеспечивают охлаждение и очистку смазочного масла. Центробежный фильтр, установленный в параллельном потоке, способствует дополнительно тонкой очистке масла. Благодаря применению шестеренчатого двухсекционного насоса и напорного масляного бака либо шестеренчатого односекционного насоса и междонной цистерны смазочного масла, установленной автономно от двигателя, обеспечивается непрерывная смазка под давлением даже и при самом сильном волнении моря.

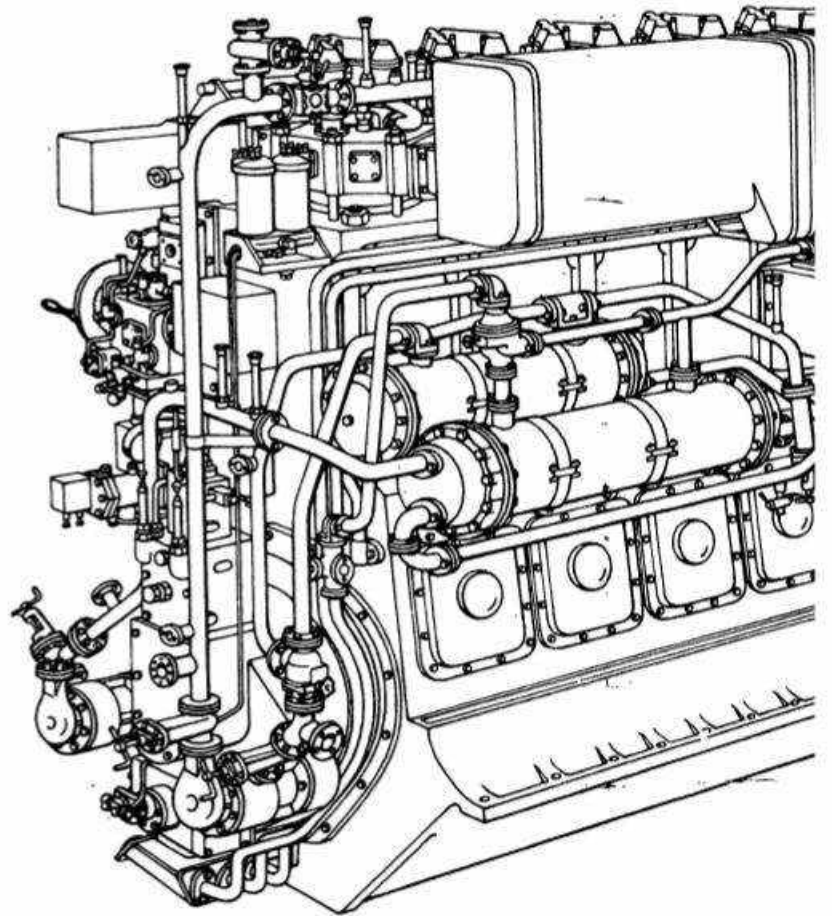
Для охлаждения двигателя применяется двухконтурная система охлаждения. подача охлаждающей воды осуществляется во внешнем и внутреннем контурах центробежными насосами, по одному в каждом контуре. При этом обратная вода внутреннего контура подвергается обратному охлаждению забортной водой внешнего контура. Двигатель кроме того, может быть оборудован приводом трюмного насоса.



Вид на сторону газораспределения дизеля (с наддувом)
00.03/1.

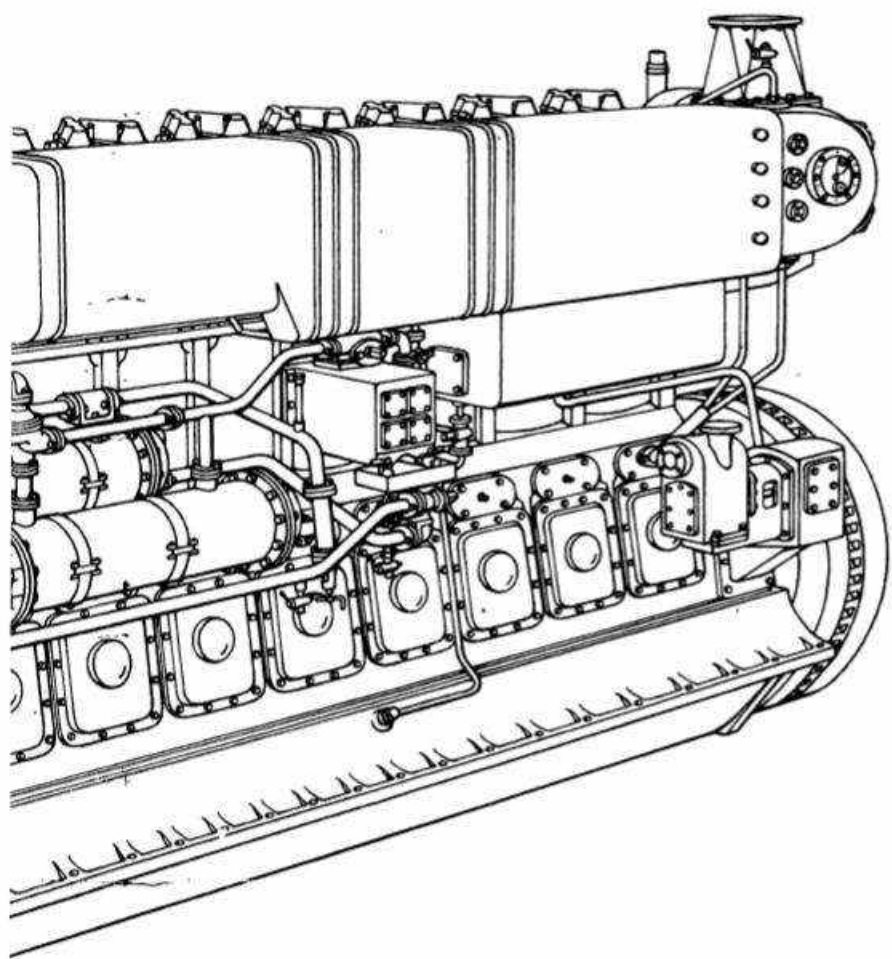
9216/1 R - 00.303.4. - 11/83





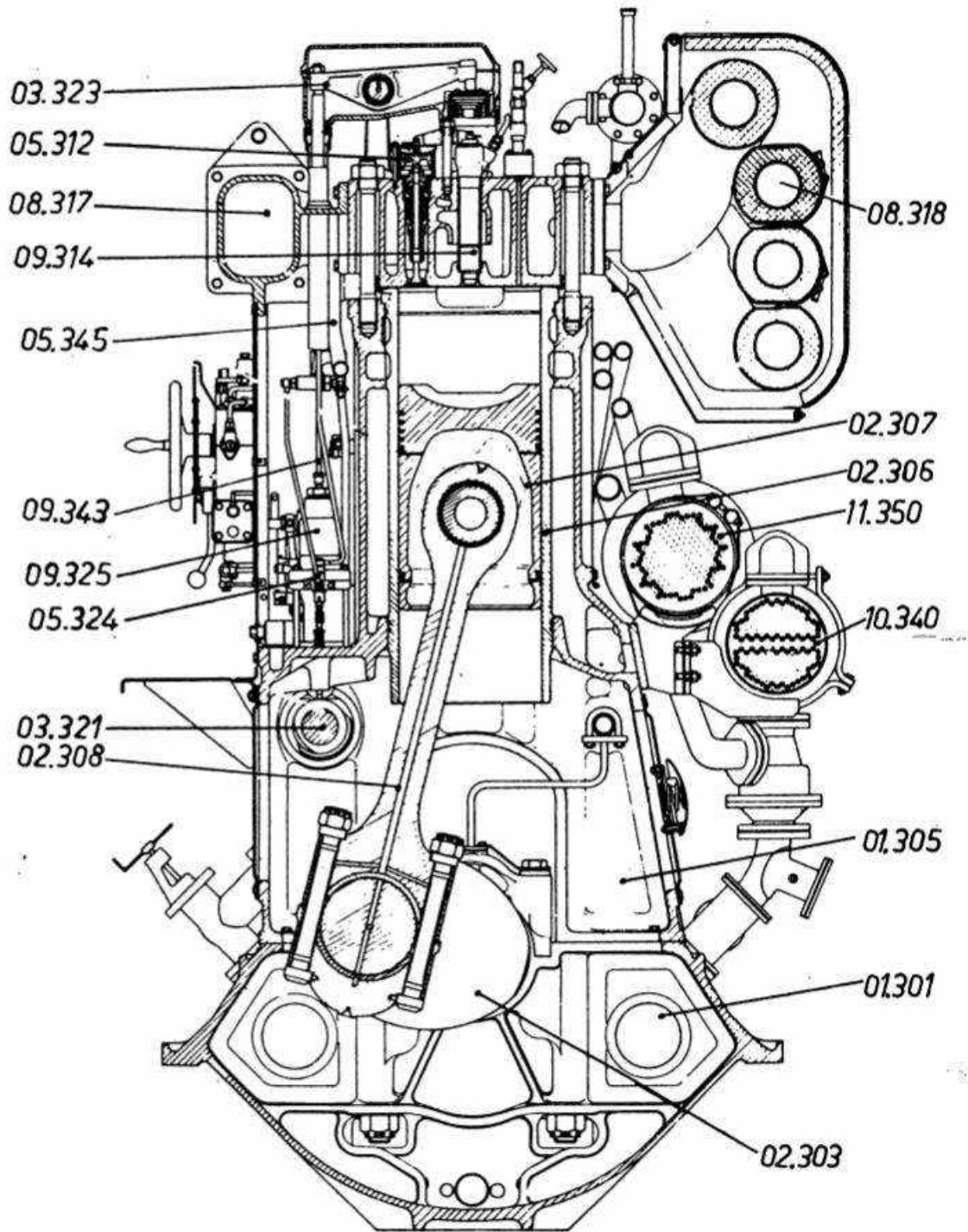
Вид на сторону выпуска дизеля (с наддувом)
00.03.2.

9216/1 R - 00.303.4. - 11/83



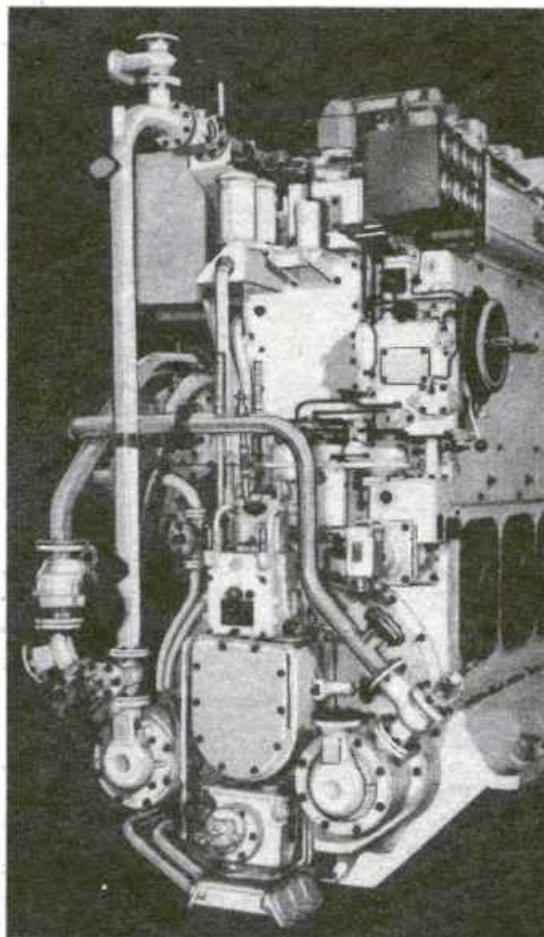
5

S 10/4



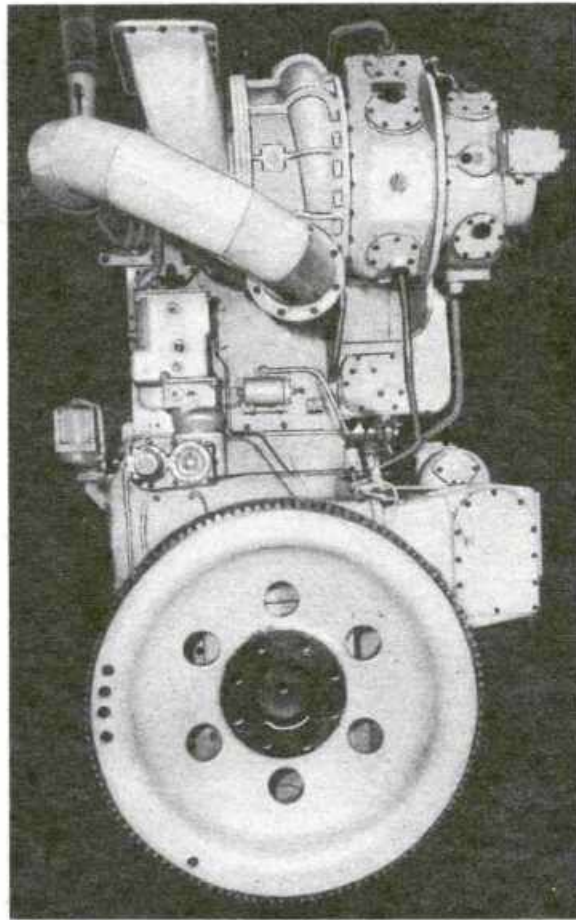
Поперечное сечение двигателя (с наддувом)
00.03/4.

9216/1 R - 00.303.4.



Двигатель с наддувом - насосная сторона
00.03/5.

9216/1 R - 00.303.4.



Двигатель с наддувом - сторона маховика
00.03/6.

9216/1 R - 00.303.4.

9

o
S 10/4

Судовая приводная силовая установка

- I Наши дизели данного типоразмерного ряда предусмотрены для применения их в качестве главных судовых приводных силовых установок с непосредственной передачей крутящего момента на винт. Однодисковый упорный подшипник, размещенный в дизеле, воспринимает осевое усилие от винта. Главный судовой дизель по выбору может выполняться либо с жесткой либо с эластичной подвеской (при помощи резиновых амортизаторов) его на судовом фундаменте.
- 2 В состав судовой приводной силовой установки с эластичной подвеской входит судовая фундаментная рама, на которой дизель с маховиком, а также опорный подшипник скольжения для промежуточного вала установлены неподвижно (жестко). Резиновые амортизаторы, расположенные по обеим сторонам судовой фундаментной рамы, служат для эластичной подвески и для крепления судовой фундаментной рамы к фундаменту судна. Ограничители, устанавливаемые на фундаменте судна после установки двигателя и его фундаментной рамы на судне, служат для ограничения амплитуд вибраций эластично установленной судовой фундаментной рамы, возникающих прежде всего в процессе пуска и остановки двигателя. Благодаря эластичной подвеске судовой фундаментной рамы достигается ограничение шума и вибраций, исходящих с двигателя и передающихся на судно.

Специальная дизель-редукторная установка проекта "Киев"

Главный судовой двигатель данной специальной дизель-редукторной установки передает крутящий момент через главный судовой редуктор на вал винта. К этому главному редуктору присоединяется еще вспомогательный редуктор, имеющий три отбора мощности, служащих для привода одного электродвигателя и двух генераторов либо гидронасосов соответственно.

Специальные дизель-редукторные установки спроектированы в соответствии со специальными условиями эксплуатации их.

Дизель, редуктор и дополнительные агрегаты, необходимые для автономной установки или присоединения к валопроводу или к редуктору, лишь на судне комплектуются (монтируются) в единую целую единицу.

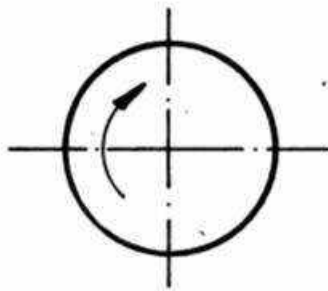
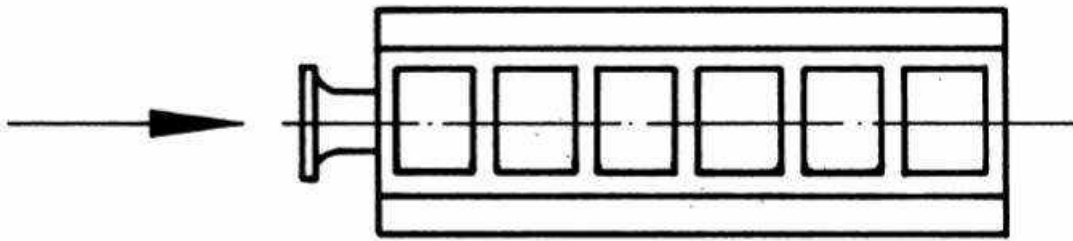
00.04. Специальные термины

В целях определения направления вращения двигателя необходимо смотреть на маховик. Если последний будет вращаться по часовой стрелке, тогда речь идет о двигателе правого вращения. Когда же маховик будет вращаться против часовой стрелки, тогда речь идет о двигателе левого вращения. Это же положение остается действительным соответственно по смыслу для судовых двигателей относительно направления вращения гребного винта судна.

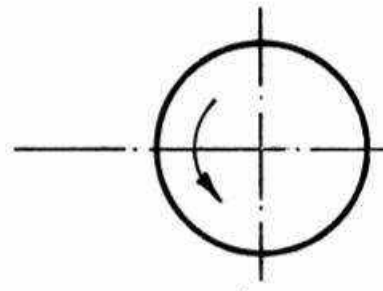
Для различных сторон двигателя действуют следующие обозначения: Сторона газораспределения - это та продольная сторона, у которой находятся, между прочим, привод клапанов, пост управления и топливные насосы высокого давления. Сторона маховика - это торцовая сторона с маховиком. Сторона выпуска - это продольная сторона, у которой находится выпускной коллектор или же трубопровод отработавших газов. Насосная сторона - это торцовая сторона, на которой находятся насосы смазочного масла и охлаждающей воды.

При определении рода исполнения двигателя надо смотреть на его сторону газораспределения. Если маховик располагается слева, то речь идет о двигателе левого исполнения. Когда же маховик будет располагаться справа, тогда речь идет о двигателе правого исполнения.

Счет последовательности цилиндров и рамовых подшипников коленчатого вала начинают со стороны маховика. Цилиндры и рамовые подшипники обозначаются по порядку №№ 1, 2, 3 и т. д.



Правое вращение



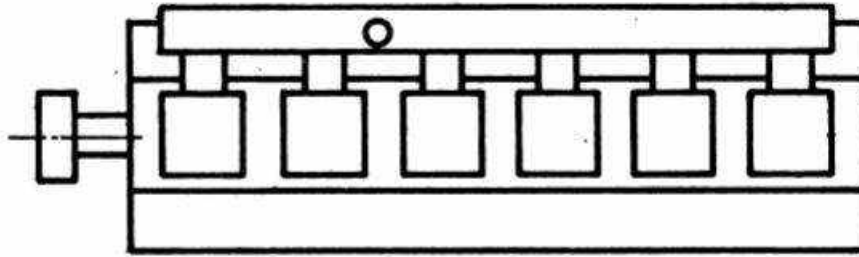
Левое вращение

Направление вращения двигателя
00.04/1.

9216/1 R - 00.004.1. - I/83

2

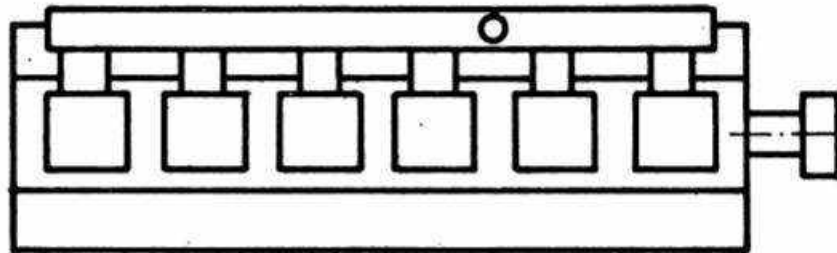
G 12/1



Сторона газораспределения

Двигатель левого исполнения

00.04/2.

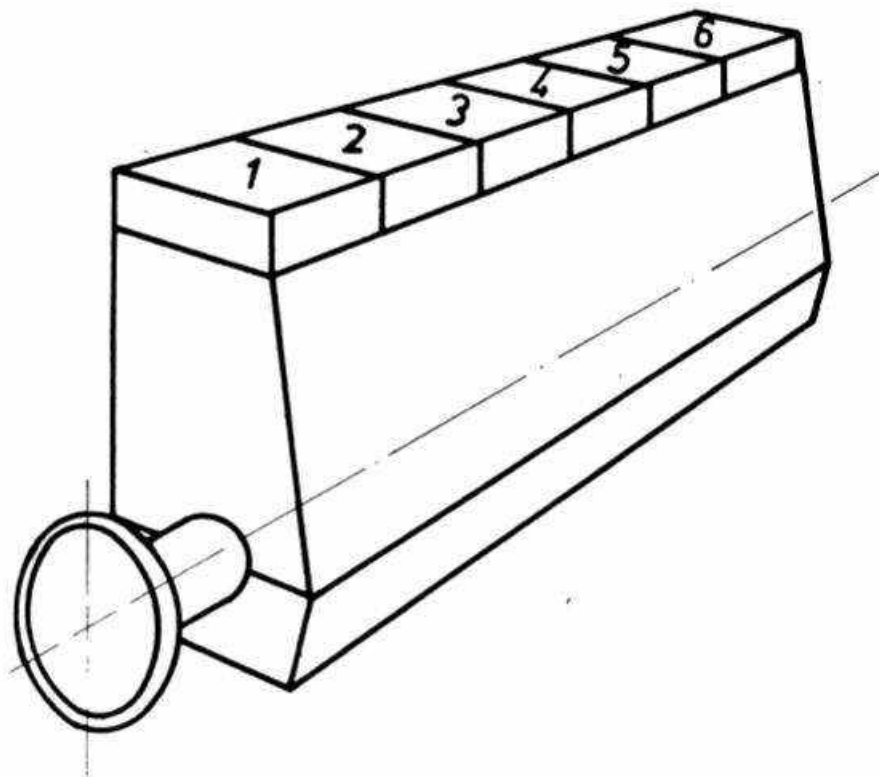


Сторона газораспределения

Двигатель правого исполнения

00.04/3.

9216/1 R - 00.004.1. - I/83



Последовательность цилиндров
00.04/4.

9216/1 R ≈ 00.004.1.

00.05. Конструктивные параметры00.05.1. Проектные параметрыДвигатель

Наименование	Един. изм.	Параметры
Тип двигателя	-	8 NVD 48 - 2 8 NVDS 48 - 2
Конструкция	-	вертикальный, рядный, четырёхтактный дизель с водяным охлаждением и непосредственным впрыском, прямореверсивный или не-реверсивный
Число цилиндров	-	8
Диаметр цилиндра	мм	320
Ход поршня	мм	480
Рабочий объём одного цилиндра	дм ³	38,6
Литраж двигателя	дм ³	308,8
Степень сжатия	-	14,21
Фазы газораспределения		
Вп.о.	°кв	20 ± 15 до ВМТ ₂
Вп.з.	°кв	40 ± 15 за НМТ ₂
Вып.о.	°кв	40 ± 15 до НМТ ₁
Вып.з.	°кв	20 ± 15 за ВМТ ₂
Пуск.о.	°кв	5 до ВМТ ₁
Пуск.з.	°кв	45 до НМТ ₁
Порядок вспышек цилиндров		
вращение вправо вперед	-	1-3-5-7-8-6-4-2
назад	-	1-2-4-6-8-7-5-3
вращение влево вперед	-	1-2-4-6-8-7-5-3
назад	-	1-3-5-7-8-6-4-2
Поверхность охлаждения масляного холодильника	м ²	8,1
теплообменника	м ²	6,5

9216/1 R - 00.305.1 - 02. - 1/83

1

S13/2

α_{KW}	=	α_{KB}	=	α угла поворота кривошипа
ЕВ	=	Вп.о.	=	впускной клапан - открытие
Ев	=	Вп.з.	=	впускной клапан - закрытие
АВ	=	Вып.о.	=	выпускной клапан - открытие
Ав	=	Вып.з.	=	выпускной клапан - закрытие
Апö	=	Пуск.о.	=	пусковой клапан - открытие
Апз	=	Пуск.з.	=	пусковой клапан - закрытие
OT_1	=	BMT_I	=	верхняя мертвая точка поршня в периоде "Рабочий ход"
UT_1	=	HMT_I	=	нижняя мертвая точка поршня в периоде "Ход выталкивания отработавших газов"
OT_2	=	BMT_2	=	верхняя мертвая точка поршня в периоде "Ход всасывания"
UT_2	=	HMT_2	=	нижняя мертвая точка поршня в периоде "Ход сжатия"

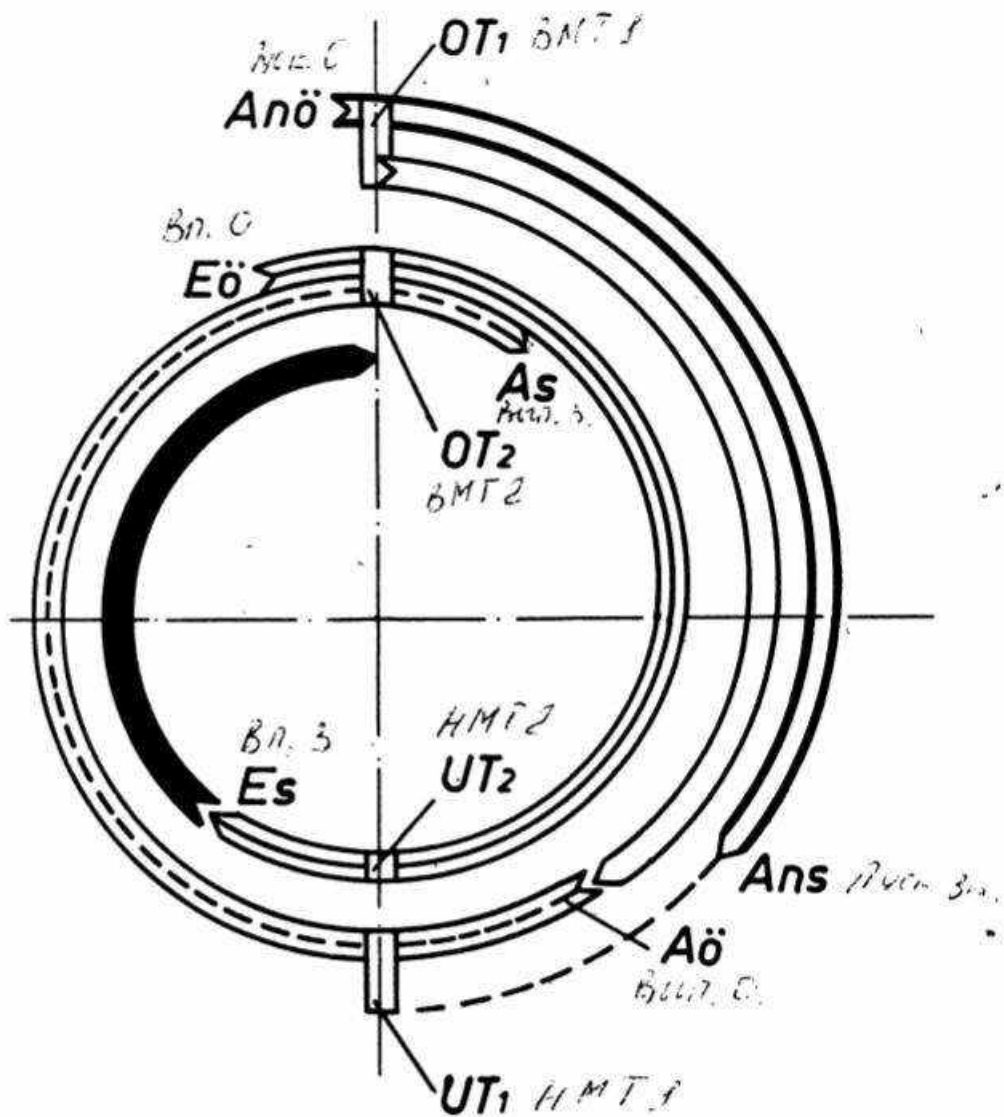
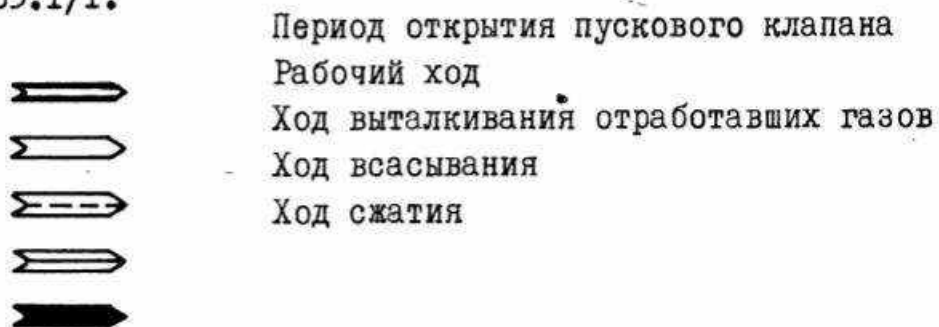


Диаграмма фаз газораспределения (двигатель без наддува)
 00.05.1/I.



9216/1 R₁ - 00.305.1 - 02.

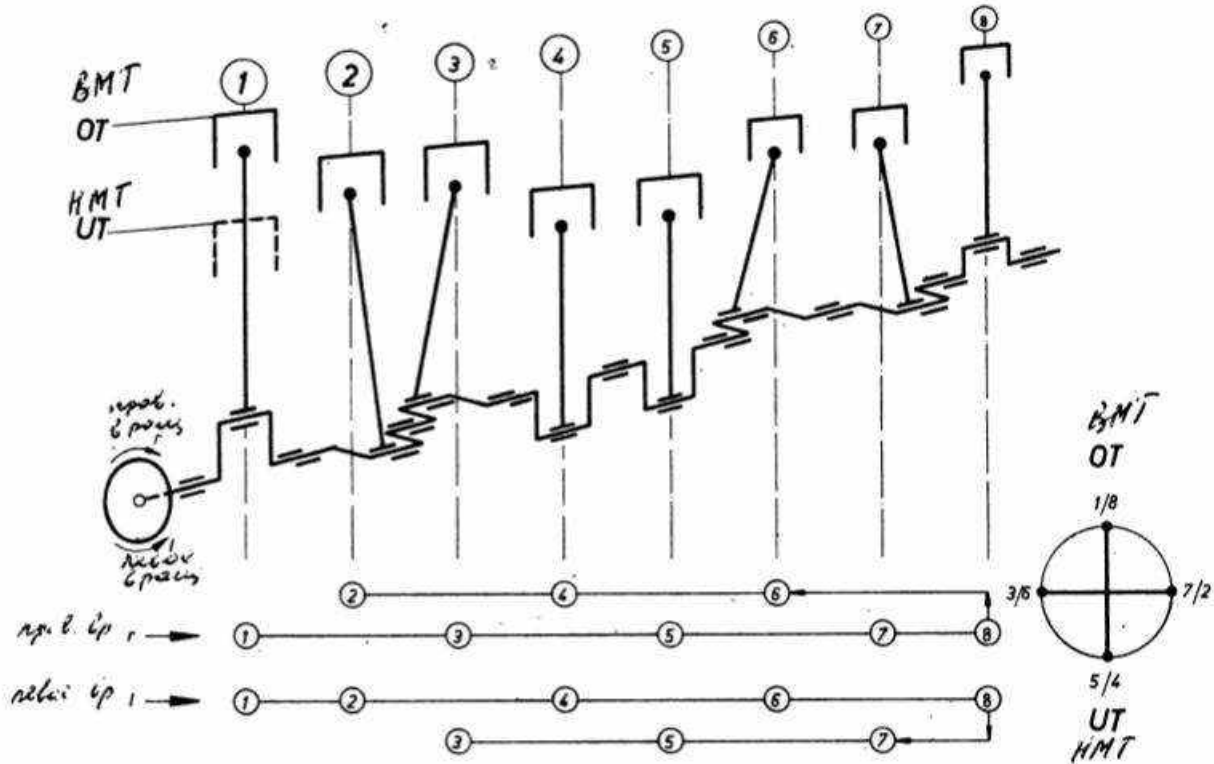


Схема порядка вспышек цилиндров (восьмицилиндровый двигатель)

00.05.1/2.

OT = Верхняя мертвая точка

UT = Нижняя мертвая точка

r = Правое вращение

l = Левое вращение

9216/1 R - 00.305.1 - 02. - 1/83

4

S13/2

00.05. Конструктивные параметры00.05.1. Проектные параметрыДвигатель

Наименование	Ед. изм.	Параметры
Тип двигателя	-	8 NVD 48 A-2 и 8 NVDS 48 A-2
Конструкция	-	вертикальный, рядный, четырехтактный дизель с водяным охлаждением и непосредственным впрыском, прямореверсивный или нереверсивный, с газотурбонаддувом
Число цилиндров	-	8
Диаметр цилиндра	мм	320
Ход поршня	мм	480
Рабочий объем одного цилиндра	дм ³	38,6
Литраж двигателя	дм ³	308,8
Степень сжатия	-	13,25
Фазы газораспределения		
Вп.о.	°кв	75 ± 15 до ВМТ ₂
Вп.з.	°кв	40 ± 15 за НМТ ₂
Вып.о.	°кв	40 ± 15 до НМТ ₁
Вып.з.	°кв	60 ± 15 за ВМТ ₂
Пуск.о.	°кв	5 до ВМТ ₁
Пуск.з.	°кв	45 до НМТ ₁
Порядок вспышек цилиндров		
вращение вправо	вперед	- 1-3-5-7-8-6-4-2
назад	-	1-2-4-6-8-7-5-3
вращение влево	вперед	- 1-2-4-6-8-7-5-3
назад	-	1-3-5-7-8-6-4-2
Поверхность охлаждения	м ²	8,1
масляного холодильника	м ²	6,5
теплообменника		

9216/1 R - 00.305.1. 04. - 1/83.

α_{KW}	= $\alpha_{кв}$	= $\alpha_{\text{угла поворота кривошипа}}$
Е δ	= Вп.о.	= впускной клапан-открытие
Е ϵ	= Вп.з.	= впускной клапан-закрытие
А δ	= Вып.о.	= выпускной клапан - открытие
А ϵ	= Вып.з.	= выпускной клапан - закрытие
Ап δ	= Пуск.о.	= пусковой клапан - открытие
Ап ϵ	= Пуск.з.	= пусковой клапан - закрытие
ОТ $_1$	= ВМТ $_1$	= верхняя мертвая точка поршня в периоде "рабочий ход"
УТ $_1$	= НМТ $_1$	= нижняя мертвая точка поршня в периоде "ход выталкивания от- работавших газов"
ОТ $_2$	= ВМТ $_2$	= верхняя мертвая точка поршня в периоде "ход всасывания"
УТ $_2$	= НМТ $_2$	= нижняя мертвая точка поршня в периоде "ход сжатия"

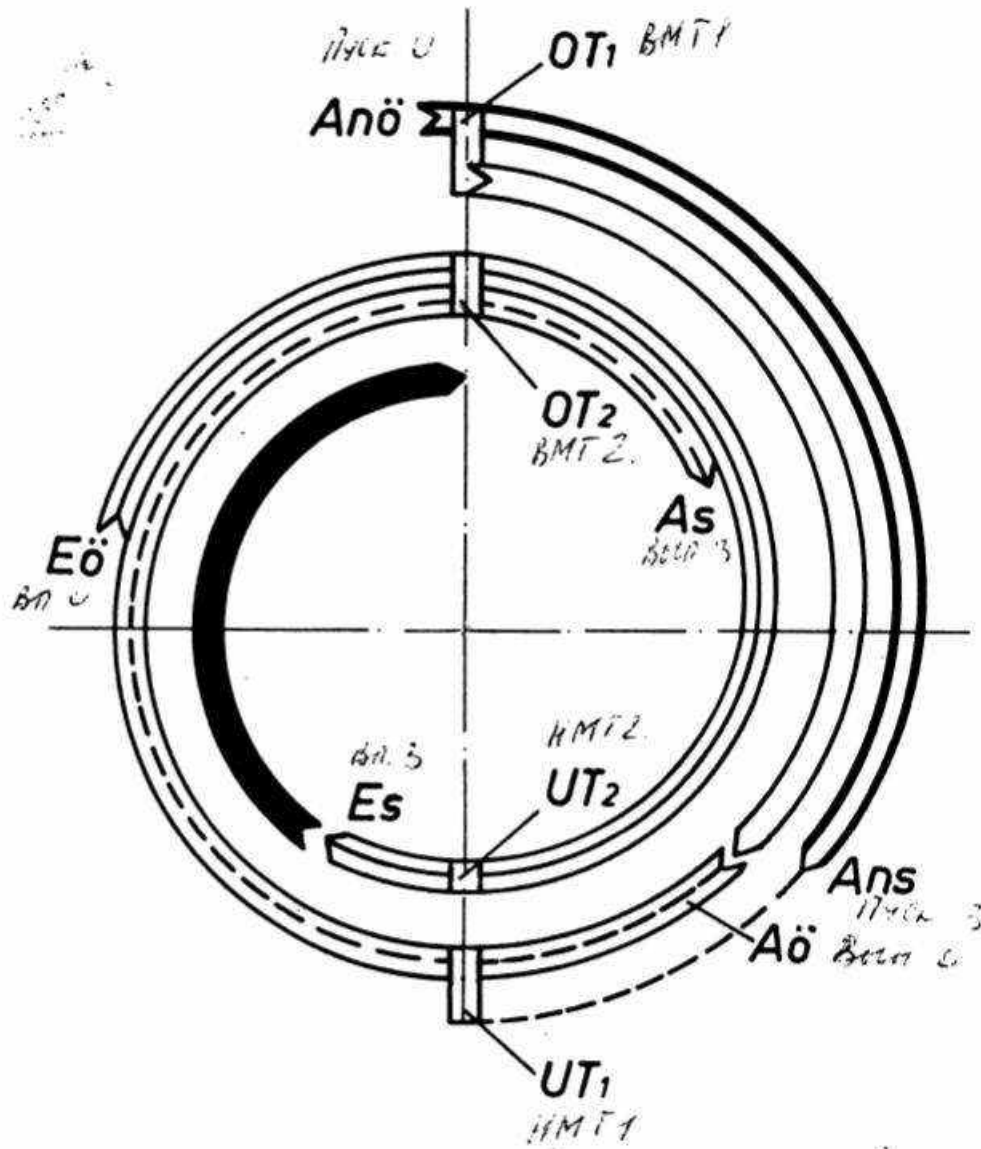
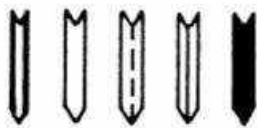


Диаграмма фаз газораспределения (двигатель с наддувом)
00.05.1/1.



Период открытия пускового клапана
Рабочий ход
Ход выталкивания отработавших газов
Ход всасывания
Ход сжатия

9216/1 R - 00.305.1. - 04'

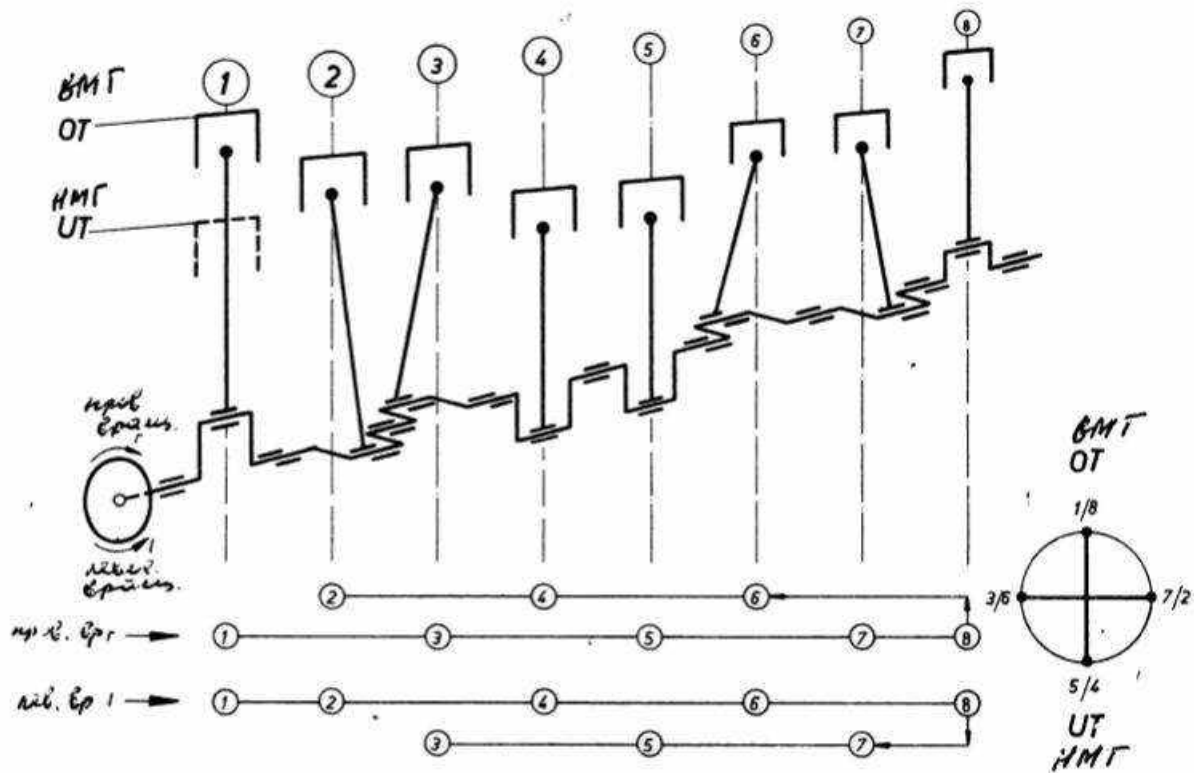


Схема порядка вспышек цилиндров (восьмицилиндровый двигатель)

00.05.1/2.

ОТ - Верхняя мертвая точка
УТ - Нижняя мертвая точка
r - Правое вращение
l - Левое вращение

9216/1 R - 00.305.1. - 04. - 1/83

4

S 13/4

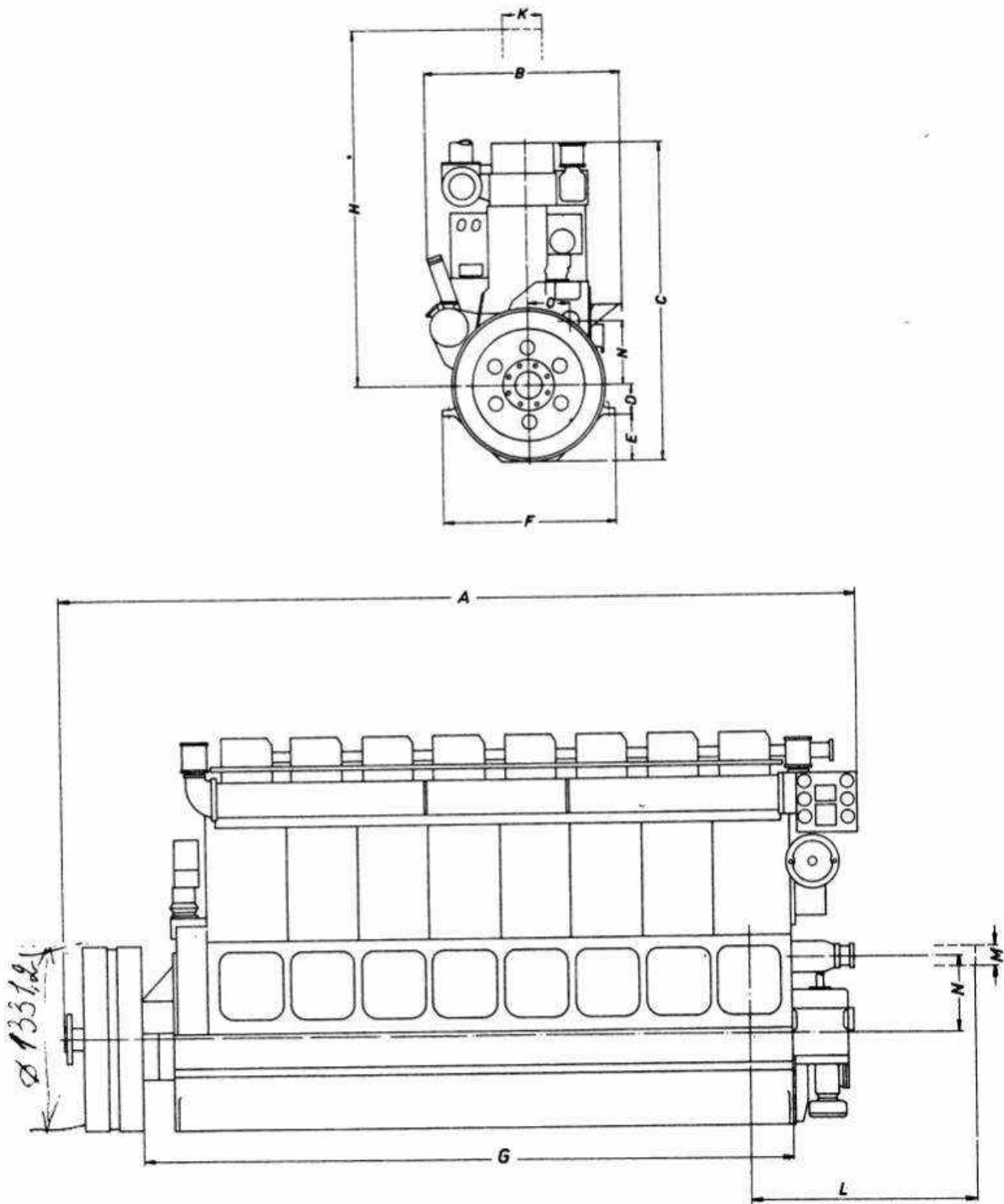
00.05.2. ГабаритыДвигатель

Размеры в мм

A	B	C	D	E	F	G	H
5893	1763	2769	250	375	1400	4200	2760
K	L	M	N	O			
320	4510	155	515	340			

Размеры H и K действительны для демонтажа поршня.

Размеры L, M, N, O действительны для выемки цельного распределительного вала на насосной стороне.



Габаритный чертёж двигателя
00.05.2/I.

9216/1_R - 00.305.2 - 02.

2

o
S 14/2

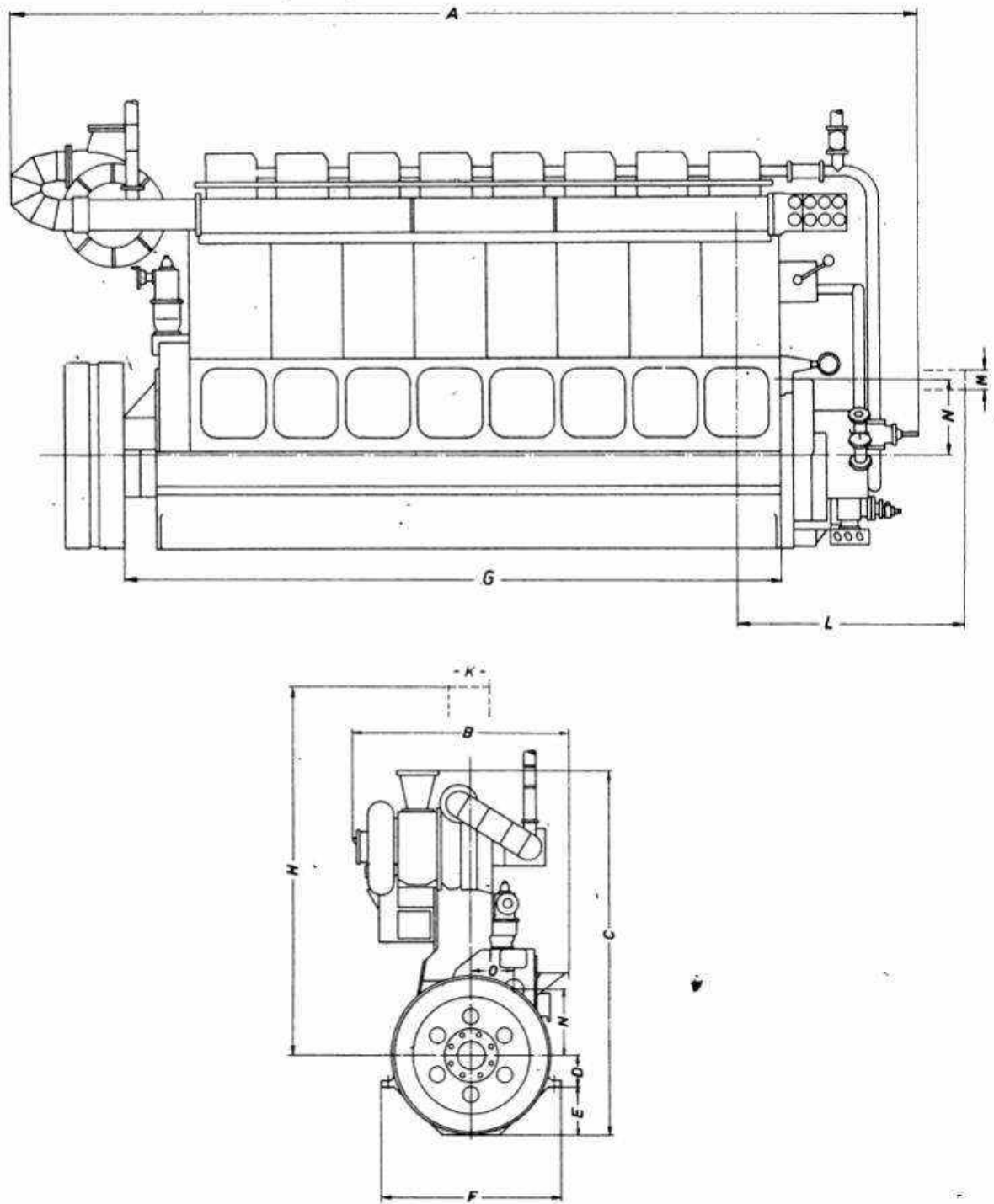
00.05.2. ГабаритыДвигатель

Размеры в мм

А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
6115	1763	2837	250	375	1400	4200	2760
К	Л	М	Н	О			
320	4510	155	515	340			

Размеры Н и К действительны для демонтажа поршня.

Размеры Л, М, Н, О действительны для выемки цельного распределительного вала на насосной стороне.



Габаритный чертёж двигателя
00.05.2/I.

9216/1 R - 00.305.2. - 04.

2

S 14/4

00.05.3. Данные по весуДвигатель

Вес в кг

Наименование	Вес
Двигатель с маховиком, сухой	22 650
Блок цилиндров, комплектованный втулками цилиндров	6 600

9216/1 R - 00.305.3 - 02.

1

x

S 16 /2

00.05.3. Данные по весуДвигатель

Вес в кг

Наименование	Вес
Двигатель с маховиком, сухой	23750
Блок цилиндров, комплектующий втулками цилиндров	6600

9216/1 R - 00.305.3. - 06.

1

x

S 16/6

00.05.3. Данные по весуКомплектующие детали к судовому дизелю с эластичной
подвеской

Вес в кг

Наименование	Вес
Судовая фундаментная рама в сборе для 6-и-цилиндровых двигателей	2600
Судовая фундаментная рама в сборе для 8-и-цилиндровых двигателей	3500
Опорный подшипник скольжения	320
Фланцевый вал	185
Маховик	1800

9216/1 R - 00.905.3-01.

1

x
S 17/1

00.06. Контрольные параметры00.06.I. Рабочие параметры

Рабочие параметры, приведенные в настоящем разделе, действительны лишь для указанных здесь значений длительной мощности и номинального числа оборотов при разогретом до рабочих температур двигателе. Для двигателей, поставляемых согласно контракта на поставку со значениями длительной мощности и номинального числа оборотов, отличающимися от указанных в данной инструкции по эксплуатации и обслуживанию, конечно значения остальных рабочих параметров будут иными. Действительные в этих случаях значения рабочих параметров указаны в паспорте двигателя, поставляемом с каждым двигателем.

Двигатель для работы на дизельном топливе и топливе "Марине-дизель"

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n=375 об/мин	n=428 об/мин
Длительная мощность I а) б)	кВт (л.с.)	566 (770)	647 (880)
Номинальное число оборотов	об/мин	375	428
Максимальная мощность в)	кВт (л.с.)	623 (847)	712 (968)
Число оборотов при максимальной мощности	об/мин	387	443
Наименьшее рабочее число оборотов	об/мин	125	143
Пусковое число оборотов	об/мин	80	80
Среднее эффективное давление	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,59 (6,0)	0,59 (6,0)
Давление конца сжатия г) при 100%-ной нагрузке двигателя	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,73 \pm 0,3 (38 \pm 3)	3,73 \pm 0,3 (38 \pm 3)
при 0%-ой нагрузке двигателя и номинальном числе оборотов	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,63 \pm 0,2 (37 \pm 2)	3,63 \pm 0,2 (37 \pm 2)

Наименование	: Единица : Параметры		
	: измерения:	n = 375 n = 428	
		об/мин	об/мин
Максимальное давление	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	5,98 ^{+0,4} (61+4)	5,98 ^{+0,4} (61+4)
Давление срабатывания предохранительного клапана на крышке цилиндра	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	7,4 _{-0,3} (75 ₋₃)	7,4 _{-0,3} (75 ₋₃)
Средняя скорость поршня	$\frac{\text{м}}{\text{сек}}$	6,0	6,85
Средний расход пускового воздуха на каждый процесс пуска	Ндм ³	750	750
Давление пускового воздуха макс.	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	2,95 (30)	2,95 (30)
мин.	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,785 (8,0)	0,785 (8,0)
Номинальное давление баллона пускового воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	2,95 (30)	2,95 (30)
Давление срабатывания предохранительного клапана в трубопроводе пуск. воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,7 _{-0,2} (38 ₋₂)	3,7 _{-0,2} (38 ₋₂)
зарядном трубопроводе к баллону пускового воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,14 (32)	3,14 (32)
Производительность компрессора пускового воздуха	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	11,25	12,84
Всасываемое двигателем количество воздуха	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	3100	3400

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Пропускаемое количество выхлопных газов	$\frac{\text{кг}}{\text{час}}$	3800	4200
Максимально допустимое противодействие воздуха	кПа (мм в.ст.)	1,96 (200)	1,96 (200)
Температура выхлопных газов после цилиндра при 100%-ой нагрузке двигателя	$^{\circ}\text{C}$	420 \pm 25	430 \pm 25
110%-ой нагрузке двигателя	$^{\circ}\text{C}$	460	470
Допустимая разность температур выхлопных газов отдельных цилиндров	К (град)	30 (30)	30 (30)
Степень дымления выхлопных газов	%	≤ 15	≤ 15
Объём выхлопного ресивера	дм ³	800	800
Удельный расход топлива б)	$\frac{\text{г}}{\text{квт. ч}}$	223 $^{+11}$	228 $^{+11}$
	$\left(\frac{\text{г}}{\text{э.л.с.ч}}\right)$	(164 $^{+8}$)	(168 $^{+8}$)
Средний расход топлива за 8 часов	дм ³	1250	1450
Давление впрыска	МПа	27,47... 29,43	27,47... 29,43
	$\left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}\right)$	(280... 300)	(280... 300)
Давление открытия топливо-перепускного клапана	МПа	0,078... 0,0981	0,078... 0,0981
	$\left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}\right)$	(0,8... 1,0)	(0,8... 1,0)
Производительность подкачивающего насоса дизельного топлива	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	0,52	0,6

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Максимальное давление охлаждающего топлива перед распылителем	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,35 _{-0,1} (3,5 _{-1,0})	0,35 _{-0,1} (3,5 _{-1,0})
Объём расходного топливного бака	дм ³	3750	4350
Расход смазочного масла	г час	1000... 2000	1000... 2000
Давление смазочного масла перед фильтром	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,59 (6,0)	0,59 (6,0)
за фильтром при номинальном числе оборотов	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,18... 0,22 (1,8... 2,2)	0,18... 0,22 (1,8... 2,2)
в нижнем диапазоне чисел оборотов	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,05 (0,5)	0,05 (0,5)
Давление смазочного масла, при котором срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации, на последней смазочной точке	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,05 (0,5)	0,05 (0,5)
Давление смазочного масла, при котором срабатывает система аварийной остановки, на последней смазочной точке	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,03 (0,3)	0,03 (0,3)
Давление открытия предохранительного клапана в контуре смазочного масла	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,63... 0,82 (6,4... 8,4)	0,63... 0,82 (6,4... 8,4)

9216/1 R - 00.306.1 - 02.

- 12/84

4

S18/2

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Максимально допустимая температура смазочного масла			
при SAE 30	°C	65	65
при SAE 40	°C	75	75
Температура смазочного масла, при которой срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации, перед масляным холодильником			
при SAE 30	°C	65	65
при SAE 40	°C	75	75
Температура смазочного масла, при которой срабатывает система аварийной остановки, перед масляным холодильником			
при SAE 30	°C	70	70
при SAE 40	°C	80	80 ✓
Производительность насоса смазочного масла	$\frac{м^3}{час}$	9,6	II
Количество масла в картере			
макс.	дм ³	300	300
мин.	дм ³	150	150
напорном маслобаке	дм ³	280	280
системе смазки с напорным баком			
макс.	дм ³	530	530
мин.	дм ³	430	430
Количество воды, пропускаемое через систему охлаждения двигателя	$\frac{м^3}{час}$	-	50
Количество смазочного масла, пропускаемое через систему смазки двигателя	$\frac{м^3}{час}$	-	10,5

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Максимально допустимое давление охлаждающей во- ды во внутреннем контуре	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,3 (3,0)	0,3 (3,0)
во внешнем контуре	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,3 (3,0)	0,3 (3,0)
Высота сопротивления во внутреннем контуре	кПа (м в.ст.)	107,9 (11,0)	107,9 (11,0)
Максимально допустимые температуры охлаждающей воды во			
внутреннем контуре			
на входе	°C	80	80
на выходе	°C	88	88
внешнем контуре			
на входе	°C	32	32
на выходе	°C	55	55
Допустимая разность темпера- тур охлаждающей воды на вы- ходе отдельных цилиндров	К (град.)	5 (5)	5 (5)
Температура охлаждающей воды на выходе из дизеля, при которой срабатывает			
система аварийно-предупре- дительной сигнализации	°C	90	90
система аварийной остановки	°C	95	95
Производительность			
циркуляционного насоса	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	41 при 235 кПа	47 при 314 кПа
насоса забортной воды	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	24 при 240 кПа	28 при 314 кПа
трюмного насоса	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	22 при 343 кПа	25 при 392,4 кПа

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Количество воды во внутреннем контуре	дм ³	650	650
Объём уравнительного бака охлаждающей воды	дм ³	250	250
Система аварийно-предупредительной сигнализации			
оперативное напряжение	В	24	
рабочее напряжение	В	12	
ёмкость аккумулятора	А · ч	84	
Количество охлаждающего топлива, пропускаемое через каждую форсунку	$\frac{\text{дм}^3}{\text{час}}$	70...100	70...100
Температура охлаждающего топлива на входе	°С	40 ⁺¹⁵	40 ⁺¹⁵
Максимальная температура рабочего топлива на входе в случае применения охлаждаемых форсунок	°С	55	55

Примечание:

- а) По стандарту ТГЛ 8346, л. I, максимальная полезная мощность, которую двигатель может отдавать постоянно в соответствии с его назначением. Ограничение мощности отрегулировано так, чтобы двигатель можно было бы эксплуатировать еще и на режиме максимальной мощности по пункту в).
- б) Рабочие параметры, указанные выше, приведены согласно стандарту ТГЛ 8346, л. 5, к следующим исходным атмосферным условиям:
- давление окружающего воздуха 100 кПа (750 торр)
- температура окружающего воздуха 27 °С

9216/1 R - 00.306.1 - 02.- 12/84

относительная влажность окружающего воздуха 60 %

Параметры атмосферы следует замерять на расстоянии 1,5 метра от всасывающего отверстия двигателя.

В том случае, когда на месте эксплуатации двигателя атмосферные условия отличаются от эталонного состояния, то необходимо проверить нагрузаемости двигателя в данных условиях. При этом следует действовать так, как это изложено в разделе 00.10.1.

Далее, указанные значения рабочих параметров действительны при величине приведенного выше противодействия на выхлопе непосредственно за двигателем и при применении топлива с низшей теплотворной способностью ≥ 42000 кДж/кг (10000 ккал/кг).

- в) По стандарту ТТЛ 8346, л. I, максимальная эффективная мощность, которую двигатель за шестичасовой период может отдавать в целом в течении одного часа подряд или прерывисто, чередуя с длительной мощностью I.
- г) Измерение давления конца сжатия должно, как правило, осуществляться при 0%-ой нагрузке двигателя. Лишь в таких исключительных случаях, когда из-за конструктивного исполнения судовой силовой установки не представляется возможным работать с 0%-ой нагрузкой, разрешается проводить замер при 100%-ой нагрузке двигателя.

00.06. Контрольные параметры *icc*00.06.1. Рабочие параметры

Рабочие параметры, приведенные в настоящем разделе, действительны лишь для указанных здесь значений длительной мощности и номинального числа оборотов при разогревом до рабочих температур двигателя. Для двигателей, поставляемых согласно контракта на поставку со значениями длительной мощности и номинального числа оборотов, отличающимися от указанных в данной инструкции по эксплуатации и обслуживанию, конечно значения остальных рабочих параметров будут иными. В этих случаях действительные значения рабочих параметров указаны в паспорте двигателя, поставляемом с каждым двигателем.

Двигатель для работы на дизельном топливе и топливе "Марине-дизель"

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n=375 об/мин	n = 428 об/мин
Длительная мощность I а) б)	кВт (л.с.)	852 (1160)	970 (1320)
Номинальное число оборотов	об/мин	375	428
Максимальная мощность в)	кВт (л.с.)	937 (1276)	1068 (1452)
Число оборотов при максимальной мощности	об/мин	387	443
Наименьшее рабочее число оборотов	об/мин	125	143
Пусковое число оборотов	об/мин	80	80
Среднее эффективное давление	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,88 (9,00)	0,88 (9,00)
Давление конца сжатия г) при 100%-ной нагрузке двигателя	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	4,42 \pm 0,3 (45 \pm 3)	4,91 \pm 0,3 (50 \pm 3)
при 0%-ой нагрузке двигателя и номинальном числе оборотов	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,24 \pm 0,2 (33 \pm 2)	3,34 \pm 0,2 (34 \pm 2)

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Максимальное давление	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	6,48 ^{+0,4} (66 ⁺⁴)	6,48 ^{+0,4} (66 ⁺⁴)
Давление срабатывания предохранительного клапана на крышке цилиндра	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	7,9 _{-0,3} (80 ₋₃)	7,9 _{-0,3} (80 ₋₃)
Средняя скорость поршня	$\frac{\text{м}}{\text{сек}}$	6,0	6,85
Средний расход пускового воздуха на каждый процесс пуска	Ндм ³	900	900
Давление пускового воздуха макс.	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	2,95 (30)	2,95 (30)
мин.	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,785 (8,0)	0,785 (8,0)
Номинальное давление баллона пускового воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	2,95 (30)	2,95 (30)
Давление срабатывания предохранительного клапана в трубопроводе пуск.воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,7 _{-0,2} (38 ₋₂)	3,7 _{-0,2} (38 ₋₂)
зарядном трубопроводе к баллону пуск.воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,14 (32)	3,14 (32)
Производительность компрессора пускового воздуха	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	11,25	12,84

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Всасываемое двигателем количество воздуха			
PDH 50 V	$\frac{м^3}{час}$	5500	6200
H 5	$\frac{м^3}{час}$	-	6500
Степень сжатия нагнетателя			
PDH 50 V	-	1,32 \pm 0,05	1,43 \pm 0,05
H 5	-	-	1,5 \pm 0,05
Температура наддувочного воздуха после нагнетателя при полной мощности	$^{\circ}C$	48 ... 57	58 ... 66
Пропускаемое количество выхлопных газов			
PDH 50 V	$\frac{кг}{час}$	6500	7500
H 5	$\frac{кг}{час}$	-	7800
Максимально допускаемое противодавление выпуска	кПа ($\frac{мм}{в.ст.}$)	1,96 (200)	1,96 (200)
Температура выхлопных газов после цилиндра при 100%-ой нагрузке двигателя			
PDH 50 V	$^{\circ}C$	410 \pm 25	440 \pm 25 \checkmark
H 5	$^{\circ}C$	-	440 \pm 25 \checkmark
110%-ой нагрузке двигателя			
PDH 50 V	$^{\circ}C$		475 \checkmark
H 5	$^{\circ}C$		470 \checkmark
перед турбиной при 100%-ой нагрузке двигателя			
PDH 50 V	$^{\circ}C$	505 \pm 25	520 \pm 25 \checkmark
H 5	$^{\circ}C$		530 \pm 25 \checkmark

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
110%-ой нагрузке двигателя			
PDH 50 V	°C		560
H 5	°C		570
после турбины при			
100%-ой нагрузке двигателя			
PDH 50 V	°C	420 [±] 25	460 [±] 25
H 5	°C		430 [±] 25
110%-ой нагрузке двигателя			
PDH 50 V	°C		490
H 5	°C		460
Допускаемая разность температур выхлопных газов отдельных цилиндров	К (град.)	30 (30)	30 (30)
Степень дымления выхлопных газов	%	≤ 15	≤ 15
Объём выхлопного ресивера	дм ³	800	800
Удельный расход топлива б)			
PDH 50 V	$\frac{\Gamma}{\text{кВт}\cdot\text{ч}}$	215 [±] 11	220 [±] 11
	$\left(\frac{\Gamma}{\text{э.л.с.}\cdot\text{ч}}\right)$	(160 [±] 8)	(162 [±] 8)
H 5	$\frac{\Gamma}{\text{кВт}\cdot\text{ч}}$	-	220 [±] 11
	$\left(\frac{\Gamma}{\text{э.л.с.}\cdot\text{ч}}\right)$	-	(162 [±] 8)
Средний расход топлива за 8 часов	дм ³	1850	2150
PDH 50 V			
H 5	дм ³	-	2150
Давление впрыска	МПа	27,47... ...29,43	27,47... ...29,43
	$\left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}\right)$	(280... ...300)	(280... ...300)

3216/1 R - 00.306.1 - 09 - 7/81

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Давление открытия топливоперепускного клапана	МПа $\left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}\right)$	0,078... 0,098I (0,8... I,0)	0,078... 0,098I (0,8... I,0)
Производительность подкачивающего насоса дизельного топлива	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	0,52	0,6
Максимальное давление охлаждающего топлива перед распылителем	МПа $\left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}\right)$	0,35 _{-0,1} (3,5 _{-I})	0,35 _{-0,1} (3,5 _{-I})
Количество охлаждающего топлива, пропускаемое через каждую форсунку	$\frac{\text{дм}^3}{\text{час}}$	70...100	70...100
Температура охлаждающего топлива на входе	°C	40 +15	40 +15
+ Объем расходного топливного бака PDH 50 V H 5	дм ³	5500	6450
	дм ³	-	6450
Максимальная температура рабочего топлива на входе в случае применения охлаждаемых форсунок	°C	55	55
Расход смазочного масла	$\frac{\text{г}}{\text{час}}$	1000... 2000	1000... 2000
Давление смазочного масла перед фильтром	МПа $\left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}\right)$	0,59 (6)	0,59 (6)
за фильтром при номинальном числе оборотов	МПа $\left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}\right)$	0,18... 0,22 (1,8... 2,2)	0,18... 0,22 (1,8... 2,2)

926/1 R - 00.306.1 - 09 - 12/84

5

S 18/9

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
в нижнем диапазоне чисел оборотов	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,05 (0,5)	0,05 (0,5)
Давление смазочного масла, при котором срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации, на последней смазочной точке	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,05 (0,5)	0,05 (0,5)
Давление смазочного масла, при котором срабатывает система аварийной остановки, на последней смазочной точке	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,03 (0,3)	0,03 (0,3)
Давление открытия предохранительного клапана в контуре смазочного масла	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,63... 0,82 (6,4... 8,4)	0,63... 0,82 (6,4... 8,4)
Максимально допускаемая температура смазочного масла при SAE 30 при SAE 40	°C °C	65 75	65 75
Температура смазочного масла, при которой срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации, перед масляным холодильником при SAE 30 при SAE 40	°C °C	65 75	65 75
Температура смазочного масла, при которой срабатывает система аварийной остановки, перед масляным холодильником при SAE 30 при SAE 40	°C °C	70 80	70 80

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Производительность насоса смазочного масла	$\frac{м^3}{час}$	9,6	11
Количество масла в картере макс. мин.	$дм^3$	300	300 ✓
	$дм^3$	150	150
напорном маслобаке	$дм^3$	250	250
системе смазки с напорным баком макс. мин.	$дм^3$	500	500
	$дм^3$	400	400
Максимально допустимое давление охлаждающей воды во внутреннем контуре	МПа	0,3	0,3
	$(\frac{кгс}{см^2})$	(3,0)	(3,0)
во внешнем контуре	МПа	0,3	0,3
	$(\frac{кгс}{см^2})$	(3,0)	(3,0)
Высота сопротивления во внутреннем контуре	кПа	107,9	107,9
	(м в.ст.)	(11,0)	(11,0)
Максимально допустимые температуры охлаждающей воды во внутреннем контуре на входе на выходе	$^{\circ}C$	80	80 ✓
	$^{\circ}C$	88	88 ✓
внешнем контуре на входе на выходе	$^{\circ}C$	32	32 ✓
	$^{\circ}C$	55	55 ✓
Допускаемая разность температур охлаждающей воды на выходе отдельных цилиндров	К (град.)	5 (5)	5 (5)
○ Температура охлаждающей воды на выходе из дизеля, при которой срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации	$^{\circ}C$	90	90

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		n = 375 об/мин	n = 428 об/мин
Температура охлаждающей воды на выходе из дизеля, при которой срабатывает система аварийной остановки	°C	95	95
Производительность циркуляционного насоса	$\frac{м^3}{час}$	41 при 235 кПа	47 при 314 кПа
насоса забортной воды	$\frac{м^3}{час}$	24 при 240 кПа	28 при 314 кПа
трюмного насоса	$\frac{м^3}{час}$	22 при 343 кПа	25 при 392 кПа
Количество воды во внутреннем контуре	дм ³	650	650
Объём уравнительного бака охлаждающей воды	дм ³	250	250
Система аварийно-предупредительной сигнализации			
оперативное напряжение	В	24	24
рабочее напряжение	В	12	12
ёмкость аккумулятора	А · ч	84	84

Примечание:

- а) По стандарту ТГЛ 8346, л. I максимальная полезная мощность, которую двигатель может отдавать постоянно в соответствии с его назначением. Ограничение мощности отрегулировано так, чтобы двигатель можно было эксплуатировать еще и на режиме максимальной мощности по пункту в).
- б) Рабочие параметры, указанные выше, приведены согласно стандарту ТГЛ 8346, л. 5 к следующим исходным атмосферным условиям:
- | | |
|---|--------------------|
| давление окружающего воздуха | 100 кПа (750 торр) |
| температура окружающего воздуха | 27 °C |
| относительная влажность окружающего воздуха | 60 % |

Параметры атмосферы следует замерять на расстоянии 1,5 м от всасывающего отверстия двигателя.

В том случае, когда на месте эксплуатации двигателя атмосферные условия отличаются от эталонного состояния, то необходимо проверить нагруженность двигателя в данных условиях. При этом следует действовать так, как это изложено в разделе 00.10.1.

Далее, указанные значения рабочих параметров действительны при величине приведенного выше противодействия на выхлопе, непосредственно за двигателем и при применении топлива с низшей теплотворной способностью $\geq 42\ 000$ кДж/кг (10 000 ккал/кг).

- в) По стандарту ТГЛ 8346, л. I максимальная полезная мощность, которую двигатель за шестичасовой период может отдавать в целом в течении одного часа подряд, либо прерывисто, чередуя с длительной мощностью I.
- г) Измерение давления конца сжатия должно, как правило, осуществляться при 0%-ой нагрузке двигателя. Лишь в таких исключительных случаях, когда из за конструктивного исполнения судовой силовой установки не представляется возможным работать с 0%-ой нагрузкой, разрешается проводить измерение при 100%-ой нагрузке двигателя.

00.06. Контрольные параметры00.06.1. Рабочие параметры

Рабочие параметры, приведенные в настоящем разделе, действительны лишь для указанных здесь значений длительной мощности и номинального числа оборотов при разогревом до рабочих температур двигателя. Для двигателей, поставляемых согласно контракта на поставку со значениями длительной мощности и номинального числа оборотов, отличающимися от указанных в данной инструкции по эксплуатации и обслуживанию, конечно значения остальных рабочих параметров будут иными. В этих случаях действительные значения рабочих параметров указаны в паспорте двигателя, поставляемом с каждым дизелем.

Двигатель для работы на низкосортном тяжелом топливе

Наименование	Единица измерения	Параметры
Длительная мощность I а) б)	кВт (л.с.)	852 (1160)
Номинальное число оборотов	об/мин	375
Максимальная мощность в)	кВт (л.с.)	937 (1276)
Число оборотов при максимальной мощности	об/мин	387
Наименьшее число оборотов	об/мин	125
Пусковое число оборотов	об/мин	80
Среднее эффективное давление	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	0,88 (9,00)
Давление конца сжатия г) при 100%-ой нагрузке двигателя	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	$4,42 \pm 0,3$ (45 ± 3)
при 0%-ой нагрузке двигателя и номинальном числе оборотов	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	$3,24 \pm 0,2$ (33 ± 2)
Максимальное давление	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	$6,48^{+0,4}$ (66^{+4})

Наименование	Единица измерения	Параметры
Давление срабатывания предохранительного клапана на крышке цилиндра	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	7,9 _{-0,3} (80 ₋₃)
Средняя скорость поршня	$\frac{\text{м}}{\text{сек}}$	6,0
Средний расход пускового воздуха на каждый процесс пуска	Ндм ³	900
Давление пускового воздуха макс.	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	2,95 (30)
мин.	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,785 (8,0)
Номинальное давление баллона пускового воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	2,95 (30)
Давление срабатывания предохранительного клапана в трубопроводе пускового воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,7 _{-0,2} (38 ₋₂)
зарядном трубопроводе к баллону пускового воздуха	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	3,14 (32)
Производительность компрессора пускового воздуха	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	11,25
Всасываемое двигателем количество воздуха	$\frac{\text{м}^3}{\text{час}}$	5500
Степень сжатия нагнетателя	-	1,32 ± 0,05
Температура наддувочного воздуха после нагнетателя при полной мощности	°C	48 ... 57

9216/1 R - 00.306.1 - 10. - 12/89

2

S 18/10

Наименование	Единица измерения	Параметры
Пропускаемое количество выхлопных газов	$\frac{\text{кг}}{\text{час}}$	6500
Максимально допустимое противодавление выпуска	кПа (мм в.ст.)	1,96 (200)
Температура выхлопных газов после цилиндра при 100%-ой нагрузке двигателя PDH 50 V H 5	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	как при работе на дизельном топливе + 15 $^{\circ}\text{C}$
110%-ой нагрузке двигателя PDH 50 V H 5	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	
перед турбиной при 100%-ой нагрузке двигателя PDH 50 V H 5	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	520 \pm 25 530 \pm 25
110%-ой нагрузке двигателя PDH 50 V H 5	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	560 570
после турбины при 100%-ой нагрузке двигателя PDH 50 V H 5	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	460 \pm 25 430 \pm 25
110%-ой нагрузке двигателя PDH 50 V H 5	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	490 460
Допускаемая разность температур выхлопных газов отдельных цилиндров	К (град.)	30 (30)
Степень дымления выхлопных газов	%	≤ 15
Удельный расход топлива б)	$\frac{\text{г}}{\text{кВт}\cdot\text{ч}}$ $\left(\frac{\text{г}}{\text{э.л.с.}\cdot\text{ч}}\right)$	224 ± 11 (165 ± 8)
Средний расход топлива за 8 ч	дм^3	1800
Давление впрыска	МПа $\left(\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}\right)$	27,47...29,43 (280 ... 300)

9216/1 R - 00.306.1 - 10. - 12/84

Наименование	Единица измерения	Параметры
Производительность топливо-подкачивающего насоса дизельного топлива	$\frac{м^3}{час}$	0,63
Производительность топливо-подкачивающего насоса низкосортного тяжелого топлива	$\frac{м^3}{час}$	0,63
Давление низкосортного тяжелого топлива перед топливным насосом высокого давления при $v < 36 \text{ мм}^2/с$	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	$0,147 \pm 0,03$ ($1,5 \pm 0,3$)
$36 < v < 100 \text{ мм}^2/с$	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	$0,294_{-0,05}$ ($3,0_{-0,5}$)
Температура низкосортного тяжелого топлива при $v < 36 \text{ мм}^2/с$	$^{\circ}C$	95_{-10}^{+5}
$36 < v < 100 \text{ мм}^2/с$	$^{\circ}C$	макс. 130
Давление охлаждающего масла перед форсункой (макс.)	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	$0,35_{-0,1}$ ($3,5_{-1,0}$)
Давление открытия топливонепускного клапана	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	$0,147 \pm 0,03$ ($1,5 \pm 0,3$)
Пропускаемое количество охлаждающего масла каждой форсункой	$\frac{дм^3}{час}$	70...100
Температура охлаждающего масла перед форсункой	$^{\circ}C$	70 ± 10
после форсунки	$^{\circ}C$	макс. 90

Наименование	Единица измерения	Параметры
Объём расходного топливного бака	дм ³	5400
Расход смазочного масла	$\frac{\text{г}}{\text{час}}$	1000 ... 2000
Давление смазочного масла перед фильтром	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,59 (6,0)
после фильтра при номинальном числе оборотов	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,18 ... 0,22 (1,8 ... 2,2)
в нижнем диапазоне чисел оборотов	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,05 (0,5)
Давление смазочного масла, при котором срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации, на последней смазочной точке	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,05 (0,5)
Давление смазочного масла, при котором срабатывает система аварийной остановки, на последней смазочной точке	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,03 (0,3)
Давление открытия предохранительного клапана в контуре смазочного масла	МПа ($\frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}$)	0,63 ... 0,82 (6,4 ... 8,4)
Максимально допустимая температура смазочного масла при SAE 30 при SAE 40	°C °C	65 75
Температура смазочного масла, при которой срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации, перед масляным холодильником при SAE 30 при SAE 40	°C °C	65 75

Наименование	Единица измерения	Параметры
Температура смазочного масла, при которой срабатывает система аварийной остановки, перед масляным холодильником		
при SAE 30	°C	70
при SAE 40	°C	80
Производительность насоса смазочного масла	$\frac{м^3}{час}$	9,6
Количество масла в картере макс.	дм ³	300
мин.	дм ³	150
в напорном баке	дм ³	250
в системе смазки с напорным баком		
макс.	дм ³	500
мин.	дм ³	400
Количество масла в междонной цистерне	дм ³	2 x 6000
Максимально допустимое давление охлаждающей воды во внутреннем контуре	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	0,3 (3,0)
во внешнем контуре	МПа ($\frac{кгс}{см^2}$)	0,3 (3,0)
Высота сопротивления во внутреннем контуре	кПа (м в.ст.)	107,9 (11,0)
Максимально допустимая температура охлаждающей воды во внутреннем контуре на входе	°C	80
на выходе	°C	88
внешнем контуре на входе	°C	32
на выходе	°C	55
Допускаемая разность температур охлаждающей воды на выходе отдельных цилиндров	К (град.)	5 (5)
Температура охлаждающей воды на выходе из дизеля, при которой срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации	°C	90

Наименование	Единица измерения	Параметры
Температура охлаждающей воды на выходе из дизеля, при которой срабатывает система аварийной остановки	°C	95
Производительность циркуляционного насоса	$\frac{м^3}{час}$	44 при 228 кПа
насоса забортной воды	$\frac{м^3}{час}$	24 при 240 кПа
Количество воды во внутреннем контуре	дм ³	650
Объем уравнительного бака охлаждающей воды	дм ³	250
Система предупредительной сигнализации		
оперативное напряжение	В	24
рабочее напряжение	В	12
ёмкость аккумулятора	А · ч	84

Примечание :

- а) По стандарту ТГЛ 8346, л. I, максимальная полезная мощность, которую двигатель может отдавать постоянно в соответствии с его назначением. Ограничение мощности отрегулировано так, чтобы двигатель можно было бы эксплуатировать еще и на режиме максимальной мощности по пункту в).
- б) Рабочие параметры, указанные выше, приведены согласно стандарту ТГЛ 8346, л. 5, к следующим исходным атмосферным условиям:

давление окружающего воздуха	100 кПа (750 торр)	
температура окружающего воздуха		27 °C
относительная влажность окружающего воздуха		60 %

Параметры атмосферы следует замерять на расстоянии 1,5 м от всасывающего отверстия двигателя.

В том случае, когда на месте эксплуатации двигателя атмосферные условия отличаются от эталонного состояния, то необходимо проверить нагружаемость двигателя в данных условиях. При этом следует действовать так, как это изложено в разделе 00.10.1.

Далее, указанные значения рабочих параметров действительны при величине приведенного выше противодействия на выхлопе непосредственно за двигателем и при применении топлива с низшей теплотворной способностью $\geq 42\ 000$ кДж/кг (10 000 ккал/кг).

- в) По стандарту ТГЛ 8346, л. I, максимальная эффективная мощность, которую двигатель за шестичасовой период может отдавать в целом в течении одного часа подряд, либо прерывисто, чередуя с длительной мощностью I.
- г) Измерение давления конца сжатия должно, как правило, осуществляться при 0%-ой нагрузке двигателя. Лишь в таких исключительных условиях, когда из-за конструктивного исполнения судовой силовой установки не представляется возможным работать с 0%-ой нагрузкой, разрешается проводить замер при 100%-ой нагрузке двигателя.

00.06.2. Характеристики

Характеристики служат для оценки нагрузки двигателя во время его эксплуатации в различных условиях работы. По значениям величины числа оборотов и температуры выхлопных газов двигателя можно определить его нагрузку в данный момент времени.

Винтовая характеристика P_I действительна для нормальной нагрузки судна. Двигатель развивает при номинальном числе оборотов свою номинальную длительную мощность I .

Винтовая характеристика P_R действительна для наиболее высокой нагрузки судна при швартовом испытании. Швартовое испытание служит для измерения осевого усилия винта или же тягового усилия на буксирном тросе во время стоянки судна. Это может произойти и при нормальной эксплуатации судна, когда оно село на мель и необходимо освободить его при помощи винта. Число оборотов двигателя при этом снижается в соответствии с шагом винта примерно до величины, равной 75 % от значения номинального числа оборотов. Винтовая характеристика P_E действительна для высокой нагрузки двигателя, которая имеет место при большой нагруженности судна или же при тяжелом буксирном режиме судна. При этом число оборотов снижается примерно до величины, равной 90 % от значения номинального числа оборотов.

Винтовая характеристика P_L действительна для режима нагрузки судна при ходе его порожнем (ход в балласте). При этом число оборотов увеличивается примерно до величины, равной 105 % от значения номинального числа оборотов.

В условиях режимов работы двигателя по винтовым характеристикам P_R и P_E значения мощности и температур выхлопных газов ниже, чем в условиях режима работы двигателя по винтовой характеристике P_I .

Однако, принципиально будет неправильно предполагать, что мощность двигателя, возможная для данного режима эксплуатации, была использована не полностью.

В таких случаях двигатель развивает свой крутящий момент на 100 %, величину которого в режиме длительной работы нельзя превышать. В противном случае, двигатель подвергается недопустимой перегрузке. По смыслу можно распространить это положение и в случае эксплуатации двигателя со значением крутящего момента, равному 106,5 % его номинальной величины. При этом следует также учесть примечание в) к разделу 00.06.1.

Рабочий диапазон характеристики двигателя расположен между винтовой характеристикой с наиболее крутым подъёмом P_p и винтовой характеристикой с наиболее пологим подъёмом P_l . Сверху рабочий диапазон ограничивается кривой блокировки. Выше этой кривой нельзя эксплуатировать двигатель благодаря установленной на нем блокировке. Из характеристики видно, что кривая блокировки в определенном диапазоне чисел оборотов находится поверх линии крутящего момента при нагрузке 106,5%. Это означает, что нельзя доводить режим работы двигателя в этом диапазоне до его блокировки по причинам, указанным выше.

По определяемым значениям чисел оборотов и температуры выхлопных газов двигателя получается место расположения расчетной точки (рабочей точки) на характеристике. Эта рабочая точка при длительном режиме эксплуатации не должна находиться выше линии крутящего момента при 100%-ой нагрузке и при режиме работы согласно примечанию в) к разделу 00.06.1. — не выше линии крутящего момента при 106,5%-ой нагрузке. Если, однако, это имеет место, то необходимо снизить число оборотов двигателя до тех пор, пока рабочая точка не находится на данной линии крутящего момента.

Если, например, вследствие большого волнения моря двигатель нагружается моментально, то нет возможности так быстро определить расчетную точку на характеристике с помощью величин чисел оборотов и температуры выхлопных газов. В таком случае рекомендуем снизить приблизительно на 5% значение числа оборотов, установившееся при моментальной нагрузке судна. Таким образом обеспечивается то, что в данных условиях эксплуатации двигатель не подвергается перегрузке и развивает свой полный крутящий момент на 100%.

При внезапной разгрузке двигателя кратковременно увеличивается число его оборотов пока регулятор не срабатывает и не производит соответствующие процессы регулирования. Благодаря диапазону пропорциональности регулятора число оборотов, однако, не возвращается в исходное положение. Кривая регулирования показывает, какое значение числа оборотов самоустанавливается после разгрузки двигателя.

Установка с винтом регулируемого шага (ВРШ)

Суда, оснащенные ВРШ, могут работать на любой точке характеристики. Благодаря этому имеется возможность эксплуатации двигателя в диапазоне его наилучшего коэффициента полезного действия.

Диапазон, в котором размещается эксплуатация двигателя, указан на характеристике обводной кривой.

Верхняя горизонтальная граничная линия обводной кривой соответствует крутящему моменту двигателя при полной нагрузке его. При эксплуатации двигателя внутри пределов обводной кривой обеспечено то, что двигатель не подвергается перегрузке и, кроме того, достигается безупречный режим работы двигателя также и в нижнем диапазоне чисел оборотов.

Если вследствие большого волнения моря судно моментально нагружается, то это приводит к тому, что число оборотов двигателя снижается и благодаря этому двигатель работает в диапазоне перегрузки (по крутящему моменту).

Перегрузка двигателя предотвращается тем, что шаг лопастей ВРШ уменьшают до тех пор, пока не самоустанавливается прежнее заданное значение числа оборотов. Предпосылкой для этого является, конечно, то обстоятельство, что двигатель до этого момента не работал в диапазоне перегрузок. Затем необходимо контролировать значения температуры выхлопных газов двигателя. Величины их при номинальном числе оборотов и номинальной нагрузке (полной нагрузке) должны совпадать со значениями, приведенными в разделе 00.06.1.

Если после разгрузки двигателя согласно вышеуказанному методу значения температуры выхлопных газов при полной нагрузке все-таки превышают величины, указанные нами, то необходимо произвести разгрузку двигателя изменением шага лопастей ВРШ до тех пор, пока не самоустанавливаются значения температур выхлопных газов, приведенные нами.

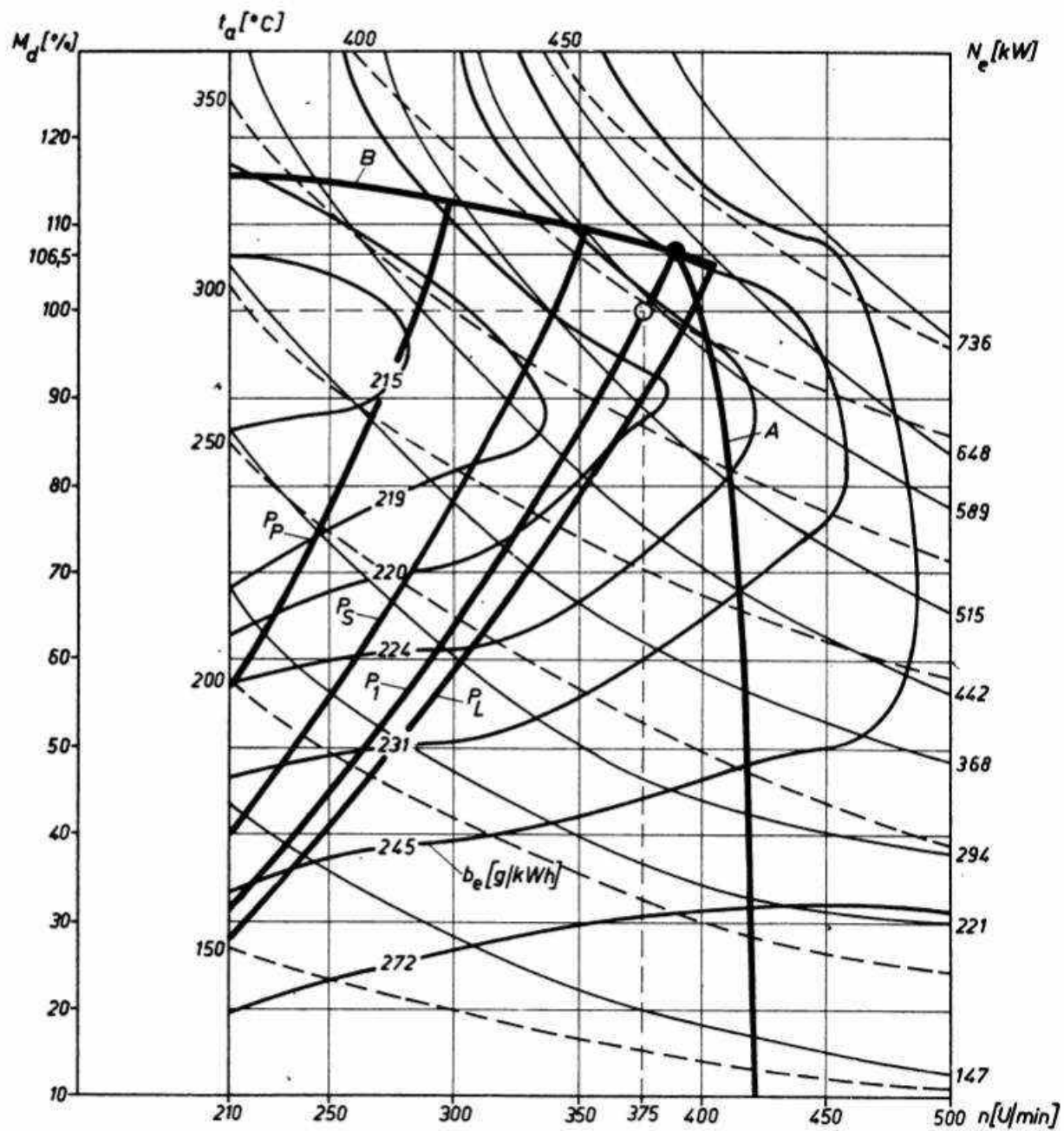
В случае выхода из строя ВРШ (заклинивание устройства регулирования шага винта) необходимо рассматривать приводную силовую установку как установку с винтом фиксированного шага (ВФШ). При внезапной моментальной нагрузке судна следует снизить число оборотов двигателя согласно указанному выше методу.

В связи с тем, что в случае применения двигателей, работающих на низкосортном тяжелом топливе, параметры заправленного низкосортного тяжелого топлива могут отличаться друг от друга от заправки к заправке, то нет возможности привести общедействительные характеристики для всех этих двигателей. Оценка режима работы и нагрузки двигателя в этом случае производится на базе характеристики, соответствующей работе двигателя на дизельном топливе. В основу характеристики заложена работа двигателя на дизельном топливе, качество которого соответствует параметрам, приведенным в разделе 00.07.1. Эта характеристика является универсальной для двигателя типа 8 NVD 48 - 2 U с учетом рабочих параметров двигателя, указанных в разделе 00.06.1. для работы на дизельном топливе.

9216/1 R - 00.006.2 - 02.

Если рабочие параметры двигателя, замеренные при работе его на дизельном топливе, находятся в соответствии с параметрами характеристики, то одновременно обеспечивается и безупречная работа двигателя после переключения системы топливоподачи на низкосортное тяжелое топливо. Изменения рабочих параметров, получившихся при этом, находятся в прямой зависимости от качества применяемого низкосортного тяжелого топлива, которое должно соответствовать требованиям, приведенным в разделе 00.07.1.

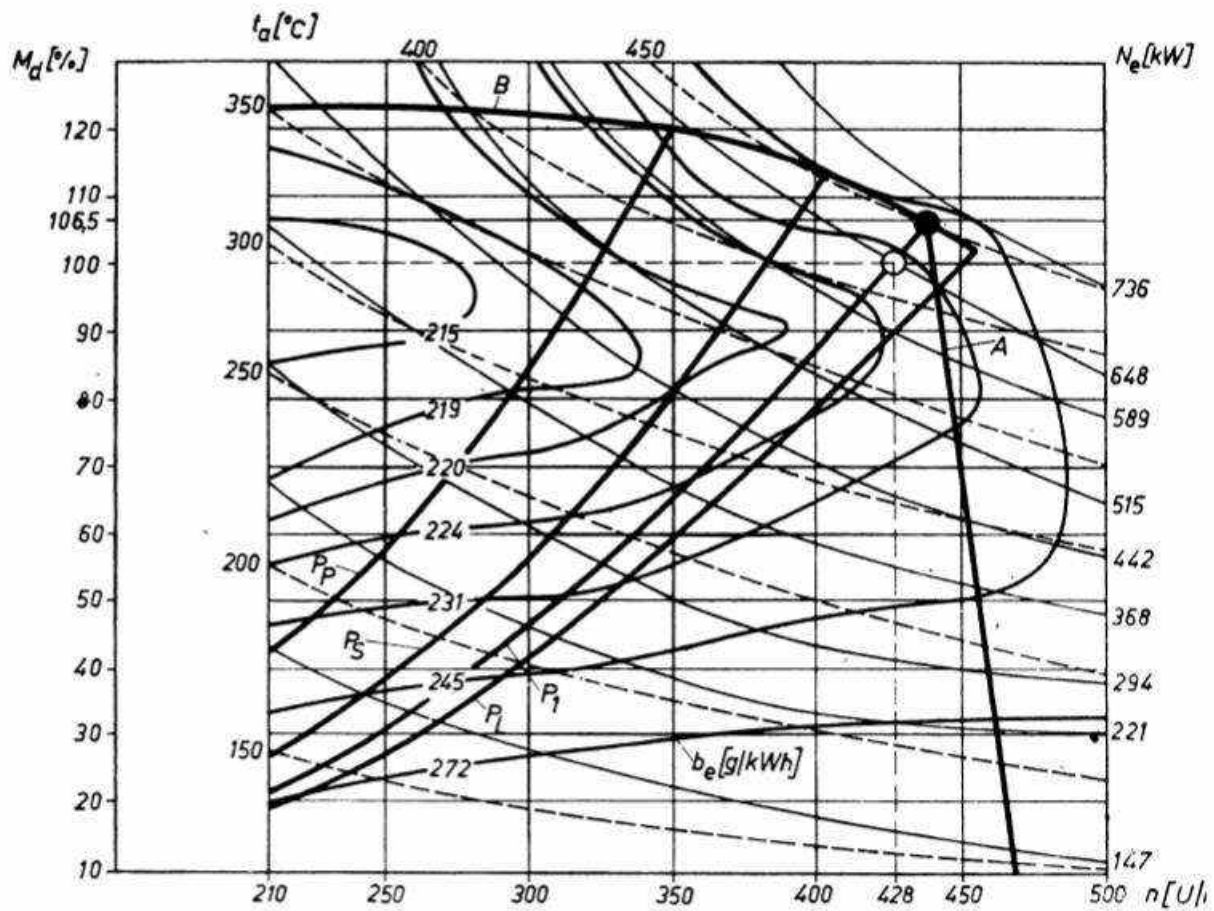
При работе на низкосортном тяжелом топливе необходимо соблюдать значения параметров работы двигателя, приведенные в разделе 00.06.1. Следует далее отметить, что приведенные предельные значения параметров должны быть строго выдержаны в целях безопасной и надежной эксплуатации двигателя.



Характеристика, 8 NVD 48 - 2 U (судовой дизель,
 $n = 375$ об/мин).

00.06.2/I.

9216/1 R - 00.006.2 - 02.



Характеристика, 8 NVD 48 - 2 U (судовой дизель,
 $n = 428$ об/мин).
 00.06.2/2.

9216/1 R - 00.006. 2 - 02. - 1/83

6

S 20/2

00.06.2. Характеристики

Характеристики служат для оценки нагрузки двигателя во время его эксплуатации в различных условиях работы. По значениям величины числа оборотов и температуры выхлопных газов двигателя можно определить его нагрузку в данный момент времени.

Винтовая характеристика P_I действительная для нормальной нагрузки судна. Двигатель развивает при номинальном числе оборотов свою номинальную длительную мощность I .

Винтовая характеристика P_R действительна для наиболее высокой нагрузки судна при швартовом испытании. Швартовое испытание служит для измерения осевого усилия винта или же тягового усилия на буксирном тросе во время стоянки судна. Так может произойти и при нормальной эксплуатации судна, когда оно село на грунт и необходимо освободить его при помощи винта. Число оборотов двигателя при этом снижается в соответствии с шагом винта примерно до величины равной 75 % от значения номинального числа оборотов. Винтовая характеристика P_B действительна для высокой нагрузки двигателя, которая имеет место при большой нагруженности судна или же при тяжелом буксирном режиме судна. При этом число оборотов снижается примерно до величины, равной 90 % от значения номинального числа оборотов.

Винтовая характеристика P_L действительна для режима нагрузки судна при ходе его порожнем (ход в балласте). При этом число оборотов увеличивается примерно до величины, равной 105 % от значения номинального числа оборотов.

В условиях режимов работы двигателя по винтовым характеристикам P_R и P_B значения мощности и температур выхлопных газов ниже, чем в условиях режима работы двигателя по винтовой характеристике P_I .

Однако, принципиально будет неправильно предполагать, что мощность двигателя, возможная для данного режима эксплуатации, была использована не полностью.

В таких случаях двигатель развивает свой крутящий момент на 100 %, величину которого в режиме длительной работы нельзя превышать. В противном случае двигатель подвергается недопустимой перегрузке. По смыслу можно распространять это положение и в случае эксплуатации двигателя со значением крутящего момента, равному 106,5 % его номинальной величины. При этом следует также учесть примечание в) к разделу 00.06.1.

Рабочий диапазон характеристики двигателя расположен между винтовой характеристикой с наиболее крутым подъёмом P_p и винтовой характеристикой с наиболее пологим подъёмом P_I . Сверху рабочий диапазон ограничивается кривой блокировки. Выше этой кривой нельзя эксплуатировать двигатель благодаря установленной на нем блокировке. Из характеристики видно, что кривая блокировки в определенном диапазоне чисел оборотов находится поверх линии крутящего момента при нагрузке 106,5%. Это означает, что нельзя доводить режим работы двигателя в этом диапазоне до его блокировки по причинам, указанным выше.

По определенным значениям числа оборотов и температуры выхлопных газов двигателя получается место расположения расчетной точки (рабочей точки) на характеристике. Эта рабочая точка при длительном режиме эксплуатации не должна находиться выше линии крутящего момента при 100%-ой нагрузке и при режиме работы согласно примечанию в) к разделу 00.06.1. - не выше линии крутящего момента при 106,5%-ой нагрузке. Если, однако, это имеет место, то необходимо снизить число оборотов двигателя до тех пор, пока рабочая точка не находится на данной линии крутящего момента.

Если, например, вследствие большого волнения моря двигатель нагружается моментально, то нет возможности так быстро определить расчетную точку на характеристике с помощью величин числа оборотов и температуры выхлопных газов. В таком случае рекомендуем снизить приблизительно на 5% значение числа оборотов, установившееся при моментальной нагрузке судна. Таким образом обеспечивается, что в данных условиях эксплуатации двигатель не подвергается перегрузке и развивает свой полный крутящий момент на 100%.

При внезапной разгрузке двигателя кратковременно увеличивается число его оборотов пока регулятор не срабатывает и производит соответствующие процессы регулирования. Благодаря диапазону пропорциональности регулятора, число оборотов, однако, не возвращается в исходное положение. Кривая регулирования показывает, какое значение числа оборотов самоуставливается после разгрузки двигателя.

Установка с винтом регулируемого шага (ВРШ)

Суда, оснащенные ВРШ, могут работать на любой точке характеристики. Благодаря этому имеется возможность эксплуатации двигателя в диапазоне его наилучшего коэффициента полезного действия.

Диапазон, в котором разрешается эксплуатация двигателя, указан на характеристике обводной кривой.

Верхняя горизонтальная граничная линия обводной кривой соответствует крутящему моменту двигателя при полной нагрузке его. При эксплуатации двигателя внутри пределов обводной кривой обеспечено то, что двигатель не подвергается перегрузке и кроме того, достигается безупречный режим работы двигателя также в нижнем диапазоне чисел оборотов.

Если вследствие большого волнения моря судно моментально нагружается, то это приводит к тому, что число оборотов двигателя снижается и благодаря этому двигатель работает в диапазоне перегрузки (по крутящему моменту).

Перегрузка двигателя предотвращается тем, что шаг лопастей ВРШ уменьшают до тех пор, пока не самоустанавливается прежнее заданное значение числа оборотов. Предпосылкой для этого является, конечно, то обстоятельство, что двигатель до этого момента не работал в диапазоне перегрузок. Затем необходимо контролировать значения температуры выхлопных газов двигателя. Величины их при номинальном числе оборотов и номинальной нагрузке (полной нагрузке) должны совпадать со значениями, приведенными нами в разделе 00.06.1.

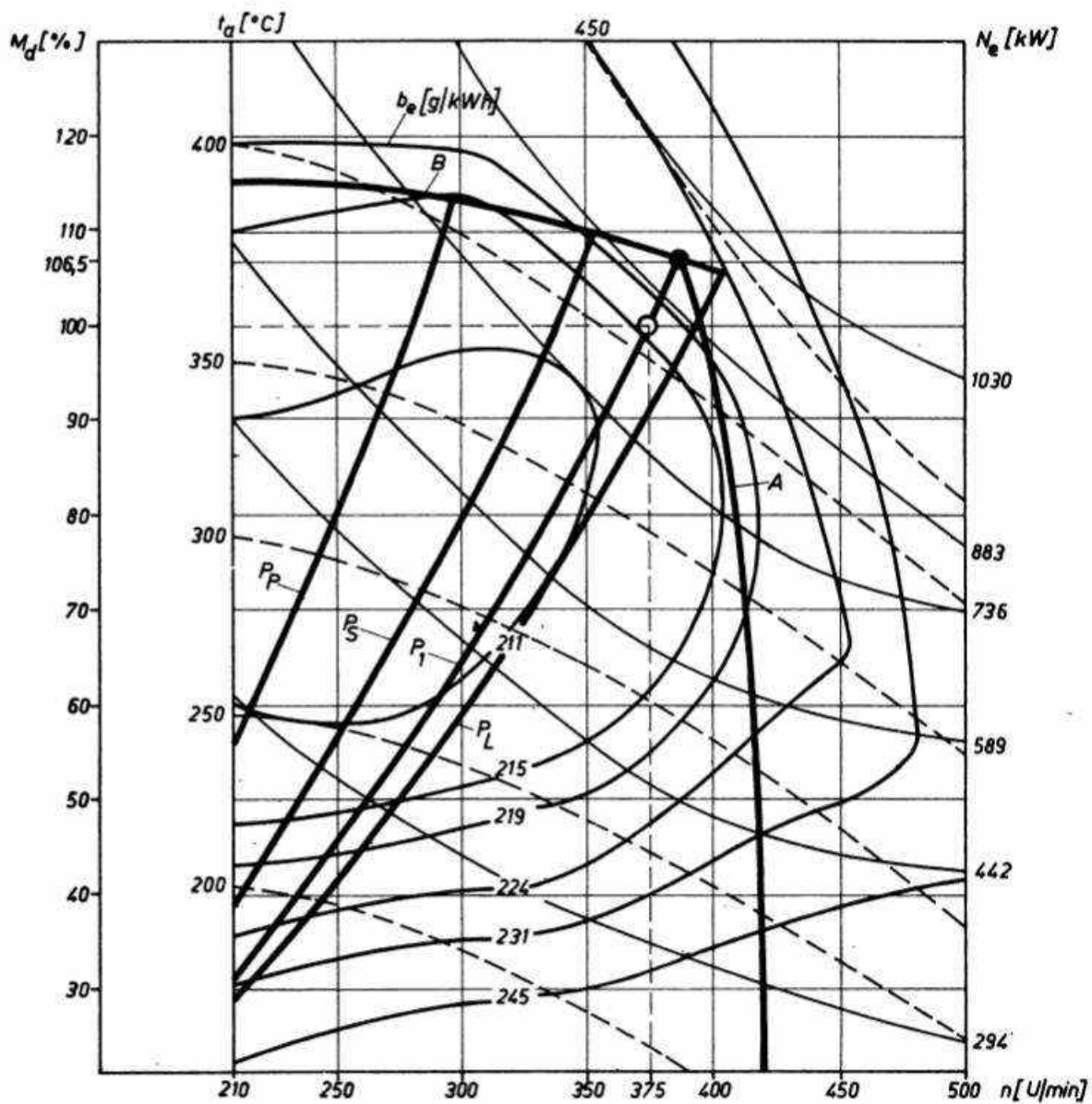
Если после разгрузки двигателя согласно вышеуказанному методу значения температуры выхлопных газов при полной нагрузке все-таки превышают величины, указанные нами, то необходимо произвести разгрузку двигателя изменением шага лопастей ВРШ до тех пор, пока не самоустанавливаются значения температур выхлопных газов, приведенные нами.

В случае выхода из строя ВРШ (заклинивание устройства регулирования шага винта) необходимо рассматривать приводную силовую установку как установку с винтом фиксированного шага (ВФШ). При внезапной моментальной нагрузке судна следует снизить число оборотов двигателя согласно указанному выше методу.

В связи с тем, что в случае применения двигателей, работающих на низкосортном тяжелом топливе, параметры заправленного низкосортного тяжелого топлива могут отличаться друг от друга от заправки к заправке, то нет возможности привести общедействительные характеристики для всех этих двигателей. Оценка режима работы и нагрузки двигателя в этом случае производится на базе характеристики, соответствующей работе двигателя на дизельном топливе. В основу характеристики заложена работа двигателя на дизельном топливе, качество которого соответствует параметрам, приведенным в разделе 00.07.1. Эта характеристика является универсальной для двигателя типа 8 NVD 48 A - 2U с учетом рабочих параметров двигателя, указанных в разделе 00.06.1. для работы на дизельном топливе.

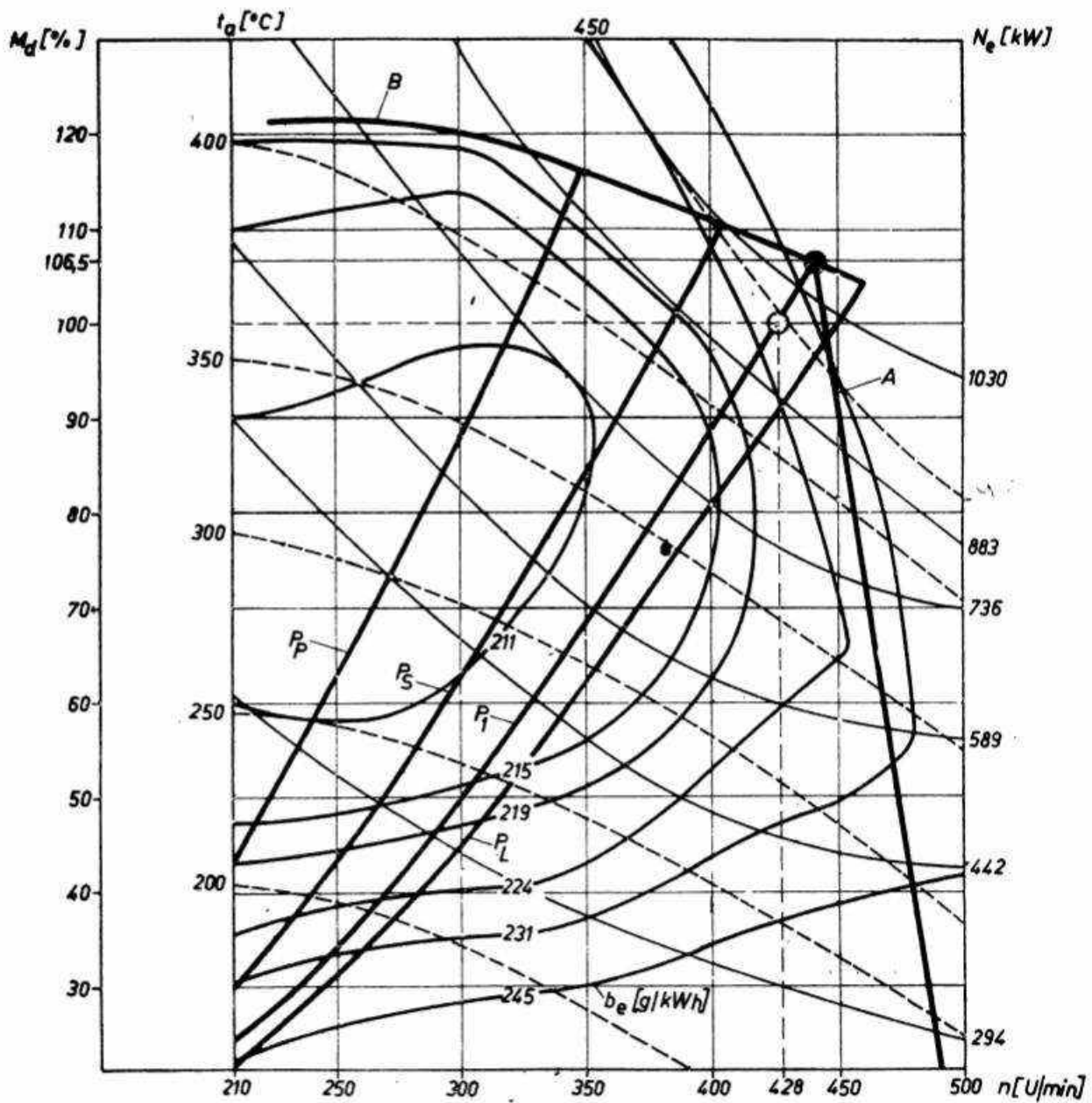
Если рабочие параметры двигателя, замеренные при работе его на дизельном топливе, находятся в соответствии с параметрами характеристики, то одновременно обеспечивается и безупречная работа двигателя после переключения системы топливоподачи на низкосортное тяжелое топливо. Изменения рабочих параметров, получившихся при этом, находятся в прямой зависимости от качества применяемого низкосортного тяжелого топлива, которое должно соответствовать требованиям, приведенным в разделе 00.07.1.

При работе на низкосортном тяжелом топливе необходимо соблюдать значения параметров работы двигателя, приведенные в разделе 00.06.1. Следует далее отметить, что приведенные предельные значения параметров должны быть строго выдержаны в целях безопасной и надежной эксплуатации двигателя.



Характеристика, 8 NVD 48 A-2 U (судовой дизель,
 $n = 375$ об/мин)
 00.06.2/I.

9216/1 R - 00.006.2 - 0.4.



Характеристика, 8 NVD 48 A-2 U (судовой дизель,
 $n = 428$ об/мин.)
 00.06.2/2.

9216/1.R - 00.006.2. - 04.

6

o
 S 20/4

00.06.3. Рабочие зазоры и предельные величины

Приведенные ниже рабочие зазоры действительны только для измерений на холодном двигателе. Предельные зазоры следует считать лишь как ориентировочные величины.

Зазор между	Монтажный зазор, мм	Предельный зазор, мм
<u>Опора коленчатого вала</u>		
рамовой шейкой и вкладышем подшипника	0,18...0,268 ^м	0,37
буртиком коленвала и упорным или направляющим подшипником	0,4...0,6	1,5
<u>Поршень</u>		
рабочей поверхностью поршня и втулкой цилиндра	0,55...0,59	1,00
поршневым кольцом и канавкой I	0,073...0,108	0,90
поршневым кольцом и канавкой II	0,073...0,108	0,50
поршневым кольцом и канавкой III и IV	0,053...0,088	0,30
маслосъемным кольцом с прорезями и канавкой V и VI	0,053...0,088	0,30
зазор в замках поршневых и маслосъемных колец	1,25...1,6	8,0
поршневым пальцем и отверстием под поршневой палец	-0,014...-0,026	+0,10
высота мертвого пространства	10,5...12,7	-
<u>Шатун</u>		
мотылевой шейкой вала и вкладышем подшипника	0,15...0,255 [*]	0,36
шириной вкладыша мотылевого подшипника и шириной мотылевой шейки коленвала	0,188...0,388	1,0

Зазор между	Монтажный зазор, мм	Предельный зазор, мм
поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна	0,090...0,142	0,30
<u>Впускной и выпускной клапаны</u>		
штоком и направляющей клапана	0,105...0,209	0,60
<u>Распределительный вал</u>		
шлицевой ступицей и подшипниковым корпусом	0,036...0,106	0,25
распредвалом и его подшипником с большим отверстием	0,036...0,106	0,25
распредвалом и его подшипником с маленьким отверстием	0,030...0,090	0,25
<u>Эластичная шестерня тахометра</u>		
подшипником и гильзой	0,043...0,123	0,25
<u>Валопровод</u>		
опорным подшипником и промежуточным валом при жесткой установке двигателя	0,156...0,258	0,35
вкладышем подшипника и промежуточным валом при эластичной установке двигателя	0,085...0,343	0,43
<u>Привод распредвала</u>		
эксцентрикным пальцем и втулкой	0,030...0,090	0,20
<u>Привод клапанов</u>		
коромыслом клапана и направляющим стаканом (зазор клапанов)	0,4 ⁺	-
направляющей впускного клапана или же стаканом выпускного клапана и направляющим стаканом	0,072...0,161	0,32

9216/1 R - 00.006.3-01.

Зазор между	Монтажный зазор, мм	Предельный зазор, мм
направляющей крышкой и толкателем клапана	0,030...0,090	0,20
роликом и роликовым пальцем	0,012...0,058	0,25
ось коромысла и втулкой коромысла	0,025...0,075	0,30
<u>Пусковой распределительный золотник</u>		
втулкой и толкателем	0,038...0,083	0,16
корпусом и поршневым золотником	0,00 ...0,021	0,10
<u>Поршневой компрессор</u>		
поршневым кольцом и канавкой под него		0,8
<u>Привод трюмного насоса</u>		
эксцентриковым пальцем и втулкой	0,025...0,075	0,15
втулкой и цепной звездочкой	0,030...0,090	0,18
<u>Коробка привода насосов</u>		
насосным эксцентриком и латуном компрессора	0,036...0,106	0,25
<u>Насос смазочного масла</u>		
шестерней и корпусом насоса (осевой зазор) 1-я ступень	0,120...0,261	0,40
2-я ступень	0,120...0,261	0,36
валом насоса и подшипником		
у крышки подшипника	0,025...0,075	0,16
у кронштейна подшипника	0,020...0,062	0,16
<u>Насос охлаждающей воды</u>		
рабочим колесом и быстроизнашивающимся кольцом (передним и задним)	0,40 ...0,54	1,00

- ✱ Указанные монтажные зазоры являются теоретическими величинами, которые были определены вычислением из размеров шеек коленчатого вала, толщины стенки вкладыша подшипника, отверстия шатуна или фундаментной рамы, соответственно. На практике эти величины можно воспроизводить лишь приближенными, когда отверстие подшипника измеряют перпендикулярно плоскости разъема при подшипниковом вкладыше, зажатом заданным моментом затяжки в шатуне или фундаментной раме, соответственно. В плоскости разъема допуск на распирание подшипника составляет $+ 0,1$ мм.

Для определения величины распирания подшипников внутренние диаметры "d" и "e" следует измерить, как можно ближе к разъему, в плоскостях измерения С и D по схеме измерения подшипников (раздел 02.302.), с учетом имеющихся масляного кармана и фасок. При соблюдении давлений смазочного масла за фильтром, указанных в разделе 00.06.1., возможно превышение ориентировочных величин предельных зазоров.

- + Величину этого зазора следует фиксировать на разогретом до рабочих температур двигателе.

Боковые зазоры в зубчатых зацеплениях

Зазор между	Боковой зазор между зубьями мм	Предельная величина мм
распределительной шестерней на коленчатом валу и цилиндрической шестерней привода распределительного вала	0,15...0,23	0,46
промежуточной шестерней привода распредвала и цилиндрической шестерней распредвала	0,14...0,22	0,45
цилиндрической шестерней распределительного вала и шестерней привода регулятора числа оборотов	0,14...0,20	0,40
винтовым колесом привода регулятора и винтовым колесом на валу регулятора	0,070...0,11	0,22
шестерней привода насосов на коленчатом валу и шестерней привода масляного насоса	0,14...0,20	0,40
шестерней привода насосов на коленчатом валу и промежуточной шестерней в коробке привода насосов	0,10...0,23	0,46
эластичной шестерней привода тахометра и промежуточным приводом	0,11...0,16	0,32
промежуточным приводом и шестерней на приводном валу тахометра	0,07...0,17	0,35
винтовым колесом вала тахометра и винтовым колесом контрольного механизма реверса	0,10...0,14	0,28
распределительной шестерней на коленчатом валу и промежуточной шестерней привода центробежного насоса	0,15...0,23	0,46
распределительной шестерней на коленчатом валу и цилиндрической шестерней ограничителя макс. числа оборотов	0,10...0,30	0,60

Зазор между	Боковой зазор между зубьями мм	Предельная величина мм
цилиндрической шестерней и шестерней привода ограничителя максимального числа оборотов	0,13...0,30	0,60

Измерение боковых зазоров между зубьями производится таким путем, что фиксируется одна из шестерен и замеряется при помощи стрелочного индикатора максимальное движение другой шестерни. Замер должен производиться по крайней мере в трех местах по окружности. В случае, если не представляется возможным осуществить замер при помощи стрелочного индикатора, то боковой зазор между зубьями можно измерить также и калиберным щупом.

- I Распределительная шестерня на коленчатом валу
- 2 Цилиндрическая шестерня распределительного вала
- 3 Цилиндрическая шестерня привода распределительного вала
- 4 Промежуточная шестерня привода центробежного насоса
- 5 Цепная звездочка привода центробежного насоса
- 6 Шестерня центробежного насоса
- 7 Шестерня привода тримного центробежного насоса
- 8 Зубчатый механизм привода регулятора числа оборотов
- 9 Механизм реверса для перестановки распределительного вала
- 10 Шестерня привода насосов
- 11 Промежуточная шестерня к приводу центробежного насоса
- 12 Малая шестерня привода насосов
- 13 Шестерня привода контрольного механизма реверса и тахометра
- 14 Промежуточная малая шестерня
- 15 Промежуточная шестерня
- 16 Малая шестерня
- 17 Винтовое колесо

00.06.3/1.

9216/1 R - 00.006.3-01. - 11/83

00.06.3.

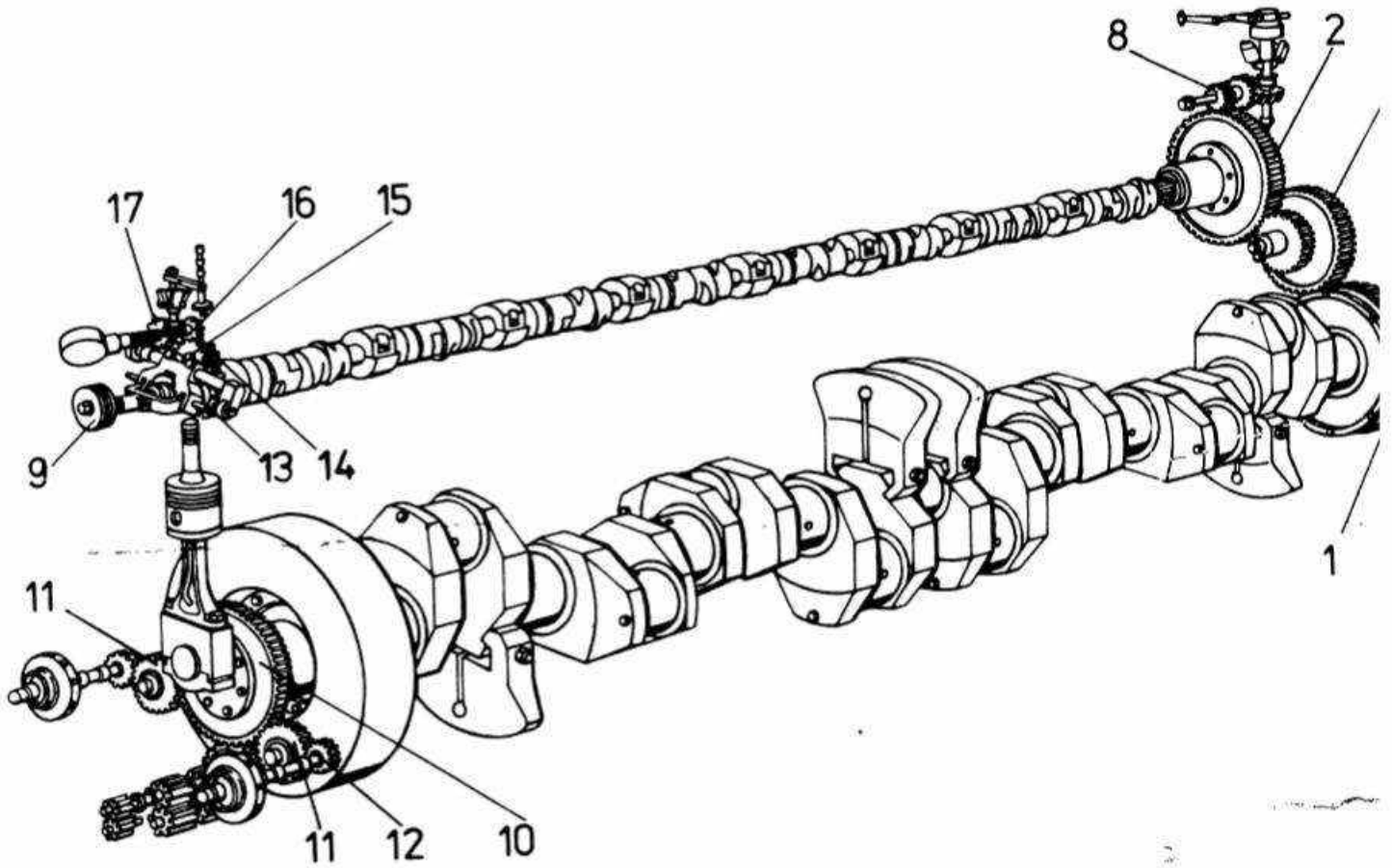
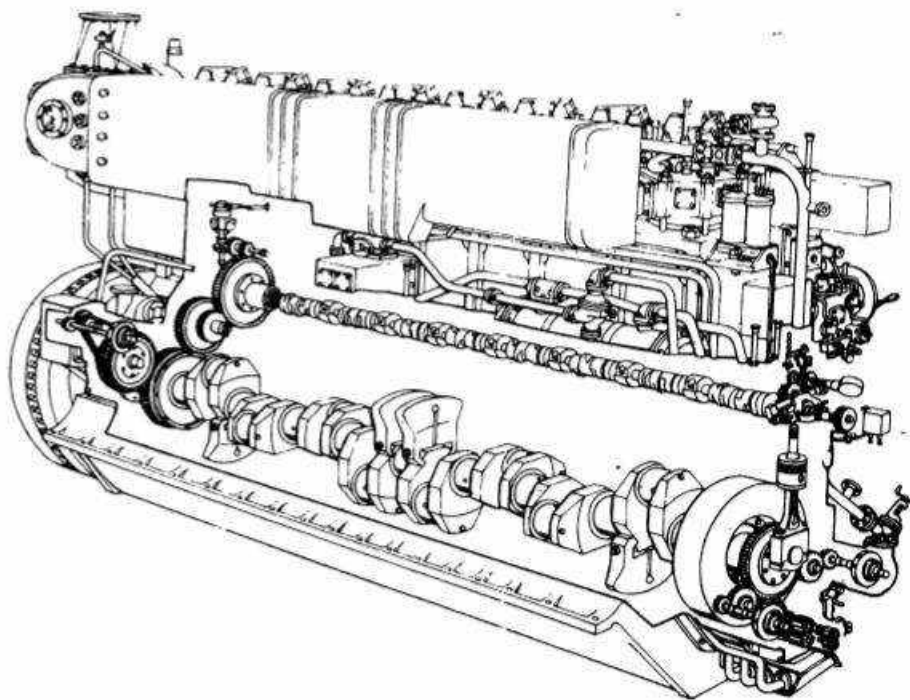
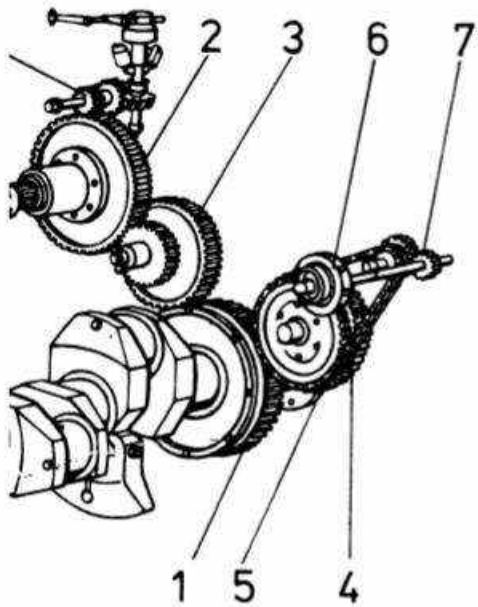


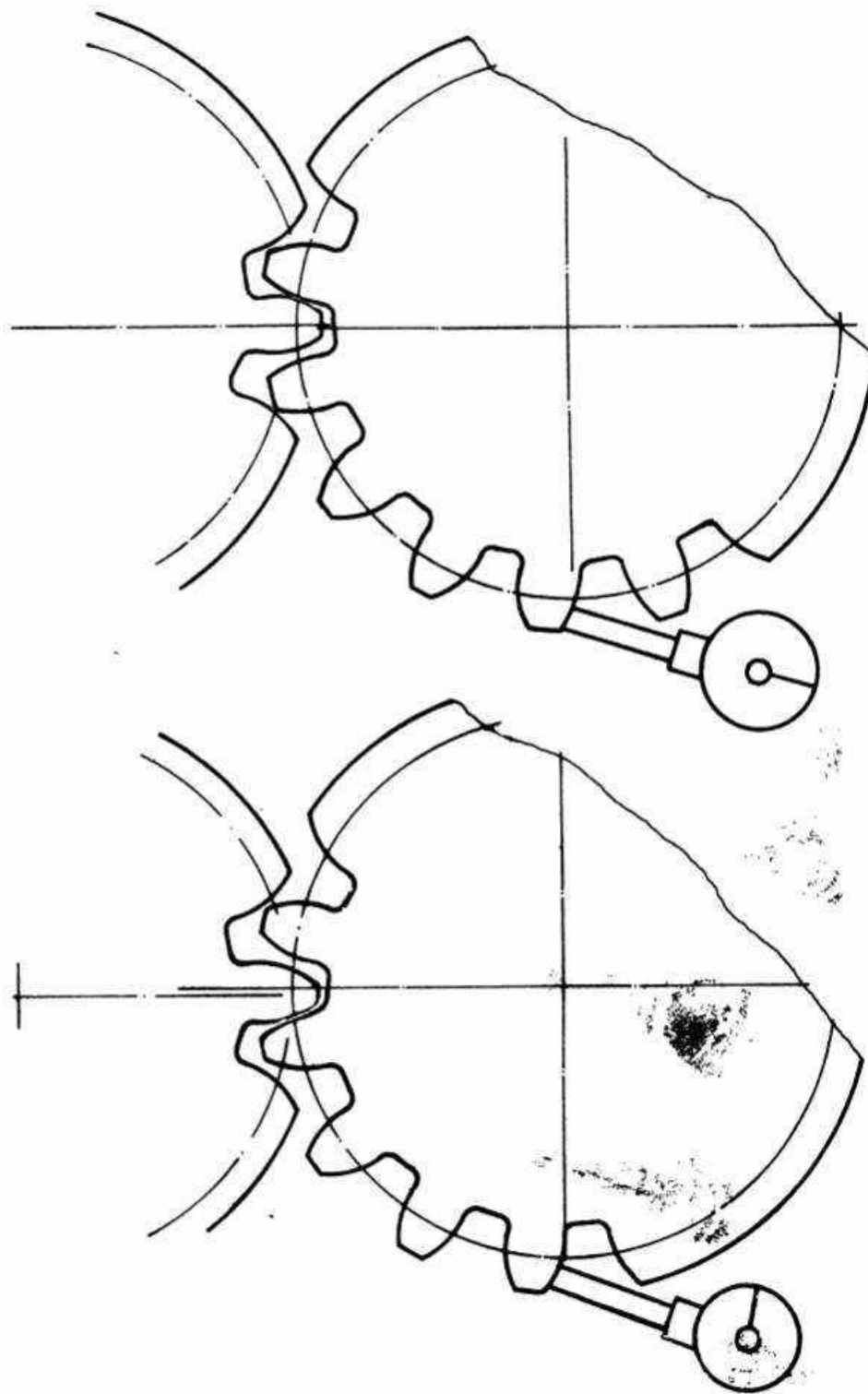
Схема зубчатого механизма на насосной стороне и на стороне маховика (судового двигателя)

00.06.3/1

9216/1 R - 00.006.3-01. - 11/83



S21/1



Замер величины зазора между зубьями
00.06.3/3

9216/1 R - 00.006.3-01. - 11/83

0

00.06.4. Значения моментов предварительной затяжки упругих шпилек и стонорение резьбовых соединений

Затяжка упругих шпилек двигателя должна осуществляться таким образом, чтобы обеспечить значения усилий предварительного напряжения, приведенные в таблице I. Для этой цели используют динамометрический ключ, входящий в состав набора поставляемых вместе с двигателем инструментов, и винтовую передачу, работающую с передаточным числом ок. I : 2,8. Благодаря применению винтовой передачи становится возможным обеспечить значения моментов затяжки, приведенные в таблице I, всего лишь одним размером динамометрического ключа, диапазон регулирования которого составляет от 196 до 735 Нм (от 20 до 75 кгс·м).

Таблица I

Упругая шпилька	Размер под ключ мм	Момент затяжки Н·м (кгс·м)	Усилие предварительного напряжения шпильки, кН (кгс)	Длина плеча ключа м I)
Шпилька рамового подшипника	50	1520 (155)	233 (23800)	3,10
Анкерная связь	75	1570 (160)	203 (20710)	3,20
Шпилька крышки цилиндра при применении уплотнения из меди из мягкой стали	60	1420 (145)	228 (23200)	2,90
	60	1079 (110)	188 (19200)	2,20
Шпилька нижней головки шатуна	65	1741 (177,5)	250 (25445)	3,55
Сцепной болт коленчатого вала	55	1030 (105)	232 (23700)	2,10
Натяжная шпилька противовеса	36	304 (31)	100 (10250)	0,62

I) при предполагаемом усилии руки 490 Н (50 кгс)

9216/1 R - 00.006.4-02. - I2/84

1

S 22/2

Пользуются инструментом следующим образом: на винтовую передачу насаживают нестигранную головку, захватывающую гайку упругой шпильки, с требуемым в данный момент размером под ключ. При этом основной корпус винтовой передачи должен своей рукояткой упираться в подходящую кромку естова двигателя или в тому подобное. Затем насаживают динамометрический ключ на винтовую передачу.

При этом следует установить на шкале динамометрического ключа моменты затяжки, указанные в таблице 2 и явл. меньшими в соответствии с передаточным числом.

Таблица 2

Упругая шпилька	Размер под ключ мм	Момент затяжки Н·м (кгс·м)
Шпилька рамового подшипника	50	504 (51,5)
Анкерная связь	75	561 (57)
Шпилька крышки цилиндра при применении уплотнения		
из меди	60	507 (52)
из мягкой стали	60	385 (39)
Шпилька нижней головки шатуна	65	622 (63)
Сцепной болт коленчатого вала	55	368 (37,5)

Прежде чем приступить к затяжке с целью уменьшения трения необходимо слегка смазывать резьбу шпильки, а также опорную поверхность ее гайки маслом.

Затем производится затяжка гайки при помощи динамометрического ключа плавно, без рывков, до выхода ключа из зацепления.

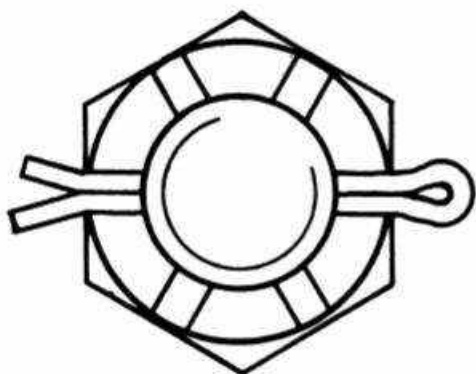
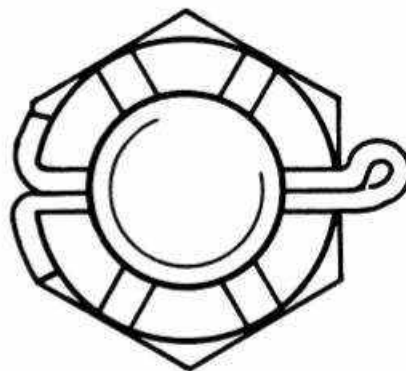
Если по какой-либо причине не имеется в распоряжении динамометрический ключ, то необходимо производить затяжку упругих шпилек при помощи гаечного ключа, длина плеча которого должна соответствовать указанной в

таблице I величине, предполагая при этом, что усилие руки соответствует около 490 Н (50 кгс). Это, однако, можно допустить лишь как временную меру. Затянутые таким образом шпильки необходимо подвергнуть в возможный короткий срок проверке величины момента затяжки динамометрическим ключом.

Контроль затяжки шпилек

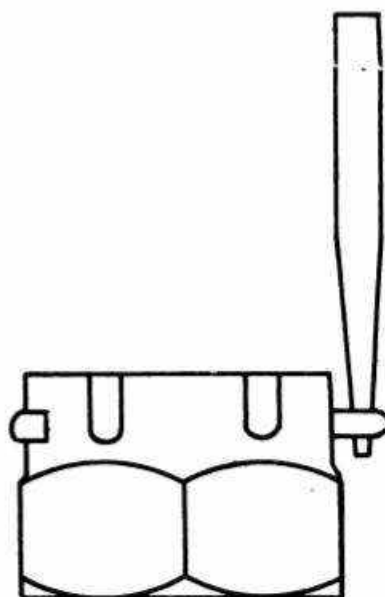
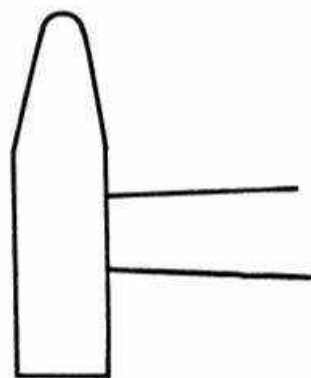
Значения моментов затяжки упругих шпилек должны подвергаться постоянному контролю - в первое время эксплуатации двигателя в интервалах времени, указанных в разделе 00.II., а во время дальнейшей эксплуатации его - согласно промежуткам времени, указанным в разделе 00.I2. Для этой цели удаляются со шпилек стопорение их гаек, затем каждая гайка отдельно отдается примерно на 60° поворота ее с последующей повторной затяжкой полным моментом. Далее снова производится надежное стопорение гаек.

В случае проведения монтажных работ в резьбовых соединениях необходимо тщательно и аккуратно снова производить предусмотренное стопорение их. Для этой цели нельзя поставить вновь на прежнее место уже использованные элементы стопорения. Принципиально следует установить новые элементы стопорения. В том случае, когда при стопорении шплинтом отверстия под шплинт в шпильке и гайке не совпадают, то нельзя отдавать гайку; в любом случае необходимо продолжать затяжку до тех пор, пока отверстия в шпильке и гайке не совпадут. После установки шплинта следует отогнуть оба конца его в противоположенные стороны до тех пор, пока они не плотно прилегают к гайке. Затем при помощи дорна легкими ударами немного увеличивают ушко шплинта, после чего его изгибают немного в сторону. Таким образом обеспечивается предварительное напряжение шплинта. Теперь от руки следует проверить неподвижность шплинта по всем направлениям. Если стопорение шплинтом не осуществляется с такой тщательностью согласно приведенным указаниям, то грозит возможность ослабления и протирания шплинта с последующим выходом из строя его. Стопорные шайбы должны сгибаться таким образом, чтобы язычок ее плотно прилегал к одной из 6-и граней гайки. В случае использования стопорной проволоки необходимо следить за тем, чтобы она была установлена с таким расчетом, что если происходит ослабление гайки, то проволока должна затягиваться.



Неправильная установка
стопорного шплинта

00.06.4/1.



Правильная установка
стопорного шплинта

00.06.4/2.

9216/1 В - 00.006.4-02.

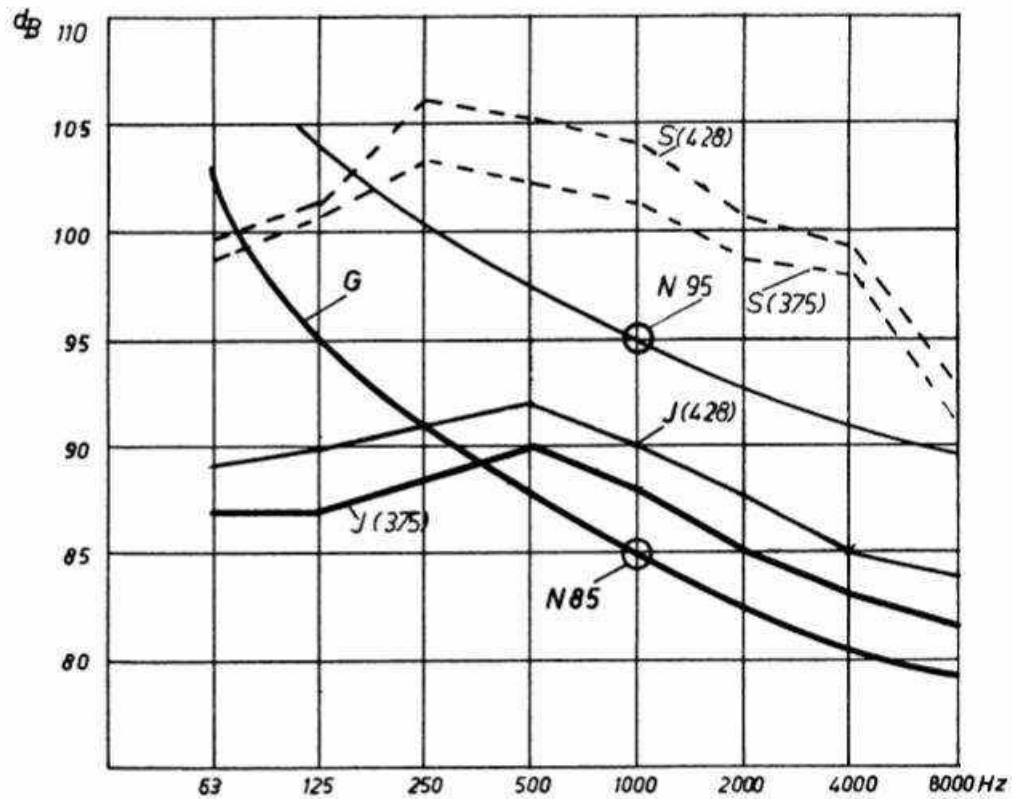
Уровень звуковой мощности

Средняя частота : Уровень звуковой мощности в дБ
 октавных полос : при.
 Гц : n = 375 об/мин : n = 428 об/мин

63	98,6	99,5
125	100,6	101,3
250	103,3	106,0
500	102,2	105,1
1000	101,4	104,5
2000	98,5	100,7
4000	97,5	99,1
8000	90,7	92,3
Оценка А	106,2	108,5

Hz	= Гц - средняя частота в герц (Гц)
dB	= дБ - уровень звукового давления в децибел
N ₈₅) N ₉₅)	- кривые по IEC (International Electro-technical Commission)
I ₃₇₅	- кривая замеренных величин уровня звукового давления при n = 375 об/мин
I ₄₂₈	- кривая замеренных величин уровня звукового давления при n = 428 об/мин
S ₃₇₅	- кривая замеренных величин уровня звуковой мощности при n = 375 об/мин
S ₄₂₈	- кривая замеренных величин уровня звуковой мощности при n = 428 об/мин

00.06.5/I.



2.27

16894

Уровни звукового давления и звуковой мощности двигателя
типа 8 NVD 48-2 ($n = 375$ об/мин и $n = 428$ об/мин)

00.06.5/I.

9216/1 R - 00.006.5 - 07.

4

S23/7

00.06.5. Шумовая характеристикаДвигатель

Для оценки характеристики шума судовых двигателей определили уровни шумового давления и звуковой мощности при длительной мощности I. Замеры были произведены на двигателях, спаренных с гидравлическим тормозом. Уровни звукового давления замерялись на расстоянии I метра от поста управления двигателем. Способность звукопоглощения помещения, в котором производились замеры, составляла 815 м² (оценка A).

Измерения были произведены в соответствии с правилами Палаты техники № 027/63, раздел 3.4.4. Предельные значения, указанные в последней графе таблицы уровня звукового давления, соответствуют заданной кривой N 85 баллов оценки шума по стандарту IЕС или ТТЛ 10687, лист 2. При постоянном пребывании машиниста в машинном отделении предельные значения не должны превышать. Для двигателей с дистанционным управлением или со звуконепроходимыми центральными постами управления допускаются предельные значения заданной кривой N 95.

Уровень звукового давления

Средняя частота	Уровень звукового давления	Предельное значение
октавных полос	в дБ при	
Гц	n = 375 об/мин	n = 428 об/мин

63	89	94	102,6
125	87	88	95,9
250	89	92	91,0
500	90	93	87,6
1000	89	93	85,0
2000	86	88	82,8
4000	85	88	81,0
8000	80	83	79,5
Оценка A	94	96	

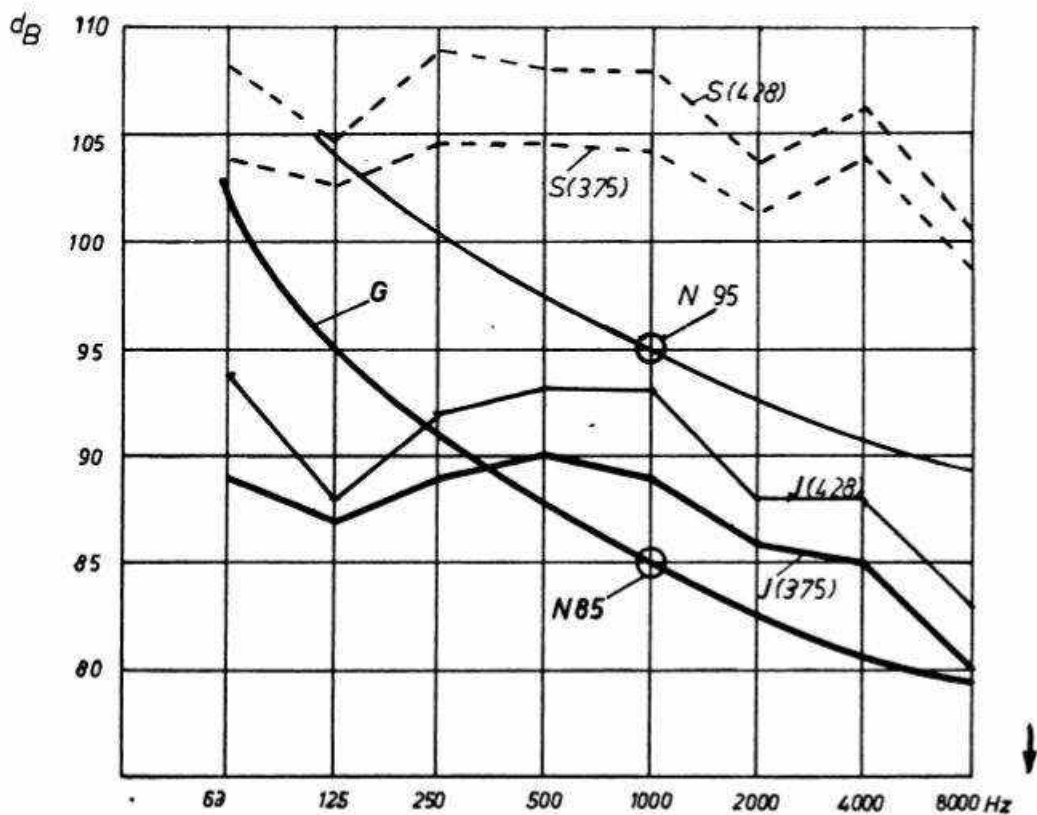
Уровень звуковой мощности

Средняя частота : Уровень звуковой мощности в дБ
 октавных полос : :
 Гц : :n = 375 об/мин при :n = 428 об/мин
 : :

63	103,9	108,3
125	102,7	104,9
250	104,8	109,0
500	104,8	108,0
1000	104,5	107,9
2000	101,3	103,7
4000	103,6	106,2
8000	98,7	100,1
Оценка А	109,1	112,4

- n_z = Гц - средняя частота в герцах (Гц)
 dB = дБ - уровень звукового давления в децибелах
- N_{85}) - кривые по IEC (International Elektro-
 N_{95}) technical Commission)
 I_{375} - кривая замеренных величин уровня звукового
 давления при $n = 375$ об/мин
 I_{428} - кривая замеренных величин уровня звукового
 давления при $n = 428$ об/мин
 S_{375} - кривая замеренных величин уровня звуковой
 мощности при $n = 375$ об/мин
 S_{428} - кривая замеренных величин уровня звуковой
 мощности при $n = 428$ об/мин

00.06.5/I.



2.29

16898

Уровни звукового давления и звуковой мощности двигателя типа 8 NVD 48 A-2 ($n = 375$ об/мин и $n = 428$ об/мин)

00.06.5/I.

9216/1 R - 00.006.5 - 08.

4

S 23/8

00.08. Установка двигателя**00.08.1. Общие указания**

Настоящий раздел будет служить эксплуатационникам наших двигателей в качестве руководства по установке либо монтажу двигателя. Разумеется, что приведенные здесь указания не могут претендовать на всестороннюю комплектность, поскольку не представляется возможным охватываться исчерпывающим образом на всех возможных условиях, встречающихся на том или ином месте применения двигателя. Следовательно необходимо принимать во внимание данные и указания, приведенные в контрактах на поставку и на монтажных чертежах, поставляемых вместе с оборудованием.

Все трубопроводы, подлежащие присоединению к двигателю, необходимо, в частности внутри, очистить основательно от окалины и загрязнений прежде чем приступить к монтажу их. Прокладка их должна проводиться на возможно кратчайшем расстоянии с плавным подъемом и минимальным количеством колен. Трубопроводы должны быть пригнаны так, чтобы их можно было присоединить к двигателю без создания напряжений. Необходимо подпирать их в местах крепления таким образом, чтобы они своим весом или тепловым расширением не нагружали присоединительные элементы на двигателе. Это касается в особенности трубопровода отработавших газов за газотурбонагнетателем.

По завершению всех монтажных работ в зоне управления двигателем и технического ухода за ним необходимо произвести теплоизоляция тех участков его трубопроводов и наружных поверхностей, которые подвергаются сильному нагреву в процессе работы двигателя. При этом необходимо уделять особое внимание тем местам, которые не были изолированы заводом-изготовителем двигателя из-за последующих монтажных работ при установке на месте его эксплуатации. Независимо от данного требования, должны соблюдаться существующие положения и правила классификационных обществ судостроения по допустимой максимальной температуре поверхностей.

00.08.2. Машинное отделение

Габариты машинного отделения должны быть спроектированы с таким расчетом, чтобы представлялась возможность проведения работ по техническому уходу за двигателем и по ремонту его (см. раздел 00.05.2). При этом необходимо учитывать, в частности, возможности демонтажа поршней, распределительного вала и насоса смазочного масла. Целесообразно установить в машинном отделении грузоподъемный механизм. При этом должны учитываться данные по весу, приведенные в разделе 00.05.3.

На насосной стороне двигателя необходимо учесть размер, требующийся для выемки распределительного вала из двигателя. В крайнем случае для этой цели достаточно предусмотреть отверстие в стене машинного отделения диаметром 200 мм, которое закрывается съемной крышкой.

С целью безупречной и надежной работы двигателя и его систем питания необходимо обеспечить температуру окружающего воздуха в машинном отделении в пределах $+5^{\circ}\text{C}$... $+45^{\circ}\text{C}$.

00.08.3. Монтаж**Двигатель**

Главная работа при установке двигателя на подготовленный под него фундамент состоит в создании безупречной посадки его на фундаменте и в выверке его по отношению к приводимым им узлам и агрегатам машинной установки.

При помощи подъемного приспособления двигатель ставится на подготовленный под него фундамент, соблюдая при этом указания и правила подъема, приведенные в разделе 00.02.2 данной инструкции по эксплуатации и обслуживанию. Необходимым условием надежного восприятия рабочих нагрузок двигателя является высокая жесткость фундамента под него. Установленный на фундамент двигатель теперь перемещают при помощи 6-й выверочных отжимных болтов, ввинчиваемых в соответствующие резьбовые отверстия, расположенные на всех 4-х уголках, а также в середине опорных полок картера, в своем вертикальном, а за тем горизонтальном положениях до тех пор, пока величины расстояния между фланцами валов в месте их соединения - замер производится по внешней окружности - не окажутся точно одинаковыми во всех замеренных точках, а оба присоединяемые друг к другу фланца не находятся в концентричном друг к другу положении, что является необходимым исходным условием для того, чтобы оба торца фланцев легко вошли в предусмотренную центровку.

Равномерность расстояния между фланцами по их внешней окружности можно замерить путем ввода калиберного шупа, а центричность - при помощи лекальной линейки либо угольника. Если таким образом созданы осевая параллельность и центричность, то под все 4 уголка необходимо подкладывать пригоночные подкладки с целью разгрузки отжимных болтов. Теперь ставятся два крепежных болта в отверстия присоединяемых друг к другу фланцев и слегка затягивают их, одновременно постепенно перемещая двигатель в осевом направлении в сторону приближения фланцев при помощи домкратов или же отжимных болтов до тех пор, пока центрирующий буртик полностью не вошел в центрирующую выточку контрфланца. Затяжку этих двух болтов продолжают при этом синхронно с приближением фланцев.

Затем производится контроль правильности выверки измерением раскеса коленвала у шек цилиндра № I. В случае необходимости следует произвести корректировку. Измерение расстояния шек друг от друга при этом производится согласно указаниям, приведенным в разделе

02.303, при помощи стрелочного индикатора с удлинением. Этот метод позволяет простым образом определить изгиб коленвала в местах его опер, величина которого не должна превышать фиксированного допустимого значения. Выверка является удовлетворительной, когда отклонение стрелки индикатора во всех 5-и положениях коленвала не больше 0,04 мм.

Если замер покажет, что измеренная стрелочным индикатором величина в верхней мертвой точке (положение цек) оказывается меньшей, чем в двух положениях, находящихся вблизи нижней мертвой точки, № 3 или 4, то в данном случае приходится приподнять либо двигатель на стороне, противоположной отбору мощности, либо машинную группу, сопрягаемую с двигателем.

Эту операцию следует проводить до тех пор, пока разница между обоими замерами не находится в указанных пределах. Если же в верхней мертвой точке (положение цеки № I) при замере получится большая величина, чем в обоих нижних положениях № 3 или 4, то следует соответственно поступать наоборот, т. е. надо опустить двигатель или машинную группу.

Выверив двигатель таким способом, развертками развертывают предварительно высверленные отверстия фланцев таким образом, чтобы призенные болты туго входили в отверстия. Затем крепко затягивают корончатые гайки и проверяют результаты выверочных работ путем дополнительного замера величины раскепа на участке цилиндра № I. Если же теперь коленчатый вал при затяжке корончатых гаек сцепных болтов перекосялся настолько, что при замере получается большая величина раскепа, то приходится выверять двигатель дополнительно до тех пор, пока перекося не будет уменьшен на такую величину, чтобы размер раскепа на участке цилиндра № I находился в пределах заданного допуска.

В продольном направлении двигатель должен быть выверен таким образом, чтобы в однодисковом направляющем подшипнике с обеих сторон бурта коленчатого вала имелся в наличии зазор величиной по 0,2...0,3 мм. Если вне двигателя предусматривается упорный подшипник, то упорные сегменты в направляющем подшипнике следует вынабрить настолько, чтобы с обеих сторон бурта коленчатого вала получился зазор величиной не менее 0,5 мм, что позволяет уберегать двигатель от неконтролируемых нагрузок.

Осуществив таким способом безукоризненную выверку двигателя, проводят замеры величин раскопов на всех остальных коленах вала, причем значения раскопов между отдельными коленами допускаются в пределах 0,03..

..0,038 мм. После завершения данных выверочных работ проверяют коренчатые гайки сценных болтов на тугость затяжки с последующим стопорением их шплинтами. Затем размечают на фундаменте крепежные отверстия и сверлят их. Принимая во внимание существующие правила классификационных обществ судостроения часть фундаментных болтов со стороны маховика двигателя следует оформить в виде призонных болтов. Пригоночные отверстия под призонные болты сверлят диаметром на 1,5 мм меньше, чем диаметр призонных болтов с последующей разверткой под размер последних. Остальные отверстия выполняются для установки проходных болтов.

Теперь закладывает в зазор между опорной поверхностью фундамента и опорными полками картера двигателя пригоночные подкладки из стали или стального литья. Ширина и длина или же диаметр этих пригоночных подкладок должны соответствовать примерно ширине опорных полок картера двигателя. Высоту пригоночных подкладок следует выполнить с таким расчетом, чтобы имелась возможность по всей длине фундамента выравнять все неровности и неточности опорной плоскости. Величина высоты их в месте самого меньшего расстояния между опорной поверхностью фундамента и опорными полками картера должна быть, однако, как минимум 10 мм. Рекомендуется выполнить высоту пригоночных подкладок равной диаметру фундаментных болтов. Пригоночные подкладки следует подвергать механической обработке с обеих сторон с целью их плотного и безупречного прилегания как к опорным полкам картера, так и к поверхности фундамента. Пригоночные подкладки могут быть выполнены как цельными так и составными (из нескольких частей). В случае применения однородных цельных пригоночных подкладок рекомендуется выполнить опорную поверхность фундамента с уклоном наружу 1:100... ..1:200. Благодаря этому обеспечивается, что пригоночные подкладки в любом случае можно вставить на их место между опорной полкой картера и опорной поверхностью фундамента. Использование составных подкладок дает возможность компенсации непараллельностей и регулировки высоты пригоночной подкладки. Следует обратить внимание на то обстоятельство, что после установки/регулировки высоты составных пригоночных подкладок в зависимости от их исполнения необходимо надежно фиксировать их положение друг к другу путем сварки или соединения штифтами. Помимо данных указаний необходимо выполнить требования, выдвигаемые правилами классификационных обществ судостроения относительно исполнения пригоночных подкладок. В центре пригоночных подкладок следует предусмотреть отверстие диаметром 26,5 мм для прохода крепежных болтов. По

окончанию работ по пригонке, сверлению и развертыванию ставятся фундаментные болты, равномерно и плотно затягиваются их гайки попеременно по методу крест-накрест, начиная со середины картера двигателя. Контроль фундаментных болтов на момент их затяжки производится по указаниям, приведенным в разделе 00.12.

После установки и фиксации пригоночных подкладок под опорные полки картера двигателя следует снять и убрать отжимные выверочные болты с тем, чтобы при последующей затяжке фундаментных болтов их случайно также не подвергать подтяжке. Запрещается использовать резьбовые отверстия под отжимные выверочные болты для каких-либо других целей. Призонные и сквозные болты, названные в нижеследующем тексте фундаментными болтами, следует подвергнуть обработке на токарном станке; предел прочности при разрыве их должен иметь значение величины 685 Н/мм^2 (70 кгс/мм^2) с пределом текучести не менее 395 Н/мм^2 (40 кгс/мм^2).

После затяжки всех фундаментных болтов необходимо повторно контролировать расцеп у всех кривошипов коленчатого вала вышеописанным методом. В случае наблюдения коробления коленчатого вала вследствие затяжки фундаментных болтов, следует - в зависимости от результатов измерения расцепа - применять пригоночные подкладки большей или меньшей толщины. Фундаментные болты должны перекрываться только откидными плитами настила, чтобы обеспечить свободный доступ и постоянную возможность контроля затяжки их.

Маховик и коротыя вала по причине техники безопасности и охране труда должны быть снабжены соответствующими защитными устройствами, исключающими возможность непреднамеренного соприкосновения во время эксплуатации.

При проведении различных монтажных работ, например контроль и регулировка клапанных зазоров, проверка момента начала впрыска топлива, замер расцепа коленвала и т. д. необходимо медленно проворачивать валопровод и коленчатый вал двигателя. Для этой цели в ЗИП двигателя входит валоповоротное устройство с контропорой. После завершённой установки двигателя и валопровода необходимо установить контропору на судовом фундаменте в одной плоскости с отверстиями в кожухе маховика, предусмотренными для зацепления валоповоротного устройства с маховиком, и крепить ее непосредственно рядом с кожухом маховика при помощи крепежных болтов. Расстояние ее от маховика следует выбрать таким, чтобы опора рычага валоповоротного устройства, введенного в зацеплении с

маховиком, находилась в слегка наклонном положении к маховику. Благодаря тому расположению валоповоротного устройства обеспечивается легкость проворачивания валопровода, и одновременно предотвращается возможность выскакивания рычага валоповоротного устройства из зацепления во время процесса проворачивания валопровода. Во избежание несчастных случаев обязательно перед каждым пуском двигателя строго следить за тем, чтобы рычаг валоповоротного устройства был удален с маховика.

По специальному заказу вместе с двигателем может поставляться и электрическое валоповоротное устройство.

Электрическое валоповоротное устройство на судне следует установить на фундамент двигателя. Если установка его предусмотрена на выходной стороне двигателя, то в случае левого исполнения дизеля следует предусмотреть исполнение валоповоротного устройства "левое", а для правого исполнения дизеля - "правое". В случае установки валоповоротного устройства на стороне газораспределения двигателя исполнение валоповоротного устройства следует выбрать противоположно исполнению дизеля (см. установочный чертёж).

В осевом направлении валоповоротное устройство должно быть размещено так, чтобы при выведенной из зацепления валоповоротной шестерне между последней и торцевой стороной маховика был зазор величиной 15 мм. Размеры расстояний до центра двигателя в вертикальной и горизонтальной плоскостях указаны на установочном чертеже. Для проверки правильности установки валоповоротная шестерня должна быть введена в зацепление с зубчатый венцом маховика.

Блокирующий клапан разместить в трубопроводе между пусковым баллоном и главным пусковым клапаном. Блокирующий клапан и распределительный золотник соединить между собой трубопроводами (указания по присоединению приведены на установочном чертеже валоповоротного устройства).

Реверсор следует установить в машинном отделении в подходящем месте и соединить соответствующими кабелями с трехфазным двигателем и контактными устройствами.

Шестерню валоповоротного устройства и оси скольжения кронштейна опоры необходимо покрыть тонким слоем консистентной смазки.

По окончании монтажных работ с целью исключения возможности непреднамеренного соприкосновения по причине техники безопасности и охране труда необходимо закрыть маховик и валоповоротную муфту кожухом.

9216/1 R - 00.308.3-01. - 7/81

X

6

S 33/1

00.08.3. Монтаж**Судовая приводная силовая установка с эластичной подвеской**

Основная предпосылка надежности эксплуатации эластично установленной судовой приводной силовой установки: жесткий судовой фундамент, на котором правильно расположены амортизаторы и ограничители, а также точная выверка силовой установки по отношению к валопроводу.

С целью облегчения монтажа силовой установки на судне, в частности в условиях серийного производства и монтажа таких судовых силовых установок, целесообразно изготовить подходящие монтажные приспособления. Для монтажа судовых приводных силовых установок с эластичной подвеской рекомендуется применение монтажных уголков.

Монтаж судовой приводной силовой установки с эластичной подвеской при использовании монтажных уголков производится следующим образом:

Перед установкой судовой фундаментной рамы необходимо отдать все крепежные болты монтажных уголков с тем, чтобы устранить возможные коробления в амортизаторах. Затем эти болты снова затягиваются. Кроме того, отжимные болты следует вывинчивать из их резьбовых отверстий до тех пор, пока опорная поверхность их не уходит вовнутрь опорной плиты.

Затем судовая фундаментная рама ставится на фундамент с перемещением вперед (в сторону носа судна) на величину 300 мм относительно ее конечного монтажного положения (это требуется в связи с последующей позже установкой промежуточного вала и муфты). Необходимо следить за тем, чтобы все опорные плиты плотно прилегали к фундаменту, при необходимости подложить подкладки. Перекосы отдельных опорных плит, величина зазора которых больше 1 мм также требуется компенсировать подкладками.

Двигатель на судовой фундаментной раме крепится болтами и фиксируется штифтами, опорный подшипник также крепится болтами на фундаментной раме. Ведомый фланец эластичной муфты демонтируется. После присоединения промежуточного вала ведущая часть муфты надевается на промежуточный вал; опорный подшипник выверяется при постоянном контроле раскепа коленвала

и крепится болтами к судовой фундаментной раме с последующей фиксацией штифтами.

Затем установка перемещается в осевом направлении в сторону валопровода, оставляя лишь зазор, необходимый для сцепления.

В поперечном направлении по отношению к установке следует ставить стопоры против опорных плит. Конструктивное оформление стопоров следует исполнить с таким расчетом, чтобы с одной стороны при последующей посадке установки и, тем самым, нагружении амортизаторов обеспечивалась боковая фиксация опорных плит, а с другой стороны - после более позднего подъема установки в рабочее положение ее стала возможна боковая выверка установки при помощи этих стопоров.

С целью разгрузки опорных плит установка теперь поддерживается подходящими подъемными устройствами. Крепежные болты, соединяющие монтажные уголки с судовой фундаментной рамой, теперь следует отдать наstelle, чтобы не предотвращалась последующая посадка установки в вертикальном направлении.

Посадкой установки нагружаются амортизаторы. В таком состоянии установка должна стоять 10 суток. По истечении такого срока времени главная часть процесса течи и осадки в резиновом амортизаторе закончена.

После истечения 10 суток теперь крепко затягивают крепежные болты, соединяющие монтажные уголки с судовой фундаментной рамой, то означает: амортизаторы перекрываются жестким местом.

Затем установка при помощи отжимных болтов вывернется относительно оси валопровода и производится соединение с валопроводом.

Далее должна осуществляться точная выверка установки с учетом указаний завода-изготовителя муфты.

В отступлении от этих указаний установка вывернется в вертикальной плоскости по отношению к валопроводу с отклонением вверх на величину 0,5-0,8 мм с тем, чтобы с учетом продолжающегося процесса течи и осадки резины амортизаторов обеспечить максимальный срок эксплуатации всей установки до момента необходимой повторной выверки.

После завершения выверки необходимо подложить под опорные плиты пригоночные подкладки. Используя свободно доступные отверстия под крепежные болты теперь крепят опорные плиты к фундаменту. Затем снимают монтажные уголки, освобождая этим самым дополнительные отверстия под крепежные болты, которые также используются для фундаментных болтов.

В каждой опорной плите необходимо выполнить 4 крепежных болта в виде призонных. Монтажные уголки и отжимные болты должны сохраняться в комплекте ЗИПа судна.

По окончании монтажных работ необходимо осуществить контроль раската шек коленвала.

Ограничители, поставляемые вместе с двигателем, устанавливаются и крепятся на фундаменте в соответствии с указаниями, приведенными на установочном чертеже. При этом требуется отрегулировать следующие значения зазоров между резиной и опорной поверхностью:

Ограничение в боковом направлении	1,0...1,5 мм
Ограничение в вертикальн. направлении	2,0...2,5 мм
Ограничение в осевом направлении	3,0...3,5 мм

Регулировка зазора в вертикальном направлении осуществляется при помощи прокладок, устанавливаемых между опорной плитой ограничителя и фундаментом, а в боковом и осевом направлениях - перемещением ограничителей в пределах их удлиненного отверстия крепления.

Резиновые амортизаторы и резиновые элементы ограничителей, работающие на судовой приводной силовой установке с эластичной подвеской подходящими мерами должны защищаться от воздействия агрессивных сред.

Состояние резиновых элементов и амортизаторов необходимо проверять в интервале времени 6 месяцев. Поверхностные трещины глубиной до 2 мм - независимо от места расположения и направления их - не оказывают отрицательное влияние на работоспособность резиновых амортизаторов. В случае появления более глубоких трещин необходимо заменить данный амортизатор. Для этой цели сначала снимают боковые и вертикальные ограничители, затем крепежные болты амортизатора, соединяющие его с уголками контроперы. Далее поднимают установку настолько, чтобы разгрузался

амортизатор, подлежащий замене, после чего можно снять его.

Дальше следует продолжать поднятие установки до тех пор, пока расстояние между уголками контропор не становится таким, чтобы стало возможно вставить новый, до сих пор еще не нагруженный и благодаря этому немного больший резиновый амортизатор. Теперь при помощи креневых болтов резиновый амортизатор крепится к контропорам, после чего установка вновь опускается.

Если после замены резинового амортизатора новым вертикальное смещение оси промежуточного вала относительно оси валопровода превышает предписанные значения допустимых величин, то это отрицательного влияния на работоспособность установки не оказывает в том случае, когда установка работает в условиях такого состояния немного более 10 суток.

По истечении 10 суток главная часть процесса течи и осадки в резине закончена. С учетом этого обстоятельства в случае замены амортизатора обязательно по истечении 10 суток требуется произвести замер несоосности в вертикальном направлении. Если при этом окажется, что ось промежуточного вала расположена выше 0,8 мм или ниже 1,0 мм оси валопровода, то необходимо произвести повторную выверку установки при помощи находящихся в ЗИПе монтажных уголков и выверочных отжимных болтов по вышеуказанному методу с тем, чтобы превышение оси установки относительно оси валопровода опять оказалось в пределах 0,5... 0,8 мм.

В процессе шестимесячной проверки состояния резиновых элементов и амортизаторов одновременно следует замерить и величины зазоров в ограничителях и, в случае необходимости, заново отрегулировать их в соответствии со значениями допусков, указанными в инструкции по их монтажу.

Дефектные резиновые элементы заменяются заранее.

В интервале времени, равном 12 месяцам, замеряются величины несоосности промежуточного вала и валопровода в вертикальном направлении.

Если при этом окажется, что ось промежуточного вала расположена ниже оси валопровода больше 1 мм, то необходимо произвести повторную выверку установки при помощи находящихся в ЗИПе монтажных уголков и

выверочных отжимных болтов по вышеуказанному методу с тем, чтобы превышение оси установки относительно оси валопровода опять оказалось в пределах 0,5... ..0,8 мм.

Если в целях ремонта или других необходимых мер требуется перемещение приводной установки относительно ее фундамента или же полное снятие ее с фундамента, то всегда следует удалять ограничители и перед отдачей фундаментных болтов жестко крепить монтажные уголки с целью получения жесткого перекрытия амортизаторов.

Проведя капитальный ремонт дизеля, целесообразно заменить и весь комплект резиновых амортизаторов по причине их естественного старения.

Специальная дизель-редукторная установка проекта "Киев"

Опорный подшипник, служащий опорой промежуточного вала и применяемый в специальных судовых приводных силовых установках, размещается в машинном отделении и устанавливается на судовом фундаменте, выполненном в соответствии с проектными условиями и конструктивным исполнением установки и опорного подшипника.

Фиксация опорного подшипника на судовом фундаменте производится лишь после выверки промежуточного вала относительно уже выверенного редуктора с эластичной муфтой.

Промежуточный вал вместе с прифланцеванным дизелем выверяется по отношению к муфте редуктора. При этом следует принимать во внимание соблюдение предписанного монтажного размера "В" и значения допустимой погрешности выверки "а" и "б" (см. рисунок). Значение погрешности выверки "а" характеризует неперпендикулярность осей и замеряется у соединительных фланцев по диаметру окружности под призонные сценные болты. Разъемное промежуточное кольцо во время измерения при помощи вспомогательных болтов крепится к фланцу промежуточного вала. Значение погрешности выверки "б" характеризует эксцентricность осей и может измеряться при помощи лекальной линейки, прилагаемой к наружному диаметру фланца промежуточного вала (см. рисунок).

Если предписанные значения допусков выверки в зоне измерения "фланец промежуточного вала - ступица муфты" достигнуты, то можно производить выверку опорного подшипника относительно промежуточного вала.

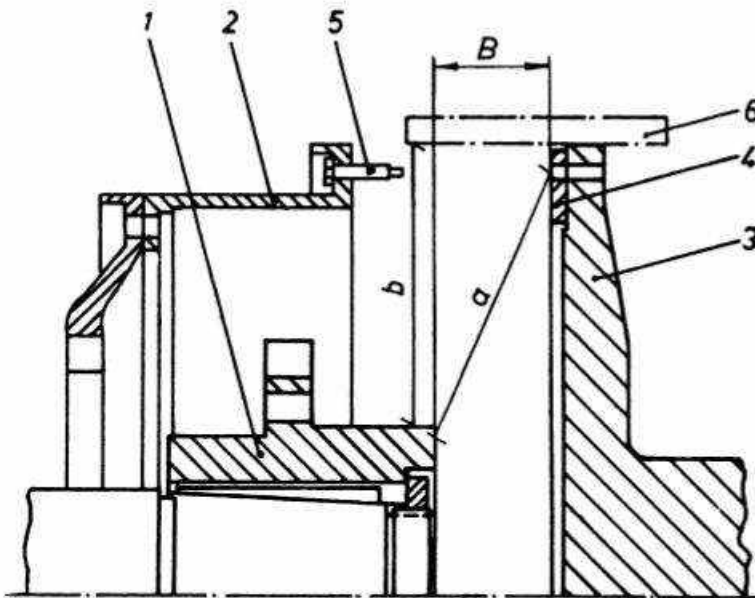
Затем следует проверить долю несущей поверхности вкладыша опорного подшипника. Если при этом наблюдаются пятна, характеризующие места увеличенного усилия на рабочую поверхность вкладыша, необходимо производить корректировку выверки опорного подшипника. При этом необходимо следить за тем, чтобы промежуточный вал не менял своего положения (провести контрольные замеры). Нельзя допускать наброску рабочей поверхности вкладыша опорного подшипника, обработанной на заводе-изготовителе тонкой расточкой.

Когда процесс выверки опорного подшипника, промежуточного вала и двигателя закончен, следует производить замер значений раскена мех коленвала дизеля (см. раздел Q2.303). В случае необходимости осуще-

ствить корректировку. Затем можно крепить дизель и опорный подшипник на судовом фундаменте, используя при этом пригоночные подкладки, пригонные и сквозные болты. Далее необходимо присоединить муфту редуктора к фланцу промежуточного вала с последующим повторным замером раскепа шек коленвала. Сборка муфты редуктора производится согласно указаниям, приведенным в отдельно приложенной инструкции по монтажу данной муфты.

Указание: Целесообразно осуществить развертывание отверстий промежуточного кольца под пригонные болты на требуемое значение их диаметра вместе с фланцем промежуточного вала и оболочкой муфты до монтажа промежуточного вала.

Теперь подключает трубопроводы подвода смазочного масла к местам присоединения их на опорном подшипнике. Трубопровод отвода смазочного масла следует прокладывать в масляный пазок редуктора, расположенный ниже опорного подшипника.



- 1 Ступица муфты
 2 Оболочка муфты
 3 Фланец промежуточного вала
 4 Промежуточное кольцо (разъемное)
 5 Призонные сцепные болты
 6 Приложенная лекальная линейка

Тип муфты	КЖЕ 200 М
Погрешность выверки "а" (мм)	0,4
Погрешность выверки "б" (мм)	0,2
Монтажный размер "В" (мм)	$115 \pm 0,6$

Монтаж опорного подшипника
 00.08.3/1.

00.08.4. Подключение к системам питания

После окончательной установки двигателя и крепления его на фундаменте можно произвести подключение трубопроводов его к системам питания.

Все трубопроводы, подключаемые к двигателю, до их присоединения к нему должны подвергаться тщательной и основательной очистке от окалины и ржавчины. Они должны быть выполнены как можно короче с минимальным количеством колен.

Отбор мощности с насосной стороны двигателя

Когда по проекту предусмотрен отбор мощности с коленвала на насосной стороне двигателя, необходимо поставить приводимый вспомогательный механизм на подготовленный фундамент и подготовить к присоединению с фланцем насосного эксцентрика. Перемещением вспомогательного механизма в вертикальной и горизонтальной плоскостях вдоль и поперек, необходимо найти такое положение его, при котором значение раскепа кривошипа коленвала последнего цилиндра соответствует допустимой величине, указанной в разделе 02.303. Далее следует руководствоваться указаниями, данными в разделе 00.08.3 для установки и монтажа двигателя в целом.

Дистанционное управление

Вставку дистанционного управления следует вмонтировать в рулевой рубке в пост управления. При этом направление перемещения рукоятки управления должно совпадать с продольным направлением судна, а положение "Вперед" - указывать к носу судна. Воздухоподготовительная установка, требующаяся для дистанционного управления, должна монтироваться, по возможности, вблизи поста управления двигателя. Необходимые трубопроводные соединения между воздухоподготовительной установкой, вставкой дистанционного управления и пневматическими исполнительными блоками следует выполнить по схеме, приведенной в разделе 05.930.

Все элементы для присоединения трубопроводов спроектированы для труб с наружным диаметром 8 мм. В качестве минимального условного прохода для прокладываемых трубопроводов величина менее 5 мм не допус-

кается. Принципиально следует принять во внимание то, что все прокладываемые трубопроводы должны быть изготовлены из стойкого к коррозии материала. Установка гибких шланговых проводов допускается. После вмонтирования вставки управления в пост управления нижняя сторона ее должна быть доступной спереди и, по возможности, с боков, с целью монтирования трубопроводов и проведения регулировочных работ.

В случае наличия второго поста дистанционного управления необходимо произвести соединение между вставкой дистанционного управления и вторым постом дистанционного управления (напр. нок мостика). При этом необходимо обратить внимание на то, чтобы к цепной звездочке вставки дистанционного управления была присоединена соосно однорядная роликовая цепь размером $1 \times 12,7 \times 3$ по ТГЛ II796 (соответствует гагу цепи величиной $1/2''$), а тросики имели по возможности минимальное количество мест изменения направления с целью обеспечения легкоходности.

Дистанционное управление (электрическое)

Подключение переключателя контроллера должно осуществляться в соответствии с коммутационной схемой соединений и монтажной схемой, поставляемыми вместе с оборудованием. Настройку переключателя контроллера надо произвести так, чтобы оба боковых контакта достигались равномерно в конечных положениях распределительного вала. Ослабляя зажимной винт рукоятки, производят настройку путем поворота оси.

Указания по монтажу и подключению механизма и колонки управления, машиннотелеграфного приемника, усилителя, коробки сигнальных реле и контрольного щита приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию, прилагаемой отдельно к дизелю.

В случае наличия дополнительных постов дистанционного управления, необходимо произвести соединение между колонкой управления и этими постами дистанционного управления (например, нок мостика). При этом необходимо соблюдать указания, приведенные в пункте "Дистанционное управление" относительно цепной звездочки, роликовой цепи и тросиков.

Дистанционное управление (механическое)

Рукояточное устройство дистанционного управления

следует установить в рулевой рубке на пульт управления судна. До установки его необходимо удалить транспортную серьгу кожуха. Через освободившиеся при этом отверстия соединяют крентейн и облицовку с пультом управления судна. С целью дополнительного крепления спереди на крентейне имеется регулируемый привертный элемент. Кожух устанавливается лишь после монтажа цепочно-сталепроволочных тяг. Контрпривод необходимо вставить в передаточную систему.

В установках с несколькими постами дистанционного управления требуется предусмотреть общий промежуточный вал вместе с ценными звездочками (он не входит в объем поставки двигателя).

Передаточные тяги (цепочно-сталепроволочные) должны иметь по возможности минимальное количество мест изменения направления. Как правило, при монтаже тяг требуется соблюдать следующие указания:

Длина передаточной системы между рукояточным устройством дистанционного управления и двигателем не должна быть более 15 м.

Для каждой передаточной тяги не следует предусматривать более шести мест изменения направления.

В каждом месте изменения направления необходимо включить участок реликовой цепи, который вместе с поворотными звездочками допускает изменение направления передаточных тяг без затруднений.

Стальные проволочки должны быть хорошо выпрямлены и, по возможности, подвергнуты предварительной вытяжке, чтобы возможно имеющиеся упругость и продольные изгибы не смогли оказать отрицательного влияния в процессе эксплуатации. Ушки проволочки для навешивания роликовых цепей должны быть подвергнуты отжигу, прежде чем приступить к изгибу их, далее изогнуты малой кривизной и спаяны твердой пайкой для того, чтобы они не смогли пружинить (см. монтажный чертёж).

В качестве соединительного элемента между ушком проволочки и реликовой цепью служит вставное звено (цепной замок).

В каждой передаточной тяге необходимо смонтировать стяжной замок в хорошо доступный вертикальный участок. Он служит для натяжения передаточных тяг вплоть до беззазорности и для регулировки совпаде-

ния позиций режима работы на рукояточном устройстве дистанционного управления и на песту управления, установленном на двигателе. Слишком сильное натягивание уменьшает, однако, легкоходность системы.

Все участки с роликовыми цепями должны быть строго соосны с цепными звездочками в местах изменения направления. Следовательно требуется точная выверка отводных блоков.

Во избежание возможности упругой деформации необходимо смонтировать отводные блоки на жестких опорах. Стенки жестяных коробок в качестве опор для крепления блоков не пригодны.

Передаточные тяги следует прокладывать так, чтобы они не смогли волочиться по другим конструктивным элементам (стенки корпуса судна, трубопроводы и т. п.). Все тяги, пролеженные горизонтально, во избежание провисания их, должны быть подперты не менее чем через каждые 1,5 м.

После завершения монтажных работ смазать консистентной смазкой все участки с роликовыми цепями. Следует обязательно избегать окрашивания роликовых цепей красками любого вида кистью или пистолетом-распылителем.

Все эти указания преследуют цель обеспечить возможно максимальную легкоходность устройства дистанционного управления.

В том случае, когда эксплуатационник дизельного оборудования предпочитает установить самодельные передаточные тяги, то кроме приведенных выше указаний необходимо учесть еще и следующие рекомендации:

Для всех мест изменения направления допускается применение только цепных звездочек, смонтированных на подшипниках качения и имеющих каждая из них не менее 16 зубьев.

Сталепроволочные тяги должны быть изготовлены из массивной пружинистой проволоки диаметром не менее 4 мм. Применение сталепроволочных тросиков не допускается ввиду их упругости.

В случае использования более толстых проволок или штапг можно вместо изогнутых ушек применять и штапованные ушки.

Если в пределах передаточной системы требуется установка передаточных валиков, то они должны быть установлены на подшипниках качения.

Трубопровод пускового воздуха

Зарядный трубопровод следует присоединить к обратному клапану компрессора пускового воздуха, а также к резьбовому соединению крышки баллона пускового воздуха. В данный трубопровод необходимо установить предохранительный клапан, поставляемый вместе с оборудованием. Во избежание преждевременного износа уплотнения запорного вентиля баллона пускового воздуха, длина данного трубопровода должна быть не менее 5 м.

Пусковой трубопровод требуется присоединить к резьбовому соединению более крупного вентиля баллона пускового воздуха и к фланцу главного пускового клапана. Перед этим фланцем следует установить упругое промежуточное звено.

Остановочное устройство

У двигателей с остановочным устройством к подъемному магниту необходимо присоединить двухжильный кабель и закрепить его в машинном отделении так, чтобы он предохранялся от повреждений.

Баллон пускового воздуха

Баллон пускового воздуха размещается в машинном отделении отдельно от двигателя. Целесообразно установить все баллоны, предусмотренные для одного двигателя или же одной силовой приводной установки, совместно в одном месте с таким расчетом, чтобы все маховички вентиля их оказались хорошо доступными. Все подключаемые трубопроводы должны быть изготовлены из меди; допускается и применение стальных труб с горячей оцинковкой или же другие трубы, стойкие к коррозии.

Далее следует учесть указания, приведенные в отдельно приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию баллона пускового воздуха.

Тахогенератор

Электрическое присоединение к тахогенератору должно осуществляться при помощи двухжильного кабеля. Крепление кабеля в машинном отделении должно производиться с таким расчетом, чтобы он предохранялся от механических повреждений.

Устройство дистанционного измерения

Тахометр и входящую в состав его встиковочную вставку необходимо вмонтировать в контрольный щит. Их следует соединить с тахогенератором (см. выше).

Подключение устройства дистанционного измерения производится согласно коммутационной схеме соединений и монтажной схеме. У двигателей, оборудованных комбинированным устройством аварийно-предупредительной сигнализации и дистанционного измерения, монтажная схема находится на внутренней стороне крышки распределительного шкафа (коробка сигнальных реле и предохранителей).

Соединения проводов от коробок с зажимами на двигателе к щиту измерения температур выхлопных газов и — насколько имеется в наличии — к измерительному щиту в рулевой рубке производятся согласно электрической схеме присоединений, входящей в состав документации. Все эти соединительные работы должны производиться с крайней тщательностью, т. к. по этим проводам проходят лишь незначительные по величине токи. Необходимо следить за тем, чтобы имелись металлически чистые присоединительные участки и хорошо затянутые зажимные винты. Провода должны протягиваться без дополнительных зажимных точек от двигателя к телеметрическому щиту.

В том случае, когда при выполнении данных работ удаляют с двигателя или отключают от зажимов одну из термопар, то при повторном подключении ее надо следить за правильностью полярности. Обозначенная красным цветом часть уравнительного провода должна соединяться с зажимом термопары, обозначенным либо знаком "+", либо красной точкой. Данный полюс следует точно так же присоединить через присоединительный провод к положительному зажиму индикаторного прибора.

Пристройка датчика наполнения

Датчик эффективного наполнения при помощи двухжильного кабеля соединяется с приемником эффективного наполнения.

Устройство аварийно-предупредительной сигнализации, аварийно-предупредительное стоп-устройство

Датчики устройства АПС или же аварийно-предупредительного стоп-устройства ввинчиваются в соответствующие трубопроводы. При этом необходимо строго следить за тем, чтобы каждый датчик устанавливался только на свое предписанное место.

Щит с контрольными и предупредительными приборами устанавливается либо в рулевой рубке, либо в машинном отделении. Присоединение кабелей к нему производится в соответствии с электрической схемой соединений, входящей в состав документации. В непосредственной близости следует монтировать акустический сигнальный рожок, поставляемый отдельно с устройством АПС.

Газотурбонагнетатель

В случае всасывания воздуха нагнетателем снаружи машинного отделения, необходимо присоединить трубопровод к всасывающей стороне нагнетателя ГТН. В зависимости от местных условий и требований на входе этого трубопровода следует предусмотреть либо защитную крышку, либо фильтр или глушитель. Сопротивление всасыванию этой трубопроводной системы не должно превышать значения 1 кПа (100 мм в.ст.). Крепление всех трубопроводных систем, подключаемых к газотурбонагнетателю, должно осуществляться с таким расчетом, чтобы он не подвергался каким-либо статическим нагрузкам от этих систем.

Трубопровод наддувочного воздуха

К резиновой манжете, расположенной у струйной трубке коллектора наддувочного воздуха, необходимо подключить обезвоздушивающий трубопровод. Этот трубопровод служит для отвода смазочного масла и должен прокладываться в масляную цистерну. В трубопроводе должен предусматриваться водосборник со спускным краном с целью предотвращения обратного стока отстоявшейся воды в двигатель.

9216/1.R - 00.008.4-01.

Трубопровод выхлопных газов

К штуцеру турбины газотурбонагнетателя следует присоединить трубопровод выхлопных газов, который в свою очередь с другой стороны соединяется с ресивером выхлопных газов. Между двигателем и трубопроводом выхлопных газов необходимо установить упругий присоединительный элемент. За ресивером требуется провести трубопровод длиной не менее 500 мм выше конька крыши дома или же палубы судна. Трубопровод должен защищаться от попадания дождя во внутрь его. Трубопровод выхлопных газов по возможности следует провести прямо и вертикально вверх. В том случае, если превышает максимально допустимое значение сопротивления выхлопу, указанное в разделе 00.06.I, то требуется повторная прокладка трубопровода выхлопных газов с увеличенным диаметром.

Все соединительные болты подлежат графитированию. Во избежание неплотностей в местах соединения необходимо использовать армированные и графитированные асбестовые уплотнения. В самых низких точках трубопровода выхлопных газов требуется предусмотреть водоспускные резьбовые пробки. Все трубопроводы выхлопных газов, проходящие открыто через машинное отделение, должны быть в достаточной мере изолированы от тепла и шума.

Ресивер выхлопных газов

Ресивер выхлопных газов крепится с помощью кронштейна к стенке машинного отделения. Подвод и крепление трубопровода выхлопных газов к нему можно осуществить снизу или сбоку. После установки ресивер необходимо изолировать от излучения тепла.

Топливный фильтр

У двигателей, работающих на тяжелых низкосортных топливах, оба фильтра крепятся вблизи дизеля. Они подключаются к трубопроводу подачи топлива.

Трубопровод топлива для работы дизеля на дизельном топливе

Необходимо прокладывать трубопровод между расходным баком и топливоподкачивающим насосом. В этот трубопровод следует вмонтировать фильтр. Он должен иметь максимальный размер отверстий сетки величиной 0,16 мм и пропускную способность величиной 0,63 м³/ч.

От кольцевого элемента перепускного клапана следует прокладывать трубопровод к расходному баку топлива.

С целью отвода утечек топлива необходимо подключить трубопроводы к кольцевому элементу, расположенному на блоке цилиндров со стороны газораспределения двигателя, а также к кольцевому элементу, прикрепленному к бачку, улавливающему утечки топлива под двойным топливным фильтром. Эти трубопроводы следует провести в отдельную емкость отработанного масла. Далее следует предусмотреть трубопровод от кольцевого элемента обратного трубопровода топливных насосов высокого давления к расходному баку со входом в него не менее 120 мм над днищем бака. У двигателей, оборудованных двухстенными топливными насосами высокого давления, необходимо подключить реле давления к присоединительному элементу трубопровода подтекающего топлива.

Трубопроводы следует расположить таким образом, чтобы возможные утечки топлива не смогли капать на выхлопные трубопроводы или прочие горячие детали (опасность воспламенения!). Необходимо соблюдать требования классификационных обществ судостроения и правила техники безопасности труда и охраны здоровья. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругим присоединительным элементом.

Трубопровод топлива для работы дизеля на топливе "Марине-дизель"

Необходимо прокладывать трубопровод между расходным баком и топливоподкачивающим насосом. В этот трубопровод следует вмонтировать фильтр. Он должен иметь максимальный размер отверстий сетки величиной 0,16 мм и пропускную способность величиной 0,63 м³/ч.

От кольцевого элемента перепускного клапана следует прокладывать трубопровод к расходному баку. С целью отвода утечек топлива необходимо подключить трубопроводы к кольцевому элементу, расположенному на блоке цилиндров со стороны газораспределения двигателя, далее к кольцевому элементу, прикрепленному к бачку, улавливающему утечки топлива под двойным топливным фильтром, а также к шаровой втулке слива топлива от индикатора расхода. Эти трубопроводы следует провести в отдельную емкость отработанного масла.

Далее следует предусмотреть трубопровод от кольцевого элемента обратного трубопровода топливных насосов высокого давления к расходному баку со входом в него не менее 120 мм над днищем бака. У двигателей, оборудованных двухстенными топливными насосами высокого давления, необходимо подключить реле давления к

присоединительному элементу трубопровода подтекающего топлива.

Трубопроводы следует расположить таким образом, чтобы возможные утечки топлива не смогли капать на выхлопные трубопроводы или прочие горячие детали (опасность воспламенения!). Необходимо соблюдать требования классификационных обществ судостроения и правила техники безопасности труда и охраны здоровья. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругим присоединительным элементом.

Трубопровод топлива для работы двигателя на тяжелом низкосортном топливе

Следует прокладывать системы трубопроводов как для работы двигателя на дизельном топливе, так и для работы на тяжелом низкосортном топливе. Между расходными баками и автономно установленными топливоподкачивающими насосами и двигателем, необходимо прокладывать соответствующие трубопроводы.

Топливоподкачивающий насос для тяжелого низкосортного топлива должен быть рассчитан на температуру подкачиваемой среды до 100°C . В контуре тяжелого низкосортного топлива необходимо предусмотреть паровой подогреватель после топливоподкачивающего насоса.

С целью отвода утечек топлива необходимо подключить трубопроводы к кольцевому элементу, расположенному на блоке цилиндров со стороны газораспределения двигателя, а также к кольцевым элементам, прикрепленным к бачкам, улавливающим утечки топлива под двойными топливными фильтрами. Эти трубопроводы следует провести в отдельную емкость отработанного масла. Далее следует предусмотреть трубопровод от кольцевого элемента обратного трубопровода топливных насосов высокого давления к расходному баку со входом в него не менее 120 мм над днищем бака. У двигателей, оборудованных двухстенными топливными трубопроводами высокого давления, необходимо подключить реле давления к присоединительному элементу трубопровода подтекающего топлива.

Кроме того, следует проложить подводящий и отводящий трубопроводы циркуляционного контура охлаждающего масла для форсунок. В данном циркуляционном контуре охлаждающего масла надо предусмотреть следующие автономные устройства:

бак охлаждающего масла емкостью 20...40 дм³

подкачивающий насос охлаждающего масла
холодильник охлаждающего масла
двухсекционный фильтр охлаждающего масла.

Как в циркуляционном контуре топлива, так и охлаждающего масла должны предусматриваться соответствующие устройства для возможности переключения с режима работы на дизельном топливе на режим работы на тяжелом низкосортном топливе и наоборот.

Трубопроводы следует расположить таким образом, чтобы возможные утечки топлива не смогли капать на выхлопные трубопроводы и прочие горячие детали (опасность воспламенения!). Необходимо соблюдать требования классификационных обществ судостроения и правила техники безопасности труда и охраны здоровья. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругими элементами, термостойкими до температуры 100°С.

Топливный бак

Расходный топливный бак необходимо установить в машинном отделении так, чтобы его нижняя кромка располагалась на уровне не менее 1000 мм над местом подключения к топливоподкачивающему насосу.

В состав оборудования расходного топливного бака должны входить следующие устройства:

подвод топлива
подвод подтекающего топлива
вентиляция и перелив
забор топлива с запорным органом
обезвоживание
указатель уровня топлива.

Расходный бак тяжелого низкосортного топлива следует выполнить аналогично топливному расходному баку для дизельного топлива, однако, дополнительно изолировать и оборудовать обогревательным устройством, обеспечивающим температуру тяжелого топлива до 50...70°С.

Необходимо следить за тем, чтобы подключение забора топлива находилось поверх днища бака с тем, чтобы воспрепятствовать попаданию засорений и воды в заборный трубопровод. Кроме того, необходимо учитывать правила классификационных обществ судостроения. Емкость расходного топливного бака должна быть рассчитана такой, чтобы в нем можно было накапливать достаточное количество топлива.

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, нужно предусмотреть по одному баку для дизельного и для тяжелого топлива.

Хранение более крупных запасов топлива должно осуществляться в подходящих цистернах основного запаса, отвечающих правилам техники безопасности труда и противопожарным нормам. Кроме того, данные цистерны подлежат приемке компетентными органами технического надзора. Для подачи топлива из цистерны основного запаса в расходный топливный бак необходимо предусмотреть соответствующий насос.

Трубопровод смазочного масла с цистерной масла, расположенной под фундаментной рамой двигателя (междонная цистерна)

Необходимо провести прокладку трубопроводов к автономно установленной междонной цистерне масла. От междонной цистерны масла прокладывается всасывающий трубопровод к масляному насосу. С целью обеспечения надежного всасывания масляного насоса общее сопротивление всасывающей трубы всасыванию не должно превышать величины 20 кПа (2 м в.ст.). Общее сопротивление всасывающей трубы складывается из геодезической высоты всасывания и общего сопротивления трубопровода. При этом следует также учесть устройства, находящиеся в цистерне масла.

Далее следует прокладывать всасывающий трубопровод от междонной цистерны масла к насосу предпусковой прокачки масла. Нагнетательный трубопровод насоса предпусковой прокачки масла присоединяется к всасывающему трубопроводу масляного насоса. Всасывающий и нагнетательный трубопроводы масляного насоса сообщаются байпасом. Байпасный трубопровод включается в нагнетательный трубопровод присоединением к обратному клапану, расположенному там же. Благодаря этому обеспечивается пропуск смазочного масла в процесс предпусковой прокачки через байпас, а в процессе работы масляного насоса байпас закрыт.

Сливные отверстия картера двигателя следует соединить с присоединительными элементами для сливных труб на междонной цистерне масла. К резервным присоединительным элементам цистерны производится подключение трубопроводов для соединения с резервным масляным насосом.

У двигателей с автономным масляным холодильником требуется подключение последнего в масляную циркуляционную систему. Для этой цели нагнетательный патрубок

масляного насоса соединяется со входом масляного холодильника, а выход масляного холодильника — со входом фильтра смазочного масла. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругими элементами.

В сливные трубопроводы, ведущие к междонной цистерне, должны устанавливаться запорные задвижки с тем, чтобы во время очистки картера двигателя промывочная жидкость не попала в междонную цистерну.

С целью возможности спуска промывочной жидкости необходимо предусмотреть в сливных трубопроводах перед задвижками спускные отверстия, запираемые кранами. Во всасывающий трубопровод, проложенный от насоса смазочного масла к междонной цистерне дополнительно следует смонтировать хорошо доступный приемный клапан. Приемное отверстие всасывающего трубопровода должно быть выполнено таким образом, чтобы не допустить попадания посторонних предметов в него. Этого достигают лучше всего установкой решеток. Приемное отверстие всасывающего трубопровода следует располагать примерно 25 мм над днищем цистерны.

На междонной цистерне необходимо предусмотреть возможности контроля уровня смазочного масла, а также элементы подключения всасывающих трубопроводов резервных масляных насосов. С целью подогрева холодного смазочного масла требуется оборудовать междонную цистерну подогревательными устройствами.

Масляный бак (напорный бак смазочного масла)

Напорный бак смазочного масла следует установить в машинном отделении как можно ближе к двигателю. По высоте установки он не должен быть ниже чем уровень масла в картере двигателя.

В состав оборудования напорного бака должны входить следующие устройства:

- нагнетательный патрубок от насоса смазочного масла
- всасывающий патрубок к насосу смазочного масла
- нагнетательный патрубок от резервного насоса смазочного масла
- всасывающий патрубок к резервному насосу смазочного масла
- вентиляция и перелив
- отвод к баку отработанного масла с запорным органом
- указатель уровня смазочного масла
- очистной лючок с крышкой.

Если во время стоянки двигателя ожидается снижение температуры смазочного масла ниже 20°C , то рекомендуется вмонтировать подогревательное устройство.

Всасывающие трубопроводы должны быть присоединены над дном напорного бака масла с тем, чтобы исключить засасывание осаждающихся засорений. Нагнетательные трубопроводы нужно провести ниже нормального уровня масла. Переливной трубопровод необходимо расположить на такой высоте, чтобы использовалась полная емкость напорного бака (см. раздел 00.06.1). Отводящий трубопровод к баку отработанного масла можно присоединить непосредственно к дну напорного бака.

Бак смазочного масла (цистерна масла, расположенная под фундаментной рамой двигателя - междонная цистерна)

Междонную цистерну смазочного масла необходимо установить в машинном отделении как можно ближе к двигателю. Она не должна устанавливаться выше спускных отверстий картера двигателя. Емкость ее зависит от требований, предъявляемых к срокам смены масла.

В объем оборудования междонной цистерны должны входить следующие устройства:

всасывающий патрубок к насосу смазочного масла
всасывающий патрубок к насосу предпусковой про-
качки и к резервному насосу смазочного масла
вентиляция
присоединительные элементы для спускных труб от
картера двигателя
указатель уровня смазочного масла, максимального
и минимального
очистной лючок с крышкой.

Если во время стоянки двигателя ожидается понижение температуры смазочного масла ниже 20°C , то рекомендуется вмонтировать подогревательное устройство.

На нижнем конце всасывающего патрубка к насосу смазочного масла необходимо вмонтировать обратный клапан. Приемное отверстие всасывающей трубы следует расположить примерно на уровне 25 мм над дном междонной цистерны. Приемное отверстие трубы должно быть выполнено таким, чтобы исключалась возможность всасывания инородных тел. Этого достигают лучше всего с помощью решетчатого листа. Спускные трубы от картера двигателя необходимо провести в междонную цистерну настолько, чтобы их нижние проходы при минимально допускаемом уровне масла располагались все еще под уровнем масла.

Контур охлаждающей воды, двухконтурная система охлаждения

Всасывающий трубопровод центробежного насоса внутреннего контура соединяют с расширительным баком. В данный трубопровод необходимо смонтировать запорный вентиль, который необходимо пломбировать в открытом положении. От указателя расхода следует провести обезвоздушивающий трубопровод с плавным подъемом в расширительный бак, чуть выше уровня его воды.

Резервные присоединительные элементы во внутреннем и внешнем контурах требуется соединить с соответствующими резервными насосами охлаждающей воды. Необходимо присоединить подогревательные трубопроводы к соответствующим штуцерам.

С целью предотвращения недопустимых загрязнений масляного холодильника и водяного теплообменника необходимо разместить фильтры в трубопроводе забортной воды. При этом размер отверстий сетки фильтра допускается максимально 6,3 мм.

От выходного фланца теплообменника и от трехходового крана для аварийного охлаждения, установленного за двигателем, следует вывести по одному отводящему трубопроводу за борт. Чтобы двигатель при аварийном режиме охлаждения не подвергался слишком сильному переохлаждению, необходимо соединить отводящий трубопровод забортной воды со всасывающим трубопроводом насоса забортной воды. С целью возможности регулирования температуры необходимо смонтировать в данный трубопровод соответствующий орган количественной регулировки.

Прокладка трубопроводов, необходимая или возможная установка реле давлений и температур, термометров, кранов, клапанов, оптических контрольных приборов и т. д. производится согласно выбранному проекту. Соответствующие указания для выполнения этих работ приведены на установочном чертеже двигателя и на схеме охлаждающей воды, приложенных отдельно и входящих в состав документации двигателя.

В случае применения самовсасывающихся центробежных насосов забортной воды необходимо вставить в наивысшей точке всасывающей трубы очистительную приставку, поставляемую вместе с двигателем. К этой приставке затем присоединяется всасывающая труба воздушной ступени центробежного насоса.

С целью получения необходимого вакуума на стороне всасывания необходимо обеспечить герметичность всех соединений всасывающей трубы.

9216/1 R - 00.008.4-01.

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, необходимо включить холодильник охлаждающего масла в контур заборной или же технической воды.

Необходимо следить за тем, чтобы при прокладке трубопроводов охлаждающей воды исключалась всякая возможность образования воздушных мешков. Соответственно в самых низких местах трубопроводов следует предусмотреть обезвозживающие устройства. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругим элементом.

Контур охлаждающей воды, центральная система охлаждения

Насосы охлаждающей воды внутреннего и внешнего контуров необходимо соединить с соответствующими соединительными элементами, находящимися на трубопроводе охлаждающей воды двигателя и на теплообменнике. Рекомендуется установить на теплообменнике надежно действующий терморегулятор с целью обеспечения выгодного температурного режима и исключения превышения температур выше значений, указанных в разделе 00.06.1. Всасывающий трубопровод центробежного насоса внутреннего контура соединяют с расширительным баком. В данный трубопровод необходимо вмонтировать запорный вентиль, который необходимо пломбировать в открытом положении. От указателя расхода следует провести обезвоздушивающий трубопровод с плавным подъемом в расширительный бак чуть выше уровня воды его.

Резервные соединительные элементы во внутреннем и внешнем контурах следует соединить с соответствующими резервными насосами охлаждающей воды. Необходимо присоединить подогревательные трубопроводы к соответствующим штуцерам.

Чтобы предотвратить недопустимых засорений масляного холодильника и водяного теплообменника необходимо разместить фильтры в трубопроводе заборной воды. При этом размер отверстий сетки фильтра допускается максимально 6,3 мм.

От выходного фланца теплообменника следует вывести отводящий трубопровод за борт. Во избежание стояночной и эрозионной коррозии необходимо строго соблюдать значения расхода воды через трубопроводы при всех режимах работы двигателя, согласованные в проекте. При этом необходимо учесть разность значений температур между входом и выходом во внутреннем контуре, которая определяется по данным, приведенным в разделе 00.06.1.

При применении центральной системы охлаждения имеет место тот факт, что и через те двигатели, которые в данный момент не работают, пропускается охлаждающая вода. Следовательно, необходимо учесть, чтобы для работающего либо работающих двигателей температура охлаждающей воды внутреннего контура на выходе из двигателя не было ниже 65...70°C.

Прокладка трубопроводов, необходимая или возможная установка реле давлений и температур, термометров, кранов, клапанов, оптических контрольных приборов и т. д. производится согласно выбранному проекту. Соответствующие указания для выполнения этих работ приведены на установочном чертеже двигателя и на схеме охлаждающей воды, приложенных отдельно и входящих в состав документации двигателя.

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, необходимо включить холодильник охлаждающего масла в контур заборной или же технической воды.

Необходимо следить за тем, чтобы при прокладке трубопроводов охлаждающей воды исключалась всякая возможность образования воздушных мешков. Соответственно в самых низких местах трубопроводов следует предусмотреть обезвозживающие устройства. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругими элементами.

Расширительный бак охлаждающей воды

Он устанавливается в машинном отделении таким образом, чтобы его нижняя кромка располагалась на уровне примерно 1500 мм выше самого верхнего трубопровода внутреннего контура.

Емкость расширительного бака следует выбрать такой, чтобы в нем можно было аккумулировать около 250 дм³ воды. Кроме того, в нем должно быть еще достаточно свободного пространства для компенсации расширения, исключая при этом сток охлаждающей воды через перелив.

В состав оборудования расширительного бака должны входить следующие устройства:

- указатель уровня
- перелив
- присоединительный элемент для наполнения
- присоединительный элемент для обезвоздушивания
- спускной кран
- присоединительный элемент для расширительного трубопровода

9216/1 R - 00.008.4.01

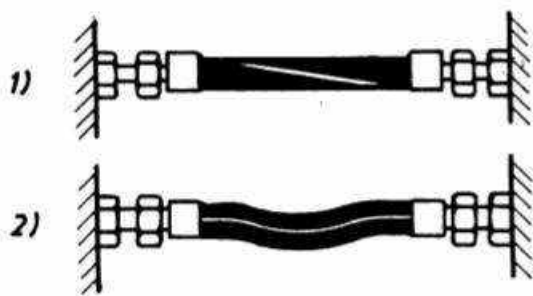
присоединительный элемент для обезвоздушивающего трубопровода очистной лючок с крышкой.

Система электрооборудования

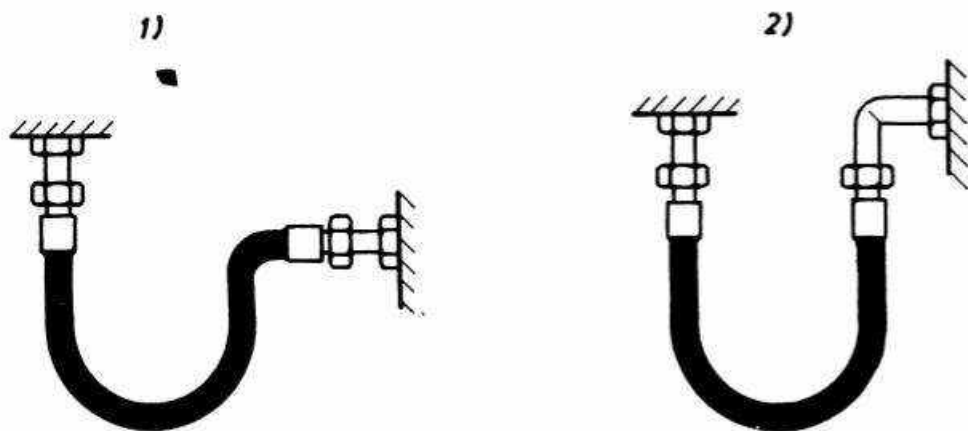
Аккумуляторные батареи должны устанавливаться с возможностью достаточной вентиляции их. Это требуется для того, чтобы образующиеся при их зарядке взрывоопасные газы могли быстро улетучиваться. Правила по технике безопасности труда относительно аккумуляторных батарей подлежат строгому соблюдению. Провода, присоединенные к аккумуляторной батарее необходимо закрепить в машинном отделении так, чтобы они не могли подвергаться повреждению.

Когда два или несколько агрегатов работают в режиме параллельной работы, то необходимо предусмотреть установку устройства защиты генератора от обратной мощности. Это устройство должно срабатывать, когда после остановки двигателя появляется обратный ток.

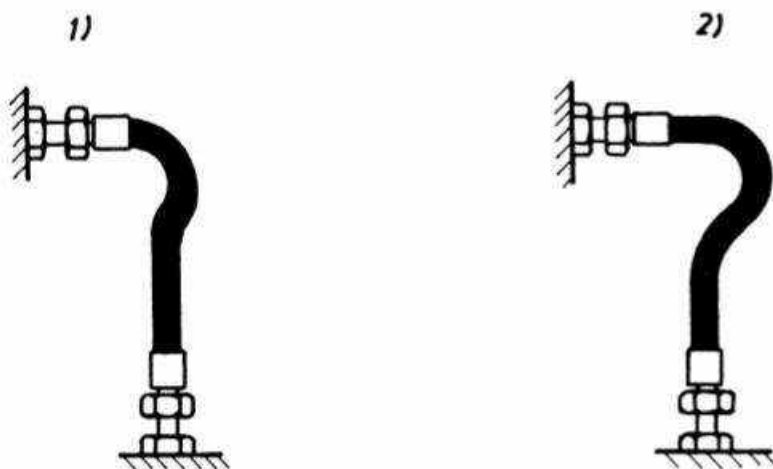
I



II



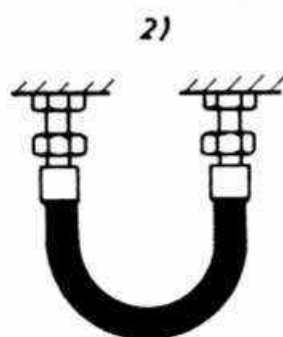
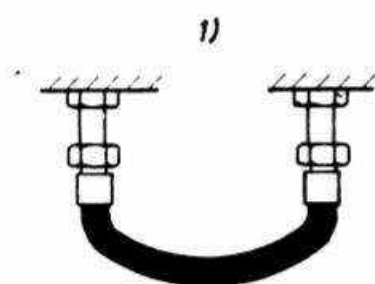
III



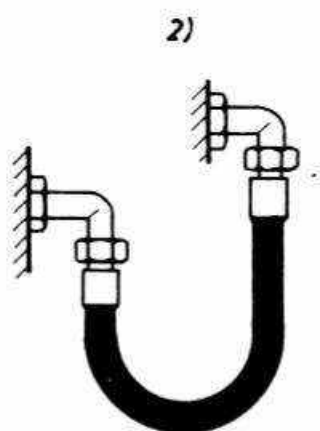
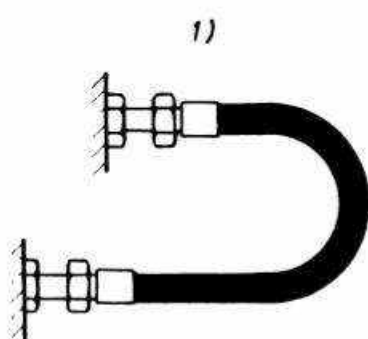
Инструкция по монтажу упругих шланговых проводов I
00.08.4/I.

9216/1 R - 00.008.4-01.

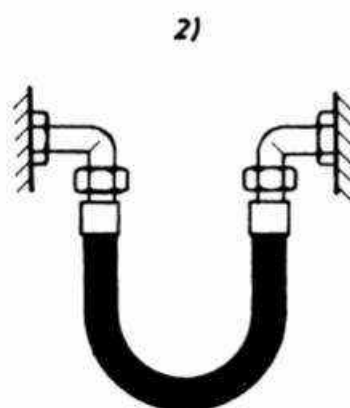
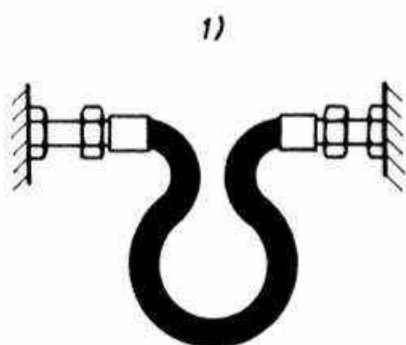
IV



V



VI



Инструкция по монтажу упругих шланговых проводов 2

00.08.4/2.

9216/1 R - 00.008.4-01.

00.08.4. Подключение к системам питания

После окончательной установки двигателя и крепления его на фундаменте можно произвести подключение трубопроводов его к системам питания.

Все трубопроводы, подключаемые к двигателю, до их присоединения к нему должны подвергаться тщательной и основательной очистке от окалины и ржавчины. Они должны быть выполнены как можно короче с минимальным количеством колен.

Отбор мощности с насосной стороны двигателя.

Если по проекту предусмотрен отбор мощности с коленвала на насосной стороне двигателя, необходимо ставить приводимый вспомогательный механизм на подготовленный фундамент и подготовить к присоединению с фланцем насосного эксцентрика. Перемещением вспомогательного механизма в вертикальной и горизонтальной плоскостях вдоль и поперек, необходимо найти такое положение его, при котором значение раскепа кривошипа коленвала последнего цилиндра соответствует допустимой величине, указанной в разделе 02.303. Далее следует руководствоваться указаниями, данными в разделе 00.08.3. для установки и монтажа двигателя в целом.

Дистанционное управление

Вставку дистанционного управления следует вмонтировать в рулевой рубке в пост управления. При этом направление перемещения рукоятки управления должно совпадать с продольным направлением судна, а положение "Вперед" - указывать к носу судна. Воздухоподготовительная установка, требующаяся для дистанционного управления, должна монтироваться, по возможности, вблизи поста управления двигателя. Необходимые трубопроводные соединения между воздухоподготовительной установкой, вставкой дистанционного управления и пневматическими исполнительными блоками, следует выполнить по схеме, приведенной в разделе 05.930.

Все элементы для присоединения трубопроводов спроектированы для труб с наружным диаметром 8 мм. В качестве минимального условного прохода для прокладываемых трубопроводов величина менее 5 мм не допускается. Принципиально следует принимать во внимание то, что все прокладываемые трубопроводы должны быть изготовлены из стойкого к коррозии материала. Установка гибких шланговых проводов допускается. После монтирования вставки управления в пост управления нижняя сторона ее должна быть доступной спереди и, по возможности, с боков, с целью монтирования трубопроводов и проведения регулировочных

работ.

В случае наличия второго поста дистанционного управления необходимо произвести соединение между вставкой дистанционного управления и вторым постом дистанционного управления (например нок мостика). При этом необходимо обратить внимание на то, чтобы к цепной звездочке вставки дистанционного управления была присоединена соосно однорядная роликовая цепь размером $1 \times 12,7 \times 3$ по ТГЛ II 796 (соответствует шагу цепи величиной $1/2$ "), а тросики имели по возможности минимальное количество мест изменения направления с целью обеспечения легководности.

Дистанционное управление (электрическое)

Подключение переключающего контроллера должно осуществляться в соответствии в коммутационной схемой соединения и монтажной схемой, поставляемой вместе с оборудованием. Настройку переключающего контроллера надо произвести так, чтобы оба боковых контакта достигались равномерно в конечных положениях распределительного вала. Ослабляя зажимной винт рукоятки, производится настройка путем поворота оси.

Указания по монтажу и подключению механизма и колонки управления, машиннотелеграфного приемника, усилителя, коробки сигнальных реле и контрольного щита приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию, прилагаемой отдельно к дизелю.

В случае наличия дополнительных постов дистанционного управления, необходимо произвести соединение между колонкой управления и этими постами дистанционного управления (например, нок мостика). При этом необходимо соблюдать указания, приведенные в пункте "Дистанционное управление" относительно цепной звездочки, роликовой цепи и тросиков.

Дистанционное управление (механическое)

Рукояточное устройство дистанционного управления следует установить в рулевой рубке на пульт управления судна. До установки его необходимо удалить транспортную серьгу кожуха. Через освободившиеся при этом отверстия соединяют кронштейн и облицовку с пультом управления судном. С целью дополнительного крепления спереди на кронштейне имеется регулируемый привертный элемент. Кожух устанавливается лишь после монтажа цепочно-сталепроволочных тяг. Контрпривод необходимо вставить в передаточную систему.

В установках с несколькими постами дистанционного управления требуется предусмотреть общий промежуточный вал вместе с цепными звездочками (он не входит в объем поставки двигателя).

Передаточные тяги (цепочно-сталепроволочные) должны иметь по возможности минимальное количество мест изменения направления. Как правило, при монтаже тяг требуется соблюдение следующих указаний:

Длина передаточной системы между рукояточным устройством дистанционного управления и двигателем не должна быть более 15 метров.

Для каждой передаточной тяги не следует предусматривать более шести мест изменения направления.

В каждом месте изменения направления необходимо включить участок роликовой цепи, который вместе с поворотными звездочками допускает изменение направления передаточных тяг без затруднения.

Стальные проволоки должны быть хорошо выпрямлены и, по возможности, подвергнуты предварительной затяжке, чтобы имеющиеся, возможно, упругость и продольные изгибы не смогли оказать отрицательного влияния в процессе эксплуатации. Ушки проволоки для навешивания роликовых цепей должны быть подвергнуты отжигу, прежде чем приступить к изгибу их, далее - изогнуты малой кривизной и спаяны твердой пайкой для того, чтобы они не смогли пружинить (см. монтажный чертеж).

В качестве соединительного элемента между ушком проволоки и роликовой цепью служит вставное звено (цепной замок).

В каждой передаточной тяге необходимо вмонтировать стяжной замок в хорошо доступный вертикальный участок. Он служит для натяжения передаточных тяг вплоть до беззазорности и для регулировки совпадения позиций режима работы на рукояточном устройстве дистанционного управления и на посту управления, установленном на двигателе. Слишком сильное натягивание уменьшает, однако, легкость системы.

Все участки с роликовыми цепями должны быть строго соосны с цепными звездочками в местах изменения направления. Следовательно необходима точная выверка отводных блоков.

Во избежании возможности упругой деформации необходимо смонтировать отводные блоки на жестких опорах. Стенки жестяных коробок в качестве опор для крепления блоков не пригодны.

Передаточные тяги следует прокладывать так, чтобы они не смогли волочиться по другим конструктивным элементам (стенки корпуса судна, трубопроводы и т.д.). Все тяги, проложенные горизонтально, во избежание провисания их, должны быть подперты не менее, чем через каждые 1,5 метра.

После завершения монтажных работ смазать консистентной смазкой все участки с роликовыми цепями. Следует обязательно избегать окрашивания роликовых цепей краской любого вида кистью или пистолетом-распылителем.

Все эти указания преследуют цель, обеспечить возможно максимальную легкоходность устройства дистанционного управления.

В том случае, когда эксплуатационник дизельного оборудования предпочитает установить самодельные передаточные тяги, то кроме приведенных выше указаний необходимо учесть еще и следующие рекомендации:

Для всех мест изменения направления допускается применение только цепных звездочек, смонтированных на подшипниках качения и имеющих не менее 16 зубьев каждая.

Сталепроволочные тяги должны быть изготовлены из массивной пружинистой проволоки диаметром не менее 4 мм. Применение сталепроволочных тросиков не допускается ввиду их упругости.

В случае использования более толстых проволок или штанг можно вместо изогнутых ушек применять и штампованные ушки.

Если в пределах передаточной системы требуется установка передаточных валиков, то они должны быть установлены на подшипниках качения.

Трубопровод пускового воздуха

Зарядный трубопровод следует присоединить к обратному клапану компрессора пускового воздуха, а также к резьбовому соединению крышки баллона пускового воздуха. В данный трубопровод необходимо установить предохранительный клапан, поставляемый вместе с оборудованием. Во избежание преждевременного износа уплотнения запорного вентиля баллона пускового воздуха, длина данного трубопровода должна быть не менее 5 метров.

Пусковой трубопровод требуется присоединить к резьбовому соединению более крупного вентиля баллона пускового воздуха и к фланцу главного пускового клапана. Перед этим фланцем следует установить упругое промежуточное звено.

Остановочное устройство

У двигателей с остановочным устройством к подъёмному магниту необходимо присоединить двухжильный кабель и закрепить его в машинном отделении так, чтобы он предохранялся от повреждений.

Баллон пускового воздуха

Баллон пускового воздуха размещается в машинном отделении отдельно от двигателя. Целесообразно установить все баллоны, предусмотренные для одного двигателя или же одной силовой приводной установки, совместно в одном месте с таким расчетом, чтобы все маховички вентилей их оказались хорошо доступными. Все подключаемые трубопроводы должны быть изготовлены из меди; допускается применение и стальных труб с горячей оцинковкой или же другие трубы, стойкие к коррозии.

Далее следует учесть указания, приведенные в отдельно приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию баллона пускового воздуха, входящей в состав документации двигателя.

Тахогенератор

Электрическое присоединение к тахогенератору должно осуществляться при помощи двухжильного кабеля. Крепление кабеля в машинном отделении должно производиться с таким расчетом, чтобы он предохранялся от механических повреждений.

Устройство дистанционного измерения

Тахометр и входящую в состав его юстировочную вставку необходимо смонтировать в контрольный щит. Их следует соединить с тахогенератором. (см. выше).

Подключение устройства дистанционного измерения производится согласно коммутационной схеме соединений и монтажной схеме. У двигателей, оборудованных комбинированным устройством аварийно-предупредительной сигнализации и дистанционного измерения, монтажная схема находится на внутренней стороне распределительного шкафа (коробка сигнальных реле и предохранителей).

Соединения проводов от коробок с зажимами на двигателе к щиту измерения температур выхлопных газов и - насколько имеется в наличии - к измерительному щиту в рулевой рубке производятся согласно электрической схеме присо-

единений, входящей в состав документации. Все эти соединительные работы должны производиться с крайней тщательностью, т.к. по этим проводам проходят лишь незначительные по величине термотоки. Необходимо следить за тем, чтобы имелись металлически чистые присоединительные участки и хорошо затянутые зажимные винты. Провода должны протягиваться без дополнительных зажимных точек от двигателя к телеметрическому щиту.

В том случае, когда при выполнении данных работ удаляют с двигателя или отключают от зажимов одну из термопар, то при повторном подключении ее надо следить за правильностью полярности. Обозначенная красным цветом часть уравнительного провода должна соединяться с зажимом термопары, обозначенным либо знаком "+", либо красной точкой. Данный полюс следует точно также присоединить через присоединительный провод к положительному зажиму индикаторного прибора.

Пристройка датчика наполнения

Датчик эффективного наполнения при помощи двухжильного кабеля соединяется с приемником эффективного наполнения.

Устройство аварийно-предупредительной сигнализации, аварийно-предупредительное стоп-устройство

Датчики устройства АПС или же аварийно-предупредительного стоп-устройства ввинчиваются в соответствующие трубопроводы. При этом необходимо строго следить за тем, чтобы каждый датчик устанавливался только на свое предписанное место.

Щит с контрольными и предупредительными приборами устанавливается в рулевой рубке или в машинном отделении. Присоединение кабелей к нему производится в соответствии с электрической схемой соединений, входящей в состав документации. В непосредственной близости следует смонтировать акустический сигнальный рожок, поставляемый отдельно от устройства АПС.

Трубопровод всасываемого воздуха

В случае всасывания воздуха двигателем снаружи машинного отделения, необходимо присоединить трубопровод к коллектору всасываемого воздуха двигателя. В зависимости от местных условий и требований на входе этого трубопровода следует предусмотреть защитную крышку или фильтр или глушитель. Сопротивление всасыванию этой трубопроводной системы не должно превышать значения 1 кПа (100 мм в.ст).

Трубопровод выхлопных газов

К фланцу коллектора выхлопных газов двигателя следует присоединить трубопровод выхлопных газов, который в свою очередь с другой стороны соединяется с ресивером выхлопных газов. Между двигателем и трубопроводом выхлопных газов необходимо установить упругий соединительный элемент. За ресивером нужно провести трубопровод длиной не менее 500 мм выше конька крыши дома или же палубы судна. Трубопровод должен защищаться от попадания дождя во внутрь его. Трубопровод выхлопных газов следует по возможности провести прямо и вертикально вверх. В том случае, если превышаетя максимально допустимое значение сопротивления выхлопу, указанное в разделе 00.06.Г., то требуется повторная прокладка трубопровода выхлопных газов с увеличенным диаметром.

Все соединительные болты подлежат графитированию. Во избежание неплотностей в местах соединений необходимо использовать армированные и графитированные асбестовые уплотнения. В самых низких точках трубопровода выхлопных газов требуется предусмотреть водоспускные резьбовые пробки. Все трубопроводы выхлопных газов, проходящие открыто через машинное отделение, должны быть в достаточной мере изолированы от тепла и шума.

Ресивер выхлопных газов

Ресивер выхлопных газов крепится с помощью кронштейна к стенке машинного отделения. Подвод и крепление трубопровода выхлопных газов к нему можно осуществить снизу или сбоку. После установки ресивер необходимо изолировать от излучения тепла.

Топливный фильтр

У двигателей, работающих на низкосортном тяжелом топливе, оба фильтра крепятся вблизи двигателя. Они подключаются к трубопроводу подачи топлива.

Трубопровод топлива для работы дизеля на дизельном топливе

Необходимо прокладывать трубопровод между расходным баком и топливоподкачивающим насосом. В этот трубопровод следует вмонтировать фильтр. Он должен иметь максимальный размер отверстий сетки величиной 0,16 мм и пропускную способность величиной 0,63 м³/час.

От кольцевого элемента перепускного клапана следует прокладывать трубопровод к расходному баку топлива. Для отвода утечек топлива необходимо подключить трубопроводы к кольцевому элементу, расположенному на блоке цилиндров со стороны газораспределения двигателя, а также к кольцевому элементу, прикрепленному к бачку, улавливающему утечки топлива под двойным топливным фильтром. Эти трубопроводы следует провести в отдельную ёмкость отработанного масла. Далее следует предусмотреть трубопровод от кольцевого элемента обратного трубопровода топливных насосов высокого давления к расходному баку со входом в него не менее 120 мм над днищем бака. У двигателей, оборудованных двухстенными топливными проводками высокого давления, необходимо подключить реле давления к присоединительному элементу трубопровода подтекающего топлива.

Трубопроводы следует расположить таким образом, чтобы возможные утечки топлива не смогли капать на выхлопные трубопроводы или прочие горячие детали (опасность воспламенения!). Необходимо соблюдать требования классификационных обществ судостроения и правила техники безопасности труда и охраны здоровья. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругими присоединительными элементами.

Трубопровод топлива для работы двигателя на топливе "Марине-дизель"

Необходимо прокладывать трубопровод между расходным баком и топливopодкачивающим насосом. В этот трубопровод следует вмонтировать фильтр. Он должен иметь максимальный размер отверстий сетки величиной 0,16 мм и пропускную способность величиной 0,63 м³/час.

От кольцевого элемента перепускного клапана следует прокладывать трубопровод к расходному баку. С целью отвода утечек топлива необходимо подключить трубопроводы к кольцевому элементу, расположенному на блоке цилиндров со стороны газораспределения двигателя, далее к кольцевому элементу, прикрепленному к бачку, улавливающему утечки топлива под двойным топливным фильтром, а также к шаровой втулке слива топлива от индикатора расхода. Эти трубопроводы следует провести в отдельную ёмкость отработанного масла.

Далее следует предусмотреть трубопровод от кольцевого элемента обратного трубопровода топливных насосов высокого давления к расходному баку со входом в него не менее 120 мм над днищем бака. У двигателей, оборудованных двухстенными топливными трубопроводами высокого давления, необходимо подключить реле давления к присоединительному элементу трубопровода подтекающего топлива.

Трубопроводы следует расположить таким образом, чтобы возможные утечки топлива не смогли капать на выхлопные трубопроводы или прочие горячие детали (опасность воспламенения!). Необходимо соблюдать требования классификационных обществ судостроения и правила техники безопасности труда и охраны здоровья. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругими присоединительными элементами.

Трубопровод топлива для работы двигателя на тяжелом низкосортном топливе

Следует прокладывать системы трубопроводов как для работы двигателя на дизельном топливе, так и для работы на тяжелом низкосортном топливе. Между расходными баками и автономно установленными топливоподкачивающими насосами и двигателем, необходимо прокладывать соответствующие трубопроводы.

Топливоподкачивающий насос для тяжелого низкосортного топлива должен быть рассчитан на температуру подкачиваемой среды до 100 °С. В контуре тяжелого низкосортного топлива необходимо предусмотреть паровой подогреватель после топливоподкачивающего насоса.

Для отвода утечек топлива необходимо подключить трубопроводы к кольцевому элементу, расположенному на блоке цилиндров со стороны газораспределения двигателя, а также к кольцевым элементам, прикрепленным к бачкам, улавливающим топливо под двойными топливными фильтрами. Эти трубопроводы следует провести в отдельную ёмкость отработанного масла. Далее следует предусмотреть трубопровод от кольцевого элемента обратного трубопровода топливных насосов высокого давления к расходному баку со входом в него не менее 120 мм над дном бака. У двигателей, оборудованных двухстенными топливными трубопроводами высокого давления, необходимо подключить реле давления к присоединительному элементу трубопровода подтекающего топлива.

Кроме того, следует проложить подводящий и отводящий трубопроводы циркуляционного контура охлаждающего масла для форсунок. В данном циркуляционном контуре охлаждающего масла надо предусмотреть следующие автономные устройства:

- бак охлаждающего масла ёмкостью 20 ... 40 дм³
- подкачивающий насос охлаждающего масла
- холодильник охлаждающего масла
- двухсекционный фильтр охлаждающего масла.

Как в циркуляционном контуре топлива, так и охлаждающего масла должны предусматриваться соответствующие устройства для возможности переключения с режима работы на дизельном топливе на режим работы на тяжелом низкосортном топливе и наоборот.

Трубопроводы следует расположить таким образом, чтобы возможные утечки топлива не смогли капать на выхлопные трубопроводы и прочие горячие детали (опасность воспламенения!). Необходимо соблюдать правила классификационных обществ судостроения и правила техники безопасности и охраны здоровья. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругими элементами, термостойкими до температуры 100°C.

Топливный бак

Расходный топливный бак необходимо установить в машинном отделении так, чтобы его нижняя кромка располагалась на уровне не менее 1000 мм над местом подключения к топливоподкачивающему насосу:

В состав оборудования расходного топливного бака должны входить следующие устройства:

- подвод топлива
- подвод подтекающего топлива
- вентиляция и перелив
- забор топлива с запорным органом
- обезвоживание
- указатель уровня топлива

Расходный бак тяжелого низкосортного топлива следует выполнить аналогично топливному расходному баку для дизельного топлива, однако, дополнительно изолировать и оборудовать обогревательным устройством, обеспечивающим температуру тяжелого топлива до 50 ... 70 °C. *CFD 30*

Необходимо следить за тем, чтобы подключение забора топлива находилось поверх днища бака с тем, чтобы воспрепятствовать попаданию загорений и воды в заборный трубопровод. Кроме того, необходимо учитывать правила классификационных обществ судостроения. Емкость расходного топливного бака должна быть рассчитана такой, чтобы в нем можно было накапливать достаточное количество топлива.

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, нужно предусмотреть по одному баку для дизельного и для тяжелого топлива.

Хранение более крупных запасов топлива должно осуществляться в подходящих цистернах основного запаса, отвечающих правилам техники безопасности труда и противопожарным нормам. Кроме того, данные цистерны подлежат приемке компетентными органами технического надзора. Для подачи топлива из цистерны основного запаса в расходный топливный бак необходимо предусмотреть соответствующий насос.

Трубопровод смазочного масла с цистерной масла, расположенной под фундаментной рамой двигателя (междонная цистерна)

Необходимо провести прокладку трубопроводов к автономно установленной междонной цистерне масла. От междонной цистерны масла прокладывается всасывающий трубопровод к масляному насосу. Для обеспечения надежного всасывания масляного насоса общее сопротивление всасывающей трубы всасыванию не должно превышать величины 20 кПа (2 м в.ст.). Общее сопротивление всасывающей трубы складывается из геодезической высоты всасывания и общего сопротивления трубопровода. При этом следует также учесть устройства, находящиеся в цистерне масла.

Далее следует прокладывать всасывающий трубопровод от междонной цистерны масла к насосу предпусковой прокачки масла. Нагнетательный трубопровод насоса предпусковой прокачки масла присоединяется к всасывающему трубопроводу масляного насоса. Всасывающий и нагнетательный трубопроводы масляного насоса сообщаются байпасом. Байпасный трубопровод включается в нагнетательный трубопровод присоединением к обратному клапану, расположенному там же. Благодаря этому обеспечивается пропуск смазочного масла в процесс предпусковой прокачки через байпас, а в процессе работы масляного насоса байпас закрыт.

Сливные отверстия картера двигателя следует соединить с присоединительными элементами для сливных труб на междонной цистерне масла. К резервным присоединительным элементам цистерны производится подключение трубопроводов для соединения с резервным масляным насосом.

У двигателей с автономным масляным холодильником требуется подключение последнего в масляную циркуляционную систему. Для этой цели нагнетательный патрубок масляного насоса присоединяется со входом масляного холодильника, а выход масляного холодильника — со входом фильтра смазочного масла. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругими элементами.

В сливные трубопроводы, ведущие к междонной цистерне, должны устанавливаться запорные задвижки с тем, чтобы во время очистки картера двигателя промывочная жидкость не попала в междонную цистерну.

Для спуска промывочной жидкости необходимо предусмотреть в сливных трубопроводах перед задвижками спускные отверстия, запираемые кранами. Во всасывающий трубопровод, проложенный от насоса смазочного масла к междонной цистерне дополнительно следует вмонтировать хорошо доступный приемный клапан. Приемное отверстие всасывающего трубопровода должно быть выполнено таким образом, чтобы не допустить попадания посторонних предметов в него. Этого достигают лучше всего установкой решеток. Приемное отверстие всасывающего трубопровода следует располагать примерно 25 мм над днищем цистерны.

На междонной цистерне следует предусмотреть возможность контроля уровня смазочного масла, а также элементы подключения всасывающих трубопроводов резервных масляных насосов. Для подогрева холодного смазочного масла следует оборудовать междонную цистерну подогревательными устройствами.

Масляный бак (напорный бак смазочного масла) ✓

Напорный бак смазочного масла следует установить в машинном отделении как можно ближе к двигателю. По высоте установки он не должен быть ниже, чем уровень масла в картере двигателя.

В состав оборудования напорного бака должны входить следующие устройства:

- нагнетательный патрубок от насоса смазочного масла
- всасывающий патрубок к насосу смазочного масла
- нагнетательный патрубок от резервного насоса смазочного масла
- всасывающий патрубок к резервному насосу смазочного масла
- вентиляция и перелив
- отвод к баку отработанного масла с запорным органом
- указатель уровня смазочного масла
- очистной лючок с крышкой

Если во время стоянки двигателя ожидается снижение температуры смазочного масла ниже 20 °С, то рекомендуется вмонтировать подогревательное устройство.

Всасывающие трубопроводы должны быть присоединены над дном напорного бака масла с тем, чтобы исключить засасывание осаждающихся засорений. Нагнетательные трубопроводы следует провести ниже нормального уровня масла. Переливной трубопровод необходимо проложить на такой высоте, чтобы использовалась полная емкость напорного бака (см. раздел 00.06.1.). Отводящий трубопровод к баку отработанного масла можно присоединить непосредственно к дну напорного бака.

Бак смазочного масла (цистерна масла, расположенная под фундаментной рамой двигателя) - междонная цистерна)

Междонную цистерну смазочного масла необходимо установить в машинном отделении как можно ближе к двигателю. Она не должна устанавливаться выше спускных отведений картера двигателя. Емкость её зависит от требований, предъявляемых к срокам смены масла.

В объём оборудования междонной цистерны должны входить следующие устройства:

- всасывающий патрубок к насосу смазочного масла
- всасывающий патрубок к насосу предпусковой прокачки и к резервному насосу смазочного масла
- вентиляция
- присоединительные элементы для спускных труб от картера двигателя
- указатель уровня смазочного масла, максимального и минимального
- очистной лючок с крышкой.

Если во время стоянки двигателя ожидается понижение температуры смазочного масла ниже 20 °С, то рекомендуется вмонтировать подогревательное устройство.

На нижнем конце всасывающего патрубка к насосу смазочного масла необходимо вмонтировать обратный клапан. Приемное отверстие всасывающей трубы следует расположить примерно на уровне 25 мм над дном междонной цистерны. Приемное отверстие трубы должно быть выполнено таким образом, чтобы исключалась возможность всасывания инородных тел. Этого достигают лучше всего с помощью решетчатого листа. Спускные трубы от картера двигателя необходимо провести в междонную цистерну настолько, чтобы их нижние проходы при минимально допусаемом уровне масла располагались все еще под уровнем масла.

Контур охлаждающей воды, двухконтурная система охлаждения

Всасывающий трубопровод центробежного насоса внутреннего контура соединяют с расширительным баком. В данный трубопровод необходимо вмонтировать запорный вентиль, который необходимо пломбировать в открытом положении. От указателя расхода следует провести обезвоздушивающий трубопровод с плавным подъемом в расширительный бак, чуть выше уровня воды его.

Резервные присоединительные элементы во внутреннем и внешнем контурах следует соединить с соответствующими резервными насосами охлаждающей воды. Необходимо присоединить подогревательные трубопроводы к соответствующим штуцерам.

Чтобы предотвратить недопустимые загрязнения масляного холодильника и водяного теплообменника необходимо разместить фильтры в трубопроводе заборной воды. При этом размер отверстий сетки фильтра допускается максимумом 6,3 мм.

От выходного фланца теплообменника и от трехходового крана для аварийного охлаждения, установленного за двигателем, следует вывести по одному отводящему трубопроводу за борт. Чтобы двигатель при аварийном режиме охлаждения не подвергался слишком сильному переохлаждению, необходимо соединить отводящий трубопровод заборной воды со всасывающим трубопроводом насоса заборной воды. Для возможности регулирования температуры необходимо вмонтировать в данный трубопровод соответствующий орган количественной регулировки.

Прокладка трубопроводов, необходимая или возможная установка реле давлений и температур, термометров, кранов, клапанов, оптических контрольных приборов и т.д. производится согласно выбранному проекту. Соответствующие указания для выполнения этих работ приведены на установочном чертеже двигателя и на схеме охлаждающей воды, приложенных отдельно и входящих в состав документации двигателя.

В случае применения самовсасывающих центробежных насосов заборной воды необходимо вставить в наивысшей точке всасывающей трубы очистительную приставку, поставляемую вместе с двигателем. К этой приставке затем присоединяется всасывающая труба воздушной ступени центробежного насоса.

С целью получения необходимого вакуума на стороне всасывания необходимо обеспечить герметичность всех

соединений всасывающей трубы.

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, необходимо включить холодильник охлаждающего масла в контур забортной или же технической воды.

Необходимо следить за тем, чтобы при прокладке трубопроводов охлаждающей воды исключалась всякая возможность образования воздушных мешков. Соответственно в самых низких местах трубопроводов следует предусмотреть обезвозживающие устройства. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругим элементом.

Контур охлаждающей воды, центральная система охлаждения

Насосы охлаждающей воды внутреннего и внешнего контуров необходимо соединить с соответствующими присоединительными элементами, находящимися на трубопроводе охлаждающей воды двигателя и на теплообменнике. Рекомендуется установить на теплообменнике надежно действующий терморегулятор с целью обеспечения выгодного температурного режима и исключения превышения температур выше значений, указанных в разделе 00.06.1. Всасывающий трубопровод центробежного насоса внутреннего контура соединяют с расширительным баком. В данный трубопровод необходимо вмонтировать запорный вентиль, который необходимо пломбировать в открытом положении. От указателя расхода следует провести обезвоздушивающий трубопровод с плавным подъёмом в расширительный бак чуть выше уровня воды его.

Резервные соединительные элементы во внутреннем и внешнем контурах следует соединить с соответствующими резервными насосами охлаждающей воды. Необходимо присоединить подогревательные трубопроводы к соответствующим штуцерам.

Чтобы предотвратить недопустимые засорения масляного холодильника и водяного теплообменника необходимо разместить фильтры в трубопроводе забортной воды. При этом размер отверстий сетки фильтра допускается максимально 6,3 мм.

От выходного фланца теплообменника следует вывести отводящий трубопровод за борт. Во избежание стояночной и эрозионной коррозии необходимо строго соблюдать значения расхода воды через трубопроводы при всех режимах работы двигателя, согласованные в проекте. При этом необходимо учесть разность значений температур между входом и выходом во внутреннем контуре,

которая определяется по данным, приведенным в разделе 00.06.1.

При применении центральной системы охлаждения имеет место тот факт, что и через те двигатели, которые в данный момент не работают, пропускается охлаждающая вода. Следовательно, необходимо учесть, чтобы для работающего или работающих двигателей температура охлаждающей воды внутреннего контура на выходе из двигателя была не ниже 65 ... 70 °С.

Прокладка трубопроводов, необходимая или возможная установка реле давлений и температур, термометров, кранов, клапанов, оптических контрольных приборов и т.д. производится согласно выбранному проекту. Соответствующие указания для выполнения этих работ приведены на установочном чертеже двигателя и на схеме охлаждающей воды, приложенных отдельно и входящих в состав документации двигателя.

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, необходимо включить холодильник охлаждающего масла в контур забортной или же технической воды.

Необходимо следить за тем, чтобы при прокладке трубопроводов охлаждающей воды исключалась всякая возможность образования воздушных мешков. Соответственно в самых низких местах трубопроводов следует предусмотреть обезвозивающие устройства. Трубопроводы, подлежащие присоединению непосредственно к двигателю, должны выполняться упругими элементами.

Расширительный бак охлаждающей воды

Он устанавливается в машинном отделении таким образом, чтобы его нижняя кромка располагалась на уровне примерно 1500 мм выше самого верхнего трубопровода внутреннего контура.

Емкость расширительного бака следует выбрать такой, чтобы в нем можно было аккумулировать около 250 дм³ воды. Кроме того, в нем должно быть еще достаточно свободного пространства для компенсации расширения, исключая при этом сток охлаждающей воды через перелив.

Состав оборудования расширительного бака должен включать следующие устройства:

указатель уровня

перелив

присоединительный элемент для наполнения

присоединительный элемент для обезвоздушивания
спускной кран

присоединительный элемент для расширительного
трубопровода

присоединительный элемент для обезвоздушивающего
трубопровода

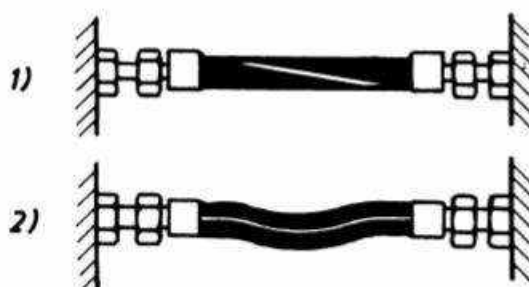
очистной лючок с крышкой

Система электрооборудования

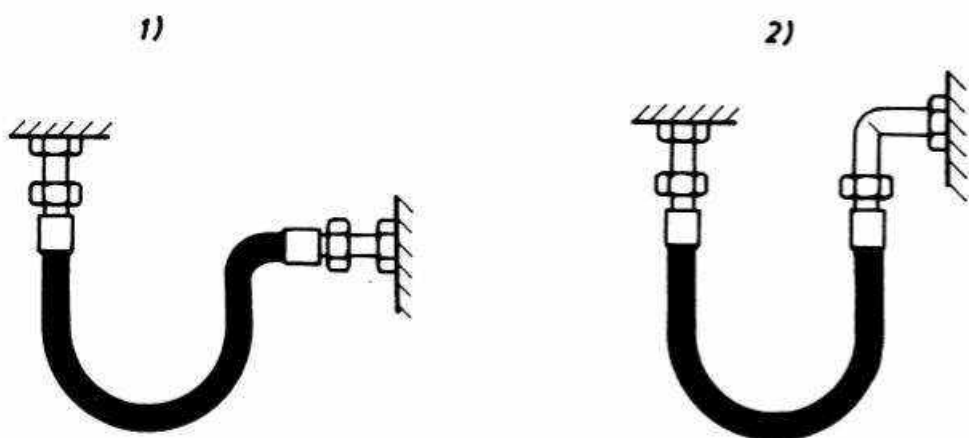
Аккумуляторные батареи должны устанавливаться с возможностью достаточной вентиляции их. Это требуется для того, чтобы образующиеся при зарядке их взрывоопасные газы могли быстро улетучиваться. Правила по технике безопасности труда относительно аккумуляторных батарей подлежат строгому соблюдению. Провода, присоединенные к аккумуляторной батарее необходимо закрепить в машинном отделении так, чтобы они не могли подвергаться повреждению.

Когда два или несколько агрегатов работают параллельно, то необходимо предусмотреть установку устройства защиты генератора от обратной мощности. Это устройство должно срабатывать, когда после остановки двигателя появляется обратный ток.

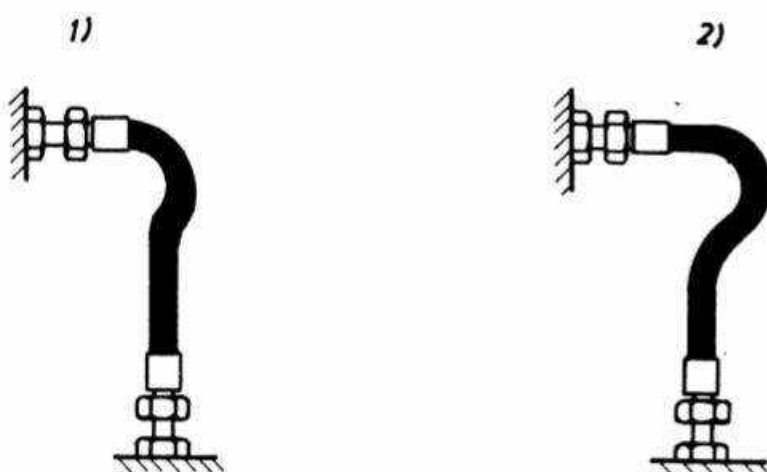
I



II



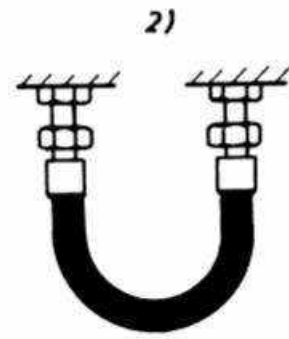
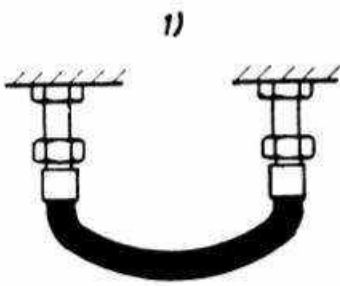
III



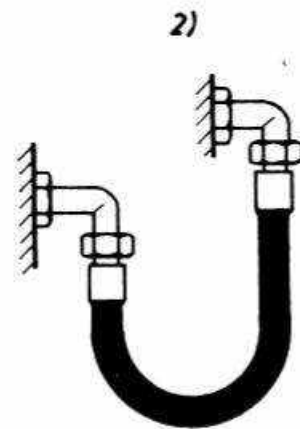
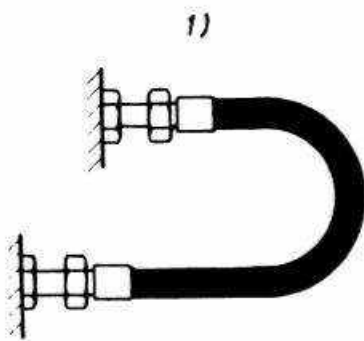
Инструкция по монтажу упругих шланговых проводов I
00.08.4/I.

9216/1 R - 00.008.4-02.

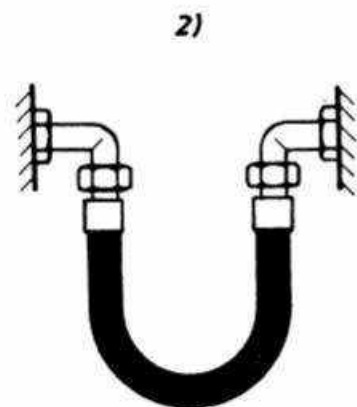
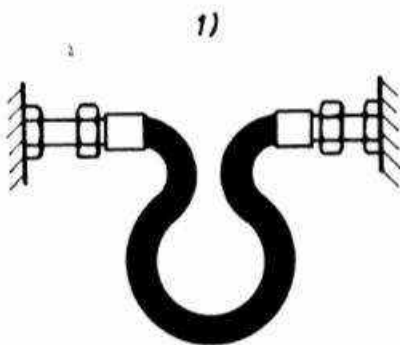
IV



V



VI



Инструкция по монтажу упругих шланговых проводов 2
00.08.4/2.

9216/1 R - 00.008.4-02.

00.09. Подготовка к вводу в эксплуатацию00.09.1. Подготовка к первому пуску в эксплуатацию и к пуску после длительного простояКоленчатый вал

Маховичок или же рычаг управления переставляются в положение "работа". Затем открывают индикаторные краны. При помощи валоповоротного устройства маховик, и тем самым, и кривошипно-шатунный механизм проворачиваются после окончания процесса предварительной прокачки масла не менее чем на три оборота (см. также раздел "Трубопровод смазочного масла"). При этом проверяется легкоходность всех деталей кривошипно-шатунного механизма и газораспределения. Затем закрывают все индикаторные краны, а маховичок или же рычаг управления ставится обратно в положение "стоп".

Валопровод

На валоповоротном устройстве необходимо провести следующую проверку:

- контроль торцевого зазора между шестерней валоповоротного устройства и маховиком
- контроль работы распределительного золотника и блокирующего клапана

Проведя эти контрольные операции следует руководствоваться указаниями - данными, приведенными в разделе 00.08.3.

Впускной и выпускной клапаны

В процессе поворачивания коленчатого вала необходимо проверить безукоризненную работу впускных и выпускных клапанов. Это обеспечивается, когда штоки и пружины клапанов после открытия клапанов возвращаются в свое исходное положение. Висящие штоки клапанов следует смазывать смесью топлива и графита, восстанавливая при этом их работоспособность.

Привод клапанов

Зазор между коромыслами и штоками клапанов проверяется при помощи щупа в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 03.323.

Регулировочные тяги (топливная рейка)

Регулировочные тяги должны легко и плавно передвигаться от руки. При необходимости, легкоходность восстанавливается смазыванием трущихся пар или же устра-

нением заклинивания.

Пусковой клапан

Легкоходность пускового клапана проверяется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.312.

Пусковой распределительный золотник

Легкоходность его проверяется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.324.

Пост управления

Легкоходность клапанов и золотников поста управления проверяется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.327.

Реверсивное устройство

Его необходимо заполнить маслом. Для этой цели распределительный вал перемещается в среднее положение с помощью накладного гаечного ключа, имеющегося в комплекте инструментов и предназначенного для аварийного реверсирования. Затем необходимо вывернуть с обоих баллонов реверса сверху и сбоку резьбовые пробки. Теперь заливают в оба баллона реверса моторное масло через верхние отверстия до тех пор, пока оно не станет вытекать из боковых отверстий. При этом серво-цилиндр реверса должен обезвоздушиваться за счет вывинчивания верхних запорных гаек. После этого все резьбовые пробки можно снова ввернуть в баллоны реверса. Для заполнения реверсивного устройства должен применяться тот же сорт масла, как и для смазки двигателя. Ни в коем случае не допускается заполнение отработанным маслом.

Трубопровод пускового воздуха

Легкоходность главного пускового клапана проверяется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.345.

Остановочное устройство

У ограничителя максимального числа оборотов необходимо проверить, находится ли он в рабочем положении, т.е. заходит ли стопорный палец в уступ ударного рычага. Если это не так, то следует поворачивать ударный рычаг до тех пор, пока стопорный палец не войдет в зацепление со щелчком.

Дистанционное управление (электрическое)

Его необходимо привести в синхронный ход с постом управления на двигателе. При этом рукоятка колонки

управления должна занимать такое-же положение, как и маховичок на посту управления двигателя.

Дополнительные указания по регулировке электрического дистанционного управления следует брать из отдельно прилагаемой инструкции по эксплуатации и обслуживанию электрического дистанционного управления.

Дистанционное управление (механическое)

Его необходимо привести в синхронный ход с постом управления двигателя. Осуществляется это зажимными винтами на передаточных тягах. При этом рукоятка элемента дистанционного управления должна занимать такое-же положение, как и маховичок на посту управления двигателя.

Баллон пускового воздуха

Необходимо проверить давление в баллоне. Значение его не должно быть ниже минимального пускового давления, указанного в разделе 00.06.1. При несоблюдении этого требования пуск двигателя не возможен. В этом случае необходимо заполнить баллон в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.952.

Устройство аварийно-предупредительной сигнализации, аварийно-предупредительное стоп-устройство

Необходимо проверить значения параметров, при которых должны срабатывать датчики. В этот процесс проверки следует включить и распределительный шкаф и щит с контрольными и предупредительными приборами. Проверка осуществляется в процессе запуска и увеличения числа оборотов двигателя согласно указаниям, приведенным в разделе 06.920. После этого устройство аварийно-предупредительной сигнализации включают на режим "работа".

Устройство дистанционного измерения

При настройке системы дистанционного измерения числа оборотов двигателя необходимо уравнивать показание тахометра при номинальном числе оборотов с действительным числом оборотов двигателя. С этой целью замеряют число оборотов двигателя при помощи механического или оптического измерителя числа оборотов. Затем регулируют уравнительное сопротивление встиковочной вставки до тех пор, пока не совпадает показание тахометра с замерным при помощи измерителя числа оборотов значением числа оборотов. После уравнивания необходимо застопорить уравнительное сопротивление от самовольного смещения.

В системе дистанционного измерения температуры выхлопных газов необходимо проводить следующие контрольные

и регулировочные работы:

Поскольку для всех подводящих проводов предусматривается лишь одно уравнительное сопротивление, то для проведения процесса уравнивания выгодно отсоединить от зажимов индикаторного прибора провод (+ -). Уравнительное сопротивление следует настроить таким образом, чтобы сумма сопротивлений термопары, уравнительного провода и подводящего провода была равна 20 ом.

Далее следует проверить, удалена ли при электрическом монтаже индикаторного прибора с зажимов - и К закорачивающая проволока, необходимая для транспортировки устройства.

Положительный полюс подводящих проводов (красный) должен быть соединен с зажимами, обозначенными знаком + или красной точкой.

До пуска в эксплуатацию следует еще раз убедиться в том, что термопары соответствуют параметрам, указанным на шкале индикаторного прибора. Далее важно, чтобы каждая термопара применялась с правильным уравнительным проводом. Жила с красной маркировкой должна присоединяться к положительному зажиму, а с голубой маркировкой - к отрицательному зажиму.

При помощи термопар измеряется разность температур между точками измерения и точкой сравнения. По данной причине показание стрелки индикаторного прибора с помощью корректировочного винта для смещения нулевой точки должно устанавливаться на величину средней температуры машинного отделения при длительной мощности двигателя. Данную среднюю температуру необходимо определить при помощи ртутного термометра на коробке с зажимами двигателя (точка сравнения). При настройке с помощью корректировочного винта зажимы индикаторного прибора должны быть закорочены.

Трубопровод и ресивер выхлопных газов

Выворачиванием водоспускных запорных пробок спускается возможно содержащаяся в них конденсационная вода.

Форсунка

Форсунки следует снять с двигателя. При помощи стенда для испытания форсунок необходимо проверить давление впрыска, плотность и характеристику впрыска распылителей согласно указаниям, приведенным в отдельно приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию форсунок. Уплотнительные резиновые кольца, находящиеся под распылителями и служащие для уплотнения камеры сгорания от моющих средств, необходимо удалить.

Топливный насос высокого давления

С целью удаления воздуха из рабочей полости топливного насоса высокого давления необходимо несколько раз нажать на головку всасывающего клапана. Топливный насос высокого давления обезвоздушивается совместно с топливным трубопроводом высокого давления и форсункой. При этом топливный трубопровод высокого давления плотно привинчивают к топливному насосу высокого давления, а к форсунке лишь слабо. Затем маховичок или же рукоятка управления ставится в положение "работа". Толкатель плунжера топливного насоса высокого давления не должен быть поднят топливным кулачком распредвала.

При помощи рычага для прокачки топливных насосов высокого давления, входящего в состав поставляемого комплекта инструментов и надетого на эксцентрик топливного насоса, подкачивают топливо в топливный трубопровод высокого давления до тех пор, пока оно не выходит без пузырей из расслабленного резьбового соединения. Затем необходимо плотно притянуть накидную гайку к форсунке.

Далее необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в отдельно приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию топливного насоса высокого давления.

Трубопровод топлива

Всю топливную систему заполняют топливом и обезвоздушивают ее. Для этой цели обезвоздушивающие пробки, расположенные в крышках двухсекционного топливного фильтра, оставляют вывернутыми до тех пор, пока не станет вытекать топливо без образования воздушных пузырьков.

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, включают систему топливопитания. Готовность двигателя к пуску извещается световым сигналом. Она сохраняется в течении 60 минут. По истечении этого срока готовность незапущенного двигателя к пуску достигается повторным нажатием на пусковую кнопку.

Топливный бак

Расходный топливный бак рекомендуется заполнить топливом, по возможности еще за сутки до ввода двигателя в эксплуатацию для того, чтобы возможные засорения и вода успели осесть на дно бака.

Трубопровод смазочного масла

Смазочное масло следует заполнить в заливной патрубке

напорного бака масла. Заливка масла должна продолжаться до тех пор, пока уровень масла в картере не достигнет верхней отметки на стержневом указателе уровня. Затем заполняют систему смазки маслом при помощи ручного поршневого насоса, либо насоса предпусковой прокачки и тем самым производят предварительную смазку двигателя. При этом система должна обезвоздушиваться у двухсекционного фильтра смазочного масла, у фильтра, расположенного перед газотурбонагнетателем (в случае посторонней смазки ГТН), и у масляного холодильника. При предварительной смазке следует маховик медленно проворачивать. Необходимо проверить, появляется ли масло у рамовых и мотылевых подшипников. У двигателей, оснащенных газотурбонагнетателями с посторонней смазкой, т.е. система смазки их подключена к системе смазки двигателя, необходимо продолжать предварительную прокачку масла до тех пор, пока насос смазочного масла, навешенный на двигателе, не принимает на себя снабжение всей системы смазочным маслом. Завершив предпусковую прокачку двигателя, доливают еще раз масло до повторного достижения ранее упомянутой высоты уровня масла. Этим пополняется количество масла, закачанное в трубопроводную систему.

Все точки ручной смазки необходимо смазывать. При этом следует действовать по указаниям, приведенным в разделах 04.331., 05.312., 05.324., 05.327. и 05.361.

Насос смазочного масла для двигателей с междонной масляной цистерной

Заполнение всасывающей трубы, ведущей к междонной цистерне, маслом производится через насос смазочного масла. Для этой цели необходимо удалить шестигранную резьбовую пробку, расположенную посередине сверху корпуса насоса смазочного масла. Заливку масла следует продолжать до тех пор, пока из этого отверстия не вытекает масло. Теперь снова ввинчивают эту резьбовую пробку.

Циркуляционный контур охлаждающей воды

К приготовленной в соответствии с указаниями раздела 00.07.3. охлаждающей циркуляционной воде добавляют во время заправки системы охлаждения антикоррозионное защитное средство согласно указаниям, приведенным в разделе 00.07.6.

Затем заливают циркуляционную воду во внутренний циркуляционный контур водяного охлаждения. Можно это производить через расширительный бак до достижения отмеченного в нем нормального уровня. Особенное внимание следует уделять достаточному обезвоздушиванию, поскольку от этого зависит эффективность работы систе-

мы охлаждения. С целью лучшего контроля полного удаления воздуха из системы, необходимо отсоединить от указателя расхода охлаждающей воды обезвоздушивающий трубопровод и открыть обезвоздушивающий кран водяного теплообменника. Затем следует произвести гидравлическое испытание системы согласно указаниям, приведенным в разделе II.344.

Трубопровод заборной воды

Внешний циркуляционный контур водяного охлаждения заполняют заборной водой согласно указаниям, приведенным в разделе II.349.

При самовсасывающем центробежном насосе заборной воды перед каждым первичным пуском и после каждого спуска воды необходимо следить за тем, чтобы всасывающая секция и нагнетательный насос были заполнены водой.

Трюмный насос

Во время работы двигателя трюмный насос можно включать или выключать при помощи пластинчатой муфты с гидроприводом. Включение и выключение трюмного насоса осуществляется с помощью муфтового крана. Позиции его положения можно определить согласно табличке управления, расположенной там же. Перед первичным пуском трюмного насоса необходимо заполнить корпус насоса полностью рабочей жидкостью, предварительно отвинчивая запорные резьбовые пробки. При этом следить за тем, чтобы сальник и обратный клапан оказались плотными. Заливаемое количество рабочей жидкости соответствует свободной емкости корпуса величиной 13 дм³. Далее снова ввинчивают запорную резьбовую пробку вместе с уплотнительным кольцом.

Указания по запуску трюмного насоса

При запуске трюмного насоса регулирующая задвижка, расположенная в напорном трубопроводе, должна быть лишь слегка приоткрыта, а именно настолько, чтобы всасываемый воздух как раз еще смог улетучиваться через напорный трубопровод. Когда начинается подача воды необходимо кратковременно закрыть регулирующую задвижку, прежде чем приступить к регулировке трюмного насоса. По возможности следует эксплуатировать трюмный насос в диапазоне, свободном от кавитаций (от шума).

00.09. Подготовка к вводу в эксплуатацию00.09.I. Подготовка к первому пуску в эксплуатацию и к пуску после длительного простояКоленчатый вал

Маховичок или же рычаг управления переставляются в положение "Работа". Затем открывают индикаторные краны. При помощи валоповоротного устройства маховик, и тем самым, и кривошипно-шатунный механизм проворачиваются после окончания процесса предварительной прокачки масла не менее чем на три оборота (см. также раздел "Трубопровод смазочного масла"). При этом проверяется легкоходность всех деталей кривошипно-шатунного механизма и газораспределения. Затем закрывают все индикаторные краны, а маховичок или же рычаг управления ставится обратно в положение "Стоп".

Валопровод

На валоповоротном устройстве необходимо провести следующую проверку:

- контроль торцевого зазора между шестерней валоповоротного устройства и маховиком
- контроль работы распределительного золотника и блокирующего клапана

Проведя эти контрольные работы следует руководствоваться указаниями - данными, приведенными в разделе 00.08.3.

Впускной и выпускной клапаны

В процессе поворачивания коленчатого вала необходимо проверить безукоризненную работу впускных и выпускных клапанов. Это обеспечивается, когда штоки и пружины клапанов после открытия клапанов возвращаются в свое исходное положение. Висящие штоки клапанов следует смазывать смесью топлива и графита, восстанавливая при этом их работоспособность.

Привод клапанов

Зазор между коромыслами и штоками клапанов проверяется при помощи щупа в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 03.323.

Регулировочная рычажная система (топливная рейка)

Регулировочная рычажная система должна легко и плавно передвигаться от руки. При необходимости, легкоходность

восстанавливается смазыванием трущихся пар или же устранением заклинивания.

Пусковой клапан

Легкоходность пускового клапана проверяется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.312.

Пусковой распределительный золотник

Легкоходность его проверяется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.324.

Пост управления

Легкоходность клапанов и золотников поста управления проверяется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.327.

Реверсивное устройство

Его необходимо заполнить маслом. Для этой цели распределительный вал перемещается в среднее положение с помощью накладного гаечного ключа, имеющегося в комплекте инструментов и предназначенного для аварийного реверсирования. Затем необходимо вывернуть из обоих баллонов реверса сверху и сбоку резьбовые пробки. Теперь заливают в оба баллона реверса моторное масло через верхние отверстия до тех пор, пока оно не станет вытекать из боковых отверстий. При этом серво-цилиндр реверса должен обезвоздушиваться за счет вывинчивания верхних запорных гаек. После этого все резьбовые пробки можно снова ввернуть в баллоны реверса. Для заполнения реверсивного устройства должен применяться тот же сорт масла, как и для смазки двигателя. Ни в коем случае не допускается заполнение отработанным маслом.

Трубопровод пускового воздуха

Легкоходность главного пускового клапана проверяется в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.345.

Остановочное устройство

- У ограничителя максимального числа оборотов необходимо проверить, находится ли он в рабочем положении, т.е. заходит ли стопорный палец в уступ ударного рычага. Если это не так, то следует поворачивать ударный рычаг до тех пор, пока стопорный палец не войдет в зацепление со щелчком.

Дистанционное управление (электрическое)

Его необходимо привести в синхронный ход с постом управ-

ления на двигателе. При этом рукоятка колонки управления должна занимать такое же положение, как и маховичок на посту управления двигателем.

Дополнительные указания по регулировке электрического дистанционного управления следует брать из инструкции по эксплуатации и обслуживанию электрического дистанционного управления, прилагаемой отдельно и входящей в состав документации двигателя.

Дистанционное управление (механическое)

Его необходимо привести в синхронный ход с постом управления двигателя. Осуществляется это зажимными винтами на передаточных тягах. При этом рукоятка элемента дистанционного управления должна занимать такое же положение, как и маховичок на посту управления двигателя.

Баллон пускового воздуха

Необходимо проверить давление в баллоне. Значение его не должно быть ниже минимального пускового давления, указанного в разделе 00.06.1. При несоблюдении этого требования пуск двигателя невозможен. В этом случае необходимо заполнить баллон в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.952.

Устройство аварийно-предупредительной сигнализации, аварийно-предупредительное стоп-устройство

Необходимо проверить значения параметров, при которых должны срабатывать датчики. В этот процесс проверки следует включить и распределительный шкаф и щит с контрольными и предупредительными приборами. Проверка осуществляется в процессе запуска и увеличения числа оборотов двигателя согласно указаниям, приведенным в разделе 06.920. После этого устройство аварийно-предупредительной сигнализации включают на режим "Работа".

Устройство дистанционного измерения

При настройке системы дистанционного измерения числа оборотов двигателя необходимо уравнивать показание тахометра при номинальном числе оборотов с действительным числом оборотов двигателя. Для этой цели замеряют число оборотов двигателя при помощи механического или оптического измерителя числа оборотов. Затем регулируют уравнительное сопротивление юстировочной вставки до тех пор, пока не совпадет показание тахометра с замеренным при помощи измерителя числа оборотов значением числа оборотов. После уравнивания необходимо застопорить уравнительное сопротивление от самовольного смещения.

В системе дистанционного измерения температуры выхлопных газов необходимо проводить следующие контрольные и регулировочные работы:

Поскольку для всех подводящих проводов предусматривается лишь одно уравнительное сопротивление, то для проведения процесса уравнивания выгодно отсоединить от зажимов индикаторного прибора провод (+ -). Уравнительное сопротивление следует настроить таким образом, чтобы сумма сопротивлений термпары, уравнительного провода и подводящего провода была равна 20 ом.

Далее следует проверить, удалена ли при электрическом монтаже индикаторного прибора с зажимов - и К закорачивающая проволока, необходимая для транспортировки устройства.

Положительный полюс подводящих проводов (красный) должен быть соединен с зажимами, обозначенными знаком + или красной точкой.

До пуска в эксплуатацию следует еще раз убедиться в том, что термпары соответствуют параметрам, указанным на шкале индикаторного прибора. Далее важно, чтобы каждая термопара применялась с правильным уравнительным проводом. Жила с красной маркировкой должна присоединяться к положительному зажиму, а с голубой маркировкой - к отрицательному зажиму.

При помощи термпар измеряется разность температур между точками измерения и точкой сравнения. По данной причине показание стрелки индикаторного прибора с помощью корректировочного винта для смещения нулевой точки должно устанавливаться на величину средней температуры машинного отделения при длительной мощности двигателя. Данную среднюю температуру необходимо определить при помощи ртутного термометра на коробке с зажимами двигателя (точка сравнения). При настройке с помощью корректировочного винта зажимы индикаторного прибора должны быть закорочены.

Трубопровод всасываемого воздуха

Жидкостные воздушные фильтры необходимо намочить маслом. Для этой цели они погружаются в ванну, заполненную маслом вязкостью 80 ... 114 мм²/сек. (80 ... 114 сСт). После этого маслу дают стечь примерно в течении 12 часов, затем фильтры снова устанавливаются на свои места на трубопроводе всасываемого воздуха.

Трубопровод и ресивер выхлопных газов

Выворачиванием водоспускных запорных пробок спускается содержащаяся, возможно, в них конденсационная вода.

Форсунка

Форсунки следует снять с двигателя. При помощи стенда для испытания форсунок необходимо проверить давление впрыска, плотность и характеристику впрыска распылителей согласно указаниям, приведенным в отдельно приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию форсунок. Уплотнительные резиновые кольца, находящиеся под распылителями и служащие для уплотнения камеры сгорания от мощных средств, необходимо удалить.

Топливный насос высокого давления

С целью удаления воздуха из рабочей полости топливного насоса высокого давления необходимо несколько раз нажать на головку всасывающего клапана. Топливный насос высокого давления обезвоздушивается совместно с топливным трубопроводом высокого давления и форсункой. При этом топливный трубопровод высокого давления плотно привинчивают к топливному насосу высокого давления, а к форсунке лишь слабо. Затем маховичок или же рукоятка управления ставится в положение "Работа". Толкатель плунжера топливного насоса высокого давления не должен быть поднят топливным кулачком распредвала.

При помощи рычага для прокачки топливных насосов высокого давления, входящего в состав поставляемого комплекта инструментов и надетого на эксцентрик топливного насоса, подкачивают топливо в топливный трубопровод высокого давления до тех пор, пока оно не выходит без пузырей из расслабленного резьбового соединения. Затем необходимо плотно притянуть накидную гайку к форсунке.

Далее необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в инструкции по эксплуатации и обслуживанию топливного насоса высокого давления, приложенной отдельно и входящей в состав документации двигателя.

Трубопровод топлива

Всю топливную систему заполняют топливом и обезвоздушивают её. Для этой цели обезвоздушивающие пробки, расположенные в крышках двухсекционного топливного фильтра, оставляют вывернутыми до тех пор, пока не станет вытекать топливо без образования воздушных пузырьков.

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, включают систему топливопитания. Готовность двигателя к пуску извещается световым сигналом. Она сохраняется в течении 60 минут. По истечению этого срока готовность незапущенного двигателя к пуску достигается повторным нажатием на пусковую кнопку.

Топливный бак

Расходный топливный бак рекомендуется заполнить топливом, по возможности еще за сутки до ввода двигателя в эксплуатацию для того, чтобы возможные засорения и вода успели осесть на дно бака.

Трубопровод смазочного масла

Смазочное масло следует заполнить в заливной патрубок напорного бака масла. Заливка масла должна продолжаться до тех пор, пока уровень масла в картере не достигнет верхней отметки на стержневом указателе уровня. Затем заполняют систему смазки маслом при помощи ручного поршневого насоса, либо насоса предпусковой прокачки и, тем самым, производят предварительную смазку двигателя. При этом система должна обезвоздушиваться у двухсекционного фильтра смазочного масла и у масляного холодильника. При предварительной смазке маховик следует медленно проворачивать. Необходимо проверить, появляется ли масло у рамовых и мотылевых подшипников. Завершив предпусковую прокачку двигателя, доливают еще раз масло до повторного достижения ранее упомянутой высоты уровня масла. Этим пополняется количество масла, закачанное в трубопроводную систему.

Все точки ручной смазки необходимо смазать. При этом следует действовать по указаниям, приведенным в разделах 04.331., 05.312., 05.324., 05.327. и 05.361.

Насос смазочного масла для двигателей с междонной масляной цистерной

Заполнение всасывающей трубы, ведущей к междонной цистерне, маслом производится через насос смазочного масла. Для этой цели необходимо удалить шестигранную резьбовую пробку, расположенную по середине верха корпуса насоса смазочного масла. Заливку масла следует продолжать до тех пор, пока из этого отверстия не вытекает масло. Теперь снова ввинчивают эту резьбовую пробку.

Циркуляционный контур охлаждающей воды

К приготовленной в соответствии с указаниями раздела 00.07.3. охлаждающей циркуляционной воде добавляют во время заправки системы охлаждения антикоррозионное защитное средство согласно указаниям, приведенным в разделе 00.07.6.

Затем заливают циркуляционную воду во внутренний циркуляционный контур водяного охлаждения. Можно это производить через расширительный бак до достижения отмеченного в нем нормального уровня. Особое внимание следует уде-

лить достаточному обезвоздушиванию, поскольку от этого зависит эффективность работы системы охлаждения. С целью улучшения контроля полного удаления воздуха из системы, необходимо отсоединить от указателя расхода охлаждающей воды обезвоздушивающий трубопровод и открыть обезвоздушивающий кран водяного теплообменника. Затем следует произвести гидравлическое испытание системы согласно указаниям, приведенным в разделе II.344.

Трубопровод забортной воды

Внешний циркуляционный контур водяного охлаждения заполняют забортной водой согласно указаниям, приведенным в разделе II.349.

При самовсасывающем центробежном насосе забортной воды перед каждым первичным пуском и после каждого спуска воды необходимо следить за тем, чтобы всасывающая секция и нагнетательный насос были заполнены водой.

Трюмный насос

Во время работы двигателя трюмный насос можно включать или выключать при помощи пластинчатой муфты с гидроприводом. Включение и выключение трюмного насоса осуществляется с помощью муфтового крана. Позиции его положения можно определить по табличке управления, расположенной там же. Перед первичным пуском трюмного насоса необходимо заполнить корпус насоса полностью рабочей жидкостью, предварительно отвинтив запорные резьбовые пробки. При этом следить за тем, чтобы сальник и обратный клапан оказались плотными. Заливаемое количество рабочей жидкости соответствует свободной емкости корпуса величиной 13 дм³. Потом снова ввинчивают запорную резьбовую пробку вместе с уплотнительным кольцом.

Указания по запуску трюмного насоса

При запуске трюмного насоса регулирующая задвижка, расположенная в напорном трубопроводе, должна быть слегка приоткрыта, настолько, чтобы всасываемый воздух как раз еще смог улетучиться через напорный трубопровод. Когда начинается подача воды необходимо кратковременно закрыть регулирующую задвижку прежде, чем приступить к регулировке трюмного насоса. По возможности следует эксплуатировать трюмный насос в диапазоне, свободном от кавитаций (от шума).

00.09.2. Подготовка к пуску в эксплуатацию после короткого периода простоя

Коленчатый вал

Маховичок или же рычаг управления переставляют в положение "Работа". Затем открывают индикаторные краны. При помощи валоповоротного устройства маховик, и тем самым, и кривошипно-шатунный механизм проворачивают после окончания процесса предварительной прокачки масла не менее чем на три оборота (см. также раздел "Трубопровод смазочного масла"). При этом проверяется легкоходность всех деталей кривошипно-шатунного механизма и газораспределения. Затем закрывают все индикаторные краны, а маховичок или же рычаг управления ставится обратно в положение "Стоп".

Остановочное устройство

У ограничителя максимального числа оборотов необходимо проверить, находится ли он в рабочем положении, т. е. заходит ли стопорный палец в уступ ударного рычага. Если это не так, то следует поворачивать ударный рычаг до тех пор, пока стопорный палец не войдет в зацепление со щелчком.

Дистанционное управление

Необходимо проверить синхронный ход дистанционного управления с устройством управления, смонтированным на двигателе. При этом следует соблюдать указания, приведенные в разделе 00.09.1.

Баллон пускового воздуха

Необходимо проверить давление в баллоне. Значение его не должно быть ниже минимального пускового давления, указанного в разделе 00.06.1. При несоблюдении этого требования пуск двигателя не возможен. В этом случае необходимо заполнить баллон в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 05.952.

Форсунка

Если двигатель простоял более длительное время, равное примерно 4 неделям или больше, то необходимо произвести контроль форсунок в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.09.1.

Трубопровод топлива

У двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, включают систему топливопитания. Готовность двигателя к пуску извещается световым сигналом. Она сохраняется в течении 60 минут. По истечении этого

срока готовность незапущенного двигателя к пуску достигается повторным нажатием на пусковую кнопку.

Топливный бак

Уровень топлива в расходном баке проверяется при помощи смотрового стекла. При необходимости заполнения бака следить за тем, чтобы не допустить смешивания сортов топлива, полученных из гидрирования угля, с сортами, полученными переработкой нефти. В этой связи требуется соблюдать указания, приведенные в разделе 09.951.

Трубопровод смазочного масла

Произвести предварительную прокачку смазочного масла через всю систему смазки при помощи ручного поршневого насоса или же насоса предварительной прокачки масла. Указания по проведению работ предпусковой прокачки двигателя маслом и смазывания ручных точек смазки приведены в разделе 00.09.1. Если простой двигателя продолжался более двух недель, то необходимо проверить смазочное масло относительно содержания в нем воды и топлива. В этой связи следует учесть указания, приведенные в разделе 00.07.2.

00.10. Эксплуатация и обслуживание00.10.1. Меры, принимаемые в случае отклонений от значений исходных атмосферных условий

В случае отклонений от данных, приведенных в примечании к разделу 00.06.1. относительно состояния атмосферы, должны обязательно приниматься во внимание следующие указания.

При наличии большего атмосферного давления, меньшей температуры воздуха и меньшей относительной влажности воздуха двигатель может эксплуатироваться с той же мощностью как и при эталонном состоянии атмосферы. При меньшем атмосферном давлении, большей температуре воздуха и большей относительной влажности воздуха двигатель должен работать со сниженной мощностью с тем, чтобы избежать термической перегрузки его.

С этой целью определяют по таблицам кривых, приведенных в иллюстрированной части, коэффициенты пересчета α и β . При составлении данной таблицы кривых принято за основу ограничение мощности по постоянному соотношению воздуха для сгорания согласно стандарту ТГЛ 8346, л. 2. Сниженную мощность получаем, умножив мощность при эталонном состоянии атмосферы на коэффициент пересчета α . Увеличение расхода топлива получается умножением удельного расхода топлива при эталонном состоянии атмосферы на коэффициент пересчета β .

Для расчета мощности P_e и удельного расхода топлива b_e берутся P_{e0} и b_{e0} (при эталонном состоянии атмосферы) из раздела 00.06.1.:

$$\begin{aligned} P_e &= \alpha \cdot P_{e0} \\ \text{и} \quad b_e &= \beta \cdot b_{e0} \end{aligned}$$

Для практической эксплуатации двигателя можно, во избежание затрат труда на пересчет мощности, заложить в основу и температуру выхлопных газов. Повышение приведенных в разделе 00.06.1. параметров не допустимо, во избежание термической перегрузки двигателя (см. также раздел 00.10.5.).

- b - атмосферное давление воздуха
 H - высота над уровнем моря
 t_1 - температура окружающего воздуха перед двигателем
 α - коэффициент пересчета мощности
 β - коэффициент пересчета удельного расхода топлива
 φ - относительная влажность воздуха
- 00.10.1/1.

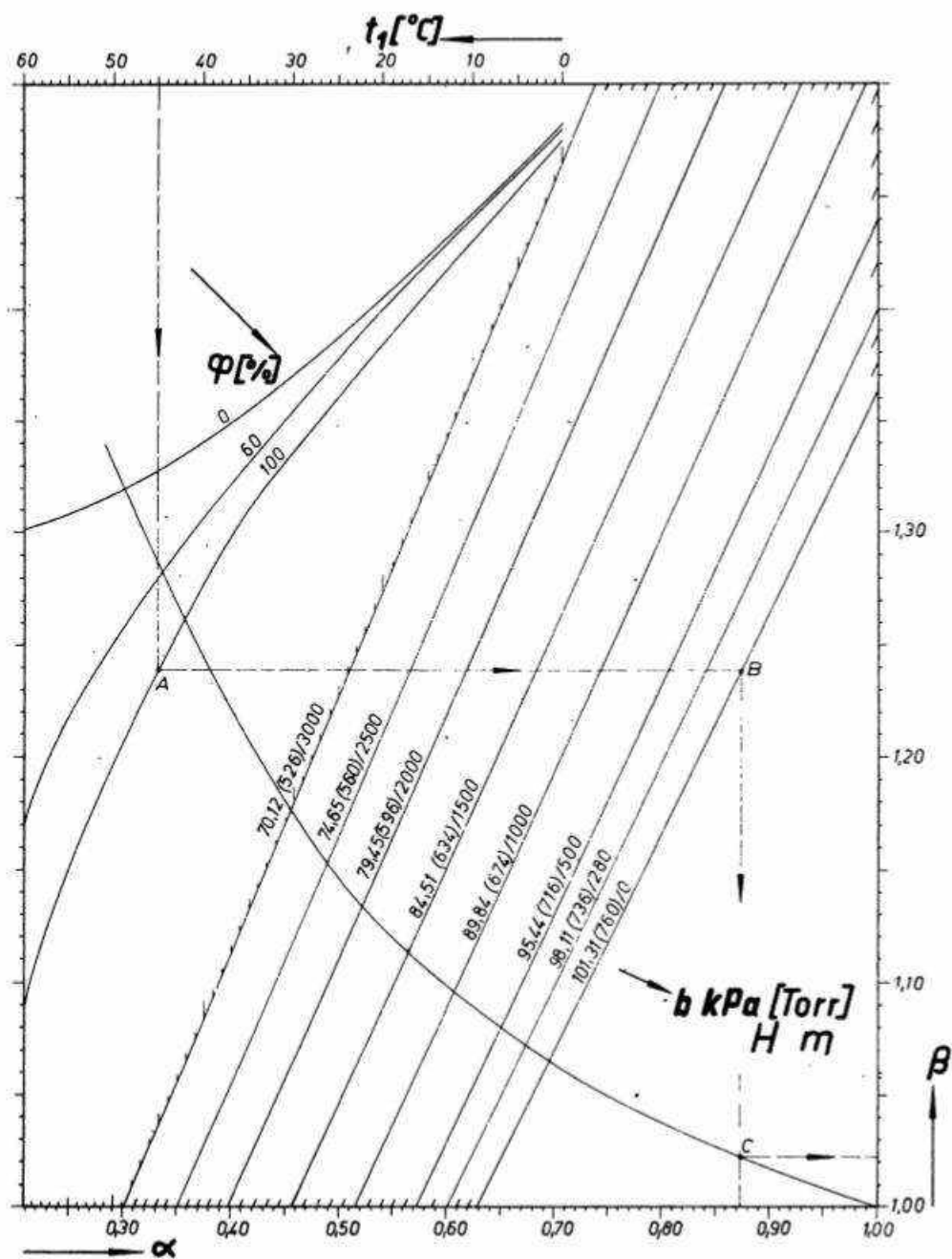


Таблица кривых коэффициентов пересчета для мощности и удельного расхода топлива (двигатель без наддува) 00.10.1/I.

00.10. Эксплуатация и обслуживание00.10.1. Меры, принимаемые в случае отклонений от значений исходных атмосферных условий

В случае отклонений от данных, приведенных в примечаниях по разделу 00.06.1 относительно состояния атмосферы, должны обязательно приниматься во внимание следующие указания.

При наличии большего атмосферного давления, меньшей температуры воздуха и меньшей относительной влажности воздуха двигатель может эксплуатироваться с той же мощностью как и при эталонном состоянии атмосферы. При меньшем атмосферном давлении, большей температуре воздуха и большей относительной влажности воздуха двигатель должен работать со сниженной мощностью с тем, чтобы избежать термической перегрузки его.

С этой целью определяют по таблицам кривых, приведенным в иллюстрированной части, коэффициенты пересчета α и β . При составлении данной таблицы кривых принято за основу ограничение мощности по постоянному соотношению воздуха для сгорания согласно стандарту ТГЛ 8346, л. 2. Сниженную мощность получаем, умножив мощность при эталонном состоянии атмосферы на коэффициент пересчета α . Увеличение расхода топлива получается умножением удельного расхода топлива при эталонном состоянии атмосферы на коэффициент пересчета β .

Для расчета мощности P_e и удельного расхода топлива B_e берутся P_{e0} и B_{e0} (при эталонном состоянии атмосферы) из раздела 00.06.1.:

$$P_e = \alpha \times P_{e0}$$

$$\text{и} \quad B_e = \beta \times B_{e0}$$

Для практической эксплуатации двигателя можно, во избежание затраты труда на пересчет мощности, заложить в основу и температуру выхлопных газов. Превышение приведенных в разделе 00.06.1. параметров не допускается, во избежание термической перегрузки двигателя (см. также раздел 00.10.5).

- \bar{b} - атмосферное давление воздуха
 H - высота над уровнем моря
 t_1 - температура окружающего воздуха перед двигателем
 α - коэффициент пересчета мощности
 β - коэффициент пересчета удельного расхода топлива
 φ - относительная влажность воздуха

00.10.1/2.

9216/1 R - 00.010.1-02.

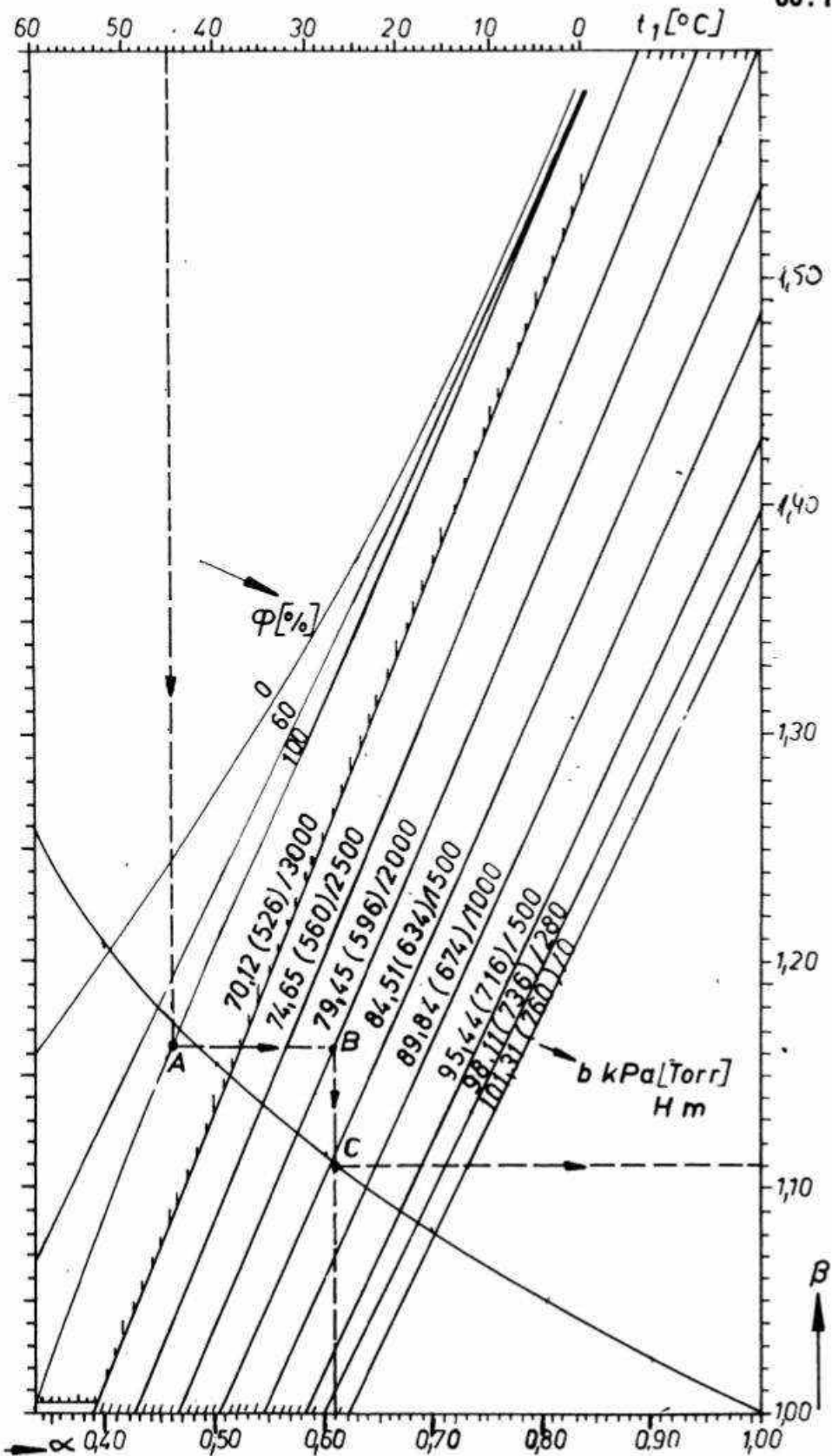


Таблица кривых коэффициентов пересчета для мощности и удельного расхода топлива (двигатель с наддувом)
00.10.1/2.

9216/1 B - 00.010.1-02.

00.10.2. Пуск реверсивного двигателя

При ручном управлении устанавливают маховичок управления на желаемую ступень скорости (режима работы двигателя). Автоматика поста управления самостоятельно исполняет затем все необходимые операции переключения. Если же двигатель по какой-либо причине не запускается, то необходимо перевести маховичок управления обратно в положение "Стоп" с последующим переводом его вновь на данную ступень скорости. В случае наличия затруднений при пуске может стать необходимым подвод пускового воздуха в течение более длительного времени чем обычно. Маховичок управления устанавливают тогда на время действия процесса пуска примерно посередине необозначенного участка таблички ступеней скорости и лишь затем на желаемую ступень скорости. Однако, в таких случаях целесообразнее осуществить управление двигателем с помощью вспомогательной рукоятки (см. раздел 00.10.6.).

При дистанционном управлении осуществляется управление двигателем с помощью рукоятки дистанционного управления таким же образом, как и при ручном управлении. Последующий перевод маховичка управления на двигателе при электрическом дистанционном управлении можно контролировать на указателе исполнения команды. Положение распределителя в данный момент времени сигнализируется двумя сигнальными лампочками, размещенными в щите дистанционного контроля параметров. При включенном дистанционном управлении выполнение каких-либо операций вспомогательной рукояткой на посту управления не допускается. Насильственных переключений в системе управления принципиально следует избегать.

После пуска двигателя должны немедленно проверяться давление смазочного масла на манометре в приборном щите (см. раздел 00.06.1) и проток охлаждающей воды на потокоуказателе. В случае отсутствия давления смазочного масла двигатель должен быть немедленно остановлен. Причины дефекта следует определить и устранить (см. раздел 00.10.6.). Если при циркуляции охлаждающей воды наблюдаются какие-либо неполадки, то необходимо проверить краны и регулировочные задвижки в системе охлаждения на правильность их включения или же регулировки. Если не удастся устранить неполадки таким способом, а температура охлаждающей воды увеличивается сверх максимально допускаемой величины, указываемой в разделе 00.06.1., тогда следует остановить двигатель, выявить причину неполадок и устранить ее (см. раздел 00.10.6.).

Холодный двигатель, в котором значения температуры смазочного масла и охлаждающей воды во внутреннем циркуляционном контуре оказываются ниже 20°C, в течение 10 мин.

должен проработать без нагрузки, после чего нагрузку двигателя можно постепенно увеличить до полной нагрузки. В том случае, когда процесс пуска двигателя повторяется после кратковременного перерыва работы его, т.е. когда еще не успело наступить охлаждение смазочного масла и охлаждающей воды ниже 20°C , то двигатель, при условии надежного действия систем смазки и охлаждения его, можно сразу же подвергнуть нагрузке. После проведения более крупных ремонтов в кривошипно-шатунном механизме прежде чем приступить к пуску двигателя необходимо принимать во внимание указания по обкатке двигателя, приведенные в разделе 00.10.7.

У двигателей, оснащенных охлаждаемыми форсунками, необходимо после каждого разогрева двигателя проверить, осуществляется ли надежная циркуляция охлаждающей среды.

Если двигатели предназначены для работы на тяжелом низкосортном топливе, то в холодном состоянии они запускаются на дизельном топливе согласно выше изложенному. Включают систему тяжелого низкосортного топлива вместе с заранее включенным обогревательным устройством и систему охлаждения форсунок.

Когда появляются давления топлива и охлаждающего масла можно производить запуск двигателя. В связи с тем, что охлаждающее масло форсунок имеет еще низкую температуру, значение давления его кратковременно оказывается больше, чем величина его рабочего параметра.

В то время, когда двигатель, работая на дизельном топливе, набирает свою рабочую температуру, циркуляционный контур тяжелого низкосортного топлива в замкнутом закороченном контуре подогревается до предписанного значения, после чего можно переключить систему топливоподачи на тяжелое низкосортное топливо. Проверив все параметры и не наблюдая каких-либо отклонений от их предписанных величин, отключают дизельный топливный насос.

Разогретый двигатель, у которого температура тяжелого низкосортного топлива еще не снизилась ниже 85°C , можно запустить и на тяжелом низкосортном топливе. Исходным условием в таком случае конечно является тот факт, что во время кратковременной остановки двигателя продолжали бы работать топливоподкачивающий насос тяжелого низкосортного топлива и его обогревательное устройство, что обеспечивало бы прокачку тяжелого низкосортного топлива через топливные насосы высокого давления и расходный бак.

С целью осуществления автоматического пополнения баллонов пускового воздуха необходимо переключить компрессор пускового воздуха на режим автоматической работы.

Если окажется необходимым передать управление двигателем с поста дистанционного управления в машинное отделение на ручное управление обслуживающим машинным персоналом, то этот перевод сначала согласуют с поста дистанционного управления оптическими или акустическими сигналами с машинным персоналом, после чего последний переставляет рычаг сцепления электрического серводвигателя, прикрепленного к механизму управления двигателя, в положение "Ручное управление", вследствие чего маховичок управления двигателем расцепляется с серводвигателем. Рычаг сцепления в любом положении маховичка управления двигателя можно вновь перевести в режим "Дистанционное управление". В таком случае маховичок управления двигателем самостоятельно переводится в положение, соответствующее положению рычага управления на посту дистанционного управления.

При включенном дистанционном управлении исключена возможность выполнения каких-либо операций управления маховичком с поста управления двигателем. Строго запрещается ввод в действие вспомогательного рычага при включенном дистанционном управлении.

В случае выхода из строя отдельных деталей автоматики поста управления нельзя больше управлять двигателем при помощи маховичка управления или рукоятки дистанционного управления. Управление при таких аварийных неполадках описывается в разделе 00.10.6.

00.10.3. Реверсирование двигателя

При ручном управлении реверсирование производится непосредственно маховичком управления. Маховичок устанавливает, перескакивая положение "Стоп", на желаемую ступень скорости. Автоматика затем самостоятельно производит все необходимые операции переключения. Если после реверсирования повторный запуск двигателя не требуется, то маховичок управления после перестановки распределительного вала ставят снова в положение "Стоп".

При дистанционном управлении реверсирование осуществляется рукояткой дистанционного управления таким же способом, как и при ручном управлении. Положение распределительного вала в каждый данный момент при электрическом дистанционном управлении сигнализируется соответствующими лампочками, размещенными в щите дистанционного контроля параметров. Кроме того, после команды реверса зазвучивает сигнал до тех пор, пока распределительный вал не займет требуемое положение.

Внимание!

Двигатели с механическим дистанционным управлением ни в коем случае не допускаются затормаживать пусковым воздухом в целях ускорения процесса реверсирования. Если это все-таки будет сделано, то могут произойти тяжелые повреждения на деталях кривошипно-шатунного механизма.

В случае выхода из строя отдельных деталей автоматики поста управления нельзя больше управлять двигателем при помощи маховичка управления или рукоятки дистанционного управления. Управление при таких аварийных неполадках описывается в разделе 00.10.6.

00.10.4 Остановка двигателя

Перед остановкой двигателя следует пополнить баллоны пускового воздуха. Двигатель должен проработать еще 15 минут на холостом ходу. Потом, при ручном управлении, ставят маховичок в положение "Стоп". При дистанционном управлении переводят рукоятку дистанционного управления в положение "Стоп".

В том случае, когда имеются в наличии насосы охлаждающей воды с автономным приводом, рекомендуется еще продолжать их рабочий режим в течение нескольких минут.

За 5 минут до остановки двигателя, работающего на тяжелом низкосортном топливе, следует включить подкачивающий насос дизельного топлива и приостановить подкачивающий насос тяжелого низкосортного топлива. Приводят в действие магнитные вентили для переключения на дизельное топливо. По истечении дополнительных 5 минут можно отключить топливopодачу.

Если грозит опасность мороза, то обязательно требуется спустить охлаждающую воду. После этого спускные краны должны оставаться открытыми. Особое внимание следует уделить контролю полного удаления охлаждающей воды из коробок выпускных клапанов. Для этой цели снимают стержневые термометры. Через эти отверстия вводят резиновый шланг до тех пор, пока его приемное отверстие не достигло самое низкое место коробки. Вода затем откачивается ручным насосом. Когда намечается простой двигателя более одной недели, то необходимо опорожнить внешний циркуляционный контур водяного охлаждения. При этом следует уделять особое внимание безостаточному обезвоживанию масляного холодильника и теплообменника.

Если же для двигателя предусматривается более длительный срок перерыва работы, то необходимо опорожнить системы топливopодачи, смазки и охлаждения. Спускные краны охлаждающей воды остаются открытыми. Затем требуется очистить двигатель изнутри и снаружи топливом и осушить его. Двойной фильтр смазочного масла и центробежный фильтр подвергают основательной очистке. Корпус топливного фильтра промывают керосином. Рекомендуется подвергнуть двигатель основательному осмотру. Обнаруживаемые при этом дефекты следует устранить.

00.10.5. Контроль за работой двигателя

В указанные в разделе 00.11. интервалы времени в течение первичного периода эксплуатации все болты фланцев и крышек подлежат подтягиванию. В процессе текущей эксплуатации двигателя необходимо наблюдать за прокладками, находящимися между деталями остова двигателя. В случае появления неплотностей, необходимо подтянуть болты соответствующего элемента или заменить прокладки новыми.

В указанные в разделе 00.11. интервалы времени в течение первичного периода эксплуатации и во время дальнейшей эксплуатации необходимо проверять все резьбовые соединения, за исключением податливых шпилек, на надежность их крепления. При необходимости подтянуть их.

В сроки, приведенные в разделе 00.12., должны контролироваться боковые зазоры между зубьями всех шестерен и зубчатых колес двигателя. Если при этом контроле выявится превышение предельного зазора (см. раздел 00.06.3.), то, в случае надобности, соответствующие шестерни подлежат замене новыми или же необходимо отрегулировать вновь зазоры.

Текущие наблюдения и контроль за рабочими параметрами двигателя являются существенными методами для оценки его поведения в процессе эксплуатации, а также для своевременного опознания нарушений режима работы, которые в крайних случаях могут повлечь за собой выход из строя всей силовой установки. Следя и сравнивая измеренные параметры в течение более продолжительного периода эксплуатации, необходимо вести эксплуатационный протокол, придерживаясь прилагаемого образца. Целесообразно записывать измеряемые параметры через каждые 4 часа и заносить их значения в протокол. Рекомендуется заносить также в эксплуатационный протокол все обнаруживаемые при контрольных обходах нерегулярности и проведенные работы по техническому уходу.

При оценке эксплуатационного протокола важен не только контроль за соблюдением заданных предельных параметров, но и в первую очередь и контроль постоянства значений измеренных параметров при одинаковых режимах работы в течение более продолжительного периода эксплуатации. Именно за счет этого можно опознать заблаговременно неисправности и устранить их быстро с небольшими затратами. В образце прилагаемого нами эксплуатационного протокола предусматривается запись измеренных значений тех рабочих параметров, которые по нашему многолетнему опыту рекомендуются для постоянного контроля и регистрации. Благодаря этому эксплуатационник всегда будет в состоянии правильно оценить поведение двигателя в про-

цессе эксплуатации.

В следующих ниже разделах поясняются отдельные рабочие параметры и даются некоторые указания по оценке отклонений их.

Атмосферное давление (показание барометра) и температура всасываемого воздуха

Эти два параметра являются важными, поскольку при весьма неблагоприятных отклонениях от эталонных значений двигатель нельзя будет эксплуатировать с указанной длительной мощностью I. Если не учитывать этого, двигатель подвергнется термической перегрузке (см. раздел 00.10.1.).

Нагрузка двигателя (Степень нагрузки и число оборотов двигателя)

Во избежание неисправностей двигателя, в первую очередь в системе сгорания, не следует эксплуатировать двигатель более двух часов в диапазоне нагрузок ниже 50% от длительной мощности I. Определяющие нижние предельные параметры следует взять из универсальной характеристики.

Перегрузка двигателя на 10% от длительной мощности I допускается только на один час в течении шести часов работы двигателя. Более длительная эксплуатация с перегрузкой означает существенно большую механическую и термическую нагрузку на детали кривошипно-шатунного механизма и системы газораспределения, приводит к значительно большему износу данных деталей и может довести до выхода из строя одного или нескольких кривошипно-шатунных механизмов, вследствие чего станет преждевременно необходимым капитальный ремонт.

Температура выхлопных газов за цилиндром

Когда повышается температура выхлопных газов всех цилиндров, при одинаковой нагрузке двигателя, то причина этого может заключаться в изменении состояния атмосферы (атмосферное давление, температура всасываемого воздуха) или в ошибочном определении нагрузки двигателя. Во всяком случае, следует предотвратить превышение указанной максимальной температуры путём снижения мощности двигателя.

Если же изменяются температуры выхлопных газов только на отдельных или на одном из цилиндров, то это в большинстве случаев указывает на наличие дефектной фор-

сунки или дефектного термометра выхлопных газов. Путем замены форсунки неисправность, по нашему опыту, в большинстве случаев устраняется. С целью проверки термометра выхлопных газов ввинчивают контрольный термометр или термометр одного из цилиндров, дающий верные показания. Лишь тогда, когда данные мероприятия не приводят к успеху, надо проверить, не изменилась ли величина подачи топливного насоса и, тем самым, нагрузка цилиндра по отношению к другим цилиндрам за счет перестановки регулировочной рычажной системы. Вследствие самостоятельной перестановки предварительной отсечки могло измениться также и начало впрыска (см. раздел 09.325.). Далее, причинами могут являться и неплотности на выпускном клапане и отсутствие циркуляции охлаждающей среды у форсунки.

В том случае, когда температура выхлопных газов снизится внезапно и очень резко, то наряду с дефектной форсункой и перестановкой плунжера топливного насоса причиной этого могут являться еще и следующие дефекты:

- поломка топливоподкачивающего трубопровода или топливного трубопровода высокого давления
- заедание плунжера топливного насоса высокого давления
- поломка пружины топливного насоса высокого давления
- отсутствие или недостаточное значение конечного давления сжатия (см. раздел 00.10.6.).

Приведенная в разделе 00.06.1. допустимая разность температур выхлопных газов отдельных цилиндров между собой ни в коем случае не должна превышать.

Конечное давление сжатия

У каждого цилиндра необходимо замерять конечное давление сжатия через промежутки времени, приведенные в разделе 00.11. Для данного измерения следует применять либо индикатор типа 30 с внешней пружиной № 2, поршеньком 1/5 и демпфирующим отверстием для двигателей марки СКЛ завода-изготовителя ФЭБ Месгеретевек Мееране, ГДР 9612 Мееране, либо подходящий измеритель пиковых давлений. Оба прибора можно подключить к индикаторному крану, имеющемуся на каждой крышке цилиндра. Индикаторные краны снабжены специальной резьбой для индикаторов \emptyset 27 x 10 Gg.

Прежде чем приступить к подключению измерительных приборов, необходимо продуть индикаторные краны, кратковременно открывая их. Витки резьбы клапанных штоков должны смазываться почаще маслографитовой смесью с целью предотвращения заедания в резьбе. Перед тем, как приступить к замеру конечного давления сжатия, нужно на насосном эксцентрикe отключить топливный насос высокого давления данного цилиндра двигателя. Замер осуществляется в соответствии с инструкцией по эксплуатации измерительного прибора. После измерения снова включают топливный насос высокого давления. В такой последовательности проводят замеры по всем цилиндрам.

После двух - трех замеров измерительный прибор должен подвергаться охлаждению.

Если замер конечного давления сжатия необходимо провести на одном из цилиндров, то рекомендуется также измерить и смежные цилиндры. Тем самым имеется однозначное высказывание относительно данного цилиндра.

Когда значение конечного давления сжатия одного из цилиндров окажется ниже приведенной в разделе 00.06.I. величины, то причинами этого могут являться следующие неполадки:

- неплотность или заедание впускных, выпускных или пусковых клапанов
- слишком малый клапанный зазор
- сломана пружина клапана
- сильно изношены или сломаны поршневые кольца.

Проверка впускных и выпускных клапанов на плотность должна осуществляться по указаниям раздела 03.3II., а пусковых клапанов - по разделу 05.3I2.

Демпфированный индикатор позволяет снимать лишь штриховые диаграммы давления. Снимать диаграммы "давление-время" или "давление-перемещение" невозможно. В остальном следует принимать во внимание инструкцию по эксплуатации и обслуживанию индикатора. В том случае, когда индикатор еще не имеет демпфирующего отверстия, то последнее можно сделать собственными силами по эскизам, содержащимся в иллюстрированной части.

Замер конечных давлений сжатия, проведенный индикатором на наших двигателях, будет признан нами лишь в

том случае, если он был проведен демпфированным индикатором с внешней пружиной типа 30. Замеры индикаторами иных фабрикатов будут признаваться нами лишь тогда, когда они были подвергнуты сначала динамической настройке по индикатору, упомянутому выше.

Максимальное давление в цилиндре

У каждого цилиндра измерение максимального давления должно проводиться через промежутки времени, приведенные в разделе 00.11. Замер следует производить при длительной мощности I двигателя. Соответствующий топливный насос высокого давления не подлежит отключению. В остальном приборы и методы измерения те же самые, что и при замере конечного давления сжатия.

Значение измеренного максимального давления ни в коем случае не должно выходить за пределы допусков, установленных в разделе 00.06.1. В случае отклонения максимального давления от них могут иметь место следующие погрешности:

- а) Максимальное давление в одном из цилиндров больше
 - цилиндр перегружен. Учесть сравнение значений температур выхлопных газов за цилиндром
 - слишком ранний момент подачи топлива топливным насосом высокого давления
 - выход из строя форсунки
- б) Максимальное давление в одном из цилиндров меньше
 - выход из строя форсунки. Учесть сравнение значений температур выхлопных газов за цилиндром
 - недостаточное конечное давление сжатия
 - неправильная регулировка топливного насоса высокого давления
 - неплотность топливного трубопровода перед или за топливным насосом высокого давления.

Когда измеренное значение максимального давления всех цилиндров вместе расходится с заданным значением, необходимо проверить нагрузку двигателя.

Температуры смазочного масла перед или за масляным холодильником

Максимальная температура смазочного масла за масляным холодильником не должна превышать заданную в разделе 00.06.1. величину, иначе при наличии больших температур вследствие уменьшения вязкости масла в подшипниках не может образовываться достаточно толстая масляная пленка и подшипники подвергаются перегрузке. Уменьшающаяся разность температур, замеренных перед и за холодильником, указывает на уменьшение тепловой производительности холодильника вследствие засорения его.

При внезапном изменении разности температур, замеренных за и перед двигателем, связанном с постоянным изменением всего температурного уровня смазочного масла, следует немедленно остановить двигатель. Вероятной причиной данной неисправности является выход из строя терморегулятора в системе циркуляции смазочного масла или выхода из строя системы охлаждающей воды. Выход из строя терморегулятора выражается в изменении температуры на входе. В том случае, когда приведенные причины не имеют места, то причину этого нужно искать еще лишь в повышенной нагрузке двигателя трением. Для этой цели необходимо основательное исследование всех деталей кривошипно-шатунного механизма и всех опор на перегрев или заедание.

Давление смазочного масла перед и за фильтром

Если давление смазочного масла становится ниже указанной в разделе 00.06.1. минимальной величины, то срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации и двигатель следует немедленно остановить. После этого необходимо установить причину неисправности.

Если разность давлений перед и за фильтром постепенно увеличивается, то фильтр забит и подлежит очистке. Внезапное падение давления смазочного масла за фильтром при неизменной разности давлений указывает на наличие поломки одного из масляных трубопроводов внутри двигателя.

Температура охлаждающей воды во внешнем контуре

Уменьшающаяся разность температур между входом и выходом на теплообменнике является следствием сильного засорения последнего. Возрастающая разность температур в большинстве случаев обусловлена уменьшением

протекающего через теплообменник количества охлаждающей воды. В обоих случаях изменяется также и температура охлаждающей воды внутреннего циркуляционного контура.

Температура охлаждающей воды за крышкой цилиндров

Приведенная в разделе 00.06.1. допустимая разность температур охлаждающей воды на выходе отдельных цилиндров в интересах одинаковой тепловой нагрузки деталей двигателя не должна превышать. Большие разности температур являются причиной нежелательного теплового напряжения. Для возможности регулировки температур охлаждающей воды за крышкой цилиндров в перепусках охлаждающей воды размещены регулировочные задвижки (сравните с разделом II.344.).

Если температура охлаждающей воды за одной или несколькими крышками цилиндров продолжает возрастать, несмотря на то, что регулировочные задвижки открыты, то это значит, что уменьшилось пропускаемое количество воды из-за засорения охлаждающих полостей соответствующей крышки цилиндров. При очередной остановке двигателя охлаждающие полости крышки данного цилиндра подлежат очистке в соответствии с разделом II.344.

Температуры охлаждающей воды во внутреннем контуре

Если увеличивается весь температурный уровень при приблизительно неизменной разности температур перед и за двигателем, то уменьшилась производительность теплообменника. Одновременный контроль температур во внешнем контуре способствует раскрытию дефекта. При внезапном изменении температур рекомендуется проверить сначала работоспособность терморегулятора.

Ни в коем случае температура охлаждающей воды за двигателем не должна превышать указанную в разделе 00.06.1. максимально допустимую величину. В случае превышения данной величины нужно постепенно разгрузить двигатель. Внезапная остановка двигателя приводит к слишком резкому охлаждению и, тем самым, к повышенным тепловым напряжениям, прежде всего в блоке цилиндров. В целях раскрытия дефекта можно продолжать эксплуатацию двигателя со сниженной мощностью, при условии, что максимально допустимая температура охлаждающей воды не будет превышена.

Давление охлаждающей воды во внутреннем и внешнем контурах

Причиной возрастания давлений в обеих системах является повышение гидравлического сопротивления в системе (напр. за счет засорения), что влечет за собой уменьшение пропуска охлаждающей воды. Систему следует очистить при ближайшей возможности.

Давление топлива перед и за топливным фильтром

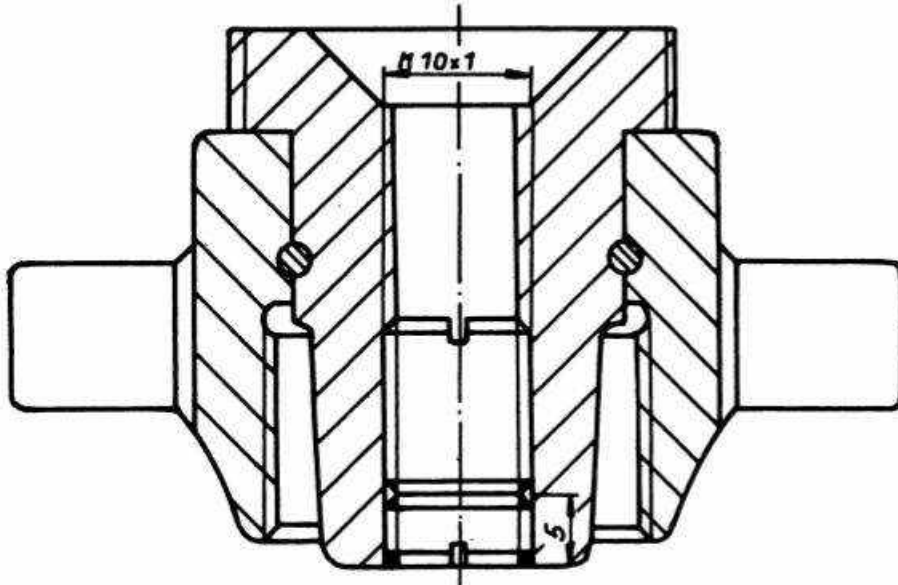
Разность давлений перед и за топливным фильтром является критерием засоренности фильтра. При достижении значения разности давлений $\cong 0,4$ МПа (4 кгс/см²) необходимо очистить фильтр в соответствии с указаниями раздела 09.339. В противном случае следствием этого явилась бы нерегулярность работы двигателя.

Примечания к эксплуатационному протоколу

Графы II, I2, 5I и 52 действительны для двигателей, оборудованных холодильником наддувочного воздуха. Для двигателей, не имеющих холодильников наддувочного воздуха, графа II используется для регистрации значений температур наддувочного воздуха за нагнетателем.

Графы 28, 29 и 54 нужны только для двигателей с двухконтурным охлаждением. Для двигателей с водо-воздушной циркуляционной системой охлаждения для записи температур охлаждающей воды должны использоваться только графы 30 ... 4I, а для давления охлаждающей воды - только графа 53.

Графы 45 и 46 нужны только при наличии двигателей с топливopодкачивающим насосом. Графы 23, 24, 47 и 48 находят применение только при наличии двигателей с охлаждаемыми форсунками.

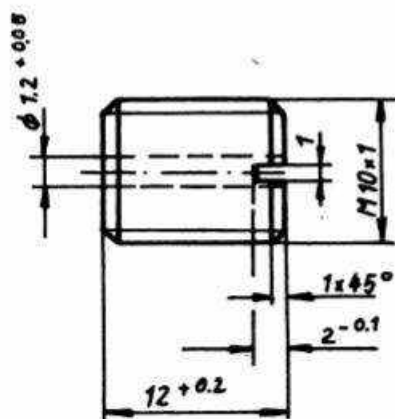


Присоединительный конус с демпфирующим элементом
00.10.5/3.

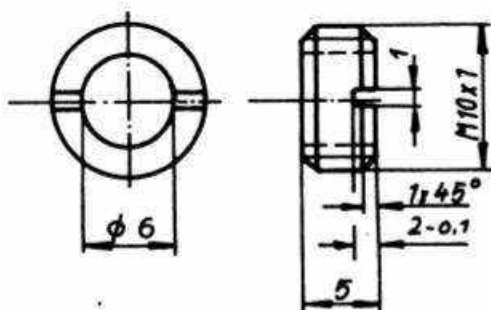
9216/1 R - 00.010.5 - 01.

11

S42/1



Демпфирующий элемент
00.10.5/4.



Контрвинт
00.10.5/5.

00.10.5. Контроль за работой двигателя

В указанные в разделе 00.II. интервалы времени в течение первичного периода эксплуатации все болты фланцев и крышек подлежат подтягиванию. В процессе текущей эксплуатации двигателя необходимо наблюдать за прокладками, находящимися между деталями остова двигателя. В случае наблюдения неплотностей, необходимо подтянуть болты соответствующего соединительного элемента или заменить прокладки новыми.

В указанные в разделе 00.II. интервалы времени в течение первичного периода эксплуатации и во время дальнейшей эксплуатации необходимо проверять все резьбовые соединения, за исключением податливых шпилек, на надежность их крепления. При необходимости подтянуть их.

В сроки, приведенные в разделе 00.I2., должны контролироваться боковые зазоры между зубьями всех шестерен и зубчатых колес двигателя. Если при этом контроле выявится превышение предельного зазора (см. раздел 00.06.3.), то, в случае надобности, соответствующие шестерни подлежат замене новыми или же необходимо отрегулировать вновь зазоры.

Текущие наблюдения и контроль за рабочими параметрами двигателя являются существенным методом для оценки его поведения в процессе эксплуатации, а также для своевременного опознания нарушений режима работы, которые в крайних случаях могут повлечь за собой выход из строя всей силовой установки. Следя и сравнивая измеренные параметры в течение более продолжительного периода эксплуатации, необходимо вести эксплуатационный протокол, придерживаясь прилагаемого образца. Целесообразно записывать измеряемые параметры через каждые 4 часа и заносить их значения в протокол. Рекомендуется заносить также в эксплуатационный протокол все обнаруживаемые при контрольных обходах нерегулярности и проведенные работы по техническому уходу.

При оценке эксплуатационного протокола важен не только контроль за соблюдением заданных предельных параметров, но и в первую очередь и контроль постоянства значений измеренных параметров при одинаковых режимах работы в течение более продолжительного периода эксплуатации. Именно за счет этого можно опознать заблаговременно неисправности и устранить их быстро с небольшими затратами. В образце прилагаемого нами эксплуатационного протокола предусматривается запись измеренных значений тех рабочих параметров, которые по нашему многолетнему опыту рекомендуются для постоян-

ного контроля и регистрирования. Благодаря этому эксплуатационник всегда будет в состоянии правильно оценить поведение двигателя в процессе эксплуатации.

В следующих ниже разделах поясняются отдельные рабочие параметры и даются некоторые указания по оценке отклонений их.

Атмосферное давление (показание барометра) и температура всасываемого воздуха

Эти два параметра являются важными, поскольку при весьма неблагоприятных отклонениях от эталонных значений двигатель нельзя будет эксплуатировать с указанной длительной мощностью I. Если не учитывать этого, двигатель подвергается термической перегрузке (см. раздел 00.10.1.).

Нагрузка двигателя (Степень нагрузки и число оборотов двигателя)

Во избежание неисправностей двигателя, в первую очередь в системе сгорания, не следует эксплуатировать двигатель больше двух часов в диапазоне нагрузок ниже 50% от длительной мощности I. Определяющие нижние предельные параметры следует взять из универсальной характеристики.

Перегрузка двигателя на 10% от длительной мощности I допускается в течение шести часов работы на один час. Более длительная эксплуатация с перегрузкой означает существенно большую механическую и термическую нагрузки деталей кривошипно-шатунного механизма и системы газораспределения, приводит к значительно большему износу данных деталей и может довести до выхода из строя одного или нескольких кривошипно-шатунных механизмов, вследствие чего станет потом необходимым преждевременный капитальный ремонт.

Температура всасываемого воздуха перед нагнетателем

Если величина температуры всасываемого воздуха перед нагнетателем превышает максимальное значение, указанное в разделе 00.06.1., то необходимо снизить мощность двигателя с тем, чтобы значения температур выхлопных газов за цилиндром не превысили указанного максимального допустимого значения температур при длительной мощности I.

Температура выхлопных газов за цилиндром

Когда возрастают температуры выхлопных газов всех цилиндров, при одинаковой нагрузке двигателя, то причина этого может заключаться в изменении состояния атмосферы (атмосферное давление, температура всасываемого

мого воздуха) либо в ошибочном определении нагрузки двигателя. Во всяком случае следует предотвратить превышение указанной максимальной температуры путем снижения мощности двигателя.

Если же изменяются температуры выхлопных газов лишь на отдельных или только на одном из цилиндров, то это в большинстве случаев указывает на наличие дефектной форсунки либо дефектного термометра выхлопных газов. Путем замены форсунки неисправность по нашему опыту в большинстве случаев устраняется. С целью проверки термометра выхлопных газов ввинчивают контрольный термометр или термометр одного из цилиндров, оставшихся без изменения. Лишь тогда, когда данные мероприятия не приведут к успеху, надо проверить, не изменилась ли величина подачи топливного насоса и, тем самым, нагрузка цилиндра по отношению к другим цилиндрам за счет перестановки регулировочной рычажной системы. Вследствие самостоятельной перестановки предварительной отсечки могло измениться также и начало впрыска (см. раздел 09.325.). Дальнейшими причинами могут являться неплотности на выпускном клапане и отсутствие циркуляции охлаждающей среды у форсунки.

В том случае, когда температура выхлопных газов снизится внезапно очень резко, то наряду с дефектной форсункой и перестановкой плунжера топливного насоса причиной этого могут являться еще и следующие дефекты:

- поломка топливоподающего трубопровода или топливного трубопровода высокого давления
- заедание плунжера топливного насоса высокого давления
- поломка пружины топливного насоса высокого давления
- отсутствие или недостаточное значение конечного давления сжатия (см. раздел 00.10.6.).

Приведенная в разделе 00.06.1. допустимая разность температур выхлопных газов отдельных цилиндров между собой ни в коем случае не должна превышать.

Температура выхлопных газов перед газотурбонагнетателем

Максимальная температура (см. раздел 00.06.1.) ни в коем случае не должна превышать. Превышение ее могло бы повлечь за собой разрушение газотурбонагнетателя. Когда температура перед газотурбонагнетателем возрастет сверх установленной максимальной величины для кратковременной работы (см. инструкцию по эксплуатации газотурбонагнетателя), то немедленно следует снизить мощность двигателя. Если же значение ее превышает величину, установленную для режима работы двигателя при длительной мощности I, то необходимо снизить мощность дви-

гателя в течении одного часа до тех пор, пока требуемое максимальное значение ее не будет достигнуто.

Причиной увеличения температуры выхлопных газов может оказаться и повышение противодействия на выхлопе вследствие загрязнения турбины. Помимо того засорение выхлопной трубы за турбиной также может оказаться причиной увеличения температуры выхлопных газов.

Давление наддувочного воздуха

В том случае, когда давление наддувочного воздуха при одинаковом или повышенном числе оборотов газотурбо-нагнетателя уменьшается, то в большинстве случаев имеет место засорение компрессора или фильтра всасываемого воздуха, что требует их очистки. (см. инструкцию по эксплуатации и обслуживанию газотурбонагнетателя). Если же уменьшаются давление наддувочного воздуха и число оборотов нагнетателя, то необходимо немедленно замерить продолжительность времени выбега газотурбонагнетателя. При слишком малом времени выбега в соответствии с инструкцией по эксплуатации и обслуживанию газотурбонагнетателя следует проконтролировать подшипники его.

Когда же продолжительность времени выбега окажется в порядке, то может иметь место засорение турбины или трубопровода выхлопных газов.

Конечное давление сжатия

У каждого цилиндра необходимо замерять конечное давление сжатия через промежутки времени, приведенные в разделе 00.II. Для данного измерения следует применять либо индикатор типа 30 с внешней пружиной № 2, поршеньком 1/5 и демпфирующим отверстием для двигателей марки СКЛ завода-изготовителя ФЭБ Месгеретевек Мееране, ГДР 9612 Мееране, либо подходящий измеритель пиковых давлений. Оба прибора можно подключить к индикаторному крану, имеющемуся на каждой крышке цилиндров. Индикаторные краны снабжены специальной резьбой для индикаторов $\varnothing 27 \times 10 \text{ G}_8$.

Прежде чем приступить к подключению измерительных приборов, необходимо продуть индикаторные краны путем кратковременного открытия их. Витки резьбы клапанных штоков должны смазываться почаще маслографитовой смесью с целью предотвращения заедания в резьбе. Перед тем, как приступить к замеру конечного давления сжатия, надо на насосном эксцентрике отключить топливный насос высокого давления данного цилиндра двигателя. Замер осуществляется в соответствии с инструкцией по эксплуатации измерительного прибора. После измерения снова включают топливный насос высокого давления. По такой последовательности проводят замеры по всем цилиндрам.

После двух - трех замеров измерительный прибор должен подвергаться охлаждению.

Если замер конечного давления сжатия требуется провести лишь на одном из цилиндров, то рекомендуется измерить тоже и смежные цилиндры. Тем самым имеется однозначное высказывание относительно данного цилиндра, поскольку давление наддувочного воздуха входит в результат измерения.

Когда значение конечного давления сжатия одного из цилиндров окажется ниже приведенной в разделе 00.06.I. величины, то причинами этого могут являться следующие неполадки:

- неплотность или заедание впускных, выпускных или пусковых клапанов
- слишком малый клапанный зазор
- сломанная пружина клапана
- сильно изношенные или сломанные поршневые кольца.

Проверка впускных и выпускных клапанов на плотность должна осуществляться по указаниям раздела 03.311., а пусковых клапанов - по разделу 05.312.

Демпфированный индикатор позволяет снимать лишь штриховые диаграммы давления. Снимать диаграммы "давление-время" или "давление-перемещение" невозможно. В остальном следует принимать во внимание инструкцию по эксплуатации и обслуживанию индикатора. В том случае, когда индикатор еще не имеет демпфирующего отверстия, то последнее можно выполнить собственными силами по эскизам, содержащимся в иллюстрированной части.

Замер конечных давлений сжатия, проведенный индикатором на наших двигателях, будет признан нами лишь в том случае, если он был проведен демпфированным индикатором с внешней пружиной типа 30. Замеры индикаторами иных фабрик будут признаваться нами лишь тогда, когда они были подвергнуты сперва динамической настройке по индикатору, упомянутому выше.

Максимальное давление в цилиндре

У каждого цилиндра измерение максимального давления должно проводиться через промежутки времени, приведенные в разделе 00.II. Замер следует производить при длительной мощности I двигателя. Соответствующий топливный насос высокого давления не подлежит отключению. В остальном приборы и методы измерения те же самые, что и при замере конечного давления сжатия.

Значение измеренного максимального давления ни в коем случае не должно выходить за пределы допусков, уста-

новленных в разделе 00.06.1. В случае отклонения максимального давления от них могут иметь место следующие погрешности:

- а) Максимальное давление в одном из цилиндров больше
- цилиндр перегружен. Учесть сравнение значений температур выхлопных газов за цилиндром
 - слишком ранний момент подачи топлива топливным насосом высокого давления
 - выход из строя форсунки
- б) Максимальное давление в одном из цилиндров меньше
- выход из строя форсунки. Учесть сравнение значений температур выхлопных газов за цилиндром.
 - недостаточное конечное давление сжатия
 - неправильная регулировка топливного насоса высокого давления
 - неплотность топливного трубопровода перед или за топливным насосом высокого давления.

Когда измеренное значение максимального давления всех цилиндров вместе расходится с заданным значением необходимо проверить нагрузку двигателя.

Температуры смазочного масла перед или за масляным холодильником

Максимальная температура смазочного масла за масляным холодильником не должна превышать заданную в разделе 00.06.1. величину, иначе при наличии больших температур вследствие уменьшения вязкости масла в подшипниках не может образовываться достаточно толстая масляная пленка и подшипники подвергаются перегрузке. Уменьшающаяся разность температур, замеренных перед и за холодильником, указывает на уменьшение тепловой производительности холодильника за счет засорения его.

При внезапном изменении разности температур, замеренных перед и за двигателем, связанном с постоянным изменением всего температурного уровня смазочного масла, следует немедленно остановить двигатель. Вероятной причиной данной неисправности является выход из строя терморегулятора в системе циркуляции смазочного масла или выхода из строя системы охлаждающей воды. Выход из строя терморегулятора выражается в изменении температуры на входе. В том случае, когда приведенные причины не имеют место, то причину этого можно искать еще лишь в повышенной нагрузке двигателя трением. Для этой цели требуется основательное исследование всех деталей кривошипно-шатунного механизма и всех опор на перегрев или заедание.

9216/1 R - 00.010.5-02.

Давление смазочного масла перед и за фильтром

Когда давление смазочного масла уменьшится ниже указанной в разделе 00.06.I. минимальной величины, то срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации и двигатель следует немедленно остановить. После этого необходимо установить причину неисправности.

Если разность давлений перед и за фильтром постепенно увеличивается, то фильтр забит и подлежит очистке. Внезапное падение давления смазочного масла за фильтром при неизменной разности давлений указывает на наличие поломки одного из масляных трубопроводов внутри двигателя.

Температура охлаждающей воды во внешнем контуре

Уменьшающаяся разность температур между входом и выходом на теплообменнике является следствием сильного засорения последнего. Возрастающая разность температур в большинстве случаев обусловлена уменьшением протекающего через теплообменник количества охлаждающей воды. В обоих случаях изменяется также и температура охлаждающей воды внутреннего циркуляционного контура.

Температуры охлаждающей воды за крышкой цилиндров

Приведенная в разделе 00.06.I. допускаемая разность температур охлаждающей воды на выходе отдельных цилиндров в интересах одинаковой тепловой нагрузки деталей двигателя не должна превышать. Большие разности температур являются причиной для нежелательного теплового напряжения. С целью возможности регулировки температур охлаждающей воды за крышкой цилиндров в перепусках охлаждающей воды размещены регулировочные задвижки (сравните с разделом II.344.).

Если температура охлаждающей воды за одной или несколькими крышками цилиндров продолжает возрастать, несмотря на совершенное открытие регулировочных задвижек, то уменьшилось пропускаемое количество воды из-за засорения охлаждающих полостей соответствующей крышки цилиндров. При очередной остановке двигателя охлаждающие полости крышки данного цилиндра подлежат очистке в соответствии с разделом II.344.

Температуры охлаждающей воды во внутреннем контуре

Если увеличивается весь температурный уровень при приблизительно неизменной разности температур перед и за двигателем, то уменьшилась производительность теплообменника. Одновременный контроль температур во внешнем контуре способствует раскрытию дефекта. При внезапном изменении температур рекомендуется проверить сна-

чала работоспособность терморегулятора.

Ни в коем случае температура охлаждающей воды за двигателем не должна превышать указанную в разделе 00.06.1. максимально допускаемую величину. В случае превышения данной величины нужно постепенно разгружать двигатель. Внезапная остановка двигателя приводит к слишком резкому охлаждению и, тем самым, к повышенным тепловым напряжениям, прежде всего в блоке цилиндров. В целях раскрытия дефекта можно продолжать эксплуатацию двигателя со сниженной мощностью, при условии, что максимально допускаемая температура охлаждающей воды не будет превышена.

Давление охлаждающей воды во внутреннем и внешнем контурах

Причиной возрастания давлений в обеих системах является повышение гидравлического сопротивления в системе (напр. за счет засорения), что влечет за собой уменьшение пропускания охлаждающей воды. Систему следует очистить при ближайшей возможности.

Давление топлива перед и за топливным фильтром

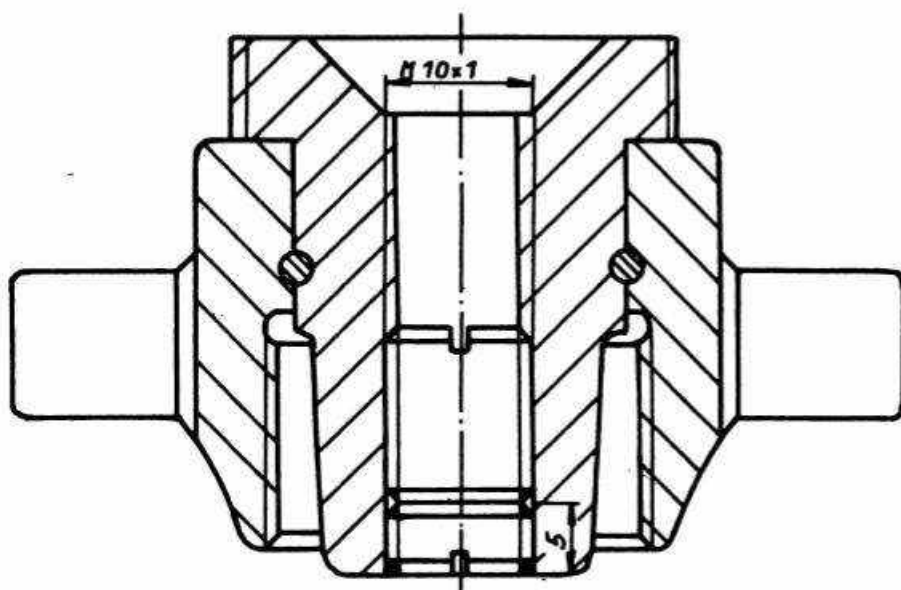
Разность давлений перед и за топливным фильтром является критерием засоренности фильтра. При достижении значения разности давлений $\geq 0,4$ МПа (4 кгс/см²) необходимо очистить фильтр в соответствии с указаниями раздела 09.339. В противном случае следствием этого являлась бы нерегулярность работы двигателя.

Примечания к эксплуатационному протоколу

Графы II, 12, 51 и 52 действительны для двигателей, оборудованных холодильником наддувочного воздуха. Для двигателей, не имеющих холодильников наддувочного воздуха, графа II используется для регистрации значений температур наддувочного воздуха за нагнетателем.

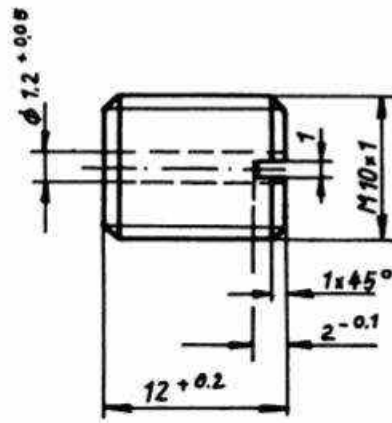
Графы 28, 29 и 54 нужны только для двигателей с двухконтурным охлаждением. Для двигателей с водо-воздушной циркуляционной системой охлаждения для записи температур охлаждающей воды должны использоваться только графы 30 ... 41, а для давления охлаждающей воды — только графа 53.

Графы 45 и 46 нужны только при наличии двигателей с топливоподкачивающим насосом. Графы 23, 24, 47 и 48 находят применение только при наличии двигателей с охлаждаемыми форсунками.

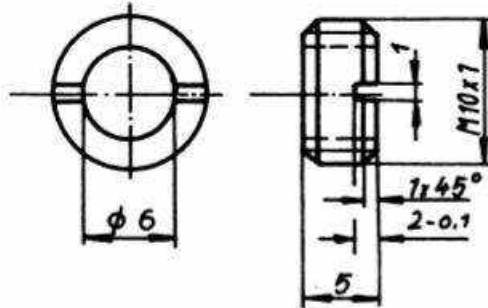


Присоединительный конус с демпфирующим элементом
00.10.5/3.

9216/1 R - 00.010.5-02.



Демпфирующий элемент
00.10.5/4.



Контрвинт
00.10.5/5.

00.10.6. Неисправности в работе двигателя

Аварийный режим работы двигателя

При аварии или неисправности на двигателе может создаться обстановка, не позволяющая остановить двигатель на более продолжительный срок в целях проведения ремонта. Наоборот, может стать необходимым, несмотря на наличие неисправности, продолжать эксплуатацию двигателя или же привести его в кратчайший срок снова в эксплуатацию, если даже временно до окончательного ремонта нельзя будет эксплуатировать его на полной мощности. Такое состояние обозначается нами аварийным режимом работы двигателя.

В следующем ниже тексте описываются неисправности, с которыми в указанных условиях можно продолжать эксплуатацию двигателя, и какие неисправности за счет временных мероприятий допускают продолжать работу двигателя при сниженной мощности. При этом не представляется возможным учитывать все встречающиеся неисправности и неполадки на практике. Часто нет иного выхода чем трудоемкий ремонт.

Неисправности в работе автоматики управления

В случае выхода из строя деталей, управляющих автоматическим ходом процесса пуска и реверса, уже нельзя больше управлять двигателем с помощью маховичка либо рукоятки дистанционного управления. Расположенной на посту управления двигателя вспомогательной рукояткой реверсируют и запускают двигатель.

Если требуется запустить двигатель, то передвигают вспомогательную рукоятку в намечаемое направление движения судна. Когда распределительный вал уже находится в правильном положении, то рукоятка позволяет перевести себя вплоть до положения "Пуск". Если же это не так, то рукоятка прикладывается сначала к блокировке реверса. В таком положении необходимо ждать до тех пор, пока не совершится реверс. После этого рукоятку можно перевести в положение "Пуск". Когда происходят первые вспышки, отпускают вспомогательную рукоятку.

Если необходимо реверсировать работающий двигатель, то вспомогательную рукоятку прижимают к соответствующей блокировке реверса. После того, как число оборотов двигателя уменьшилось и реверсирование совершилось, снимается блокировка реверса. Затем запускают двигатель как это указано выше.

Степень скорости устанавливают и впредь с помощью маховичка управления. Перед пуском двигателя необходимо установить маховичок управления на ту степень скорости, на которой должен осуществляться запуск. При управлении с помощью вспомогательной рукоятки направление вра-

щения двигателя уже не совпадает с направлением, указанным на табличке ступеней скорости. С целью остановки двигателя переводят маховичок управления в положение "Стоп".

В том случае, когда имеется неполадка в механизме реверсирования, то передвижение распределительного вала можно произвести вручную. С этой целью насаживают рычаг на выступающую на механизме реверсирования шестигранную головку. Пуск двигателя и изменение числа оборотов его производится и впредь с помощью маховичка управления либо вспомогательной рукоятки.

При выходе из строя контролера реверсирования необходимо следить за тем, чтобы запорная задвижка прижалась в свое верхнее положение пружиной, расположенной под задвижкой. В противном случае необходимо обходить задвижку байпасами. Если при недействующем контролере реверсирования требуется реверсировать работающий двигатель, то сначала необходимо перевести маховичок управления в положение "Стоп". Лишь когда число оборотов двигателя снизилось по крайней мере до 75 об/мин. разрешается произвести дальнейшие маневры реверсирования.

При выходе из строя гидравлического механизма изменения числа оборотов двигателя, с помощью которого на регуляторе числа оборотов фиксируют режим скорости, изменение числа оборотов можно осуществить механическим путем при помощи кривошипной рукоятки. Пуск двигателя и реверсирование его и впредь производится с помощью маховичка управления либо вспомогательной рукоятки. В случае управления двигателем при помощи вспомогательной рукоятки и механического устройства изменения числа оборотов необходимо, чтобы маховичок управления до начала процесса пуска находился в положении, соответствующем одному из рабочих режимов. С целью остановки двигателя маховичок управления переводится обратно в положение "Стоп". После восстановления работоспособности гидравлического механизма изменения числа оборотов двигателя переводят механическое устройство изменения числа оборотов двигателя до упора обратно в свое конечное положение.

Если во время работы двигателя предусматривается очистка щелевого фильтра или же ремонт гидравлической части механизма изменения числа оборотов двигателя, то можно отсекают гидравлическую жидкость при помощи запорного крана, расположенного на стороне выхлопа двигателя.

Выход из строя газотурбонагнетателя. В случае выхода из строя газотурбонагнетателя можно продолжать эксплуатацию двигателя со сниженной мощностью. В зависимости от вида и рода дефекта его необходимо предприни-

мать меры, предусмотренные для данного случая согласно указаниям руководства по эксплуатации и обслуживанию газотурбонагнетателя. Принципиально не допускается прекращать подачу смазочного масла к газотурбонагнетателю.

Максимально допустимая мощность двигателя ограничивается значениями температур выхлопных газов за цилиндром и перед турбиной. Ни в коем случае их величины не должны превышать значения, указанные в разделе 00.06.1.

В случае выхода из строя газотурбонагнетателя необходимо в целях обеспечения возможно максимальной мощности двигателя в данных условиях после предпринятия мер по самому газотурбонагнетателю согласно указаниям инструкции по эксплуатации и обслуживанию его снять торцевую крышку коллектора наддувочного воздуха. Максимально возможная мощность при таких условиях составляет приблизительно 60% от значения длительной мощности I, указанного в разделе 00.06.1.

Выход из строя одного или нескольких топливных насосов высокого давления. Когда значения измеренных рабочих параметров одного из цилиндров приводят к заключению, что в системе топливоподачи имеется неполадка (см. раздел 00.10.5.), тогда следует отключить топливный насос высокого давления в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 09.325.

Лопнувший трубопровод высокого давления можно затем заменить новым при работающем двигателе. При выходе из строя форсунки или топливного насоса высокого давления можно продолжать работу двигателя с отключенным одним или несколькими топливными насосами высокого давления без ограничения удельной мощности, принимая, однако, во внимание максимально допустимую температуру выхлопных газов работающих цилиндров. Такой случай аварийного режима работы двигателя не должен, однако, распространяться сверх обязательно необходимой меры, поскольку выбрасываемым в несгоревшем виде смазочным маслом отключенных цилиндров трубопровод выхлопных газов и турбина газотурбонагнетателя подвергаются более сильному загрязнению.

Выход из строя системы охлаждения форсунок (при работе на тяжелом низкосортном топливе). Необходимо перевести двигатель на работу на дизельном топливе. Если готовность системы охлаждения форсунок к эксплуатации в короткий период времени (ок. 10 мин.) нельзя восстановить, то двигатель должен быть остановлен. В противном случае охлаждающая среда закоксувала бы в каналах форсунок. Устранить неисправность.

Если остановку двигателя по каким-либо эксплуатацион-

ным условиям нельзя осуществить, то можно продолжать эксплуатировать его на дизельном топливе в течении длительного времени. В этом случае, однако, приходится мириться с явлением коксования охлаждающей среды в каналах охлаждения форсунок. Работа двигателя на тяжелом топливе при закупоренных каналах охлаждения форсунок не допускается.

Выход из строя системы подачи тяжелого низкосортного топлива

В случае выхода из строя системы подачи тяжелого низкосортного топлива, парового подогревателя, топливоподкачивающего насоса и т.д. необходимо переключить систему на дизельное топливо. Переключение производится в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.10.4.

Выход из строя системы подачи дизельного и тяжелого низкосортного топлива

В случае выхода из строя этих двух систем можно осуществить аварийный режим работы двигателя на частичной мощности, примерно до 30% от длительной мощности I. С этой целью топливо подается с использованием естественного напора самотеком через байпасный трубопровод топливоподкачивающего насоса к топливным насосам высокого давления.

Перечень неисправностей, их причины и меры по устранению

Приведенные в следующем ниже перечне неисправности в работе двигателя могут относиться лишь к наиболее часто встречающимся на практике случаям. Все возможные случаи охватить не представляется возможным.

Неисправность	Причина	Меры устранения
Наличие воды в смазочном масле	Неплотность нижнего уплотнения втулки цилиндра	Вытащить втулку цилиндра и заменить нижние уплотнительные резиновые кольца новыми
Двигатель или отдельные цилиндры его не имеют достаточного конечного давления сжатия	Неплотности впускных, выпускных или предохранительных клапанов	Притереть клапана
	Недостаточное уплотнение между крышкой и втулкой цилиндра	Произвести отжиг уплотнения крышки цилиндра или же заменить его новым. Произвести подтяж-

9216/1 В - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
	дров	ку шпилек крепления крышки цилиндра (при этом учесть предписанное значение момента затяжки)
	Нехватка воздуха для сгорания вследствие загрязненного фильтра, установленного перед трубопроводом всасывания воздуха	Произвести очистку фильтра
	Пригорание или неплотности поршневых колец	Восстановить подвижность поршневых колец
	Сильные задиры поршней	Произвести доработку поврежденных деталей или же заменить их новыми
Наличие водяного пара в выхлопных газах	Неплотность крышки цилиндра	Определить места неплотностей и устранить их
Недостаточное давление наддувочного воздуха х)	Потери воздуха в коллекторе наддувочного воздуха	Уплотнить неплотные места
	Потери газов в коллекторе или трубопроводе выхлопных газов	
	Засорение фильтра всасываемого воздуха	Произвести очистку фильтра
	Повышенное противодавление перед и за турбиной	Проверить трубопровод и удалить возможно имеющиеся в наличии посторонние тела
Стуки в двигателе или двигатель работает неравномерно	Неправильное регулирование момента вспышки	Произвести корректировку положения топливных кулачков
	Слишком высокий	Снизить уровень масла

9216/1 R. - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
	уровень смазочного масла в картере двигателя	в картере до верхней отметки указателя уровня масла
	Двигатель или отдельные цилиндры его перегружены	Произвести частичную разгрузку двигателя либо равномерное распределение нагрузки между цилиндрами
	Увеличенный зазор в мотылевых и рамных подшипниках	Заменить вкладыши подшипников новыми
	Двигатель работает в диапазоне критических чисел оборотов	Немедленно покинуть этот диапазон критических чисел оборотов
	Заедание или же начинающиеся задиры поршней или подшипников	Немедленно остановить двигатель, произвести доработку поврежденных деталей или заменить их новыми
Временные пропуски вспышек отдельных цилиндров	Заедание или нерегулярное закрытие впускного или выпускного клапанов	Восстановить работоспособность клапанов
	Нерегулярная работа топливных насосов высокого давления	Проверить систему топливоподачи, в случае необходимости обезвоздушить ее
	Недостаточная подача топлива	Произвести очистку топливного фильтра
	Неподходящее (непригодное) топливо, в котором может быть содержится вода или воздух	Перейти на пригодное топливо
Слишком высокая температура выхлопных газов перед турбиной газотурбоагрегата X)	Неплотность или заедание выпускного клапана	Притереть клапан или же восстановить герметичность штока клапана
	Неполадки в системе впрыска топ-	Устранить неполадки

9216/1 R - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
	лива	
	Потери воздуха в коллекторе наддувочного воздуха, потери газа в коллекторе выхлопных газов между двигателем и турбиной	Устранить неплотности
Слишком высокое давление наддувочного воздуха	Заедание или неплотность выпускного клапана	Притереть клапан или же восстановить легкоходность штока клапана
При пуске двигателя коленчатый вал остается неподвижным или только качается	Недостаточное давление в баллоне пускового воздуха	Зарядить баллон пускового воздуха
	Заедание главного пускового клапана, пускового распределительного золотника или пускового клапана	Восстановить работоспособность клапанов или золотника
	Заедание или недостаточный зазор впускного или выпускного клапана	Восстановить работоспособность клапанов
	Неплотность соединений самых трубопроводов перед или за пусковым распределительным золотником	Устранить неплотности
Двигатель продолжает работать на сжатом воздухе, когда маховичок управления находится в положении "Стоп"	Зависание главного пускового клапана	Восстановить работоспособность клапана
	Неплотности у пускового золотника, в трубопроводе, ведущем к главному пусковому клапану, или же в полости, расположенной поверх стакана главного пускового клапана	Устранить неплотности

9216/1 R - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
	Заедание золотника в пусковом золотнике в поднятом состоянии	Устранить причину заедания
Выход пара снизу главного пускового клапана; сильное увеличение температуры трубопровода от пускового клапана	Зависание или неплотность пускового клапана	Восстановить работоспособность клапана либо притереть его
Недостаточная производительность компрессора пускового воздуха	Неплотности всасывающих или нагнетательных клапанов	Заменить уплотнения под седлами клапанов новыми или же притереть клапана
	Пригорание или повреждение поршневых колец	Восстановить подвижность поршневых колец или же заменить их новыми
	Неплотности предохранительных клапанов	Произвести очистку седел клапанов
	Неплотности между крышкой и втулкой цилиндров	Уплотнение заменить новым
	Загрязнение фильтра на всасывании	Произвести очистку фильтра
Наличие смазочного масла в охлаждающей воде	Неплотности во вставке масляного холодильника	Устранить неплотности
Падение или отсутствие давления смазочного масла	Вследствие слишком низкого уровня смазочного масла в картере двигателя насос смазочного масла всасывает воздух	Долить масло
	Засорение фильтра смазочного масла	Произвести очистку фильтра

9216/1 R - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
	Насос всасывает воздух через неплотности всасывающего трубопровода	Устранить неплотности
	Неправильное действие регулируемого редукционного клапана смазочного масла	Произвести ремонт редукционного клапана либо произвести правильную регулировку его
	Слишком высокая вязкость смазочного масла при низких температурах окружающего воздуха	Сменить данный сорт масла на более жидкий сорт (зимнее масло)
	Неплотность насоса смазочного масла или же изношенная шестерня его	Устранить неплотность либо заменить шестерню новой
	Зависание предохранительного клапана насоса смазочного масла	Восстановить работоспособность конуса клапана
	Заедание шариков всасывающих или нагнетательных клапанов насоса смазочного масла	Восстановить работоспособность шариков
Недостаточное давление смазочного масла	Увеличенный зазор в подшипниках	Проверить зазоры, при необходимости заменить вкладыши подшипников новыми
	Засорение всасывающего отверстия насоса смазочного масла	Прочистить всасывающее отверстие
Дымление двигателя (выхлопные газы имеют синеватый или белый цвет)	После длительной работы двигателя на холостом ходу имеется слишком много масла в камере сгорания или трубопроводе выхлопных газов	Неисправность исчезнет сама после кратковременной работы двигателя под нагрузкой

9216/1 R - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
	Слишком высокий уровень смазочного масла в картере двигателя	Снизить уровень масла в картере до верхней отметки указателя уровня масла
	Неправильно регулировано давление впрыска топлива	Регулировать давление впрыска
	Частичное пригорание поршневых колец	Восстановить подвижность поршневых колец
Двигатель в целом или отдельные цилиндры его не дают вспышки	Топливо не соответствует требованиям, предъявляемым к нему	Применить пригодное топливо
	Подача топлива прервана	Долить топливо, открыть запорный кран или очистить фильтр
	Наличие воздуха в топливных насосах высокого давления или в топливных трубопроводах	Обезвоздушить насосы и трубопроводы
	Недостаточное давление топлива	Проверить давление топлива и регулировать его
	Неправильная работа топливных насосов высокого давления или форсунок	Проверить функцию насосов и форсунок
	Заедание плунжеров топливных насосов высокого давления или регулировочной рычажной тяги	Восстановить работоспособность заедающих деталей
	Топливный насос высокого давления отключен	Включить насос поворачиванием насосного эксцентрика
	Ограничитель максимального числа оборотов не находится в рабочем положении	Перевести ограничитель максимального числа оборотов в рабочее положение

9216/1 R - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
Расхождение температур выхлопных газов отдельных цилиндров	Отсутствие вспышек в отдельных цилиндрах	Проконтролировать, работают ли все топливные насосы высокого давления
	Неисправность форсунки или топливного насоса высокого давления	Заменить форсунку или же топливный насос новыми или отремонтировать их
	Неплотность выпускного клапана	Контролировать клапан, при необходимости притереть или заменить его
	Неисправность измерительного прибора	Заменить прибор новым
Двигатель уменьшает число оборотов	Перегрузка двигателя	Частично сбавить нагрузку
	Заедание поршней или подшипников	Немедленно остановить двигатель и устранить неисправность
	Самовольное изменение установленного значения числа оборотов двигателя регулятором числа оборотов	Подрегулировать число оборотов
Двигатель имеет плохое сгорание, коптит и дымит	Неправильно установлен момент воспламенения	Проверить момент воспламенения и исправить его
	Недостаточное конечное давление сжатия	Замерить конечное давление сжатия
	Недостаточное давление впрыска	Проверить форсунки и отрегулировать их
	Распылители забиты целиком или отчасти	Проверить распылители и проконтролировать давление впрыска
	Неисправность в системе охлаждения форсунки (при работе двигателя на тяжелом низкосортн. топливе)	Контролировать циркуляцию охладителя

9216/1 В - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
Увеличение числа оборотов двигателя сверх допустимого	Заедание топливного насоса высокого давления, регулятора числа оборотов или регулировочной рычажной тяги	Немедленно остановить двигатель и устранить неисправность
	Неправильная регулировка топливных насосов высокого давления или же регулировочной рычажной тяги	Немедленно остановить двигатель и произвести корректировку регулировки
Двигатель продолжает работать в положении маховичка управления "Стоп"	Неправильная регулировка топливного насоса или регулировочной рычажной тяги	Остановить двигатель путем отключения топливных насосов при помощи насосного эксцентрика и исправить регулировку
	Заедание или повреждение плунжеров топливных насосов или регулировочной рычажной тяги	Остановить двигатель путем отключения топливных насосов при помощи насосного эксцентрика и устранить неисправность
Колебание числа оборотов двигателя	Заедание регулятора или регулировочной рычажной тяги	Восстановить работоспособность заедающих деталей
	Регулятор не обезвоздушен	Обезвоздушить регулятор
	Зазор в регулировочной рычажной тяге	Устранить зазор путем затяжки всех резьбовых соединений
Увеличение температуры забортной воды сверх допустимой	Насос охлаждающей забортной воды всасывает воздух через неплотности во всасывающей системе	Устранить неплотности
	Потери забортной воды вследствие подключения резервных насосов охлаждающей забортной воды	Закрывать кран на трубопроводе резервного насоса

9216/1 R - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
Увеличение температуры пресной охлаждающей воды внутреннего контура сверх допустимой	Засорение теплообменника	Произвести очистку теплообменника
	Выход из строя терморегулятора охлаждающей воды	Проверить работоспособность терморегулятора
	Неплотность сальника центробежного насоса охлаждающей воды	Произвести демонтаж сальникового уплотнения и заменить изношенные детали новыми
Слишком низкая температура пресной охлаждающей воды внутреннего контура	Зависание терморегулятора охлаждающей воды	Восстановить работоспособность терморегулятора
Сильное расхождение температур охлаждающей воды внутреннего контура отдельных цилиндров	Через отдельные цилиндры проходят разные количества охлаждающей воды	Регулировать проток воды при помощи регулировочных задвижек, находящихся непосредственно на коробках выпускных клапанов
	Проход охлаждающей воды засорен	Проверить проток охлаждающей воды
Давление на редукционном клапане превышает допустимое значение	Неплотность у конуса редукционного клапана, надрыв мембраны	Закрывать баллон пускового воздуха, устранить причину, проверить блокировку реверсирования на повреждения
Автоматика управления не срабатывает	Заедание поршня в воздушном клапане в открытом состоянии	Устранить причину
	Поломка пружины откидной кулачной шайбы	Заменить пружину новой
	Поломка конуса в распределительном клапане	Заменить конус клапана и притереть его
	Более крупные неплотности в трубопроводной системе за распред. клапаном	Устранить причину

9216/1 R - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
Срабатывает ограничитель максимального числа оборотов двигателя и останавливает его	Заедание или повреждение регулятора числа оборотов, регулировочной рычажной тяги или топливного насоса высокого давления	Поискать и устранить причину дефекта
	Неправильная регулировка регулировочной рычажной тяги или топливного насоса высокого давления	Произвести корректировку регулировки
	Заедание одного из обезвоздушивающих золотников в закрытом положении (на сервопоршень действует усилие с обеих сторон)	Устранить причину дефекта
Автоматика не переключает на "Пуск"	Неполное освобождение блокировки реверса	Отрегулировать заново блокировку реверса
Автоматика срабатывает сразу же при открытии баллона пускового воздуха	Заедание конуса в распределительном клапане в открытом состоянии	Устранить причину
Распределительный вал не реверсируется	Поломка конуса в клапане реверса	Заменить конус клапана новым и притереть его
	Недостаточное давление управляющего воздуха (зависание валика со вспомогательной рукояткой)	Устранить причину
	Сильное загрязнение фильтра, расположенного перед реверсивным клапаном	Произвести очистку фильтра
	Заедание запорного золотника контроллера реверса в своем нижнем положении	Устранить причину

9216/1 R - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
Автоматика не отключается (двигатель постоянно запускается)	Заедание поршня в воздушном клапане в закрытом состоянии	Устранить причину
	Полностью закрыт дроссельный винт в воздушном клапане	Произвести заново регулировку дроссельного винта
	Заедание золотника переключения в распределительном клапане	Устранить причину
После исполнения маневра давление управляющего воздуха лишь медленно вновь поднимается до заданного значения	Сильное загрязнение фильтра, расположенного перед редукционным клапаном	Произвести очистку фильтра включая и фильтр, расположенный в редукционном клапане
Двигатель не развивает номинального числа оборотов или же номинальной мощности	Недостаточное давление топлива	Проверить и отрегулировать давление
	Сильное засорение топливного фильтра	Произвести очистку фильтра
	Неисправность на регулировочной рычажной тяге или на посту управления	Проверить данные узлы
Срабатывает один из предохранительных клапанов	Слишком высокое давление в цилиндре	Проверить регулировку нулевого наполнения топливного насоса высокого давления
	Поломка пружины клапана	Заменить клапан новым
Стуки в топливных насосах высокого давления или чрезмерный нагрев трубок высокого давления	Распылители или трубки высокого давления забиты или неисправны	Проверить распылители и трубки, очистить их, в случае необходимости заменить их новыми

9216/1 В - 00.010.6-01.

Неисправность	Причина	Меры устранения
Нерегулярная подача топлива насосом высокого давления	Зависание плунжера топливного насоса высокого давления	} Заменить топливный насос высокого давления новым
	Неплотность нагнетательного клапана	
	Поломка пружины насоса	
Выпуск масла (паров масла) из двигателя	Перегрев подшипников	Двигатель немедленно остановить и проконтролировать подшипники
	Заклинивание поршневых колец	Восстановить легкость хода поршневых колец
Перегрев двигателя	Недостаточное количество пресной воды во внутреннем контуре охлаждения	Долить охлаждающей воды
	Засорение полостей охлаждающей воды	Произвести очистку полостей
Неисправности при работе двигателя на тяжелом низкосортном топливе		
Отсутствие давления охлаждающего масла форсунки	Выход из строя системы охлаждения форсунок Отсутствие масла в уравнительном баке, дефект в трубопроводе Неисправность насоса охлаждающего масла	Перевести двигатель на дизельное топливо, поискать причину неисправности и устранить ее.
Снижение температуры тяжелого низкосортного топлива	Выход из строя парового подогревателя	Перевести двигатель на дизельное топливо, отремонтировать паровой подогреватель

X) действительно лишь для двигателей с газотурбо-нагнетателем

00.10.7. Регулирование

После каждого демонтажа кривошипно-шатунного механизма и после установки новых деталей его двигатель должен подвергаться обкатке.

Программа обкатки

Нагрузка двигателя %	Продолжительность работы "а" мин.	Продолжительность работы "б" мин.
0	15	-
25	15	15
50	30	30
75	60	60
100	90	-
110	30	-

При установке новых вкладышей рамовых и мотылевых подшипников программа обкатки выбирается по варианту "а", что дает суммарную продолжительность времени обкатки всего 4 часа.

При любом демонтаже (снятии) поршня, независимо от того, ставятся ли обратно на двигатель те же детали или новые, следует придерживаться следующей программы обкатки:

1 x программа "а" до нагрузки 75%

8 ... 10 x программа "б"

1 x программа "а", начиная с нагрузки 25%

Это дает суммарную продолжительность процесса обкатки всего 19,5 ... 23 часа.

В течении всего периода обкатки рабочие параметры двигателя должны постоянно контролироваться. В том случае, когда обкатка двигателя при нагрузке 0% не представляется возможной, следует дать работать двигателю на наименьшем устойчивом числе оборотов. Если наблюдаются какие либо неполадки, двигатель следует немедленно остановить. Установить причины неполадок и устранить их.

00.II. Технический уход

После первых 0,5 50 100 часов работы			Наименование	Раздел инструк- ции	1)	2)
0,5	50	100				
x		x	Контроль момента затяжки шпилек крепления крышек цилиндров	00.06.4.	2	5
		x	Подтяжка фундаментных болтов	01.910.	2	2
		x	Контроль момента затяжки шпилек рамовых и шатунных подшипников	02.302. 02.308.	2	5
		x	Смена масла (в случае отсутствия постоянного контроля за его качеством)	10.341.	2	6
	x	x	Переключение двойного фильтра смазочного масла и очистка вставки его	10.353.	I	0,25
После первых 200 500 часов работы						
x			Контроль резьбовых соединений фланцев и крышек на плотность, в случае необходимости подтянуть их	00.10.5.	2	0,5
x			Смена масла (в случае отсутствия постоянного контроля за качеством его) у двигателей, работающих на дизельном топливе или же топливе Марине-дизель (MDF)	10.341.	2	6
	x		Подтяжка фундаментных болтов	01.910.	2	2

9216/1 R - 00.011.1. - 7/81

После первых 100 500 1500 часов работы			Наименование	Раздел инструк- ции	1)	2)
	х	х	Контроль всех резьбовых соединений, в случае необходимости подтянуть их (кроме податливых шпилек)	00.10.5.	2	2
х	х		Контроль стопорений круглой гайки со шлицами на ступице под кулачки	03.32I.	I	0,5
	х		Смена масла (в случае, отсутствия постоянного контроля за качеством его) у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе	10.34I.	2	6

9216/1 R - 00.011.1. - 12/84

2

S 45/1

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые 24 часа работы		I)	2)
Контроль давления топлива перед и за фильтром у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе	06.370.	x		I	0,1
Контроль уровня охлаждающего топлива либо охлаждающего масла в расходной емкости у двигателей, работающих на топливе марины-дизель (MDF) либо на тяжелом низкосортном топливе	09.943.	x		I	0,1
		Через каждые 50 250 часов работы			
Контроль давления смазочного масла перед и за фильтром	06.370.	x		I	0,1
Визуальный контроль систем топлива, смазки и охлаждения на плотность	00.10.5.	x		I	0,1
Проверка уровня масла в регуляторе числа оборотов газотурбонагнетателя (в случае автономной смазки его) и в картере двигателя либо в междонной цистерне, в напорном баке смазочного масла; при необходимости долить масло	04.358.	x		I	0,5
	07.348.				
	10.341.				
	10.956.				
Контроль качества смазочного масла у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе	00.07.2.	x		I	0,5
Смазка рычага во фланцевом подшипнике регулятора числа оборотов	04.358.	x		I	0,1
Произвести очистку компрессорной части газотурбонагнетателя (в зависимости от степени загрязнения его)	07.348.	x		I	0,1
Сепарация смаз. масла	10.341	x			

9216/1 В - 00.011.1. - 1/83

3

S 45/1

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые		I)	2)
		50 часов	500 часов работы		
Контроль циркуляции охлаждающего топлива либо охлаждающего масла охлаждаемых форсунок	09.343.	x		I	0,1
Очистка центробежного фильтра	10.341.	x		I	0,5
Проверка уровня охлаждающей воды в уравнительном баке; в случае необходимости долить приготовленную воду	11.955.	x		I	0,1
Спуск конденсационной воды с компрессора пускового воздуха	12.338.	x		I	0,1
Подтяжка фундаментных болтов	01.910.		x	2	2
Проверка конечного давления сжатия и максимального давления вспышки во всех цилиндрах	00.06.1.		x	I	0,75
Контроль качества смазочного масла	00.07.2.		X	I	0,5
Смена масла в опорном подшипнике скольжения	02.901.		x	I	0,25
Проверка работоспособности поворотного устройства выпускных клапанов	03.311.		x	I	0,5
Проверка клапанного зазора	03.323.		x	2	1,5
Смазка регулировочной рычажной тяги	04.331.		x	I	0,1
Смазка подшипников вала устройства изменения числа оборотов	04.358.		x	I	0,1
Смазка пускового клапана	05.312.		x	I	0,1
Смазка пускового распределительного золотника	05.324.		x	I	0,1
Смазка подвижных деталей поста управления двигателя	05.327.		x	I	0,1

9216/1 B - 00.011.1. - 7/81

Наименование	Раздел инструк-ции	Через каждые		1)	2)
		50 часов работы	500 часов работы		
Контроль ограничителя максимального числа оборотов и остановочного устройства	05.36I.		x	I	0,25
Смазка подвижных деталей ограничителя максимального числа оборотов и остановочного устройства	05.36I.		x	I	0,1
Смазка передаточных элементов дистанционного управления	05.93I.		x	I	0,5
Смена масла (в случае отсутствия постоянного контроля за качеством смазочного масла) у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе	10.34I.		x	2	6
		Через каждые 1500 3000 часов работы			
Смена масла двигателя (MIL-L 2104 B) при отсутствии аналитического контроля либо отсутствии сепарации, при отсутствии аналитического контроля, но при наличии увеличенного объема масла ($V [кг] \geq P_e [л.с.]$)	10.34I.	x ³⁾	x	2	6
Смена масла двигателя (MIL-L 2104 B) при наличии сепарации, отсутствии аналитического контроля, наличии увеличенного объема масла ($V [кг] \geq P_e [л.с.]$)	10.34I.	x ³⁾		2	6
Контроль всех резьбовых соединений, при необходимости подтянуть их (за исключением податливых шпилек)	00.10.5.	x		2	2
Проверка стопорений гаек шпилек рамовых и мотылевых подшипников	02.302.	x		I	I
	02.308.				

9216/1 R - 00.011.1. - 7/81

5

S 45/1

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые		1)	2)
		1500 часов	3000 часов работы		
Проверка момента затяжки сцепных болтов	02.901. 02.902. 02.903.	x		I	0,5
Демонтаж, очистка и контроль впускных и выпускных клапанов, при необходимости притирка или подшлифовка их в зависимости от качества топлива (МДГ или тяжелое низкосортное топливо)	03.311.	x ³⁾	x	2	6
Контроль стопорений круглой гайки со шлицами на ступице под кулачки	03.321.	x		I	0,5
Контроль уровня масла в баллоне реверса	03.332.	x		I	0,1
Контроль и проверка на работоспособность форсунок и топливных насосов высокого давления	09.314.	x		2	1
	09.325.	x		2	2
Техуход за топливными насосами высокого давления	09.325.	x ³⁾		2	2,5
Переключение и очистка топливного двухсекционного фильтра, смена фильтрующей вставки либо очистка сетчатой вставки у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе; эта же операция производится и в случае появления разности давления перед и за фильтром, равной $> 0,2$ МПа (> 2 кгс/см ²).	09.339.	x		I	0,25
Смена масла двигателя (МЦ-Л-2104 А) при отсутствии сепарации его	10.341.	x		2	6
Замена поршневых колец компрессора пускового воздуха новыми	12.338.	(x)		I	2
Очистка картера двигателя от масла и отложений (промывка картера) при исполь-	01.301.				

9216/1 R - 00.011.1. - 7/81

	Раздел инструк- ции	Через каждые		1)	2)	
		1500 часов	3000 работы			
зовании масла сортов MIL-L-2104 A	01.305.		x ³⁾	I	0,5	
MIL-L-2104 B			x ³⁾	I	0,5	
Очистка блока цилиндров от масла и отложений (промыв- ка полости кривошипно-шат- тунного механизма) при ис- пользовании масла сортов						
MIL-L-2104 A				x ³⁾	I	0,5
MIL-L-2104 B				x ³⁾	I	0,5
Снятие и проверка крышек цилиндров, очистка каналов со стороны выхлопа	03.310.		x	2	16	
Проверка и промывка регуля- тора числа оборотов, смена масла в нем	04.358.		x	I	I	
Контроль пусковых клапанов на легкоходность и плот- ность их	05.312.		x	I	0,5	
Смазка шарикоподшипника привода тахометра	06.329.		x	I	0,1	
Контроль топливного насоса высокого давления на рабо- тоспособность	09.325.		x	I	0,25	
Смена охлаждающего масла охлаждаемых форсунок	09.943.		x	I	0,25	
Смена масла двигателя (MIL- L-2104 A) при наличии по- стоянной сепарации	10.341.		x	2	6	

9216/1 R - 00.011.1. - 7/81

	Раздел инструк- ции	Через каждые		I)	2)
		1500	3000		
		часов работы			
Очистка напорного бака смазочного масла	10.956.		x	I	0,5
Контроль клапанов и самого компрессора пускового воз- духа	12.338.		x	I	2

Примечания:

- 1) Количество рабочих
- 2) Продолжительность работы в часах
- 3) для двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе
- 4) Продолжительность работы относится лишь к продолжи-
тельности работы поршня; данную работу следует выпол-
нить после первых 3000 часов эксплуатации двигателя.

00.II. Технический уход

После первых 0,5 50 100 часов работы			Наименование	Раздел инструк- ции	I)	2)
x		x	Контроль момента затяжки шпилек крепления крышек цилиндров	00.06.4.	2	5
		x	Подтяжка фундаментных болтов	01.910.	2	2
		x	Контроль момента затяжки шпилек рамовых и ша- тунных подшипников	02.302. 02.308.	2	5
		x	Смена масла (в случае отсутствия постоянного контроля за его качеством)	10.341.	2	6
	x	x	Переключение двойного фильтра смазочного масла и очистка вставки его	10.353.	I	0,25
После первых 200 500 часов работы						
x			Контроль резьбовых соединений фланцев и крышек на плотность, в случае необходимости подтянуть их	00.10.5.	2	0,5
x			Смена масла (в случае отсутствия постоянного контроля за качеством его) у двигателей, работающих на дизельном топливе или на топливе "Марине-дизель (MDF)	10.341.	2	6
		x	Подтяжка фундаментных болтов	01.910.	2	2

После первых 100 500 1500 часов работы			Наименование	: Раздел : инструк- : ции	1)	2)
	x	x	Контроль всех резьбовых соединений, в случае необходимости подтянуть их (кроме податливых шпилек)	00.10.5.	2	2
x		x	Контроль стопорений круглой гайки со шлицами на ступице под кулачки	03.32I.	I	0,5
	x		Смена масла (в случае отсутствия постоянного контроля за качеством его) у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе	10.34I.	2	6

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые		I)	2)
		24	часа работы		
Контроль давления топлива перед и за фильтром у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе	06.370.	x		I	0,1
Контроль уровня охлаждающего топлива или охлаждающего масла в расходной ёмкости у двигателей, работающих на топливе "Марине-дизель" (МДР) или на тяжелом низкосортном топливе	09.943.	x		I	0,1
		Через каждые 50 250 часов работы			
Контроль давления смазочного масла перед и за фильтром	06.370.	x		I	0,1
Визуальный контроль систем топлива, смазки и охлаждения на плотность	00.10.5.	x		I	0,1
Проверка уровня масла в регуляторе числа оборотов и в картере двигателя или в междонной цистерне, в напорном баке смазочного масла; при необходимости долить масло	04.358. 07.348. 10.341. 10.956.	x		I	0,5
Контроль качества смазочного масла у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе	00.07.2.		x	I	0,5
Смазка рычага во фланцевом подшипнике регулятора числа оборотов	04.358.	x		I	0,1
Контроль циркуляции охлаждающего топлива или охлаждающего масла охлаждаемых форсунок	09.343.	x		I	0,1
Сепарация смаз. масла	10.341.		x		

Наименование	Раздел инструк- ции	Через каждые		I)	2)
		50 часов	500 работы		
Очистка центробежного фильтра	10.341.	x		I	0,5
Проверка уровня охлажда- ющей воды в уравнительном баке; в случае необходи- мости долить приготовлен- ную воду	11.955.	x		I	0,1
Спуск конденсационной во- ды с компрессора пусково- го воздуха	12.338.	x		I	0,1
Подтяжка фундаментных болтов	01.910.		x	2	2
Проверка конечного дав- ления сжатия и максималь- ного давления вспышки во всех цилиндрах	00.06.1.		x	I	0,75
Контроль качества сма- зочного масла	00.07.2.		x	I	0,5
Смена масла в опорном подшипнике скольжения	02.901.		(x)	I	0,25
Проверка работоспособнос- ти поворотного устройства выпускных клапанов	03.311.		(x)	I	0,5
Проверка клапанного зазо- ра	03.323.		(x)	2	1,5
Смазка регулировочной ры- чажной системы	04.331.		x	I	0,1
Смазка подшипников вала устройства изменения числа оборотов	04.358.		x	I	0,1
Смазка пускового клапана	05.312.		x	I	0,1
Смазка пускового распреде- лительного золотника	05.324.		x	I	0,1
Смазка подвижных деталей поста управления двигате- ля	05.327.		x	I	0,1

9216/1 R - 00.011.2. - 7/81

Наименование	Раздел инструк- ции	Через каждые		I)	2)
		50 часов	500 работы		
Контроль ограничителя максимального числа оборотов и остановочного устройства	05.36I.		x	I	0,25
Смазка подвижных деталей ограничителя максимального числа оборотов и остановочного устройства	05.36I.		x	I	0,1
Смазка передаточных элементов дистанционного управления	05.93I.		x	I	0,5
Смена масла (в случае отсутствия постоянного контроля за качеством смазочного масла) у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе	10.34I.		x	2	6
		Через каждые 1500 3000 часов работы			
Смена масла двигателя (MIL-L 2104 B) при отсутствии аналитического контроля или отсутствии сепарации, при отсутствии аналитического контроля, но при наличии увеличенного объема масла ($V [кг] \geq P_e [л.с.]$)	10.34I.	x ³⁾	x	2	6
Смена масла двигателя (MIL-L 2104 B) при наличии сепарации, отсутствии аналитического контроля, наличии увеличенного объема масла ($V [кг] \geq P_e [л.с.]$)	10.34I.	x ³⁾		2	6
Контроль всех резьбовых соединений, при необходимости подтянуть их (за исключением податливых шпилек)	00.10.5.	x		2	2
Проверка стопорений гаек шпилек рамовых и мотылевых подшипников	02.302.				
	02.308.	x		I	I

9216/1 R - 00.011.2. - 7/81

5

S46/1

Наименование	Раздел инструк- ции	Через каждые:			2)
		1500	3000	I)	
		часов	работы:		
Проверка моментов затяжки цепных болтов	02.901. 02.902. 02.903.	x		I	0,5
Демонтаж, очистка и контроль впускных и выпускных клапанов, при необходимости притирка или подшлифовка их в зависимости от качества топлива (МДГ или тяжелое низкосортное топливо)	03.311.	x ³⁾	x	2	6
Контроль стопорений круглой гайки со шлицами на ступице под кулачки	03.321.	x		I	0,5
Контроль уровня масла в баллоне реверса	03.332.	x		I	0,1
Контроль и проверка на работоспособность форсунок и топливных насосов высокого давления	09.314.	x		2	I
	09.325.	x		2	2
Техуход за топливными насосами высокого давления	09.325.	x ³⁾		2	2,5
Переключение и очистка топливного двухсекционного фильтра, смена фильтрующей вставки или очистка сетчатой вставки у двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе; эта же операция проводится в случае появления разности давления перед и за фильтром, равной > 0,2 МПа (> 2 кгс/см ²)	09.339.	x		I	0,25
Смена масла двигателя (MIL-L-2104 A) при отсутствии сепарации его	10.341.	x		2	6
Замена поршневых колец компрессора пускового воздуха новыми	12.338.	x		I	2
Очистка картера двигателя от масла и отложений (промывка картера) при исполь-	01.301.				

9216/1 R - 00.011.2. - 7/81

Наименование	Раздел инструкции	Через 1500 часов	каждые 3000 работ	I)	2)
Зовании масла сортов MIL-L-2104 A MIL-L-2104 B			x x ³)	I I	0,5 0,5
Очистка блока цилиндров от масла и отложений (промывка полости кривошипно-шатунного механизма) при использовании масла сортов MIL-L-2104 A MIL-L-2104 B	01.305.		x x ³)	I I	0,5 0,5
Снятие и проверка крышек цилиндров, очистка каналов со стороны выхлопа	03.310.		x	2	16
Проверка и промывка регулятора числа оборотов, смена масла в нем	04.358.		x	I	I
Контроль пусковых клапанов на легкоходность и плотность их	05.312.		x	I	0,5
Смазка шарикоподшипника привода тахометра	06.329.		x	I	0,1
Контроль топливного насоса высокого давления на работоспособность	09.325.		x	I	0,25
Смена охлаждающего масла охлаждаемых форсунок	09.943.		x	I	0,25
Смена масла двигателя (MIL-L 2104 A) при наличии постоянной сепарации	10.341.		x	2	6
Замена уплотнения под крышкой центробежного фильтра смазочного масла	10.341.		x	I	I
Очистка напорного бака смазочного масла	10.956.		x	I	0,5
Контроль клапанов и самого компрессора пускового воздуха	12.338.		x	I	2

9216/1 Р - 00.011.2. - 7/81

7

S46/1

Примечания:

- 1) Количество рабочих
- 2) Продолжительность работы в часах
- 3) Для двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе
- 4) Продолжительность работы относится лишь к продолжительности работы поршня; данную работу следует выполнять после первых 3000 часов эксплуатации двигателя.

00.12. Ремонт

Все часы работы, приведенные в следующих ниже таблицах, являются лишь ориентировочными. Фактически достигаемые часы работы зависят в большой мере от специфических условий эксплуатации двигателя и от тщательности проведения работ по техническому уходу и по ремонту. Качество применяемых эксплуатационных материалов (топлива, смазочного масла, охлаждающей воды) оказывает определенное влияние на срок службы отдельных деталей.

Независимо от сроков, приведенных в следующих ниже таблицах, детали при достижении предельных размеров, указанных в разделе 00.06.3., подлежат замене новыми с целью восстановления их работоспособности либо должны подвергаться обработке до очередного ремонтного размера. Детали, у которых предельный размер достигается раньше очередного ремонта, также подлежат замене.

00.12.1. Профилактический ремонт

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые	
		6000 часов работы	12000 часов работы
Проверка моментов затяжки податливых шпилек	00.06.4.	x	
Контроль зазоров между различными деталями	01.335.	x	
	02.302.		
	02.306.		
	02.307.		
	02.308.		
	03.311.		
	03.321.		
	03.322.		
	03.323.		
	05.312.		
	05.324.		
05.345.			
06.329.			
11.333.			
Очистка картера двигателя от масла и отложений (промывка масляного поддона) при использовании смазочного масла сорта MIL-L-2104 B	01.301.	x	
Очистка блока цилиндров от масла и отложений (промывка полости кривошипно-шатунного механизма) при использовании смазочного масла сорта MIL-L-2104 B	01.305.	x	

9216/1 R - 00.012.1-01. - 7/81

Наименование	Раздел инструк-ции	Через 6000 часов	каждые 12000 работы
Проверка взрывозащитных клапанов на легкоходность их	01.305.	x	
Проверка рабочих поверхностей одной из втулок цилиндров и при необходимости производить дообработку кромки износа, образовавшейся от первого поршневого кольца в ВМТ (если дообработка необходима у одной, то и у всех втулок)	02.306.	x (I втулка) $xv_1^{3)}$ $xv_2^{3,4)}$	(все втулки)
Проверка значения раскепа щек коленчатого вала	02.303.	x	<i>12</i>
Демонтаж и очистка одного из поршней; обмер поршневых колец, при необходимости заменить первое поршневое кольцо новым (если это необходимо у одного, то и у всех поршней) и контролировать соответствующие мотылевый подшипник и мотылевую шейку	02.307. 02.308. 02.303.	x	
Демонтаж, очистка и контроль всех поршней, замена первого компрессионного кольца, при необходимости заменить поршни новыми	02.307.	$xv_1^{3)}$	x
Дообработка первой кольцевой канавки поршней под ремонтный размер. Установка кольца соответствующего ремонтного размера (сторона с сильной фаской должна показывать в направлении камеры сгорания)	02.307.		$xv_2^{3,4)}$ $xv_1^{3)}$
Осмотр всех мотылевых подшипников и шеек, обмер подшипниковых вкладышей	02.308. 02.303.	$xv_1^{3)}$	x; $xv_2^{3,4)}$
Контроль рабочего зазора между валом и вкладышем опорного подшипника скольжения	02.90I.	x	
Демонтаж, очистка и контроль впускных и выпускных клапанов, притирать или дообработать их согласно таблице в разделе 00.II. При работе двигателя на тяжелом топливе может стать необходимой замена выпускного клапана	03.3II.	x, $x^{3)}$	

9216/1 R - 00.012.1-01. - 12/84

Наименование	Раздел инструк- ции	Через каждые	
		6000 часов	12000 часов работы
Проверка выпускных клапанов на наличие трещин	03.311.		x
Установка новых поворотных устройств выпускных клапанов	03.311.	x ³⁾	
Контроль распределительного вала	03.321.	x	
Демонтаж, очистка и контроль пусковых клапанов, при необходимости производить замену изношенных деталей новыми	05.312.	x	
Очистка и контроль на плотность клапанов и золотников поста управления двигателя	05.327.		x
Смена масла в баллоне реверса	05.332.	x	
Контроль газотурбонагнетателя	07.348.	x	
Очистка коллектора наддувочного воздуха от отложений	08.317.	x	
Контроль топливopодкачивающего насоса, при необходимости заменить его новым	09.319.	x	
Очистка масляного холодильника и водяного теплообменника	10.940. 11.950.	x	
Контроль центробежного насоса и замена контактного уплотнительного кольца новым	11.334.	x	
Контроль и при необходимости очистка циркуляционных контуров оборотной и заборной воды	11.344.		x
Контроль компрессора пускового воздуха	12.338.	x	
Смена масла для охлаждения форсунок	09.943.	x ³⁾	
Смена масла двигателя (MIL-L-2104 B) при наличии сепарации его, отсутствием аналитического контроля и наличии увеличенного объема масла ($v / \text{кг} / \cong P_e / \text{л. с.} /$)	10.341.	x	

9216/1 R - 00.012.1-01. - 12/84

3

S 49/1

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые	
		6000 часов работы	12000 часов работы
Осмотр резиновых элементов эластичной установки	01.910.	x	
Проверка момента затяжки сцепных болтов	02.901. 02.902. 02.903.	x	
Контроль привода регулятора числа оборотов	04.330.	x	
Проверка на плотность и очистка главного пускового клапана	05.345.		x
Контроль боковых зазоров	00.10.5.		x

Примечания

- 3) для двигателей, работающих на тяжелом топливе
- 4) Продолжительность работы относится лишь к продолжительности работы поршня; данную работу следует выполнить после первых 9000 часов работы.
- xV₁ Ревизия поршней, первый вариант
- xV₂ Ревизия поршней, второй вариант

9216/1 R - 00.012.1-01. - 12/84

4

x
S 49/1

00.12. Ремонт

Количество часов работы, приведенное в следующих ниже таблицах, является лишь ориентировочным. Фактически достигаемые часы работы зависят в большей мере от специфических условий эксплуатации двигателя и от тщательности проведения работ по техническому уходу и по ремонту. Качество применяемых эксплуатационных материалов (топлива, смазочного масла, охлаждающей воды) оказывает определенное влияние на срок службы отдельных деталей.

Независимо от сроков, приведенных в следующих ниже таблицах, детали, при достижении предельных размеров, указанных в разделе 00.06.3., подлежат замене новыми с целью восстановления их работоспособности или должны подвергаться обработке до очередного ремонтного размера. Детали, у которых предельный размер достигается раньше очередного ремонта, также подлежат замене.

00.12.1. Профилактический ремонт

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые	
		6000 часов	12000 часов
Проверка моментов затяжки податливых шпилек	00.06.4.	X	
Контроль зазоров между различными деталями	01.335.	X	
	02.302.		
	02.306.		
	02.307.		
	02.308.		
	03.311.		
	03.321.		
	03.322.		
	03.323.		
	05.312.		
	05.324.		
	05.345.		
	06.329.		
II.333.			
Очистка картера двигателя от масла и отложений (промывка масляного поддона) при использовании смазочного масла сорта MIL-L-2104 B	01.301.	X	
Очистка блока цилиндров от масла и отложений (промывка полости кривошипно-шатунного механизма) при использовании смазочного масла MIL-L-2104 B	01.305.	X	

9216/1 R - 00.012.1-02. - 7/81

Наименование	Раздел инструк- ции	Через каждые 6000 12000 часов работы	
Проверка взрывозащитных клапа- нов на легкоходность их	01.305.	x	
Проверка рабочих поверхностей одной из втулок цилиндров и при необходимости производить дооб- работку кромки износа, образо- вавшейся от первого поршневого кольца в ВМГ (если дообработка необходима у одной, то и у всех втулок)	02.306.	x (1 втулка) xV ₁ ³⁾ xV ₂ ^{3,4)} (все втулки)	
Проверка значения раскепа щек коленчатого вала	02.303.	x	→
Демонтаж и очистка одного из поршней; обмер поршневых колец, при необходимости заменить пер- вое поршневое кольцо новым (если это необходимо у одного, то и у всех поршней) и контролировать соответствующие мотылевый под- шипник и мотылевую шейку	02.307. 02.308. 02.303.	x	→
Демонтаж, очистка и контроль всех поршней, замена первого компрессионного кольца, при необ- ходимости заменить поршни новыми	02.307.	xV ₁ ³⁾	x
Дообработка первой кольцевой ка- навки поршней под ремонтный раз- мер. Установка кольца соответ- ствующего ремонтного размера (сторона с сильной фаской дол- жна показать в направлении каме- ры сгорания)	02.307.		xV ₂ ^{3,4)} xV ₁ ³⁾
Осмотр всех мотылевых подшипни- ков и шеек, обмер подшипниковых вкладышей	02.308. 02.303.	xV ₁ ³⁾	x, xV ₂ ^{3,4)}
Контроль рабочего зазора между валом и вкладышем опорного под- шипника скольжения	02.901.	x	→

Наименование	Раздел инструк- ции	Через каждые	
		6000 часов	12000 работы
Демонтаж, очистка и контроль выпускных и выпускных клапанов, притирать или дообработать их согласно таблице в разделе 00.II.. При работе двигателя на тяжелом топливе может стать не- обходимой замена выпускного кла- пана	03.3II.	x;x ³⁾	
Проверка выпускных клапанов на наличие трещин	03.3II.		x
Установка новых поворотных устройств выпускных клапанов	03.3II.	x ³⁾	
Контроль распределительного вала	03.32I.	x	
Демонтаж, очистка и контроль пусковых клапанов, при необходи- мости производить замену изно- шенных деталей новыми	05.3I2.	x	
Очистка и контроль на плотность клапанов и золотников поста управления двигателя	05.327.		x
Смена масла и баллоне реверса	05.332.	x	
Очистка коллектора всасываемого воздуха от отложений	08.3I7.	x	
Контроль топливopодкачивающего насоса, при необходимости заме- нить его новым	09.3I9.	x	
Очистка масляного холодильника и водяного теплообменника	IO.940. II.950.	x	
Контроль центробежного насоса и замена контактного уплотнитель- ного кольца новым	II.334.	x	
Контроль и при необходимости очистка циркуляционных контуров оборотной и забортной воды	II.344.		x
Контроль компрессора пускового воздуха	I2.338.	x	

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые	
		6000 часов работы	12000 часов работы
Смена масла для охлаждения форсунок	09.943.	x ³⁾	
Смена масла двигателя (MIL-L-2104 B) при наличии сепарации его, отсутствии аналитического контроля и наличия увеличенного объема масла (V /кг/ \geq Re /л.с./)	10.341.	x	
Осмотр резиновых элементов эластичной установки	01.910.	x	
Проверка момента затяжки сцепных болтов	02.901. 02.902. 02.903.	x	
Контроль привода регулятора числа оборотов	04.330.	x	
Проверка на плотность и очистка главного пускового клапана	05.345.		x
Контроль боковых зазоров	00.10.5.		x

Примечания

- 3) для двигателей, работающих на тяжелом топливе
- 4) Продолжительность работы относится лишь к продолжительности работы поршня; данную работу следует выполнить после первых 9000 часов работы.
- xV₁ Ревизия поршней, первый вариант
- xV₂ Ревизия поршней, второй вариант

00.12.2. Текущий ремонт

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые 18000 часов работы
Контроль зубчатых приводов (замерка боковых зазоров между зубьями зубчатых зацеплений, при необходимости производить корректировку)	00.10.5.	x
Контроль 2-х рамовых подшипников и 2-х рамовых шеек	02.302.	x
Контроль и замерка втулок цилиндров, при необходимости производить обработку их до соответствующего ремонтного размера и затем комплектовать поршнями соответствующих размеров	02.306.	x
Замерка зазоров в направляющих впускных и выпускных клапанов, при необходимости заменить втулки новыми	03.311.	x
Контроль и при необходимости замена осей коромысел, втулок и толкателей клапанов вместе с направляющей привода клапанов	03.323.	x
Капитальный ремонт либо замена новым регулятора числа оборотов двигателя и шарикового подшипника привода регулятора	04.358. 04.330.	x
Смазка шариковых подшипников рычага дистанционного управления	05.930.	x
Контроль и при необходимости замена новыми шариковых подшипников центробежных насосов	11.334.	x

9216/1 R - 00.012.2-02. - 7/81

x

1

S 50/2

00.12.3. Капитальный ремонт

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые 36000 часов работы
Контроль коробки привода насосов и узла крепления демпфера крутильных колебаний, при необходимости заменить отдельные детали новыми	01.335. 02.352.	x
Контроль коленчатого вала и при необходимости доработка его до I-ого ремонтного размера при соответствующей замене вкладышей рамовых и мотылевых подшипников новыми	02.303.	x
Контроль распределительного вала, при необходимости заменить отдельные детали новыми	03.321.	x
Контроль привода распределительного вала (пальцы и втулки), при необходимости заменить новыми	03.322.	x
Контроль распределительных втулок и золотников пускового распределительного золотника и при необходимости заменить их новыми	05.324.	x
Контроль направляющей втулки и клапанного стакана главного пускового клапана, при необходимости заменить их новыми	05.345.	x
Контроль привода тахометра и при необходимости заменить его новым	06.329.	x
Капитальный ремонт либо замена новым газотурбонагнетателя	07.348.	x
Ремонт топливного насоса высокого давления	09.325.	x
Замена топливных трубок высокого давления	09.343.	x
Капитальный ремонт насоса смазочного масла	10.336.	x
Капитальный ремонт центробежных насосов	11.334.	x
Капитальный ремонт компрессора пускового воздуха	12.338.	x
Капитальный ремонт трюмного насоса и его привода	12.354.	x

9216/1 В - 00.012.3-01. - 7/81

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые 36000 часов работы
Очистка и контроль всех втулок цилиндров, при необходимости заменить их новыми	02.306.	x; xV ₂ ³⁾ (xV _I ³⁾ при 48000 ч работы

Примечания

- 3) для двигателей, работающих на тяжелом топливе
 xV_I ревизия поршней, первый вариант
 xV₂ ревизия поршней, второй вариант

9216/1 R - 00.012.3-01. - 12/84

2

x
S 51/1

00.12.3. Капитальный ремонт

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые 36000 часов работы
Контроль коробки привода насосов и узла крепления демпфера крутильных колебаний, при необходимости заменить отдельные детали новыми	01.335. 02.352.	x
Контроль коленчатого вала и при необходимости доработка его до I-го ремонтного размера при соответствующей замене вкладышей рамовых и мотылевых подшипников новыми	02.303.	x
Контроль распределительного вала, при необходимости заменить отдельные детали новыми	03.321.	x
Контроль привода распределительного вала (пальцы и втулки), при необходимости заменить новыми	03.322.	x
Контроль распределительных втулок и золотников пускового распределительного золотника и при необходимости заменить их новыми	05.324.	x
Контроль привода тахометра и при необходимости заменить его новым	06.329.	x
Ремонт топливного насоса высокого давления	09.325.	x
Замена топливных трубок высокого давления	09.343.	x
Капитальный ремонт насоса смазочного масла	10.336.	x
Капитальный ремонт центробежных насосов	11.334.	x
Капитальный ремонт компрессора пускового воздуха	12.338.	x
Капитальный ремонт трюмного насоса и его привода	12.354.	x
Контроль направляющей втулки и клапанного стакана главного пускового клапана, при необходимости заменить их новыми	105.345.	x

9216/1 R - 00.012.3-02. - 7/81

1

S 51/2

Наименование	Раздел инструкции	Через каждые 36000 часов работы
Очистка и контроль всех втулок цилиндров, при необходимости заменить их новыми	02.306.	x; xV ₂ ³⁾ (xV _I ³⁾ при 48000 ч работы)

Примечания

3) для двигателей, работающих на тяжелом топливе

xV_I ревизия поршней, первый вариант

xV₂ ревизия поршней, второй вариант

9216/1 R - 00.012.3-02. - 12/84

2

x

S 51/2

00.13. Правила по технике безопасности труда и охране здоровья

Для очистки системы охлаждения и теплообменника применяется силироновый щелок либо разбавленная соляная кислота. Все используемые для этого сосуды необходимо надежно предохранять от возможности опрокидывания их.

При выполнении работ с силироновым щелоком и соляной кислотой следует соблюдать крайнюю осторожность. Прикосновение с обеими жидкостями, а также с силироновым порошком голой рукой не допускается. Для предохранения от брызг необходимо носить защитные очки и резиновые перчатки. Обращаясь с кислотой, необходимо надеть кислотостойкий костюм и респиратор с кислотостойким фильтром. При разбавлении кислоты требуется вливать последнюю в воду, а не наоборот. Разлитую кислоту следует немедленно нейтрализовать силироновым порошком марки и смыть водой.

В двигателях, предназначенных для работы на тяжелом низкосортном топливе, необходимо дополнительно соблюдать следующие условия: Топливные трубопроводы, проложенные вне пределов двигателя, оборудованы отчасти сопроводительными обогревательными устройствами. При этом должны соблюдаться соответствующие положения по обращению с паровыми установками, работающими под давлением насыщенного пара до 0,3 МПа (3 кгс/см²) и температурой насыщенного пара до 138°С. Кроме того, следует принимать во внимание, что чувствительные лица, имеющие склонность к аллергиям кожи, должны носить соответствующую защитную одежду, поскольку тяжелые низкосортные сорта топлива могут содержать вещества, раздражающие кожу.

В ГДР должны соблюдаться соответствующие постановления по технике безопасности и охране труда.

00.15. Сервис

В целях консультации предоставляются в распоряжение эксплуатационников дизелей марки **SKL** наши специалисты по всем вопросам относительно двигателей и агрегатов. Соответствующие запросы или сообщения просьба направлять в следующий адрес:

почтовый: **VEB Schwenmmaschinenbau
"Karl Liebknecht"
Magdeburg
Kombinat für Dieselmotoren und
Industrieanlagen
-Kundendienst-
-DDR-3011 Magdeburg
Alt-Salbke 6-10**

телеграфный: **SKL Magdeburg**
телетайпный: **Magdeburg 08257**
телефонный: **Magdeburg 4320**

лично в приемные дни:
вторник - пятница с 8.00 до 14.00 часов.

В целях дальнейшего улучшения технического обслуживания наших заказчиков нами организована техническая служба **Service** - информации. Она включает в себе периодическую передачу печатных информационных листов, информирующих о важных конструктивных и технологических изменениях, произведенных с целью усовершенствования нами выпускаемых дизелей и отдельных узлов его.

Наша служба обеспечения запасными частями для дизелей организована и построена таким образом, чтобы в короткий срок могли быть поставлены все перечисленные в наших списках запасные части двигателей при получении соответствующего заказа на них. Перечень быстроизнашивающихся деталей, входящий в состав технической документации, поставляемой вместе с двигателем, дает обзор об ожидаемой долговечности (сроке службы) наиболее ответственных быстроизнашивающихся деталей. Благодаря этому возможно своевременное планирование потребности в запасных частях.

Для проведения монтажных и ремонтных работ у нас имеются в распоряжении опытные специалисты-монтажники. Если заказчик/эксплуатационник наших дизелей желает воспользоваться нашим предложением на командировку заводского монтажника, то необходимо направить соответствующий заказ в адрес внешнеторгового предприятия ГДР

**Technocommerz GmbH
-DDR- 108 Berlin
Johannes-Dieckmann-Str. 11-13**

9216/1 R - 00.015.1.

Затребования, передаваемые по телеграфу или телефону, подлежат немедленному письменному подтверждению, во избежание возникновения недоразумений за счет возможных искажений передачи.

Монтажные или ремонтные работы могут быть выполнены также специалистами-монтажниками сервисных станций нашего завода/комбината. В этих случаях необходимо направить заказ непосредственно в адрес данной сервисной станции. Сводка по сервисным станциям для дизелей марки SKL приложена к технической документации, поставляемой вместе с дизелями.

Когда ремонтные работы выполняются собственными силами эксплуатационника либо монтажниками, не работающими на нашем заводе или на наших сервисных станциях, необходимо учесть, что в основу конструкции наших двигателей заложены допуски и посадки по системе ISO основной отверстие по стандарту TGL 8275, метрическая резьба ISO по стандарту TGL 7909 и трубная резьба Витворта по стандарту TGL O-259.

Если во время гарантийного периода, согласованного в контракте на поставку дизеля, наблюдаются какие-либо неполадки в работе двигателя, то необходимо немедленно поставить об этом в известность ближайшую сервисную станцию нашего завода/комбината, либо внешторговое предприятие ГДР "Technocommerz GmbH Berlin" через внешторговую организацию страны-покупателя, которая импортировала данный дизель. Сообщение о неполадке в работе в этом случае должно содержать как минимум заводской номер и тип дизеля, место нахождения его, отработанные часы, значения рабочих параметров и режим работы двигателя в момент возникновения неполадки и краткое четкое описание дефекта.

01.

О с т о в д в и г а т е л я

9216/1 В - 01.

1

G 54

01.301. Картер двигателя

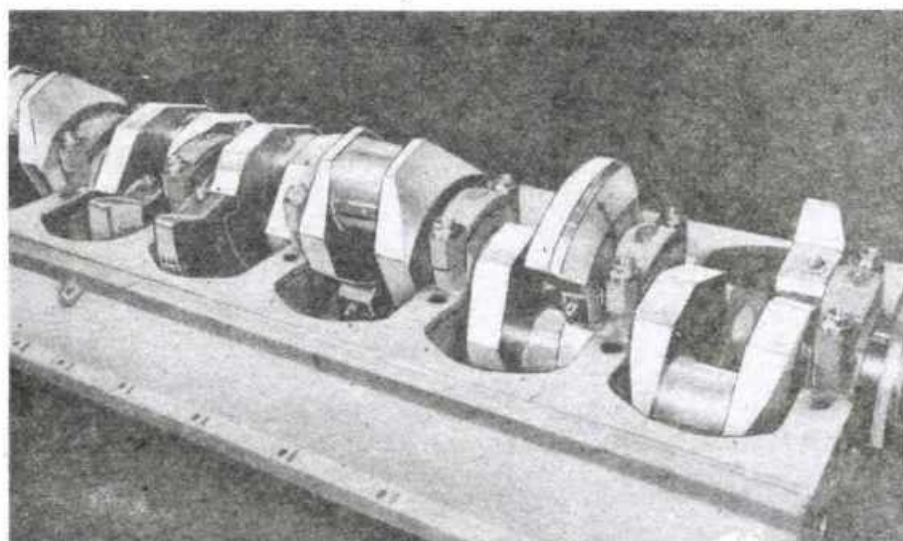
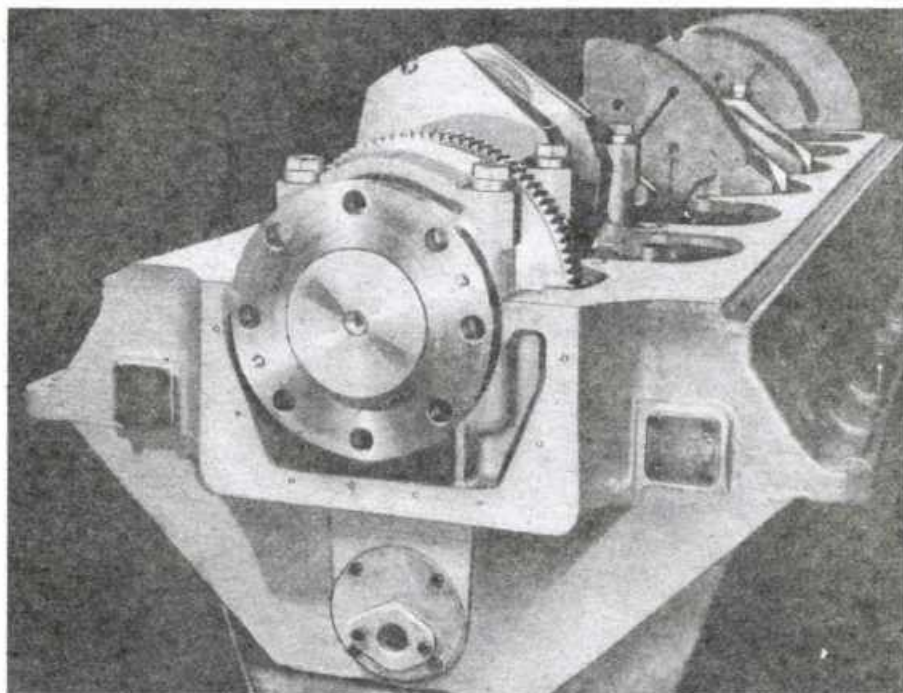
- 1 Принцип действия и конструкция. Картер двигателя выполнен с постелями для укладки коленчатого вала. Для крепления крышек подшипников служат шпильки, сконструированные податливыми. Постели под первый и второй рамовый подшипник выполнены заодно для установки в них однодискового упорного подшипника. Подача масла в подшипники осуществляется через отверстия, просверленные в крышках подшипников.

Картер двигателя выполнен в виде масляного поддона. Остов двигателя состоит из блока цилиндров и картера двигателя. Анкерные связи, служащие для соединения картера с блоком цилиндров двигателя, расположенные вблизи подшипников. К торцевой стороне картера со стороны маховика двигателя крепится нижняя часть маслоуловителя, а к торцевой стороне картера со стороны насосов двигателя крепится коробка привода насосов. Опорные полки, необходимые для крепления двигателя на фундаментной раме, распространяются почти на всю длину картера.

- 2 Технический уход и контроль. Контроль значений затяжки фундаментных болтов производится в интервалах времени, приведенных в разделе 00.11. как для первого периода эксплуатации двигателя так и для всего дальнейшего периода работы его. Если при этом требуется подтягивание их, то необходимо провести последующую проверку значений раскепа щек коленвала у всех цилиндров согласно указаниям, приведенным в разделе 02.303.

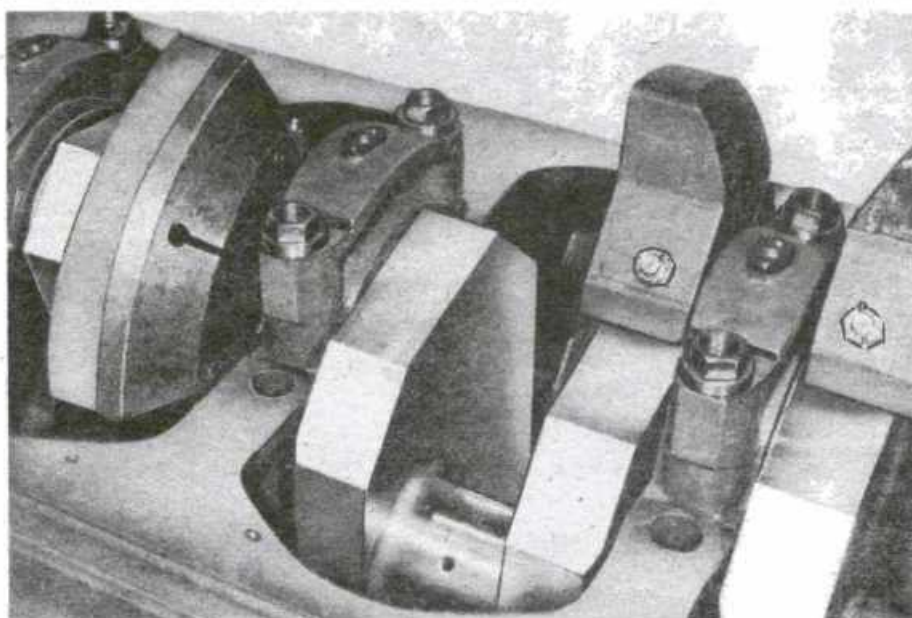
Очистку картера от масла и отложений производить в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.12. (промывка картера) в случае применения смазочного масла сортов MIL-L-2104 A и MIL-L-2104 B.

- 3 Монтаж. В случае необходимости снятия одной из крышек рамовых подшипников с картера сначала отвинчивают гайки со шпилек крепления крышки. Затем легкими ударами резиновым молотком выбивают крышку из ее направляющих поверхностей. В случае отсутствия резинового молотка при условии дополнительного использования медной оправки допускается применение стального молотка для этой цели. Установка подшипниковой крышки обратно на место осуществляется тоже несколькими легкими ударами. В том случае, если демонтировалось несколько подшипниковых крышек, то при повторной установке их следует обязательно обращать внимание на совпадение маркировок на подшипниковой крышке и постели в раме. Затяжка шпилек крышек рамовых подшипников производится в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 02.302.



Картер двигателя с уложенным коленчатым валом
01.301.1.

9216/1 R - 01.301.2.



Картер двигателя с уложенным коленчатым валом в установленных крышками рамных подшипников
01.301/2.

9216/1 R -- 01.301.3.

3

6
S 54/2

01.305. Блок цилиндров

I Принцип действия и конструкция. В блок цилиндров вставлены втулки цилиндров. Таким образом он образует и охлаждающую рубашку их. Сверху на блок цилиндров насажены крышки цилиндров. Шпильки крепления их к блоку цилиндров выполнены податливыми. Далее со стороны газораспределения в блоке цилиндров установлен распределительный вал на подшипниках скольжения. Соединение картера двигателя с блоком цилиндров производится с помощью анкерных связей, выполненных в виде податливых шпилек.

В целях обеспечения хорошей доступности к кривошипно-шатунному механизму со стороны газораспределения и с выпускной стороны двигателя предусмотрены картерные люки с крышками. Часть крышек картерных люков оборудована взрывозащитным клапаном, задача которого состоит в том, чтобы сбавить избыточное давление в картере в случае возникновения масляных взрывов в нем.

Для эксплуатации двигателя на автоматизированном судне крышки картерных люков с выпускной стороны снабжены резьбовыми соединениями для крепления пробоотборных шлангов для сигнализатора масляного тумана в поддоне картера (детектора масляного тумана). Этот сигнализатор не входит в объем поставки нашего завода. При помощи сигнализатора обеспечивается непрерывный контроль концентрации масляного тумана в картерных секциях отдельных цилиндров. В случае слишком высокой концентрации масляного тумана в картерной секции, вызванной перегревом подшипников или поршней, дается акустический сигнал.

Для обеспечения лучшей доступности к отдельным деталям двигателя можно привинтить подножки к боковым сторонам блока цилиндров его.

2. Технический уход и контроль. Взрывозащитные клапаны

подлежат проверке на легкоходность и плотность через промежутки времени, приведенные в разделе 00.12. Если один из клапанов окажется неплотным, то следует зачистить уплотнительную поверхность тарелки клапана. Когда это, однако, не приведет к успеху, то необходимо заменить новым резиновое кольцо круглого сечения в кольцевом седле клапана. Разрешается применять резиновые кольца круглого сечения только с твердостью 45...55 по Шору.

Моменты затяжки анкерных связей должны контролироваться через периоды времени, указанные в разделе 00.12. Приведенные в разделе 00.06.4. указания подлежат соблюдению.

9216/1 R - 01.305.1. - 1/87

1

G 55/1

Если вследствие кавитации или механических повреждений притирка первоначальной втулки цилиндров не приведет к надежному уплотнению посадочной плоскости, то блок цилиндров можно подвергать доработке согласно таблице № I до ближайшего ремонтного размера. Втулки соответствующих ремонтных размеров необходимо заказать у завода-изготовителя двигателя.

Необходимо производить очистку блока цилиндров от масла и отложений (промывка полости шатунно-кривошипного механизма) в случае применения смазочного масла сортов MII-L-2104 A и MII-L-2104 B.

- 3 **Монтаж.** В том случае, когда блок цилиндров был снят с картера двигателя, то при повторной сборке необходимо следить за тем, чтобы перед затяжкой анкерных связей были вставлены штифты, предусмотренные для фиксации блока цилиндров на картере. Уплотнительные поверхности картера и блока цилиндров следует очистить. В целях уплотнения между обеими деталями необходимо положить либо бумажные прокладки толщиной 0,25 мм, либо пригодную уплотнительную массу (напр., К 3502 фирмы **VEB Vereinigtes Klebstoffkombinat Pirna, -DDR- 83 Pirna**).

Затяжка анкерных связей, служащих для крепления блока цилиндров на картере двигателя, должна осуществляться по приведенной схеме. При этом сначала затягивают их половинным моментом затяжки, а затем по той же последовательности — до полного момента затяжки. Приведенные в разделе 00.06.4. правила по затяжке податливых шпилек подлежат соблюдению. При монтаже анкерных связей, кроме того, необходимо действовать таким образом, чтобы поперек к продольной оси двигателя получилось как можно наибольшее расстояние между анкерными связями. Это требуется в целях получения необходимого свободного прохода у крышек рамовых подшипников картера.

По окончании этих работ необходимо произвести у каждого второго колена коленчатого вала измерение раскепа в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 02.303, в целях проверки отсутствия напряжений изгиба в коленчатом валу и его подшипниках. Замеренные значения раскепа должны находиться в допустимых пределах.

Затем производится стопорение корончатых гаек анкерных связей при помощи шплинтов. В том случае, когда отверстия под шплинт, расположенные в резьбовой части анкерной связи, перекрыты корончатой гайкой, необходимо продолжать затяжку до тех пор, пока не освободится ближайшее отверстие и шплинт легко вставится в нее. Однако, здесь следует учесть, что допускается продолжать затяжку лишь до максимального угла дополнительного поворота гайки в 30° с тем, чтобы не подвергнуть анкерную связь недопустимой нагрузке.

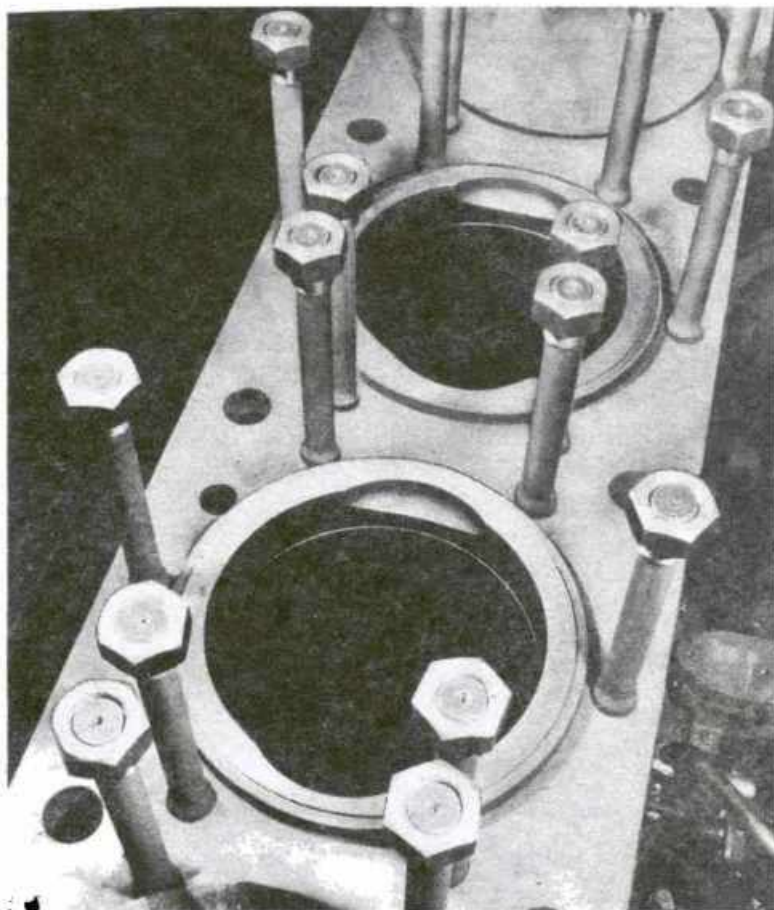
Ни в коем случае нельзя отпустить гайку для освобождения отверстия под шплинт, так как в этом случае анкерная связь теряет свою предварительную затяжку с последующим ослаблением, что может привести к поломке этой высоконагруженной податливой шпильки. Крепежные гайки шпилек крышек цилиндров необходимо затягивать попеременно и плавно крест-накрест. В этой связи необходимо учесть указания по предварительной **затяжке** анкерных связей и шпилек крепления крышек цилиндров, приведенные в разделе 00.06.4.

При демонтаже взрывозащитного клапана необходимо раскрепить в первую очередь длинные болты, застопоренные отгибными шайбами. После этого можно легко снять колпак, пружину и тарелку клапана. Отвинтив корончатые гайки с остальных болтов, можно снять с крышки картерного люка кольцевое седло клапана. Сборку осуществляют в обратной последовательности. При этом необходимо следить за тем, чтобы уплотнительные поверхности были чистыми, а уплотнительные кольца и стопорения были установлены обратно на свои места.

9216/1 В - 01.305.1. - 1/87

3

G 55/1

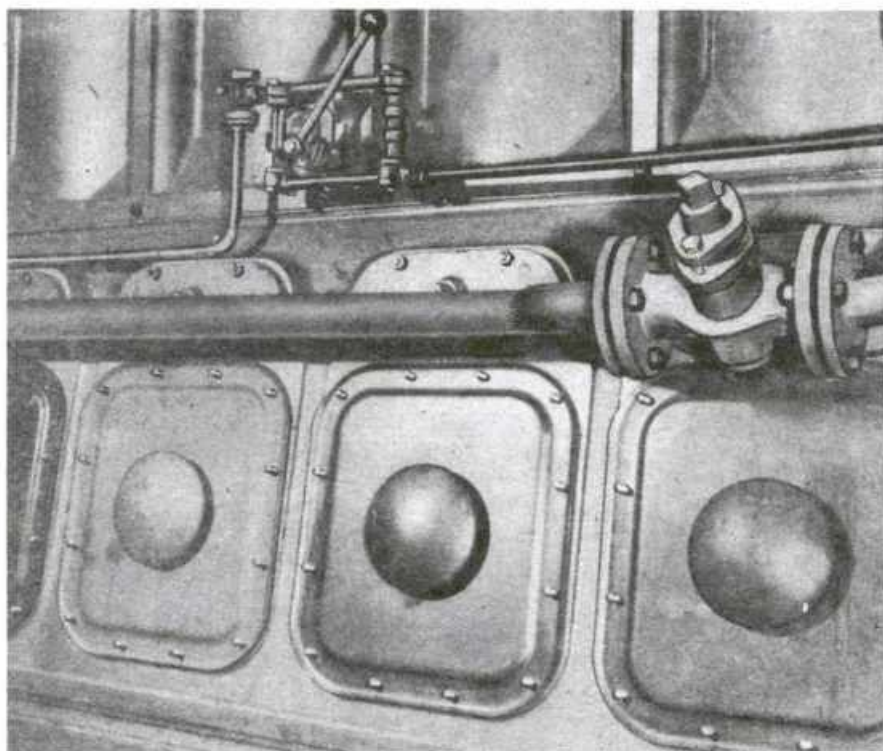


Блок цилиндров со вставленной втулкой цилиндров
01.305.1.

9216/1 R - 01.305.1.

4

G 55/1

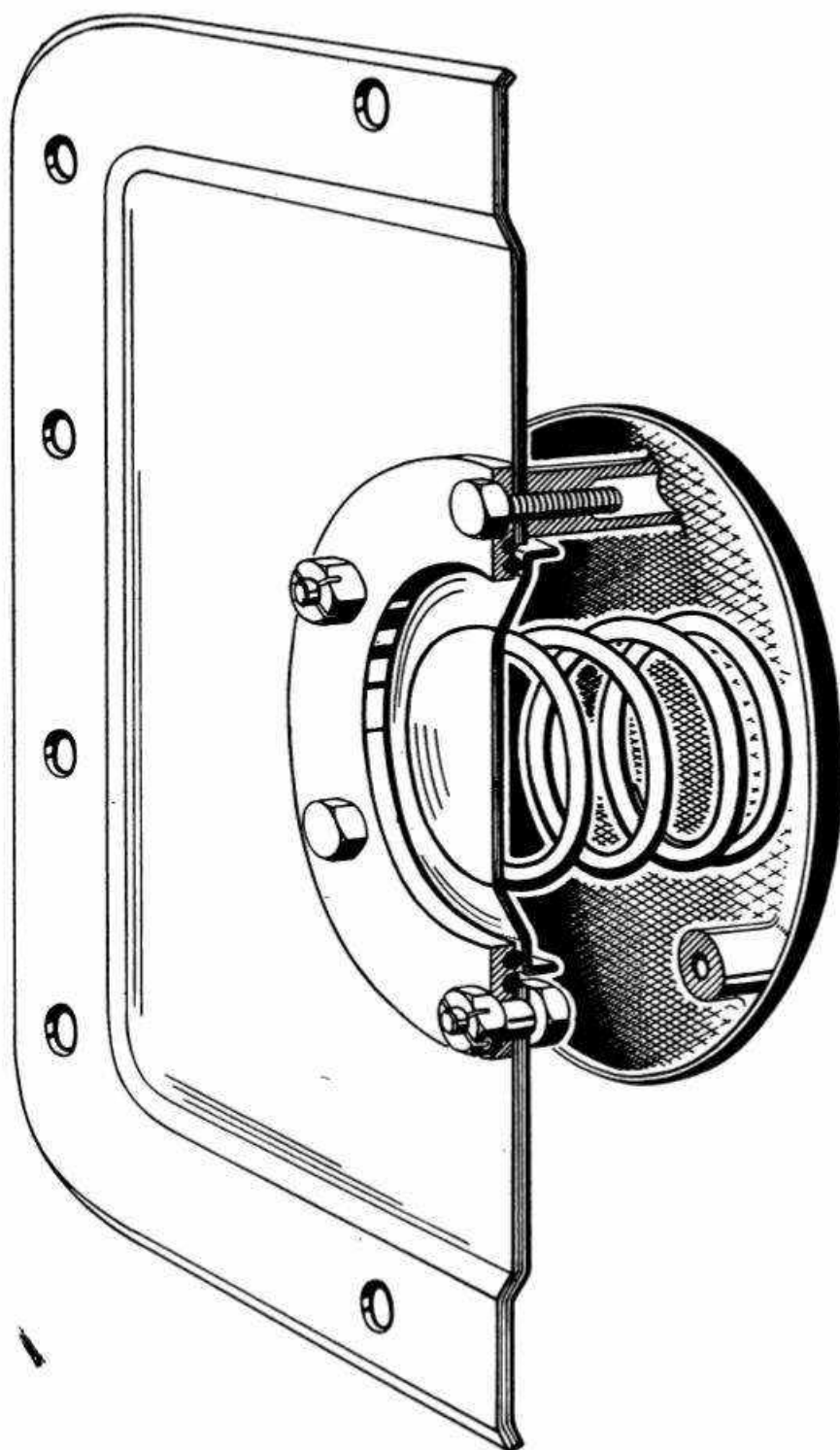


Крышка картерных люков со встроенным взрывозащитным
клапаном
01.305/2.

9216/1 R - 01.305.1.

5.

G 55/1



Взрывозащитный клапан
01.305/3.

9216/1 R - 01.305.1.

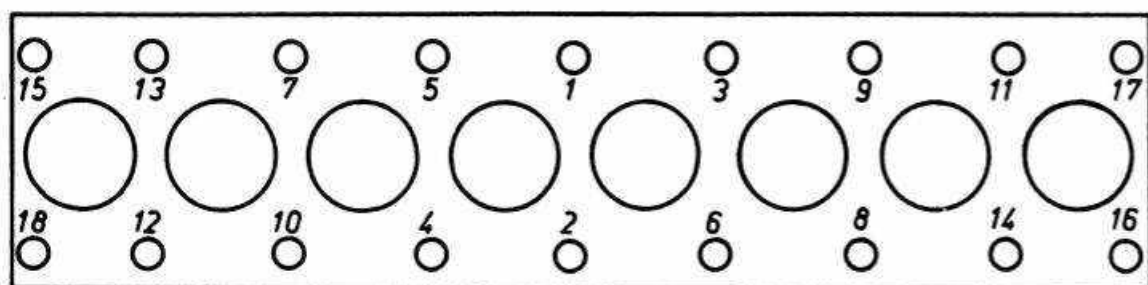


Схема затяжки анкерных связей
01.305/4.

9216/1 R - 01.305.1.

7

G 55/1

Таблица I

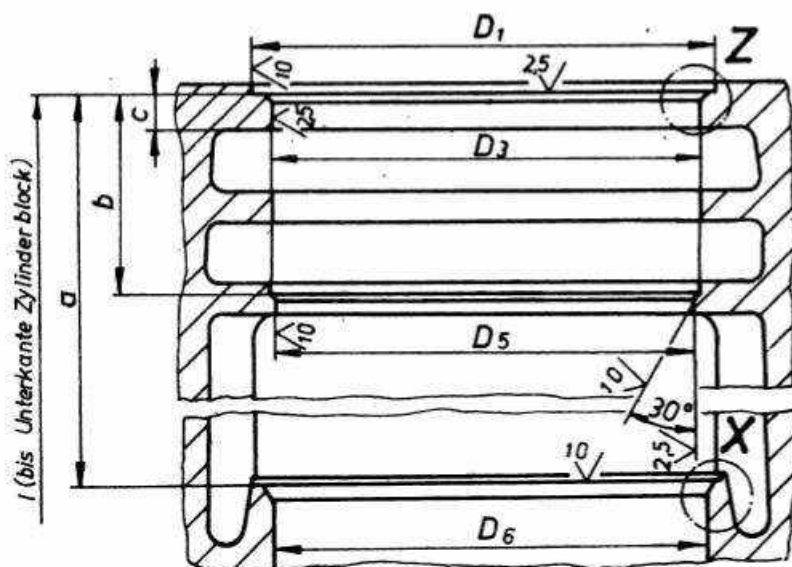
№ п/п	х) Ремонтный размер	D ₁	l	a	D ₃	b	D ₅	D ₆
-	норм.	406 ^{+0,1}	1440 _{-0,3}	703 _{-0,5}	380,7 ^{+0,1}	175 _{-0,5}	377 ^{+0,5}	370 ₀ ^{+0,057}
4	I	408 ^{+0,1}	1438,5 _{-0,3}	701,5 _{-0,5}	381,7 ^{+0,1}	173,5 _{-0,5}	378 ^{+0,5}	371 ₀ ^{+0,057}
5	II	408 ^{+0,1}	1437 _{-0,3}	700 _{-0,5}	382,7 ^{+0,1}	172 _{-0,5}	379 ^{+0,5}	372 ₀ ^{+0,057}
6	III	408 ^{+0,1}	1435 _{-0,3}	698 _{-0,5}	383,7 ^{+0,1}	170 _{-0,5}	380 ^{+0,5}	373 ₀ ^{+0,057}

01.305/5.

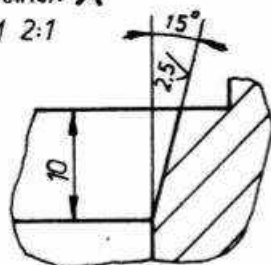
921601 В - 01.305.1.

8

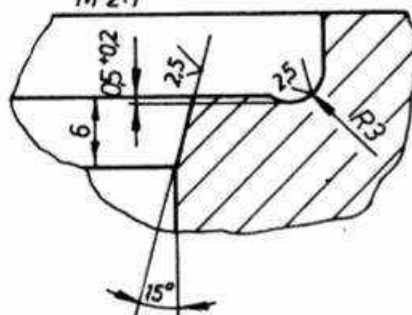
х) Обработка до данного ремонтного размера допускается лишь тогда, когда с учетом допустимых допусков на литье после обработки размер "с" ≥ 29 мм.



Einzelheit X
M 2:1



Einzelheit Z
M 2:1



Ремонтные размеры блока цилиндров (втулки цилиндров)
01.305/5.

9216/1 R - 01.305.1.

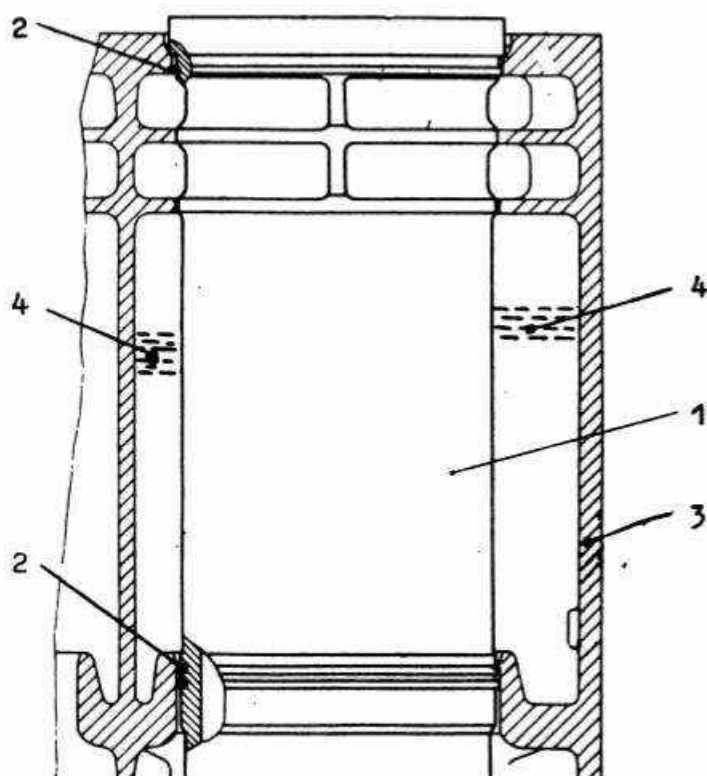
- 1 втулка цилиндров
- 2 кольцо круглого сечения
- 3 блок цилиндров
- 4 водяная полость

01.305/6.

9216/1 R - 01.305.1.

10

G 55/1



Блок цилиндров со вставленной втулкой цилиндров
в разрезе

01.305/6.

9216/1 R. - 01.305.1.

01.320. Коробка передач

1 Принцип действия и конструкция. Коробка передач расположена на торцевой стороне картера со стороны маховика двигателя. В ней размещаются привод распределительного вала и промежуточная шестерня привода регулятора числа оборотов двигателя. На коробке передач смонтированы привод регулятора числа оборотов двигателя, пост управления двигателя и регулируемый редукционный клапан смазочного масла.

В зависимости от заказа на исполнение двигателя коробка передач на стороне выхлопа либо закрывается крышкой либо к ней монтируется трюмный насос.

Маслоуловитель, состоящий из трех частей, одновременно является и облицовкой фланца отбора мощности коленвала. Уплотнение фланца коленвала осуществляется с одной стороны маслоуловительным щитком со сточным желобом, а с другой стороны фетровым кольцом, вставленным в маслоуловитель.

Отверстие коробки передач на стороне газораспределения закрывается крышкой, на которой смонтирован центробежный фильтр смазочного масла. Запорная крышка, расположенная на стороне маховика, позволяет производить монтажные работы на зубчатой передаче. Отверстия, неиспользуемые в тех или иных вариантах двигателя, заглушаются соответствующими крышками.

2 Технический уход и контроль. При очистке масляного поддона картера двигателя одновременно необходимо очищать от масляного отстоя и маслоуловитель коробки передач. При возникновении неплотностей у фланца коленчатого вала необходимо проверить войлочное кольцо, вмонтированное в маслоуловитель. В случае замены войлочного кольца новым следует обращать внимание на качество войлока. Должен применяться шерстяной войлок с содержанием шерсти 70% и плотностью 0,44 г/см³. Такому качеству соответствует шерстяной войлок марки 70 В 4 по стандарту TGL 4670. При повторной установке коробки передач необходимо обратить внимание на штифты, предусмотренные для фиксирования коробки передач на блоке цилиндров.

01.326. Облицовка стороны газораспределения

1 Принцип действия и конструкция. Облицовка стороны газораспределения двигателя прикрывает топливные насосы высокого давления, регулировочную рычажную систему и пусковые распределительные золотники. Заодно данной облицовкой достигается монолитный вид стороны газораспределения двигателя.

Облицовка состоит из металлических стенок. Перед каждым топливным насосом высокого давления располагается крышка. С торцовых сторон блока цилиндров находятся боковые жестяные стенки.

2 Технический уход и контроль. Крышки лючков облицовки стороны газораспределения двигателя необходимо снимать при проведении технического ухода за топливными насосами высокого давления. Это возможно после поворота Т-образной ручки влево. Перед установкой крышки обратно на свое место необходимо следить за тем, чтобы фасонное кольцо, уплотняющее насосный эксцентрик топливного насоса высокого давления, было установлено в облицовочные стенки.

01.335. Коробка привода насосов

I Принцип действия и конструкция. Коробка привода насосов служит для установки на ней насоса смазочного масла, насосов охлаждающей воды, компрессора пускового воздуха, а также для облицовки демфера крутильных колебаний. Привод навешенных агрегатов, за исключением компрессора пускового воздуха, осуществляется от приводной шестерни насосов, насаженной на коленчатом валу. Привод компрессора пускового воздуха осуществляется непосредственно от коленчатого вала через кривошипный механизм.

Центробежные насосы охлаждающей воды приводятся в движение каждый в отдельности через промежуточную шестерню, размещенную в коробке привода насосов. Весь зубчатый механизм привода насосов смазывается разбрызгиванием смазочного масла. Промежуточные шестерни привода насосов работают на радиальных шарикоподшипниках, присоединенных к системе циркуляционной смазки под давлением.

Компрессор пускового воздуха располагается на ящикообразном расширении коробки привода насосов. Привод его осуществляется от эксцентрика, прифланцованного к торцевой стороне коленчатого вала. На эксцентрик находится шатунный подшипник компрессора, к которому присоединяется шатун компрессора. Смазку компрессорного шатуна производят через смазочное отверстие коленчатого вала.

На уровне коленчатого вала коробка привода насосов расширяется ящикообразно, а с торцевой стороны ее она закрывается крышкой. Под ящикообразным расширением размещается насос смазочного масла, а с выпускной и газораспределительной сторон двигателя располагаются сбоку центробежные насосы.

У двигателей с отбором мощности со стороны насосов предусматривается специальный фланец отбора мощности. Уплотнение от вытекающего масла в месте прохода его через коробку привода насосов достигается при помощи фетрового кольца. Фланец отбора мощности можно использовать для присоединения вспомогательных устройств. Возможен максимальный отбор мощности по крутящему моменту 5250 Нм (535 мкгс).

2 Технический уход и контроль. При очистке масляного поддона картера двигателя необходимо производить и очистку коробки привода насосов.

Когда промежуточная шестерня, размещающаяся в коробке привода насосов, окажется изношенной, то необходимо снять ее и заменить новой. После установки новой промежуточной шестерни следует замерить боковой зазор между зубьями этой промежуточной шестерни и приводной шестерни насосов. Для этой цели используют либо шуп либо стрелочный индикатор. На приводной шестерне насосов мелом наносят 12 отметок равномерно по окружности. Теперь при помощи валоповоротного рычага вращают коленвал и замеряют во всех 12 положениях боковой зазор между зубьями, значения которого во всех 12 положениях должны находиться в пределах допуска (см. раздел 00.06.3.).

Если эти замеры бокового зазора между зубьями производятся при помощи стрелочного индикатора, то необходимо расположить его таким образом, чтобы измерительный кончик его соприкасался с рабочей поверхностью одного зуба промежуточной шестерни. При этом следует выверять стрелочный индикатор так, чтобы он по возможности оказался перпендикулярно к рабочей поверхности зуба. Процесс замеры производится следующим образом: Сначала обеспечивают соприкосновение рабочих поверхностей зубьев приводной шестерни насосов и промежуточной шестерни. Показание стрелочного индикатора ставят в положение "0". Теперь, вращая от руки промежуточную шестерню в противоположное направление, фиксируют значение зазора, показываемое стрелочным индикатором. Полученное значение показания в этом положении соответствует действительному значению бокового зазора в этом же положении. Если в результате замеров боковой зазор окажется увеличенным, то необходимо заново произвести выверку коробки привода насосов вместе с промежуточными шестернями относительно приводной шестерни насосов. Выполняя эту выверочную операцию под коробку привода насосов ставится рычажный механизм. Теперь снимаются фиксирующие цилиндрические штифты. Шестигранные гайки необходимо слегка отдалить так, чтобы коробка привода насосов прилегала еще плотно к блоку цилиндров и картеру двигателя. В зависимости от величин заранее замеренных значений бокового зазора между зубьями теперь меняют положение коробки привода насосов относительно приводной шестерни насосов. Если замеренные значения бокового зазора между зубьями во всех 12 положениях при повторном контроле находятся в пределах допуска, то необходимо заштифтовать коробку привода насосов и туго затянуть шестигранные гайки. Затем следует замерить боковой зазор между зубьями приводной шестерни насосов и приводной шестерни масляного насоса.

3 Монтаж. После демонтажа коробки привода насосов и повторной установки ее на двигатель необходимо следить за тем, чтобы под каждой гайкой находилась разрезная пружинная шайба. Произведя выверку коробки привода насосов относительно приводной шестерни насосов необходимо следить за тем, чтобы значения бокового зазора между зубьями приводной шестерни насосов и приводной шестерни масляного насоса находились в пределах допуска (см. раздел 00.06.3. и 01.305.).

Установка насосного эксцентрика производится таким образом, чтобы он находился в нижней мертвой точке, когда колено последнего цилиндра двигателя находится в верхней мертвой точке. Вкладыш шатунного подшипника компрессора пускового воздуха подлежит замене, если значение рабочего зазора его выходит за предельно допустимую величину, приведенную в разделе 00.06.3.

01.913. Судовая фундаментная рама

1 Принцип действия и конструкция

Судовая фундаментная рама для судовых приводных силовых установок с эластичной подвеской имеет особую компактную конструкцию и выполнена с большой жесткостью на изгиб и кручение. Она выполнена сварной конструкцией из листовой и полосовой стали и воспринимает двигатель, а также опорный подшипник скольжения промежуточного вала.

Двигатель ставится на опорную полку судовой фундаментной рамы, крепится на ней при помощи шпилек и фиксируется на ней при помощи конических штифтов. Поперечная стенка судовой фундаментной рамы воспринимает опорный подшипник скольжения промежуточного вала. Для возможности эластичной установки судовой приводной силовой установки к обеим сторонам судовой фундаментной рамы у опорных полок привинчены амортизаторы, изолирующие свойства которых приводят к уменьшению шума и вибраций. В целях ограничения амплитуд вибрации судовой фундаментной рамы между амортизаторами к фундаменту судна привинчиваются ограничители.

Эти ограничители необходимо монтировать на фундаменте судна с учетом значений монтажных зазоров, приведенных в разделе 00.308.3-02.

2 Технический уход и контроль

Подтяжка резьбовых соединений на судовой фундаментной раме эластично установленной судовой приводной установки подлежит контролю через промежутки времени, указанные в разделе 00.11.

Контроль значения верхнего зазора в ограничителях должен производиться в соответствии с указаниями раздела 00.308.3-02. В том случае, когда вследствие осадки амортизаторов наблюдается одностороннее опирание на ограничитель либо значение верхнего зазора больше 2 мм, то необходимо производить регулировку ограничителя при помощи регулируемого уголка его до получения предписанного значения этого зазора. Имеющиеся возможно случаи повреждения резиновых амортизаторов заранее устраняются путем замены дефектных амортизаторов новыми. При выполнении любых монтажных работ следует непременно избегать попадания смазочного масла или топлива на резиновые амортизаторы.

Резиновые элементы амортизаторов, а также резиновые элементы ограничителей во избежание ускоренного старения подлежат профилактической очистке в интервалах

времени, равных 3 - 4 месяцам. Очистка производится при помощи смеси глицерина со спиртом в соотношении 1:10.

Через каждые 6 месяцев необходимо проверять состояние и работоспособность резиновых элементов. Работоспособность их теряется, если привулканизированная металлическая плитка оторвана либо сам резиновый элемент разорван (тотальный выход из строя). Поверхностные трещины глубиной до 2 мм, независимо от их места расположения и направления, не оказывают влияния на работоспособность резиновых элементов. При наличии более глубоких трещин требуется замена резиновых элементов новыми.

В случае тотального выхода из строя до одного резинового элемента на каждой стороне несомненно можно продолжать эксплуатацию дизельной установки до ближайшего предусмотренного простоя. При большем количестве вышедших из строя резиновых амортизаторов следует немедленно остановить приводную силовую установку с последующей заменой вышедших из строя амортизаторов новыми. Привести данные по сроку службы резиновых элементов не представляется возможным из-за наличия множества факторов влияния на их состояние.

3 Монтаж

В случае необходимости удаления судовой приводной силовой установки с судового фундамента следует снять все резьбовые крепежные элементы, соединяющие амортизаторы и ограничители с судовым фундаментом. Разъединяют муфту "промежуточный вал - приводной вал редуктора", отвинтив гайки с призонных болтов и выбив последние. Отсоединяют все трубопроводы и кабельные соединения от двигателя. Теперь с учетом правил и указаний по подъему эластично установленной судовой приводной силовой установки поднимают судовую фундаментную раму в сборе с судового фундамента. Если требуется демонтаж двигателя с судовой фундаментной рамы, то сначала следует снять промежуточный вал вместе с маховиком (см. раздел 02.901.1.). Затем снимаются конические фиксирующие штифты, установленные между двигателем и судовой фундаментной рамой, и отвинчиваются гайки со шпилек крепления двигателя на судовой фундаментной раме. Теперь, с учетом правил и указаний по подъему двигателя, можно снять двигатель с судовой фундаментной рамы. Повторный монтаж производится по обратной последовательности, при чем двигатель и судовая фундаментная рама должны принять свое прежнее положение.

Когда у одного блока-амортизатора требуется замена поврежденного или изношенного резинового элемента, то необходимо после расцепления муфты "промежуточный вал - приводной вал редуктора" поднять судовую установку настолько, чтобы данный блок-амортизатор оказался разгруженным. Для этой цели необходимо снять все ограничители, по крайней мере те, которые расположены на данной стороне судовой фундаментной рамы. Затем отвинчивают гайки с крепежных болтов амортизатора и производят замену резинового элемента. После замены резинового элемента снова правильно затягивают крепежные болты амортизатора и опускают судовую установку на прежнее место. Снова привинчивают ограничители и заново регулируют верхний зазор в них.

При замене амортизатора сначала должны сниматься горизонтальные (боковые) и вертикальные ограничители. Затем следует удалить крепежные болты, соединяющие амортизатор с контропорами. Теперь необходимо поднять судовую установку настолько, чтобы данный, подлежащий замене амортизатор оказался разгруженным и мог быть удален.

Затем следует продолжать подъем агрегата до тех пор, пока значение расстояния между контропорами не оказалось таким по величине, чтобы входил свободно между ними новый до сих пор ненагруженный и поэтому немного более высокий амортизатор. Теперь амортизатор при помощи соединительных болтов крепится к контропорам и установка вновь опускается.

Если после замены амортизатора новым вертикальное смещение оси промежуточного вала относительно оси валопровода превышает предписанные значения допустимых величин, то это отрицательного влияния на работоспособность судовой установки не оказывает в том случае, когда установка работает в условиях такого состояния не много более 10 суток.

По истечении 10 суток главная часть процесса течи и осадки в резине закончена. С учетом этого обстоятельства в случае замены резинового амортизатора обязательно по истечении 10 суток требуется произвести замер несоосности в вертикальном направлении. Если при этом окажется, что ось промежуточного вала расположена выше 0,8 мм или ниже 1,0 мм оси валопровода, то необходимо произвести повторную выверку установки при помощи находящихся в ЗИПе монтажных уголков и выверочных отжимных болтов с тем, чтобы превышение оси судовой приводной силовой установки относительно оси валопровода опять оказалось в пределах 0,5... 0,8 мм.

4 Ремонт

Резиновые элементы подлежат естественному старению. Можно ожидать срок службы их в пределах от 3 до 10 лет. Исходя из этого рекомендуется при капитальном ремонте двигателя заменить весь комплект резиновых амортизаторов новыми. Замена их в период между двумя капитальными ремонтами требует более высоких затрат времени и средств по сравнению с заменой их во время капитального ремонта.

02.
Кривошипно-шатунный механизм

9216/1 R - 02.

•

02.302. Укладка коленвала с однодисковым упорным подшипником

I Принцип действия и конструкция

Опоры коленчатого вала состоят из рамовых подшипников и однодискового упорного подшипника. Рамовые подшипники выполнены одинаковыми для всех опорных точек.

Рамовые подшипники состоят из двух безбуртиковых полувкладышей, готовых к монтажу и взаимозаменяемых. Верхний полувкладыш фиксируется штифтом, сидящим в крышке подшипника. Он по всей окружности снабжён смазочной канавкой.

Осевое усилие судового винта, передаваемое на коленчатый вал, воспринимается однодисковым упорным подшипником двигателя.

Таким образом одновременно осуществляется и осевое направление коленвала. Однодисковый упорный подшипник сможет воспринимать максимальное осевое усилие величиной 196 кН (20 000 кгс).

Однодисковый упорный подшипник располагается между рамовыми подшипниками № 1 и 2. Упорные сегменты с башмаками ставятся в соответствующие им выточки, выполненные в этих двух рамовых подшипниках. Башмаки залиты антифрикционным металлом и выполнены опракидываемыми в двух направлениях. Благодаря этому возможно любое направление вращения коленвала. Смазка однодискового упорного подшипника осуществляется путём разбрызгивания смазочного масла из впрыскивающих сопел.

2 Технический уход и контроль

Для возможности проведения работ на кривошипно-шатунном механизме необходимо снять с блока цилиндров крышки картерных люков. Однако, допускается производить эту операцию лишь спустя 5 ... 10 мин. после остановки двигателя.

Привёрнутые к трубным гайкам шпилек рамовых подшипников фигурные планки и стопорные проволоки их крепёжных шпилек должны проверяться на безупречность их состояния через промежутки времени, приведённые в разделе 00.II. При этом необходимо принимать во внимание указания, содержащиеся в разделе 00.06.4.

В приведённые в разделе 00.I2. сроки подлежат осмотру рабочие поверхности подшипниковых вкладышей. При этом следует соблюдать следующие указания:

За первичный период эксплуатации двигателя пятна (поверхность) контакта успели отпечататься в подшипниковом вкладыше только слегка. Лишь по истечении примерно 4 000 часов работы можно ожидать появления на дне подшипника поверхности контакта, распространяющейся по всей ширине подшипника. На ненагруженном полувкладыше подшипника пятна (поверхность) контакта как правило не будут маркироваться.

На рабочих поверхностях вкладышей подшипников в процессе работы могут появиться риски, запрессовки, эрозия и иные механические повреждения. Такие явления как правило имеют ограниченное действие по времени и месту. Если вкладыши подшипника подвергались такому явлению, однако не показывая при своём демонтаже серьёзных повреждений, то они пригодны к дальнейшей безупречной эксплуатации.

Необходимой предпосылкой в таком случае является устранение всех вредных факторов. Сюда относятся: сглаживание утолщений, набросок и рисок на шейках вала, проверка циркуляции и фильтрации смазочного масла, тщательная очистка подшипника, а также устранение инородных тел с рабочей поверхности и с поверхностей разъемов.

Небольшие грязевые риски, местные запрессовки, малейшие задиры и местные чешуйчатые отслоения рабочего слоя не привлекают за собой снижения надёжности и работоспособности подшипника. Решающим для оценки вкладыша подшипника является состояние общей картиншего. Не наблюдая каких-либо неисправностей в работе подшипника нет и повода для замены его вкладыша. Под неисправностями в работе подшипника прежде всего подразумевают заедания или заклинивания в подшипнике или на шейке коленвала. От необоснованной замены вкладышей подшипников в любом случае следует отказаться, т.к. это повлечёт за собой вмешательство в процесс обкатки и приработки их.

Моменты затяжки шпилек рамовых подшипников следует контролировать в течение первичного времени эксплуатации через указанные в разделе 00.11. промежутки времени, а в процессе дальнейшей эксплуатации двигателя - в сроки, приведённые в разделе 00.12. При этом необходимо соблюдать указания, содержащиеся в разделе 00.06.4. После проверки необходимо снова привернуть фигурные планки.

Контроль зазоров в рамовых подшипниках осуществляется в тот момент, когда значение давления смазочного масла за фильтром становится меньше указанной в разделе 00.06.1. величины. Любого частого ненужного демонтажа рамовых подшипников следует избегать.

Зазор в однодисковом упорном подшипнике должен контролироваться через приведённые в разделе 00.12. промежутки времени.

На рамовых подшипниках контроль проводят лучше всего путём замера вкладышей подшипников и рамовых шеек коленвала. Шейки вала следует замерять на обоих концах рабочей поверхности в двух плоскостях, расположенных на 90° одна относительно другой. Затем производится замерка внутреннего диаметра вкладышей подшипников. Для этой цели каждый вкладыш должен быть зажат неподвижно в своей постели. Затем замеряют внутренние диаметры на обоих концах вкладыша подшипника в двух плоскостях, расположенных на 90° одна относительно другой. От замеренных величин внутренних диаметров вкладышей подшипников необходимо вычесть

замеренные значения диаметров шеек вала. Результатом таких расчётов является значение зазора в подшипнике в данном месте.

В связи с тем, что коленчатый вал не во всех случаях подвергается демонтажу и снятию с двигателя, то проверку рамовых подшипников можно осуществлять с достаточной точностью также и путём измерения толщины стенок вкладышей подшипников. При этом измерение толщины стенок обеих полувкладышей подшипников должно проводиться каждый раз на обоих концах их. Замер производят на каждом конце в середине вкладыша и соответственно справа и слева её под углом 45° относительно середины. По результатам замеров одного из полувкладышей образуют среднюю величину. Последнюю сравнивают с определяемой по чертежу рамового подшипника величиной наименьшей толщины стенки в новом состоянии.

Если замеренное значение имеет отклонение величиной $0,03$ мм относительно нижнего допуска толщины стенки в новом состоянии, то следует предположить, что достигнут предельный размер износа. В таком случае необходимо произвести замену данного полувкладыша новым. Этот метод, однако, можно рассматривать как приближённый.

В однодисковом упорном подшипнике необходимо осуществить контроль осевого зазора. Когда замеренная величина его превышает предельное значение зазора, приведённое в разделе 00.06.3., то необходимо установить новые башмаки.

3 Монтаж

Если требуется демонтаж одного из рамовых подшипников, то проворачивают коленчатый вал настолько, чтобы соответствующие щёки колена вала располагались горизонтально. После демонтажа крышки подшипника можно из неё легко вынуть верхний вкладыш подшипника. В целях снятия нижнего вкладыша подшипника в отверстие для смазки рамовой шейки вставляют палец для выкатывания, который имеется в наличии в инструментальном наборе двигателя. Его поверхность, срезанная под наклоном, упирается на плоскости разъёма вкладыша. Проворачиванием коленвала выдвигают нижний полувкладыш из его опоры.

Монтаж (установка) вкладышей подшипника производится в последовательности, обратной описываемой выше при их демонтаже. При этом необходимо следить за тем, чтобы вкладыш подшипника устанавливался точно в своё прежнее положение и на своё прежнее место. Это облегчается тем, что на каждом вкладыше и на каждой крышке подшипника имеются соответствующие маркировки.

При монтаже следует пользоваться вспомогательным калибром для монтажа рамовых подшипников, который имеется в наличии в инструментальном наборе двигателя. Его кладут на подшипниковую постель картера двигателя. Благодаря этому вкладыш подшипника при монтаже его будет направляться так, чтобы он расположился в подшипниковой постели по центру.

При установке новых вкладышей рамовых подшипников необходимо сначала определить размеры шейки коленвала. Если коленчатый вал уже подвергался дообработке до ремонтного размера, то вкладыш подшипника следует заказать соответственно ремонтному размеру, выполненному на шейке коленчатого вала (см. раздел 02.303.). Можно заменять новыми также и отдельные полувкладыши подшипников. Новые вкладыши подшипников должны подвергаться строгому контролю на возможное наличие транспортных повреждений прежде, чем приступить к монтажу их.

Оба полувкладыша подшипника должны сидеть в постели картера с определенным предварительным натягом. С целью проверки его раскрепляют трубчатую гайку одной из шпилек рамового подшипника. Гайка, однако, должна оставаться затянутой вручную настолько, чтобы полувкладыши подшипника по своим поверхностям развѣма как раз ещё плотно прилегали друг к другу, но без предварительного натяга. Происшедшее при этом распружинивание зазора между опорной поверхностью крышки подшипника и постелью картера должно быть равным величине 0,3 ... 0,4 мм.

Затяжка шпилек должна осуществляться попеременно и плавно по следующей технологии:

- Выполнить предварительную затяжку трубчатых гаек с помощью динамометрического ключа до 735 Нм (75 мкгс).
- Маркировать положение трубчатой гайки относительно крышки рамового подшипника.
- С помощью стандартного ключа затянуть трубчатую гайку дальше на 30° (подплоскости ключа) для обеспечения полного момента затяжки.

Дальнейшие указания по затяжке упругих шпилек приведены в разделе 00.06.4.

Когда монтаж вкладышей подшипников выполнен надлежащим образом, то ослабление шпилек не наблюдается.

4 Ремонт

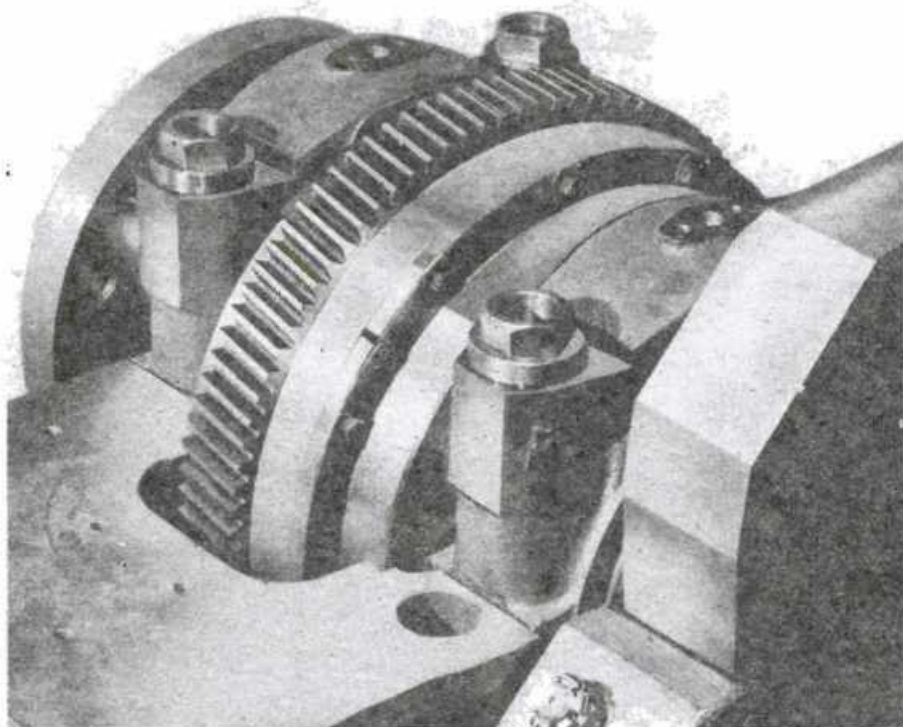
В случае переукладки коленчатого вала следует принимать во внимание, что смещение осей отверстий под подшипники относительно друг друга не должно быть более 0,05 мм. После установки вкладыша подшипника его отверстие может иметь максимальную овальность величиной 0,015 мм и максимальную нецилиндричность величиной 0,015 мм.

9216/1 R - 02.302.2. - 9/83

x

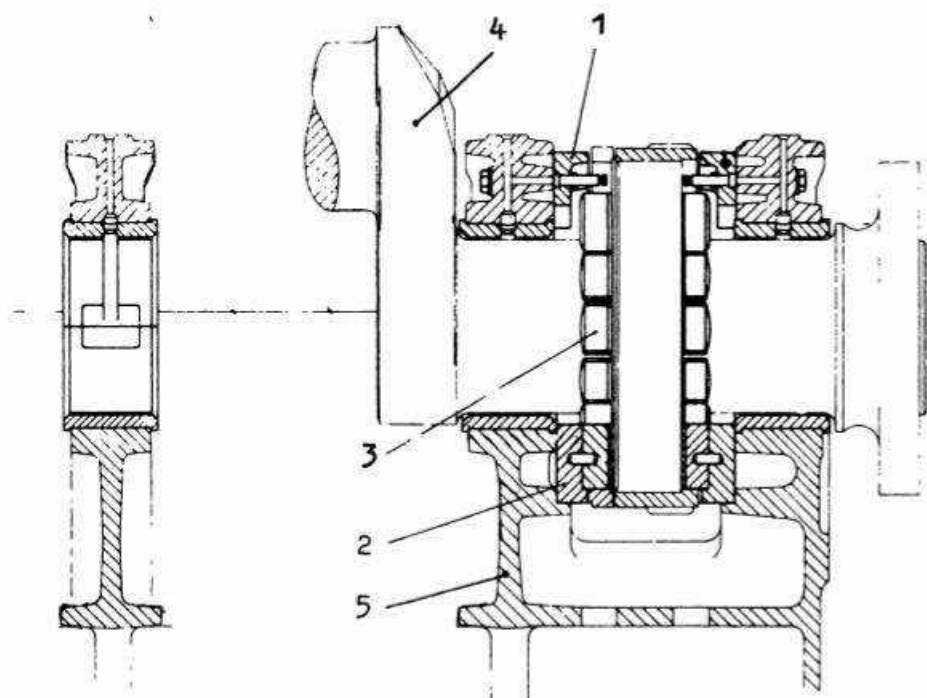
4/1

S 62/2



Картер двигателя - коленвал со встроенным однодисковым упорным подшипником
02.302/1.

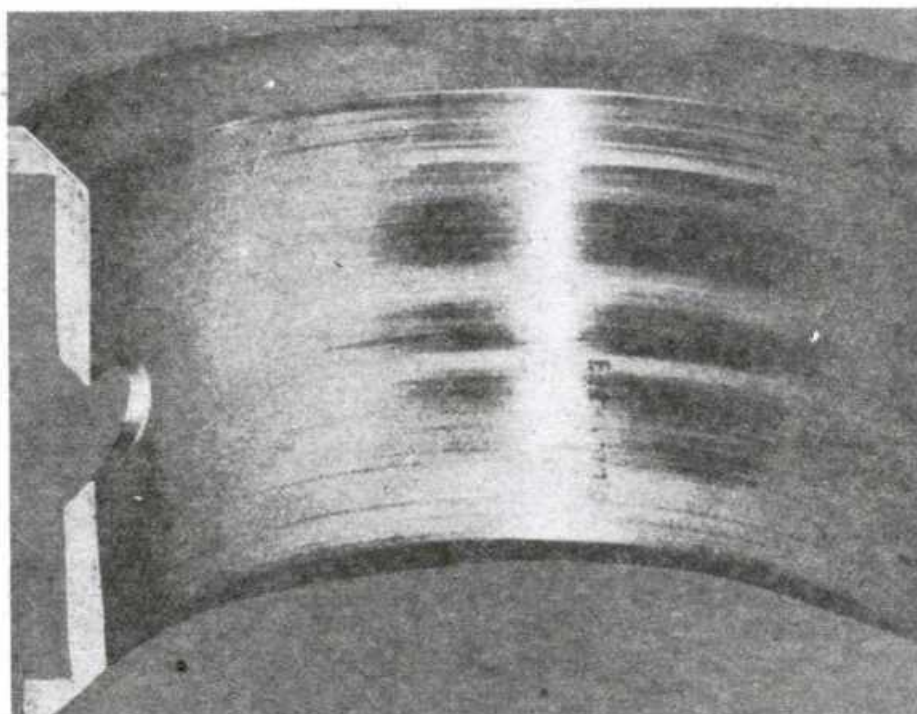
9216/1 R - 02.302.2.



Вид на встроенный однодисковый упорный подшипник
в разрезе
02.302/2.

- 1 = концевой элемент
- 2 = сегмент
- 3 = башмак
- 4 = коленвал
- 5 = картер двигателя

9216/1 R - 02.302.2.

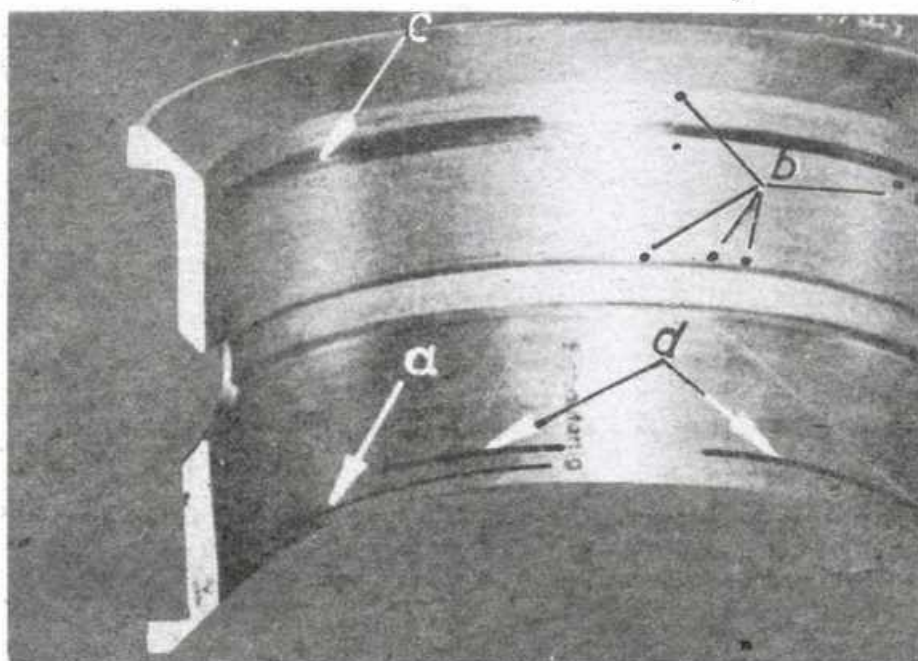


Выраженная поверхность контакта на рабочей поверхности
вкладыша подшипника
02.302/3.

9216/1 R - 02.302.2.

7

S 62/2



Риски и запрессовки инородных тел в рабочей поверхности вкладыша подшипника

02.302/4.

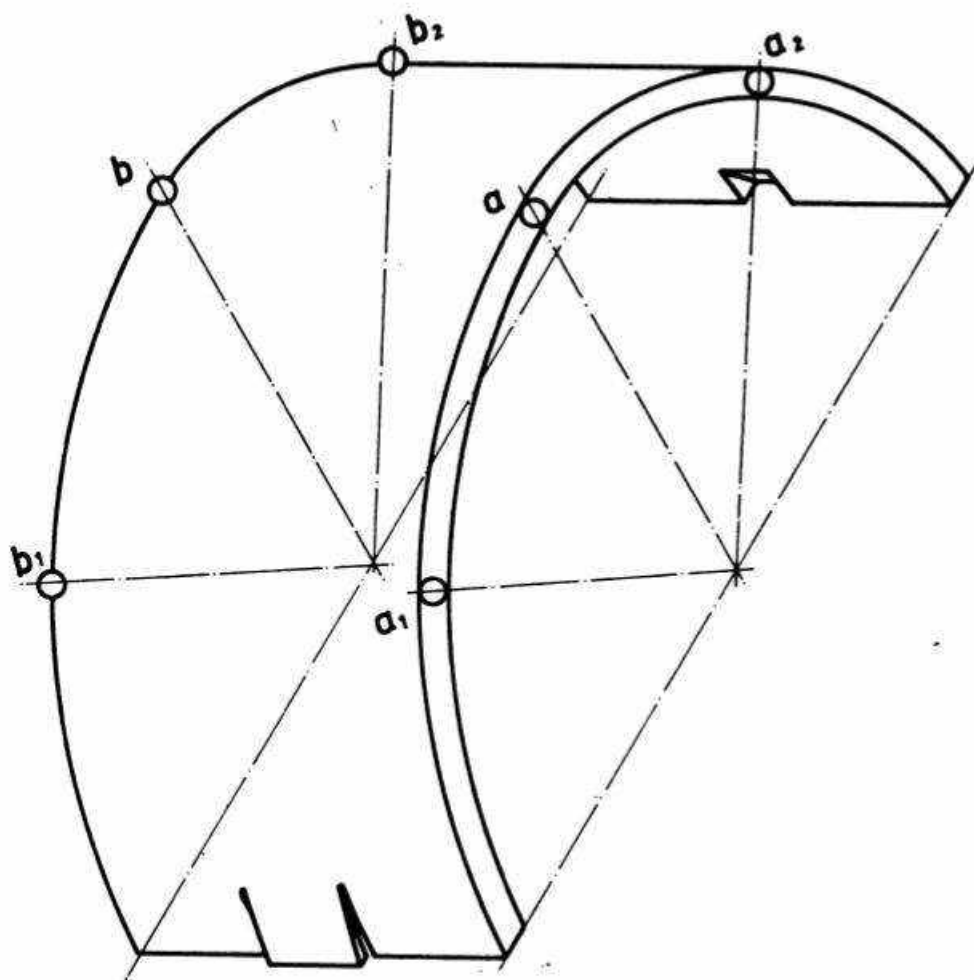
а) риски-отпечатки

с) сильные риски

б) запрессовки

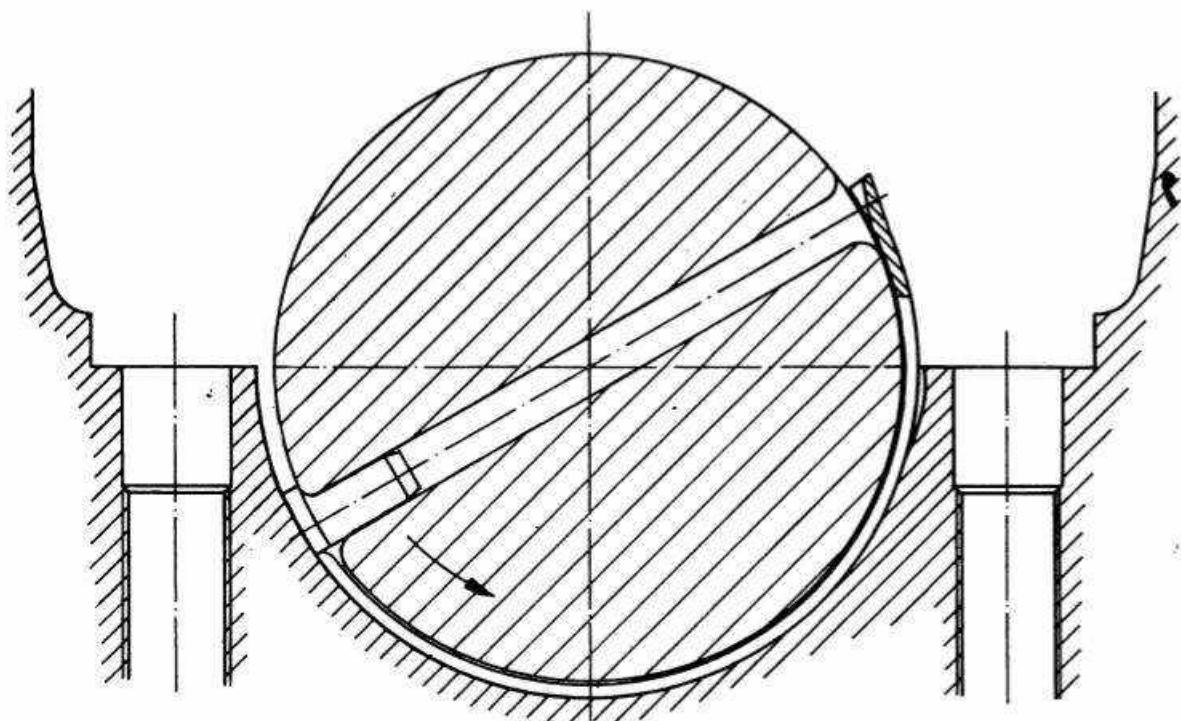
д) легкие риски

9216/1.R - 02.302.2. - 1/83



Замер толщины стенок вкладыша подшипника
02.302/5.

9216/1 R - 02.302.2.

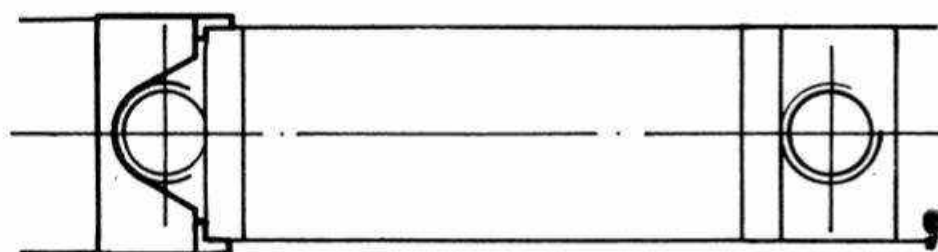
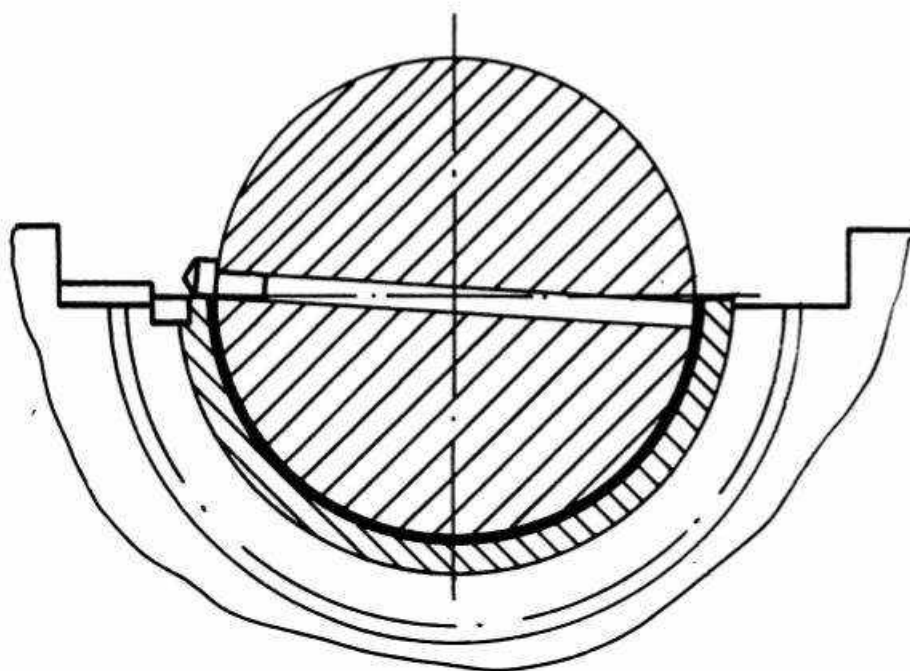


Демонтаж (снятие) нижнего полувкладыша подшипника
02.302/6.

92I6/IR-02.302.2.

10

S 62/2

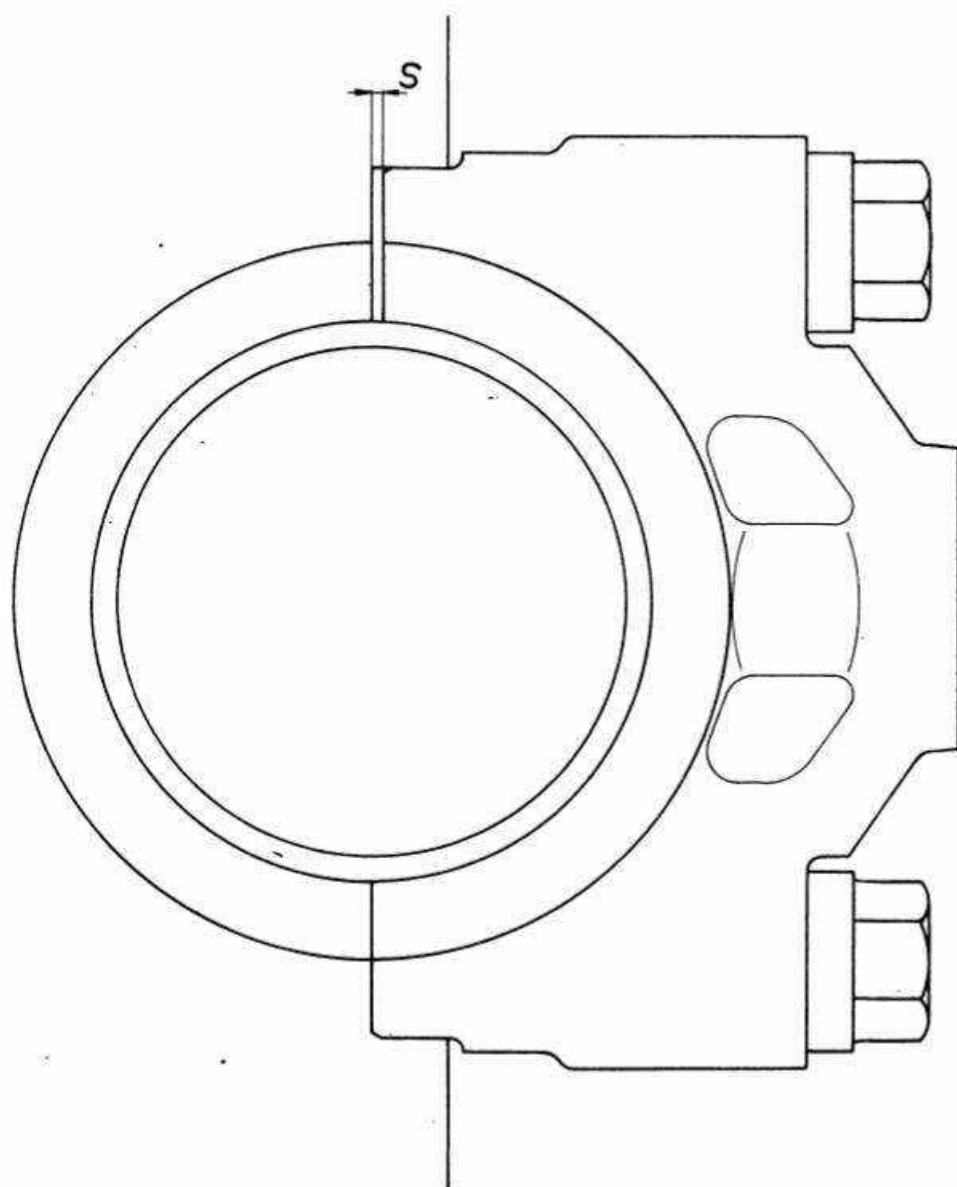


Монтаж (установка) нижнего полувадыша подшипника
02.302/7.

9216/1 R - 02.302.2.

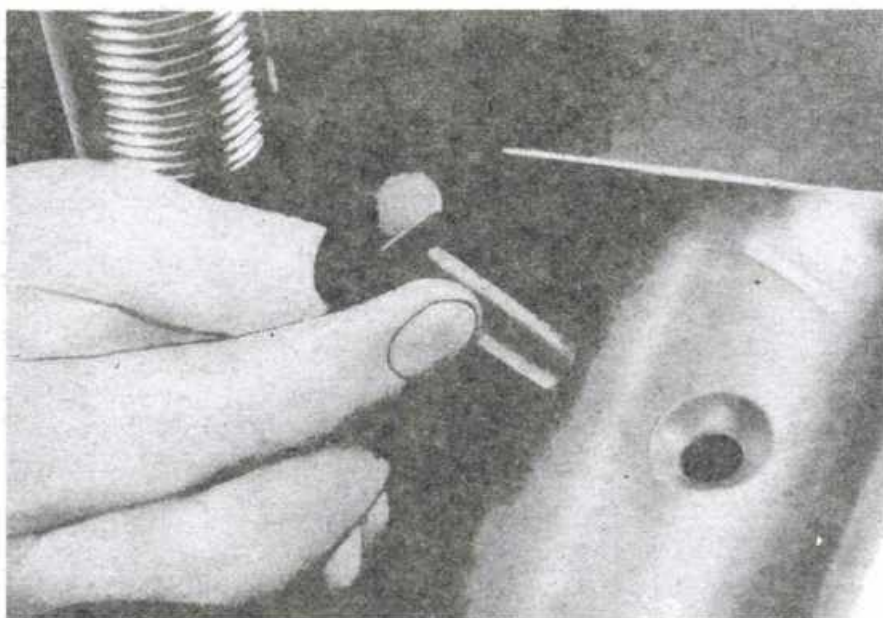
II

S 62/2



Распружинивание крышки подшипника
02.302/8.

9216/1 R - 02.302.2.



Демонтаж (снятие) полувкладыша подшипника с использованием пальца для выкатывания
02.302/9.

9216/1 R - 02.302.2.

02.303. Коленчатый валI Принцип действия и конструкция

Задача коленчатого вала состоит в том, чтобы преобразовывать при помощи шатуна давление сгорания, действующее на поршень, в крутящий момент. Коленвал выполнен цельным, штампован из высококачественной стали и всесторонне обработан. Шейки коленвала шлифованы и полированы, однако, не закалены. Коленвал опирается на подшипники скольжения, расположенные рядом с каждым коленом вала. Дополнительный подшипник размещается непосредственно рядом с маховиком. Подача смазочного масла из рамовых подшипников к мотылёвым подшипникам осуществляется через отверстия, просверленные через щёки и шейки вала.

С целью отбора мощности на конце коленвала со стороны маховика двигателя прикован фланец. К нему присоединяются маховик и коротыш вала. Одновременно на внутренней стороне фланца вместе со сцепными болтами крепится и маслоотражатель. Между опорной шейкой коленвала, служащей опорой для маховика, и первым рамовым подшипником к коленвалу прикован бурт, служащий для восприятия осевого усилия. Этот бурт вместе с сегментами и башмаками, фиксированными в картере двигателя, образует однодисковый упорный подшипник.

На бурте, кроме того, насажена распределительная шестерня, служащая для привода распределительного вала. Крепление распределительной шестерни на бурте осуществляется при помощи призонной шпонки и двух кольцевых половин, расположенных на внутренней стороне бурта. На насосной стороне двигателя к коленвалу также прикован фланец, служащий для установки на нём цилиндрической шестерни, приводящей в движение насос смазочного масла. Перед этим фланцем прикован бурт, к которому крепится демпфер крутильных колебаний.

2 Технический уход и контроль

Коленвал должен подвергаться контролю через промежутки времени, приведённые в разделе 00.12. Этот контроль становится необходимым с тем, чтобы во время устранить все возможные влияния на коленвал и его опорные точки. Лёгкие риски и заедания на надёжность и работоспособность опор коленвала при дальнейшей эксплуатации двигателя отрицательного влияния не оказывают. Рельефные участки, как например заусеничные утолщения подлежат устранению. Дальнейшая эксплуатация коленвала без устранения таких рельефных участков не допускается.

Замер шеек рамовых и мотылёвых подшипников должен проводиться в двух плоскостях, расположенных друг к другу на 90° .

Если величина замеренного значения конусности и овальности шеек коленвала превышает величину 0,12 мм, то необходимо подвергнуть шейки коленвала дообработке в соответствии с указаниями, приведёнными в разделе "Ремонт".

В случае неправильной выверки двигателя относительно приводимой им машинной группы или же в результате некачественной затяжки фундаментных болтов может перекошиться коленчатый вал. Он в таком случае будет занимать принудительное положение относительно своей опоры. Вращение коленчатого вала в перекошенном состоянии является опасным как для него самого, так и для его опоры. При этом может иметь место поломка коленчатого вала либо усиленный износ его опоры. Степень перекоса определяется путём замера величины раскепа в сроки, установленные в разделе 00.12. Для этого индикаторные часы, имеющиеся в инструментальном наборе двигателя, вставляют их мерными штифтами по очереди между щеками всех колен вала. Вставив индикаторные часы, поворачивают соответствующее колено вала последовательно в положение верхней мёртвой точки, в сторону газораспределения, в сторону выхлопа двигателя, в положение 30° до нижней мёртвой точки и 30° после нижней мёртвой точки. В каждой этой точке производится отчёт показаний индикаторных часов.

Разница между замеренными максимальной и минимальной величинами не должна выходить за пределы, приведенные ниже:

Условия	Допустимая величина раскепа
предельное значение при монтаже	0,06
новая выверка рекомендуется	0,12
новая выверка обязательна	0,17

Если замеренные величины не соответствуют значениям, приведённым в таблице, то необходимо произвести корректировку выверки картера двигателя относительно приводимой двигателем машинной группы. При этом необходимо соблюдать указания, приведённые в разделе 00.08.3.

3 Монтаж

Для возможности проведения демонтажа коленчатого вала открепляют от крышек рамовых подшипников все трубопроводы смазочного масла и сливают масло из картера двигателя.

Демонтировав поршни вместе с шатунами и сняв блок цилиндров, можно приступить к демонтажу коленчатого вала. Для этой цели демонтируют крышки подшипников вместе с верхними полувкладышами подшипников.

Перед тем, как приступить к монтажу (установке) коленчатого вала, необходимо промыть топливом или промывочным бензином отверстия и каналы смазки, снимая заранее резьбовые заглушки, ввинченные в щёки коленвала.

Коленвал должен устанавливаться в постели подшипников картера двигателя в крайне чистом состоянии. Перед установкой коленвала необходимо снова ввинтить резьбовые заглушки в щёки его.

4 Ремонт

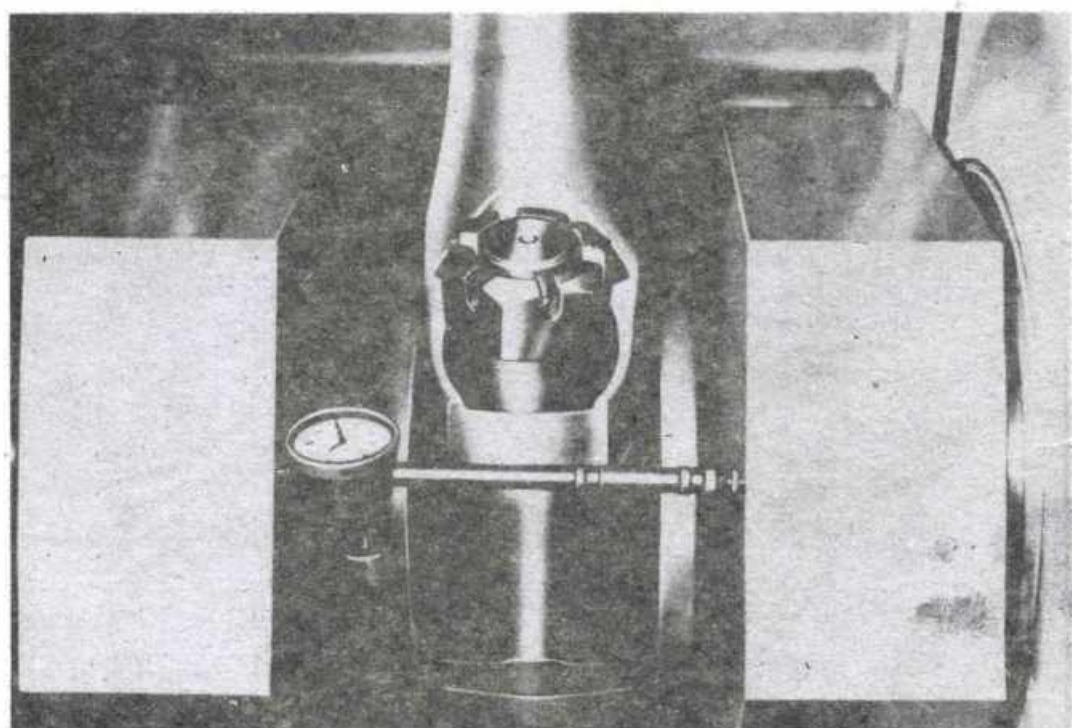
В том случае, когда в соответствии с разделом "Технический уход и контроль" требуется дообработка коленчатого вала, то рамовые и мотылёвые шейки следует дообработать до очередного ремонтного размера по следующей таблице:

Ремонтный размер	Рамовая шейка мм	Мотылёвая шейка мм	Маркировка вкладыша под- шипника I)
Состояние изго- товления	2I5	2I5	
1	2I4,5	2I4,5	УО 1
2	2I4	2I4	УО 2
3	2I3,5	2I3,5	УО 3
4	2I3	2I3	УО 4
5	2I2,5	2I2,5	УО 5
6	2I2	2I2	УО 6
Допустимое откло- нение	-0,029	-0,046	

I) цветной отпечаток на рабочей поверхности

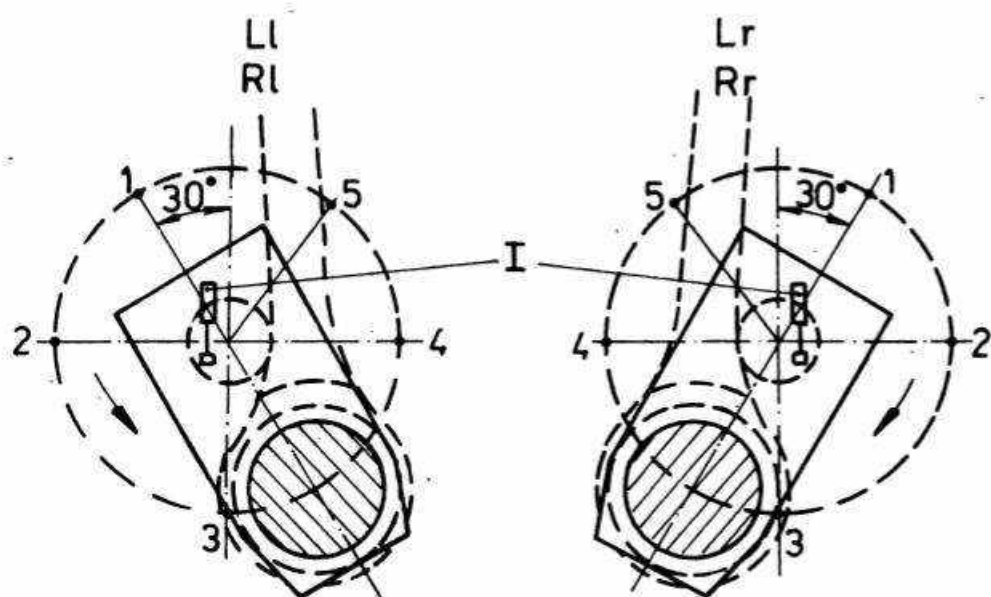
При этом величина овальности и конусности не должна превышать значения 0,02 мм. Произведя дообработку шеек коленвала необходимо заказать вовремя у завода-изготовителя вкладыши рамовых и мотылёвых подшипников того же ремонтного размера.

После укладки нового или же дообработанного коленвала необходимо подвергнуть двигатель обкатке в соответствии с указаниями, приведёнными в разделе 00.10.7.



Индикаторные часы -
02.303/1.

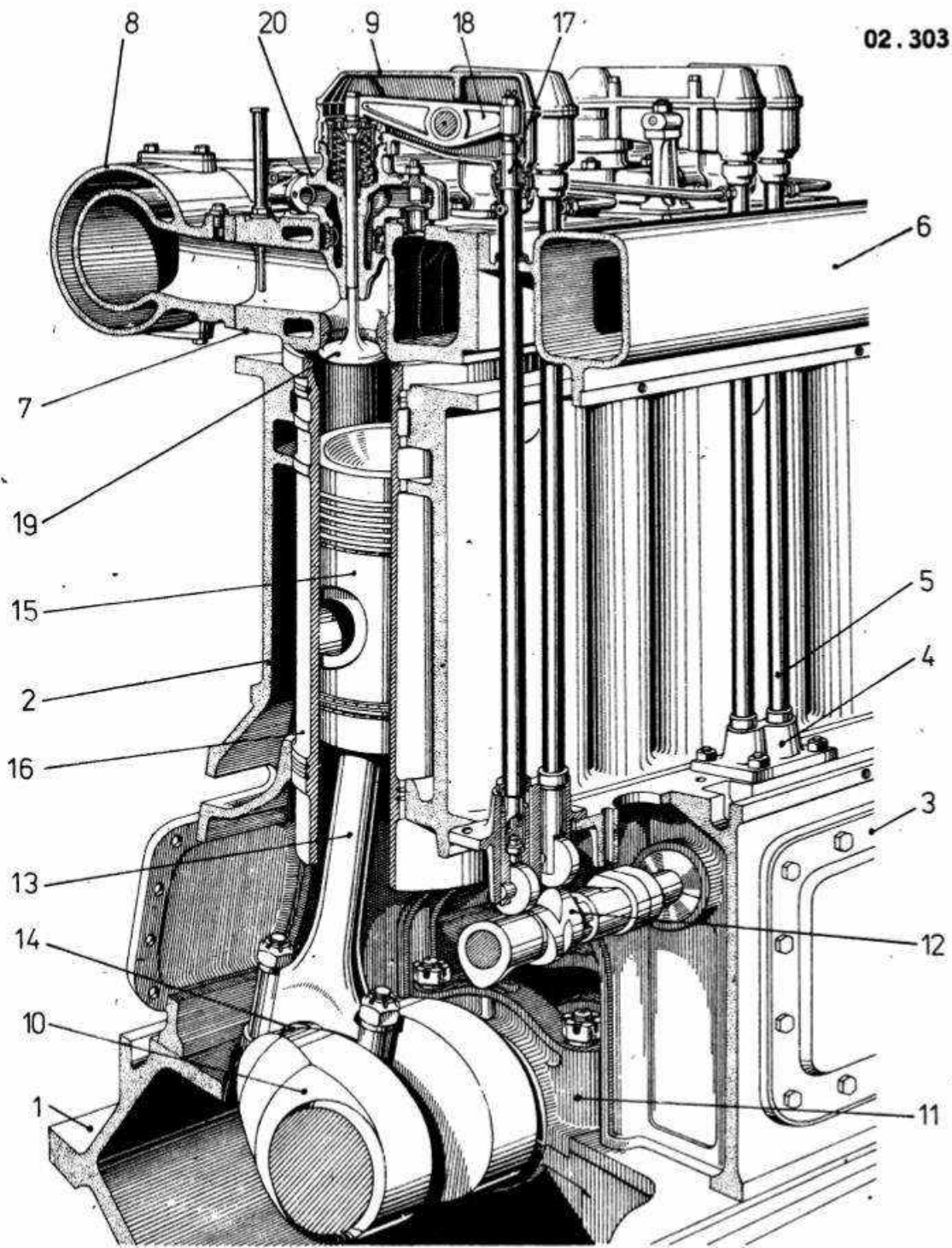
9216/1 R - 02.303.2.



Замер величины раскола
02.303/2.

9216/1 R - 02.303.2.

- I Картер
 - 2 Блок цилиндров
 - 3 Крышка картерного лючка
 - 4 Направляющая толкателя клапана
 - 5 Облицовка толкателя клапана
 - 6 Трубопровод воздуха для сгорания
 - 7 Крышка цилиндров
 - 8 Коллектор выхлопных газов
 - 9 Облицовка коромысел
 - 10 Коленчатый вал
 - 11 Опора коленчатого вала
 - 12 Распредвал с распределительными кулачками и толкателями клапанов
 - 13 Шатун
 - 14 Подшипник шатуна
 - 15 Поршень
 - 16 Втулка цилиндра
 - 17 Толкатель
 - 18 Коромысло
 - 19 Выпускной клапан
 - 20 Коробка выпускного клапана, охлаждаемая водой
- 02.303/3.



Изображение места распределения двигателя в разрезе
02.303/3.

02.306. Цилиндровая втулка1 Принцип действия и конструкция

Цилиндровые втулки вместе с крышками цилиндров образуют камеры сгорания двигателя. Кроме того, цилиндрические втулки являются направляющими для поршней.

С целью надёжного и безупречного прилегания и уплотнения верхний пояс цилиндрической втулки притирается в блоке цилиндров. На верхнем и нижнем концах цилиндрической втулки в целях уплотнения полости охлаждения надеты резиновые кольца круглого сечения.

Цилиндровые втулки омываются непосредственно охлаждающей водой, которая обтекает втулки снизу вверх.

2 Технический уход и контроль

Цилиндровые втулки должны подвергаться контролю через промежутки времени, указанные в разделе 00.12. Внутренний диаметр их необходимо измерять в верхней мёртвой точке поршня, в середине первого поршневого кольца соответственно вдоль и поперёк оси двигателя. Измеренные значения следует зафиксировать в отчётном листе, поскольку они позволяют судить о величине имеющегося износа. По разнице измеренных значений диаметров цилиндрической втулки и поршня определяют настоящий рабочий зазор между ними.

Если окажется, что измеренное значение внутреннего диаметра цилиндрической втулки превышает значение предельного размера его, указанное в разделе 00.06.3., то необходимо подвергнуть цилиндрическую втулку дообработке согласно указаниям, приведённым в разделе "Ремонт".

Дообработку её следует производить также в том случае, когда овальность цилиндрической втулки имеет величину более 0,4 мм.

На рабочей поверхности цилиндрической втулки в процессе работы могут возникнуть риски. Такие явления как правило имеют ограниченное действие по времени и по месту. Если одна из цилиндрических втулок имеет небольшие риски шириной до 0,6 мм, то на одном и том же уровне по всей окружности не должно располагаться более 12 таких рисков. Расстояние между двумя такими рисками не должно быть меньше 10 мм. Утолщения на кромках рисков (заусенцы) следует тщательно выравнивать и сглаживать при помощи оселка, после чего данная цилиндрическая втулка опять пригодна к дальнейшей безупречной эксплуатации без дополнительной обкатки. Необходимой предпосылкой в таком случае, однако, является устранение всех вредных факторов, сюда относятся: соблюдение сроков смены смазочного масла, регулярный технический уход за топливной системой высокого давления, проверка фильтров, установленных на линии всасывания воздуха для сгорания, основательная очистка цилиндрической

втулки, основательная очистка поршня от нагара, а также устранение инородных тел с рабочей поверхности.

Крупные риски не должны иметь ширину больше 3-х мм. Такие риски наблюдаются крайне редко, причём ширина их разная. Как правило в таком случае наблюдается лишь одна из таких рисок на рабочей поверхности цилиндровой втулки. Длина её чаще всего равняется величине хода поршня. Если, однако, эта максимально возможная длина не достигается, то можно допустить до 3-х рисок, размещение которых должно быть приблизительно равномерно по окружности цилиндровой втулки. Утолщения на кромках рисок (заусенцы) и впадины рисок следует тщательно выравнять и сгладить при помощи оселка. Затем необходимо осуществить обкатку согласно указаниям, приведённым в разделе 00.10.7. По окончании процесса обкатки сглаженные риски подлежат проверке. Наблюдаемые при этом тени, т.е. места ненесущей (безконтактной) рабочей поверхности, значения не имеют. В том случае, когда одна из сглаженных рисок снова надрывается, то данная цилиндровая втулка подлежит замене новой. Относительно устранения вредных факторов в данном случае следует поступать также, как это было указано при рассмотрении небольших рисок.

Для оценки рисок можно пользоваться измерительной лупой с десятикратным увеличением. Для возможности более точной оценки целесообразно применять соответствующую массу для отпечатков. При помощи отпечатка можно определить ширину и глубину рисок.

3 Монтаж

Демонтаж (снятие) цилиндровой втулки осуществляется при помощи приспособления для выемки её, входящего в состав инструментального набора двигателя. Затем необходимо тщательно очистить рабочую поверхность цилиндровой втулки. Те места рабочей поверхности её, указывающие на усиленный контакт с поршнем и его кольцами, должны подвергаться сглаживанию.

Уступ, образовавшийся в верхней мёртвой точке на уровне верхней кромки первого поршневого кольца вследствие износа, необходимо скосить при помощи оселка. Рабочая поверхность втулки очищается топливом. Наружная рубашка цилиндровой втулки должна быть освобождена от всех отложений, как-то: шлама, накипи и т.п. Прежде чем приступить к установке цилиндровой втулки в блок цилиндров необходимо проверить величину пятна контакта её пояса в блоке цилиндров. Оно должно быть сплошным и распространяться по всей окружности пояса и посадочного буртика блока цилиндров. Если это не достигается, то необходимо произвести притирку пояса цилиндровой втулки к посадочному буртику блока цилиндров. Для этой цели заранее удаляют все резиновые уплотнительные кольца с цилиндровой втулки. Притирку осу-

ществляют наждачным порошком или наждачной пастой с обильным количеством масла. После притирки отработанные поверхности необходимо очистить топливом. В случае установки новых цилиндрических втулок последние должны принципиально подвергаться притирке.

С целью облегчения монтажа резиновые уплотнительные кольца перед установкой их на цилиндрическую втулку смазываются мылом. Контактные посадочные поверхности пояса втулки и буртика блока цилиндров подлежат основательной очистке.

После установки цилиндрической втулки в блок цилиндров необходимо проверить овальность её сверху и снизу, произведя замеры вдоль и поперёк оси двигателя. Если замеренные значения превышают величину 0,02 мм, то это в большинстве случаев объясняется использованием резиновых уплотнительных колец увеличенных размеров. В таком случае они должны заменяться кольцами, соответствующими по своим размерам требованиям чертежа. Далее, при помощи калиберного щупа следует проверить, не прилегает ли цилиндрическая втулка в своём нижнем направляющем поясе односторонне к посадочной поверхности блока цилиндров. Она должна по всему периметру иметь небольшой зазор.

Заменяя цилиндрические втулки новыми в любом случае должны использоваться новые резиновые уплотнительные кольца. Карманы под клапаны, выработанные на верхнем торце цилиндрической втулки, должны располагаться в продольном направлении двигателя.

После установки новой цилиндрической втулки двигатель необходимо подвергнуть обкатке согласно указаниям, приведённым в разделе 00.10.7.

4 Ремонт

Если в соответствии с разделом "Технический уход и контроль" требуется дообработка цилиндрической втулки, то внутренний диаметр её следует дообработать до очередного ремонтного размера по следующей таблице:

Ремонтный размер	Внутренний диаметр мм	Допустимое отклонение мм
Состояние изготовления	320	
Ремонтный размер 1	321	+ 0,057
2	322	
3	323	
4	324	

При этом величина овальности не должна превышать значения 0,02 мм, а величина нецилиндричности - 0,03 мм. Произведя дообработку цилиндрической втулки необходимо заранее заказать поршень с поршневыми кольцами того же ремонтного размера.

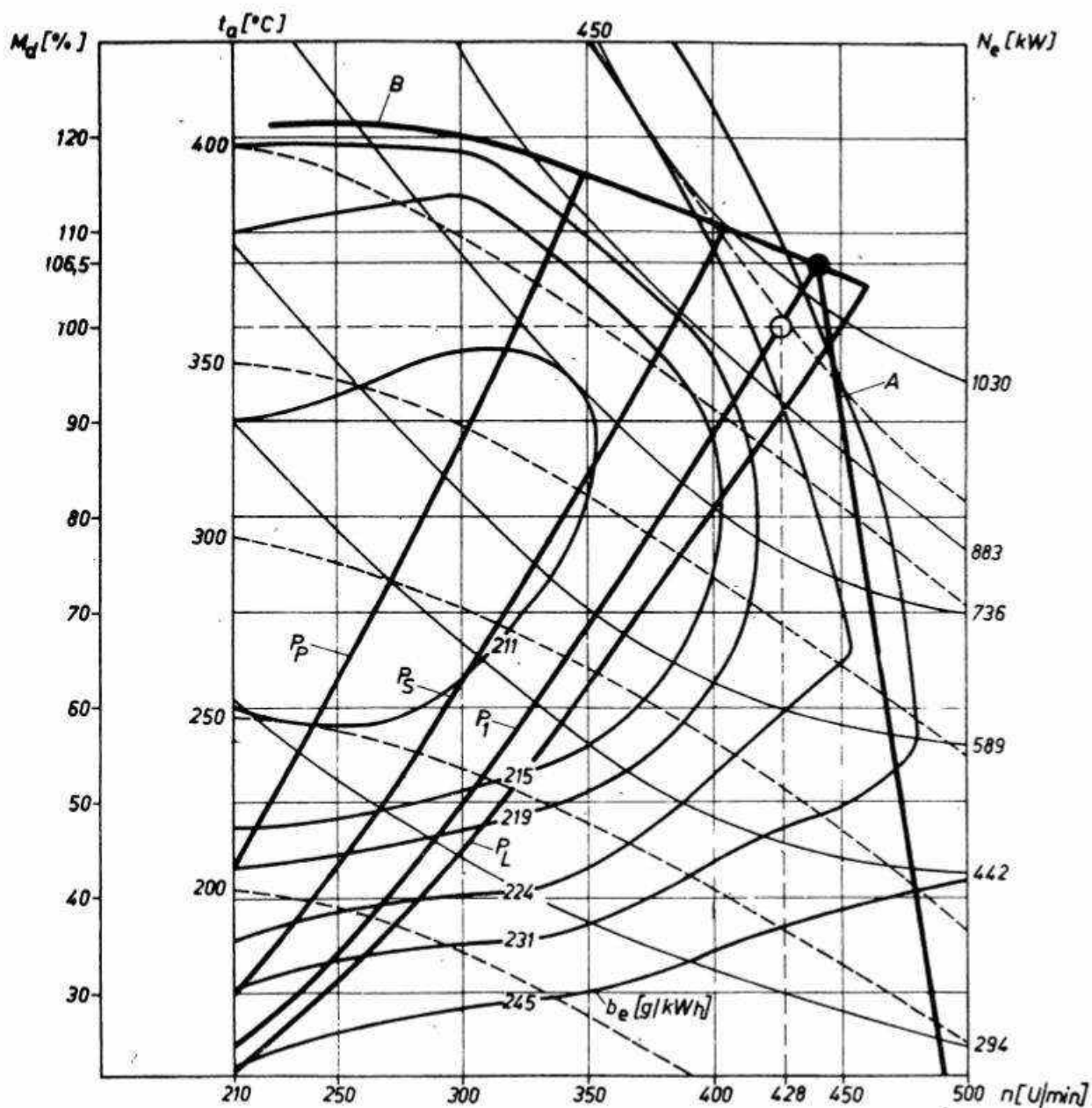
5 Хранение, транспортировка, консервация

Хранение цилиндровой втулки должно осуществляться принципиально лишь в вертикальном положении. Она должна ставиться таким образом, чтобы она не смогла опрокинуться (в случае необходимости сделать вспомогательные приспособления для поддержки).

9216/1 R - 02.306.1.

4

x
G 64/1



Приспособление для выемки цилиндровой втулки
из блока цилиндров
02.306/1.

9216/1 R - 02.306.1.

02.307. Поршень

I Принцип действия и конструкция

Поршень вместе со своими уплотнительными и маслосъёмными кольцами уплотняет камеру сгорания относительно полости кривошипно-шатунного механизма. Он выполнен неохлаждаемым и предназначен для передачи газовых сил на шатун.

Поршень изготовлен из высококачественного, износостойкого алюминиево-кремниевого сплава. Над бобышкой под поршневой палец он оборудован четырьмя уплотнительными кольцами и одним маслосъёмным кольцом с прорезями, а под бобышкой — ещё одним маслосъёмным кольцом с прорезями. Соответственно под этими двумя маслосъёмными кольцами поршень имеет по одной кольцевой канавке с несколькими радиальными отверстиями, через которые смазочное масло может стекать обратно в картер.

Поршневой палец сделан пустотелым и зафиксирован от смещения вдоль оси. Для смазки опорных точек поршневого пальца служат соответствующие отверстия.

2 Технический уход и контроль

В сроки времени, указанные в разделах 00.11 и 00.12. один из поршней должен быть снят с двигателя и подвергнут очистке и контролю. Если наблюдаются какие-либо повреждения следует подвергнуть контролю и другие поршни. Через промежутки времени, указанные в разделе 00.12., необходимо осуществить контроль всех поршней.

Местные задиры и отдельные риски сглаживают личным напильником. Если наблюдаются более крупные задиры со смещением материала, а частности в районе поршневых колец, то необходимо произвести замену поршня новым. Замена поршня должна производиться и в случае обнаружения трещин в нём.

Поршневые кольца подлежат демонтажу и осмотру. Они должны заменяться новыми при возникновении следующих явлений:

- застревание поршневых колец
- места пропусков газов, образовавшиеся заусенцы, выкрашивания или другие повреждения рабочих поверхностей поршневых колец
- усиленный износ поршневых колец

Поршни и кольца последних должны освобождаться от масляного нагара. При этом надлежит избегать любого повреждения поверхностей. Рабочие кромки всех уже работавших уплотнительных колец перед их повторной установкой необходимо

- х) С рабочих кромок маслосъемных колец следует снимать лишь заусенцы, ни в коем случае нельзя скосить их.

слегка скосить доводочным бруском или личным напильником (фаска примерно 0,3 ... 0,5 мм х 45°). При этом кольца не должны подвергаться искривлению.

Поршневой палец должен демонтироваться и подвергаться контролю в сроки времени, указанные в графике по техническому уходу. Если на наружной рубашке поршневого пальца наблюдаются места разъедания, то необходимо заменить палец новым.

Оформляя заказ на новый поршневой палец необходимо указать группу допусков его. Обозначение группы допусков О или ОО выбито на нижнем торце поршня. Эту группу допусков следует указать и в том случае, когда заказывается новый поршень.

Компрессионные (уплотнительные) и маслосъемные кольца должны подвергаться контролю на износ их в сроки времени, указанные в разделе ОО.12. Для этой цели их укладывают в самую верхнюю часть цилиндрической втулки, по которой не ходят поршневые кольца. В этом положении замеряют величину их стыкового зазора (зазор в замке). Если значение замеренного зазора при этом окажется больше величины предельного зазора, указанной в разделе ОО.06.3., то необходимо осуществить замену уплотнительного либо маслосъемного кольца новым.

Далее следует измерить высоту поршневых колец и канавок под них. По результатам замеров необходимо определить значение имеющегося рабочего зазора. Если величина замеренного (определявшегося) зазора превышает допустимое значение предельного зазора, то данное поршневое кольцо подлежит замене новым.

Кроме того, необходимо определить размеры отверстий в бобышках поршня под поршневой палец и самих поршневых пальцев путем замеров. Если величина зазора, подсчитанная по результатам замеров, превышает величину предельного зазора, указанную в разделе ОО.06.3., то необходимо заменить данный поршень новым.

3 Монтаж

Снятие и повторная установка поршней двигателя в процессе проведения очередных контрольных работ (см. раздел ОО.11. и ОО.12.) или же во время проведения ремонтных работ должна осуществляться с особой тщательностью.

Поршень перемещают в любое положение ниже верхней мертвой точки с тем, чтобы на цилиндрической втулке оказалась доступной зона точки возврата первого поршневого кольца. Теперь улаляют масляный нагар с цилиндрической втулки, отложившийся поверх этой точки возврата первого поршневого кольца. При помощи подкладок, надеваемых на две противоположные шпильки крепления крышки цилиндра, прижимают цилиндрическую втулку к блоку цилиндров, зажимая их гайками.

Завершив эту работу к головке поршня плотно привинчивают подвесное приспособление, входящее в состав инструментального набора двигателя. В случае необходимости заранее следует очистить резьбовые отверстия в головке поршня. Затем снимают крышку нижней головки шатуна вместе с мотылёвым подшипником. Теперь короткими ходами осторожно вытаскивают поршень при помощи подходящего подъёмного устройства. Выполняя эту операцию схватывают цепь или трос рукой, проверяя выходит ли поршень из цилиндровой втулки без заклинивания.

Как при кратковременном, так и при длительном хранении, а также при транспортировке поршневой группы следует избегать любого повреждения её. Жёсткого удара шатуна о нижнюю рубашку поршня в любом случае следует избегать. Принципиально следует ставить поршень только на деревянную подставку.

Монтаж поршневых колец должен проводиться с крайней тщательностью. При этом не разрешается разводить концы поршневых колец больше, чем это необходимо для монтажа. Хранить их следует так, чтобы при повторном монтаже обеспечивалась обязательная установка их опять на том же поршне, в той же канавке и в том же положении (нижней торцевой поверхностью книзу как раньше).

После каждого демонтажа поршня необходимо придать шероховатость втулке цилиндров в рабочей зоне поршневых колец при помощи переносного приспособления для хонингования или же от руки.

В целях обеспечения установки и выемки поршневого пальца необходимо поршень подогреть до температуры 80 ... 100°C. Вставлять и вынимать поршневой палец разрешается только при помощи специального приспособления, входящего в инструментальный набор двигателя. При повторной установке поршня необходимо следить за тем, чтобы он обязательно ставился в тот цилиндр, в котором он работал уже раньше. Когда ставится новый, по размерам подходящий поршень в одну из цилиндрических втулок, которая уже отработала определенное количество часов, то согласно указаниям раздела 02.306. следует подвергнуть контролю цилиндрическую втулку относительно наличия рисок на её рабочей поверхности.

Перед сборкой необходимо еще раз тщательно проконтролировать поршень и цилиндрическую втулку с последующим смазыванием их свежим маслом из системы смазки двигателя. Необходимо следить за тем, чтобы поршень снова устанавливался в своё прежнее рабочее положение. Перед установкой поршня замки поршневых колец следует сместить на 180° относительно друг друга. При установке поршня в цилиндрическую втулку следует использовать конусное кольцо, входящее в состав инструментального набора двигателя. Это конусное кольцо ставится на цилиндрическую втулку.

При выемке поршня из цилиндровой втулки необходимо учесть указания, приведённые выше.

Устанавливая новые поршни на двигатель необходимо учесть, что разница в весе отдельных поршней на одном двигателе не должна превышать величину ± 300 гр. Исходя из этого, при оформлении заказа на новые поршни необходимо указать, в каком весовом диапазоне они должны быть поставлены (см. паспорт двигателя).

При установке нового поршня в цилиндровую втулку необходимо производить следующую контрольную операцию: при зафиксированном с помощью двух прижатых подкладок положении цилиндровой втулки контролируется, при положении поршня в верхней и нижней мёртвых точках, при помощи калиберного щупа, наличие зазора между поршнем и цилиндровой втулкой. Одновременно после полной заправки полостей двигателя охлаждающей водой контролируется нижнее уплотнение цилиндровой втулки в соответствии с указаниями, приведёнными в разделе 00.09.1.

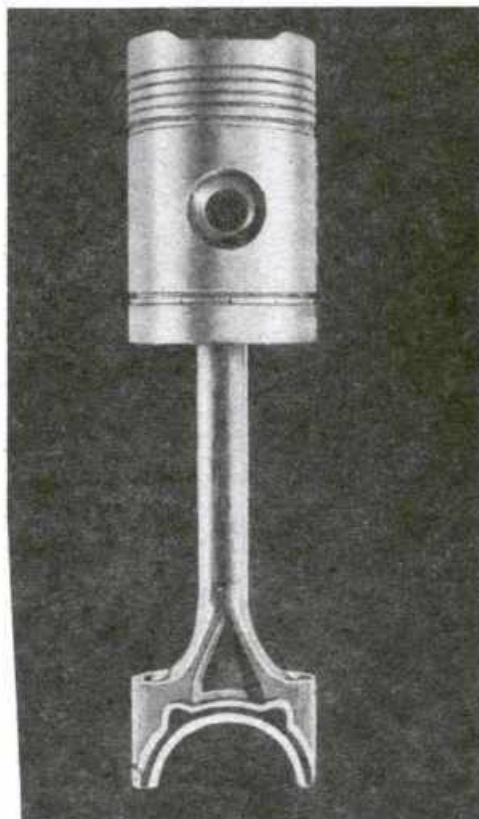
После завершения монтажных работ двигатель следует подвергнуть обкатке по указаниям, содержащимся в разделе 00.10.7. При обкатке новых поршней необходимо считаться с повышенным расходом смазочного масла. По окончании обкатки рабочая поверхность втулки цилиндра должна контролироваться снизу. Для этой цели поршень переводят в положение верхней мёртвой точки. В случае обнаруживания задиров или рисок необходимо снова демонтировать соответствующий узел кривошипно-шатунного механизма и по данным осмотра предпринять решение, которые детали кривошипно-шатунного механизма требуется заменить новыми.

4 Ремонт

Если в соответствии с разделом "Технический уход и контроль" требуется дообработка одной из цилиндровых втулок до следующего ремонтного размера, то при заказе поршней соответствующих ремонтных размеров необходимо учесть указания, приведенные в разделе 02.306.

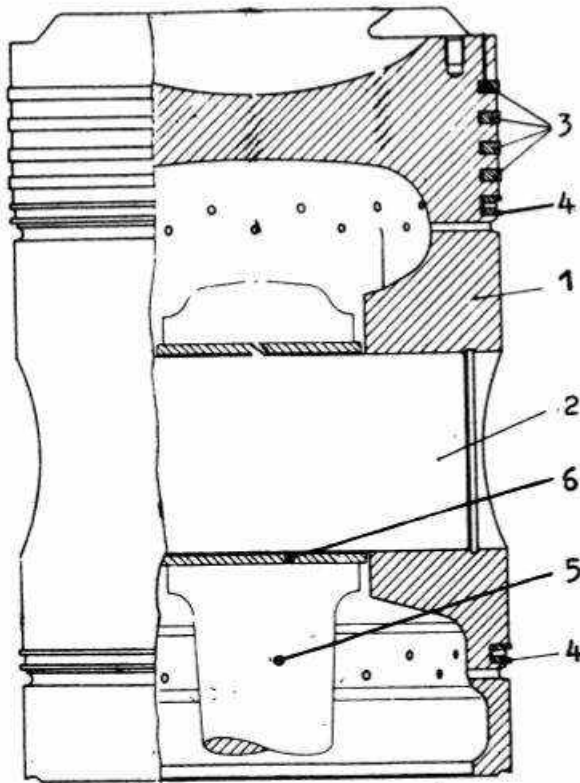
5 Хранение, транспортировка и консервация

Транспортировку поршня осуществляют при помощи подвесного хомута, входящего в состав инструментального набора двигателя. Этот хомут привинчивают к верхнему торцу поршня.



Поршень в сборе с шатуном в монтажном положении
02.307/1.

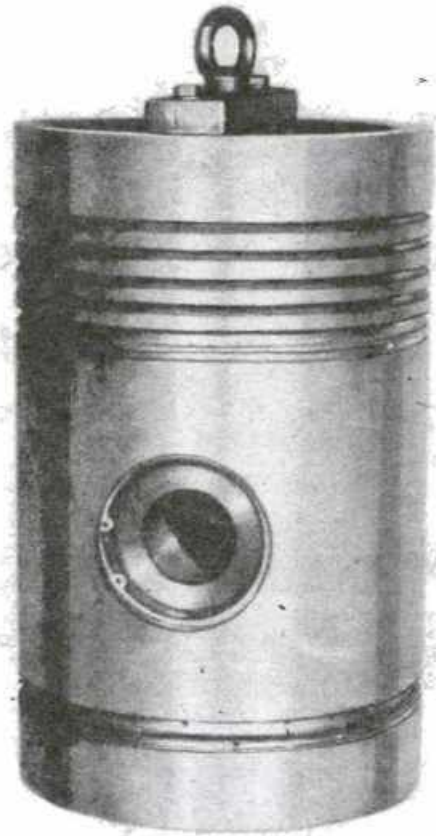
9216/1 R - 02.307.1.



Поршень с опорой поршневого пальца в разрезе
02.307/2.

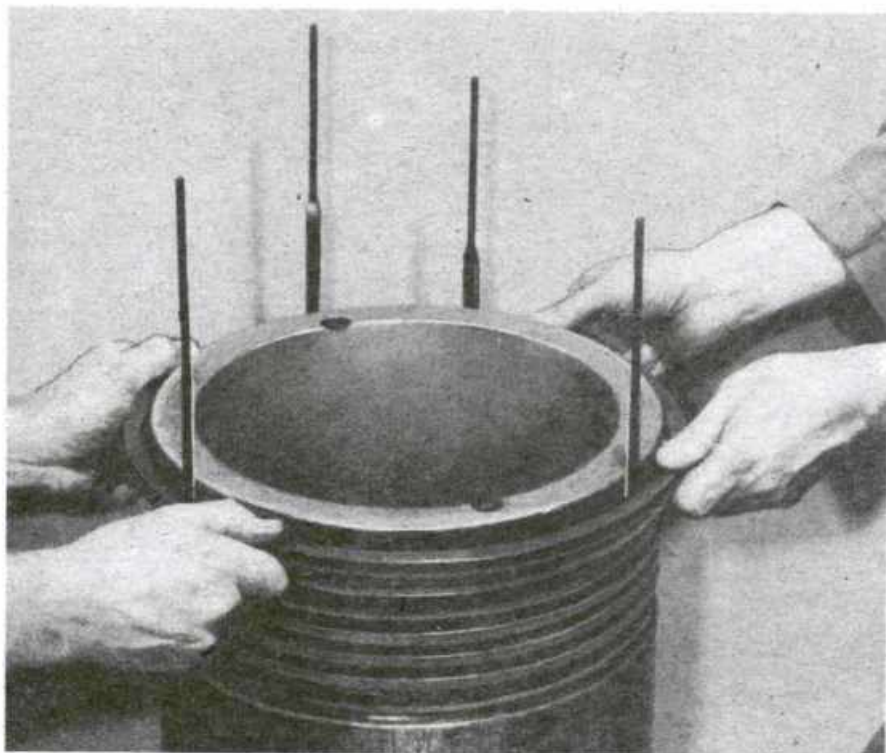
- 1 Корпус поршня
- 2 Поршневой палец
- 3 Уплотнительное кольцо прямоугольного сечения
- 4 Маслосъёмное кольцо с прорезами
- 5 Шатун
- 6 Втулка под поршневой палец

9216/1 R - 02.307.1.



Установка поршня в цилиндр с использованием подвешного
хомута
02.307/3.

9216/1 R - 02.307.1.

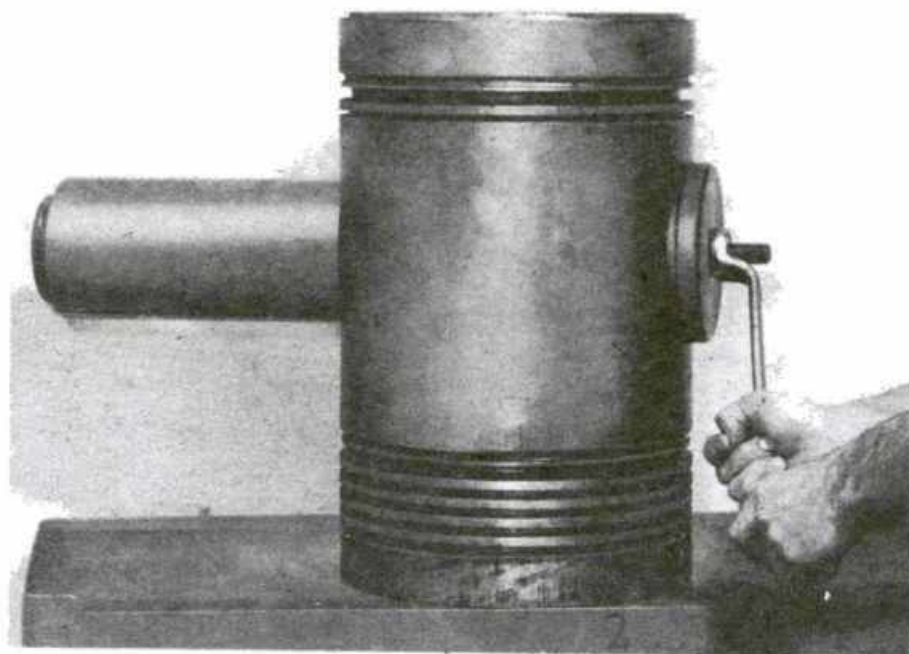


Компоновка монтажного инструмента при монтаже поршневых колец
02.307/4.

9216/1 R - 02.307.1.

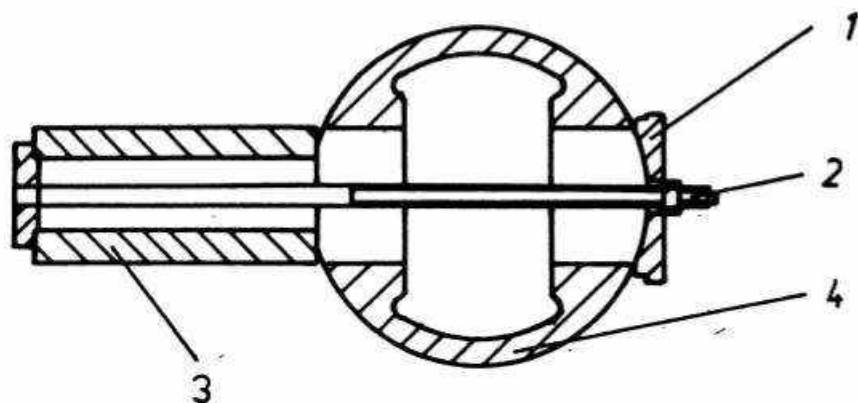
8

G 65/1



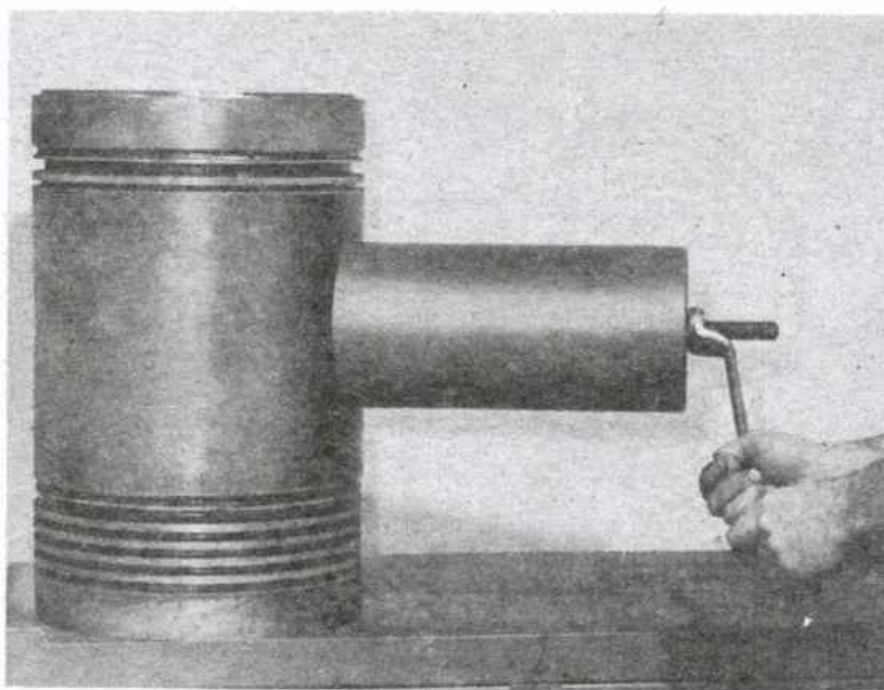
Монтаж поршневого пальца при помощи специального приспособления
02.307/5.

9216/1 R - 02.307.1.



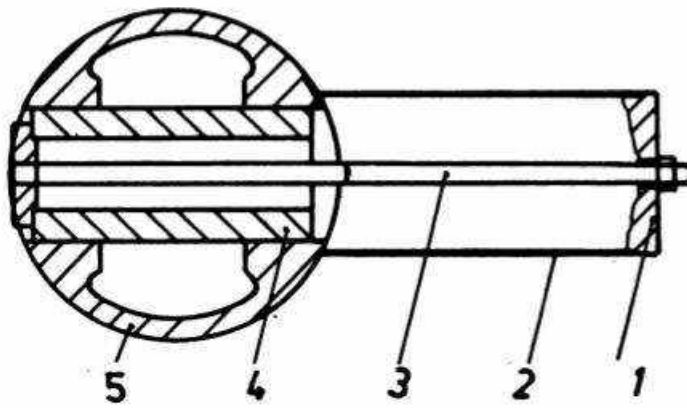
Компоновка специального приспособления для монтажа поршневого пальца
0-307/6.

- 1 Опорная планка
- 2 Ходовой винт со стягивающей планкой
- 3 Поршневой палец
- 4 Корпус поршня



Выемка поршневого пальца при помощи специального стяжного приспособления
02.307/7.

9216/1 R - 02.307.1.



Компоновка специального стяжного приспособления для выемки поршневого пальца
02.307/8.

- 1 Опорная планка
- 2 Трубка
- 3 Ходовой винт со стягивающей планкой
- 4 Поршневой палец
- 5 Корпус поршня

9216/1 R - 02.307.1.

02.308. Шатун

I Принцип действия и конструкция

Шатун служит для передачи усилий с поршня на коленчатый вал. Задача шатуна заключается в преобразовании возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала. Подача смазочного масла к мотылевому подшипнику осуществляется через масляные каналы, просверленные в коленчатом валу. Через масляные каналы, просверленные в шатуне, смазочное масло подается к втулке верхней головки шатуна. Шатун выполнен цельным и штампован. Плоскость разбѐма нижней головки шатуна перпендикулярна оси его. Крепление крышки нижней головки к шатуну осуществляется при помощи двух податливых шатунных болтов.

Мотылёвый подшипник состоит из двух полувкладышей. Нижний полувкладыш фиксируется в своем монтажном положении при помощи штифта, вставленного в крышку подшипника. В верхней головке шатуна запрессована втулка под поршневой палец. В осевом направлении шатун фиксируется шейкой коленвала.

2 Технический уход и контроль

Стопорные шплинты гаек шатунных болтов подлежат проверке на безупречное состояние их через промежутки времени, указанные в разделе 00.II. Учесть при этом также следует указания, приведенные в разделе 00.06.4.

Осмотр рабочих поверхностей вкладышей мотылёвых подшипников производится в интервалах времени, указанных в разделе 00.I2. В данном случае необходимо соблюдать и указания, приведенные в разделе 02.302.

После проверки мотылёвых подшипников необходимо осуществить и контроль шатунных болтов относительно наличия трещин на поверхности их.

Этот контроль осуществляется по следующей технологии:

- обезжирить шатунный болт дизельным топливом либо другим подходящим средством для очистки
- обрызгать или смазать поверхность шатунного болта красящим пенетрационным средством. Рекомендуется применять для этого красящее пенетрационное средство "Prüfrot ZIS" Fa. Emil Otto KG, 301 Magdeburg Германская Демократическая Республика.
- промыть шатунный болт водой либо промывочным щѐлоком по истечении 10-ти минутной пенетрации
- обрызгать или обмазать затем шатунный болт эмульгатором фирмы Emil Otto KG
- если на поверхности шатунного болта имеются трещины, то

примерно по истечению 5 - 10 минут их можно увидеть. В случае наличия трещин шатунный болт подлежит замене новым.

Значения моментов затяжки шатунных болтов следует контролировать в течении первичного времени эксплуатации в сроки, приведенные в разделе 00.11., а в процессе дальнейшей эксплуатации двигателя - через промежутки времени, указанные в разделе 00.12. При этом необходимо соблюдать указания, приведенные в разделе 00.06.4. Затем необходимо вставить новые фиксирующие шпильки.

Контроль значений рабочего зазора в мотылевом подшипнике проводят в тот момент, когда значение давления смазочного масла за фильтром становится меньше той величины, которая приведена в разделе 00.06.1., либо совместно с контролем поршня. От любого, более частого необоснованного демонтажа мотылевого подшипника следует отказаться. Значение рабочего зазора между поршневым пальцем и втулкой в верхней головке шатуна должно контролироваться через промежутки времени, указанные в разделе 00.12.

Контроль рабочего зазора в мотылевом подшипнике осуществляется путем замеров диаметров вкладыша и мотылевой шейки коленчатого вала. Замер мотылевой шейки (I) производится в точках измерения А-а; А-б; В-а и В-б по схеме (рис. 02.308/2.). Из истинных величин образуют среднее значение. Для замера внутреннего диаметра мотылевого подшипника вкладыши его зажимают в шатуне с заданным моментом затяжки 1741 Нм (177,5 мкгс). Затем замеряется внутренний диаметр "с" отверстия подшипника в плоскостях измерения С и D согласно схеме (рис. 02.308/2.). После этого из обеих истинных величин образуют среднее значение. Из расчета разности между средним внутренним диаметром подшипника и средним диаметром шейки получается приближенное значение зазора, имеющегося в этом подшипнике. Если зазор одного или некоторых подшипников превышает предельное значение и если при эксплуатации двигателя давление смазочного масла за фильтром падало ниже установленного значения по разделу 00.06.1., то следует заменить соответствующие подшипниковые вкладыши.

Определение величин диаметров втулок под поршневой палец и самого поршневого пальца производится путём замеров их. По результатам замеров определяют значение рабочего зазора. В том случае, когда это значение превышает величину предельного зазора, указанную в разделе 00.06.3., то необходимо заменить втулку под поршневой палец новой.

3. Монтаж

С целью демонтажа (снятия мотылёвого подшипника) поршень перемещают в верхнюю мёртвую точку его. Вставив вспомогательную монтажную опору для кривошипно-шатунного механизма, входящую в состав инструментального набора двигателя, и отвинтив гайки с шатунных болтов, можно снять крышку мотылёвого подшипника вместе с нижним полувкладышем. Верхний полувкладыш снимается, слегка поднимая поршень. С целью снятия шатуна с дизеля необходимо снять и поршень согласно указаниям, приведённым в разделе 02.307. Поршневой палец снимается с поршня при помощи специального вытяжного устройства, входящего в состав инструментального набора двигателя.

При установке новых вкладышей мотылёвых подшипников необходимо сначала определить размеры шейки коленвала. Если она уже подвергалась дообработке до ремонтного размера, то вкладыш подшипника следует заказать соответственно ремонтному размеру, выполненному на шейке коленвала.

Оба полувкладыша мотылёвого подшипника должны сидеть в своей постели в нижней головке шатуна с определенным предварительным натягом. С целью проверки его раскрепляют шестигранную гайку одного из шатунных болтов мотылёвого подшипника. Гайка, однако, должна оставаться затянутой в ручную настолько, чтобы оба полувкладыша мотылёвого подшипника по своим поверхностям разъёма как раз ещё плотно прилегали друг к другу, но без предварительного натяга. Происшедшее при этом распружинивание крышки мотылёвого подшипника приводит к зазору между плоскостями разъёма крышки мотылёвого подшипника и нижней головки шатуна, величина которого должна составлять 0,25 ... 0,35 мм. Величины допусков на обработку вкладышей мотылёвых подшипников ограничены в узких пределах, так что стало возможно, в случае сильного износа одного из обоих полувкладышей мотылёвого подшипника заменить только его новым. Перед установкой новых вкладышей необходимо подвергать их тщательному контролю относительно повреждений при транспортировке их.

С целью облегчения установки втулки под поршневой палец в верхнюю головку шатуна необходимо слегка смазать маслом отверстие в верхней головке шатуна, а также наружную поверхность втулки под поршневой палец. Верхняя головка шатуна подвергается подогреву в масляной ванне до

температуры 95 ... 105°С. По окончании процесса установления втулки под поршневой палец в отверстие верхней головки шатуна необходимо произвести контроль относительно соосности её с осью нижней головки шатуна и относительно того, опирается ли поршневой палец на всей опорной поверхности.

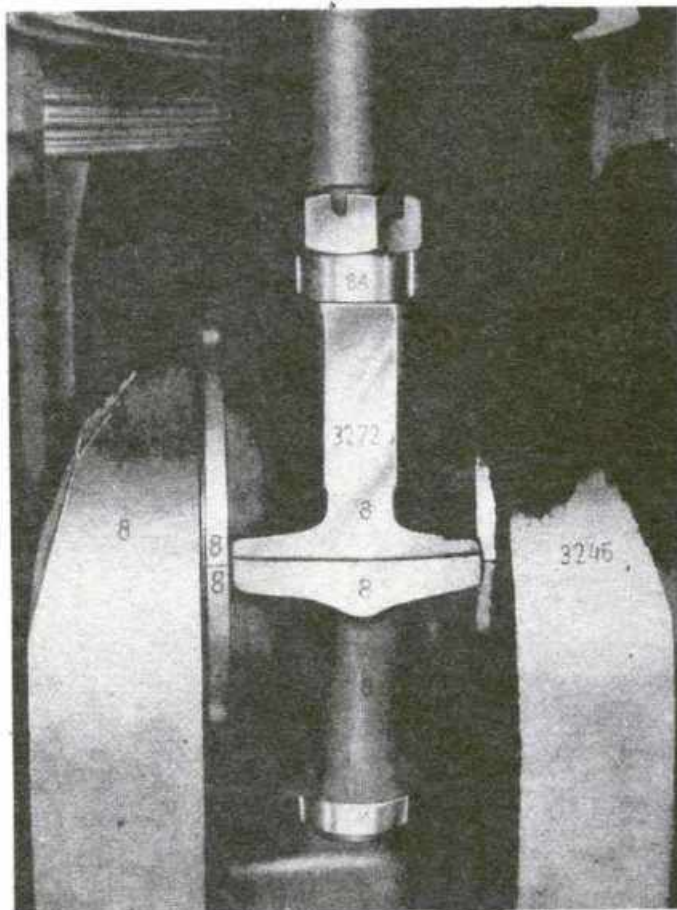
Непараллельность оси втулки под поршневой палец относительно оси нижней головки шатуна при снятом верхнем вкладыше и снятой крышке мотылёвого подшипника не должна превышать значения 0,03/135 мм.

Завершив все контрольные операции, можно приступить к обратному монтажу шатуна вместе с поршнем и мотылёвым подшипником. При сборке шатуна требуется абсолютная чистота всех рабочих поверхностей и поверхностей разъёма, которые, кроме того, должны быть свободными от любого механического повреждения. Далее необходимо следить за тем, чтобы соответствовали друг другу цифры, выбитые сбоку на нижней части шатуна, на вкладыше и на шатунном болте и кроме того, чтобы при монтаже эти цифры располагались все одинаково на стороне газораспределения двигателя.

Затяжка корончатых гаек производится попеременно и равномерно по обеим сторонам. При этом вначале затягивают их половинным моментом затяжки, а затем - до полного момента затяжки. Правила по затяжке упругих болтов, приведенные в разделе 00.06.4., подлежат соблюдению.

Устанавливая новые шатуны на двигатель необходимо учесть, что разница в весе отдельных шатунов на одном двигателе не должна превышать величину ± 400 гр. Исходя из этого, при оформлении заказа на новые шатуны необходимо указать, в каком весовом диапазоне они должны быть поставлены (см. паспорт двигателя).

После установки нового вкладыша мотылёвого подшипника необходимо подвергнуть двигатель обкатке согласно инструкции, приведённой в разделе 00.10.7.



Шатун с маркировками
0-308/1.

9216/1 R - 02.308.1.

5

G 66/1

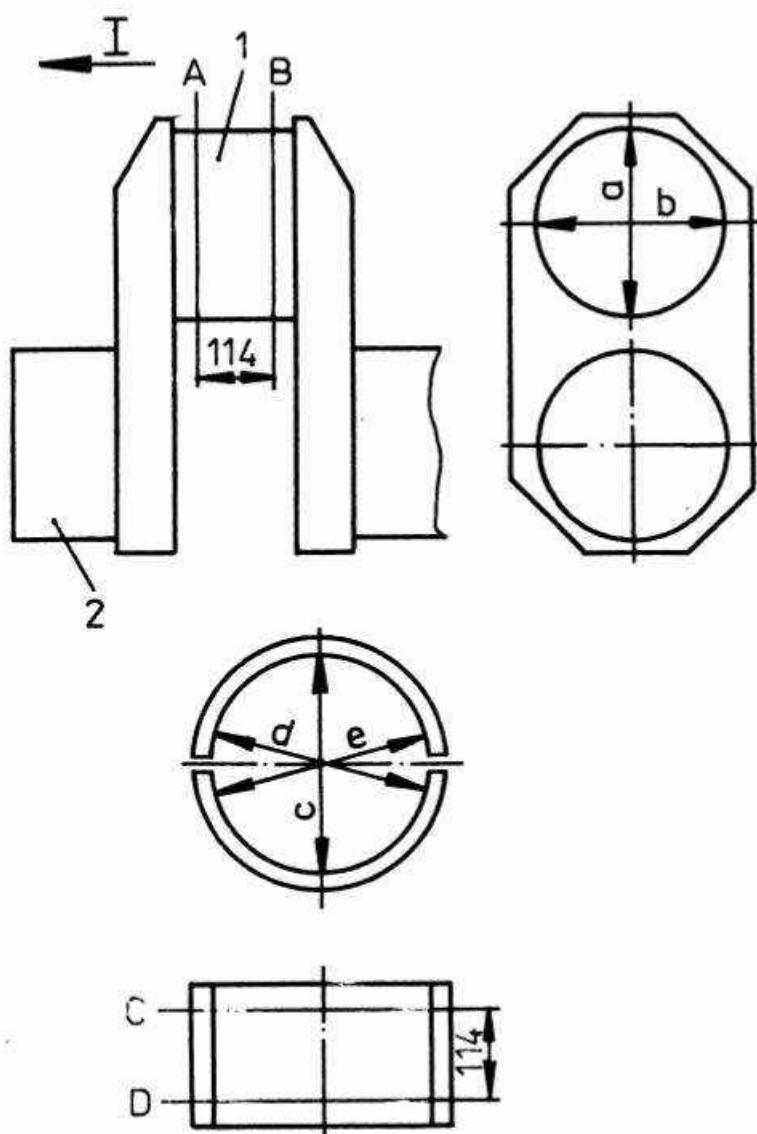


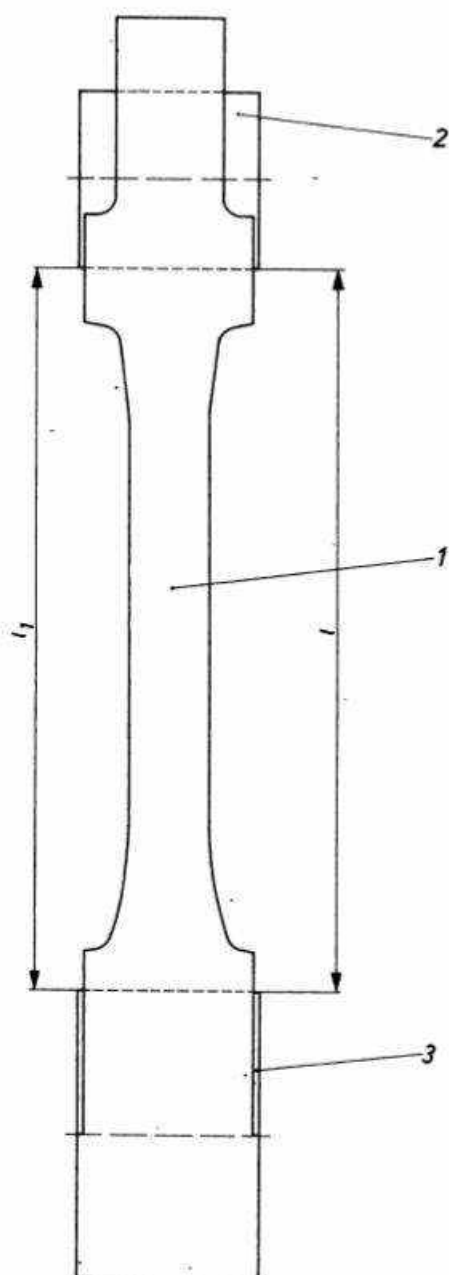
Схема измерительных точек для мотылевой шейки и вкладыша подшипника

02.308/2

Размеры мотылевых шеек замерены в положении ВМГ

I = сторона отбора мощности

9216/1 R - 02.308.1. - 1/85



- 1 Шатун
 2 Измерительная оправка во
 втулке верхней головки шатуна
 3 Измерительная оправка в
 мотылёвом подшипнике

Проверка параллельности отверстий подшипников
 шатуна
 0-.308/3.

9216/1 R - 02.308.1. - 1/83

7

0
 G 56/1

02.352. Установка демпфера крутильных колебаний

I Принцип действия и конструкция

Двигатель оборудован демпфером крутильных колебаний вязкого трения. При работе двигателя в зонах критических оборотов данный демпфер колебаний отнимает у системы кривошипно-шатунного механизма энергию, превращая её за счёт трения в тепло. Благодаря этому уменьшаются максимальные амплитуды крутильных колебаний в данных зонах и нагрузка коленчатого вала сохраняется в допустимых пределах. За счёт этого возможна эксплуатация двигателя без блокировочной зоны во всём его диапазоне чисел оборотов.

Демпфер колебаний посажен на гребень коленчатого вала, расположенный непосредственно за последним подшипником с насосной стороны двигателя. Он закреплён призонными болтами. Корончатые гайки застопорены шплинтами.

Демпфер крутильных колебаний вязкого трения выполнен закрытой конструкцией. Облицовка его осуществляется при помощи коробки привода насосов.

2 Технический уход и контроль

Дообработка отверстий под призонные болты крепления демпфера крутильных колебаний осуществляется по аналогии указаниям, приведенным в разделе 02.901. для валопровода. Однако, в данном случае сцепные болты увеличенного диаметра должны подвергаться дообработке до номинального размера обработанного развёрткой отверстия под призонные болты с допустимым завышением размера величиной 0,012 мм и с допустимым занижением размера величиной 0,017 мм (соответствует посадке Н 7/к 6).

Далее необходимо учесть указания, приведенные в инструкции по эксплуатации демпфера крутильных колебаний, приложенной отдельно.

Чтобы избежать серьёзные повреждения коленчатого вала, необходимо заменять демпфер крутильных колебаний по истечению срока работы двигателя, указанного в инструкции по эксплуатации и обслуживанию демпфера, входящей в состав технической документации двигателя.

02.901. ВалопроводI Принцип действия и конструкция

К фланцу коленвала, прикованному на стороне отбора мощности двигателя, привинчены маховик и коротыш вала. В качестве соединительных элементов для данных деталей служат 8 сцепных болтов, из которых 4 оформлены в качестве призонных болтов между коленчатым валом и маховиком, а 4 остальных - в качестве призонных болтов между маховиком и коротышом вала. Чугунный маховик в целях облегчения монтажных работ кроме того, закреплен на коленчатом валу двумя болтами с шестигранной головкой.

Задача маховика заключается в том, чтобы компенсировать колебания числа оборотов, возникающих вследствие возвратно-поступательного движения поршней и действующих на них периодически изменяющихся по величине и времени газовых сил. Благодаря этому в значительной мере сглаживается неравномерность хода двигателя и избегаются толчки и неравномерные вращательные движения системы гребного винта.

Во избежании внесения дополнительных нагрузок и колебаний в систему валопровода все маховики перед установкой их на двигатель подвергаются балансировке. По окружности маховика нанесены маркировки мёртвых точек отдельных цилиндров. Данная маркировка соответствует перекрытию клапанов (закрытие выпускного клапана - открытие впускного клапана).

С целью возможности проворачивания коленчатого вала по наружному диаметру маховик снабжён либо зубчатым профилем, либо дополнительно зубчатым венцом. Зубчатый профиль используется в случае проворачивания коленвала при помощи ручного рычажного валоповоротного устройства, а зубчатый венец в том случае, когда предусматривается автономное электрическое валоповоротное устройство, шестерня которого вводится в зацепление с зубьями зубчатого венца.

Электрическое валоповоротное устройство служит для проворачивания коленвала двигателя в обе стороны вращения его. Привод осуществляется от электродвигателя, число оборотов которого уменьшается до величины требуемого числа оборотов проворачивания коленвала при помощи червячной передачи. В корпусе валоповоротного устройства размещаются червяк и червячное колесо, работающее на подшипниках качения. Червячное колесо насажено на пустотелый вал, в котором в свою очередь размещается валоповоротный вал, смещающийся в осевом направлении. Валоповоротный вал, на одной стороне которого насажена ва-

валоповоротная шестерня, связан с пустотелым валом при помощи призонной призматической шпонки. К другому концу валоповоротного вала присоединен рычаг перемещения, при помощи которого валоповоротный вал перемещается в осевом направлении, благодаря чему обеспечивается ввод валоповоротной шестерни в зацепление с зубчатым венцом маховика.

Для стопорения валоповоротного вала в своих двух конечных положениях служит растр, который необходимо поднять вверх перед процессом ввода шестерни в зацепление с маховиком, а также в начале процесса вывода ее из зацепления.

Если в следствие неудачного расположения зубьев шестерни и зубчатого венца друг к другу (зуб на зуб) ввод их в зацепление оказывается невозможным, то вращая вал электродвигателя на втором конце его от руки, корректируют расположение зубьев относительно друг друга таким образом, чтобы зуб шестерни валоповоротного устройства вошёл во впадину между двумя зубьями зубчатого венца маховика. Если в контракте на поставку двигателя это специально оговорено, то вместе с дизелем поставляется отдельный переключатель для электродвигателя валоповоротного устройства, который следует надёжно установить вблизи валоповоротного устройства и который позволяет включить валоповоротное устройство в стороны вращения "вперед" и "назад".

Предохранительные устройства, встроенные в систему управления электрического валоповоротного устройства, предотвращают запуск двигателя при введенной в зацепление с маховиком шестерни валоповоротного устройства либо они прерывают подачу тока к электродвигателю при выведенной из зацепления с маховиком шестерни валоповоротного устройства. Для этой цели предусмотрена блокировка в системе пускового воздуха двигателя. Благодаря этому при перемещении валоповоротного вала одновременно приводится в действие распределительный золотник. Задача этого золотника состоит в том, чтобы он при введенной в зацепление с маховиком шестерни при помощи блокирующего клапана запирает трубопровод пускового воздуха, ведущий к главному пусковому клапану. При выводе шестерни из зацепления с маховиком блокирующий клапан открывается. Этот блокирующий клапан поставляется отдельно от дизеля и должен устанавливаться в трубопровод пускового воздуха, ведущий от баллона пускового воздуха к главному пусковому клапану двигателя. При этом необходимо учитывать указания по регулировке, приведенные на монтажном чертеже, входящем в состав документации двигателя.

Далее, по причинам безопасности следует обратить внимание на то, чтобы при работающем дизеле ни в коем случае не находилась в зацеплении с маховиком шестерня валоповоротного устройства. Разрешается ввести в зацепление с маховиком валоповоротную шестерню лишь при отключенном валоповоротном устройстве.

Установка валоповоротного устройства производится рядом с маховиком на судовом фундаменте. Установка его должна осуществляться таким образом, чтобы валоповоротная шестерня укрылась под защитным кожухом маховика и случайное соприкосновение к ней было бы невозможно. Далее следует учесть, что второй конец вала электродвигателя при включенном валоповоротном устройстве также вращается, следовательно необходимо покрыть его подходящим кожухом, который должен предохранять обслуживающий персонал от случайного соприкосновения с ним, а с другой стороны, в случае необходимости он должен допускать проворачивание вала от руки.

Подъём валоповоротного устройства должен осуществляться с соблюдением правил по подъёму, изображенных на рисунке 02.901/1.

В специальных судовых приводных силовых установках вместо коротыша вала к маховику присоединяется промежуточный вал с подшипником вала. Этот подшипник вала должен воспринимать вес маховика в том случае, если, например, входящие в состав этой специальной установки редуктор или переключаемая сцепная муфта не могут брать на себя такую задачу. Этот подшипник вала выполнен подшипником скольжения, вкладыши которого имеют баббитовую заливку. Вкладыши подшипника, пригнанные к постели и крышке подшипника, закреплены в них стопорными шайбами. На крышке подшипника вала на стороне маховика двигателя размещается индикатор для проверки изменения высоты расположения вала, с помощью которого можно контролировать изменение величины рабочего зазора в подшипнике. Смазку подшипника вала можно осуществить подключением его к циркуляционной системе смазки либо двигателя или редуктора (выполняется судостроителем).

Подвод смазочного масла находится на крышке подшипника. Отвод смазочного масла, выполненный по своему условному проходу примерно в три раза большим чем подвод, находится на опоре подшипника и должен направляться обратно в маслосборный поддон редуктора (см. схему смазочного масла редуктора). С целью определения температуры подшипника вала на нем установлен машинный термометр. Максимально допустимая температура его составляет 60 °С.

Для облегчения монтажа подшипника вала с обеих сторон кронштейна его имеется по одному отжимному болту и по два выверочных болта.

Если согласно условиям проекта судна у специальных приводных силовых установок в случае необходимости требуется разъединение силовой передачи между дизелем и редуктором (например авария дизеля и привод редуктора от валовых генераторов) без демонтажа этих узлов, то можно оборудовать фланец промежуточного вала разъёмным промежуточным кольцом. Последнее необходимо удалить, раскрепив сначала сцепные призонные болты между редукторной муфтой (упругой муфтой) и фланцем промежуточного вала. Благодаря этому исключается возможность фрикционного сцепления между промежуточным валом и редукторной муфтой.

У судовой силовой приводной установки с эластичной подвеской к фланцу коленвала, прикованному на стороне отбора мощности двигателя, присоединяются маховик и промежуточный вал. В качестве соединительного элемента для данных деталей служат 8 призонных болтов, из которых 4 оформлены в качестве призонных болтов между фланцем коленвала и маховиком, а 4 остальных - между маховиком и промежуточным валом.

Промежуточный вал опирается в опорном подшипнике скольжения, который прикрепляется к судовой фундаментной раме и воспринимает часть веса маховика и промежуточного вала. Этот опорный подшипник скольжения состоит из нижней и верхней части корпуса его, в котором расположены вкладыши подшипника, залитые свинцовисто-оловяной бронзой. В верхней части корпуса имеется отверстие с заглушкой, через которое производится доливка смазочного масла. Уровень смазочного масла контролируется маслоуказателем, ввинченным в нижней части корпуса подшипника. Подача смазочного масла к рабочим поверхностям опорного подшипника осуществляется при помощи разъёмного смазочного кольца, свободно обнимающего промежуточный вал. При вращении вала смазочное кольцо подает масло из нижней части полости корпуса на вал и таким образом смазочное масло попадает к трущимся поверхностям. Выход смазочного масла из корпуса в месте прохода вала предотвращается фетровыми полосомами, скользящими по окружности вала с обеих сторон корпуса. В качестве смазочного материала применяется моторное масло, отвечающее минимальным требованиям, приведенным в разделе 00.07.2.

Промежуточный вал вместе с опорным подшипником скольжения аккуратно выверен относительно коленчатого вала двигателя. С целью компенсации уровня оси промежуточного вала по высоте под стойкой опорного подшипника подложены подкладки разной толщины. Конические штифты, забитые в соответствующие отверстия стойки опорного подшипника и фундаментных опорных полок, фиксируют положение опорного подшипника.

Необходимо соблюдать правила техники безопасности и покрыть маховик и место сцепления "коленвал - маховик - промежуточный вал" кожухом. Для того, чтобы повернуть коленвал валоповоротным устройством, а также перевести тот или иной поршень в положение верхней мертвой точки, нужно предусмотреть в этом кожухе отверстие с крышкой.

С целью точной фиксации положения поршня в верхней мертвой точке МВТ₁ либо МВТ₂ на торце блока цилиндра имеется указатель МВТ. Проведя регулировочные работы, необходимо совместить маркировки на маховике с указателем МВТ.

2 Технический уход и контроль

Значения моментов затяжки сцепных болтов должны контролироваться в промежутки времени, указанные в разделе 00.II. При этом необходимо соблюдать указания, приведенные в разделе 00.06.4. По окончании этого контрольного процесса следует вставить новые шпильки.

С целью контроля безупречной выверки двигателя относительно валопровода необходимо произвести измерение раскепа коленвала (см. раздел 02.303.) и следить за тем, чтобы после проведения любой монтажной работы на этом узле сцепления двигателя с валопроводом соблюдались требуемые величины раскепа. Контроль рабочего зазора в опорном подшипнике скольжения эластично установленной судовой силовой приводной установки должен осуществляться в интервалах времени, указанных в разделе 00.12. Для этой цели измеряют диаметры фланцевого вала и вкладыша подшипника. Если замеренное значение превышает величину предельного зазора, приведенную в разделе 00.06.3., то необходимо заменить вкладыши новыми.

Температура опорного подшипника скольжения эластично установленной судовой силовой приводной установки постоянно контролируется, ощупыванием в определенных интервалах времени корпуса его. Когда наблюдаются высокие температуры его, то необходимо подвергнуть контролю состояние рабочих поверхностей вкладыша и вала относительно размера контактной поверхности их с тем, чтобы прийти к соответствующим выводам в отношении возможных причин (например перекос подшипника, слишком узкий рабочий зазор). Смена смазочного масла опорного подшипника скольжения должна производиться в интервалах времени, указанных в разделе 00.II.

Относительное вертикальное смещение оси промежуточного вала по отношению к оси валопровода судна должно замеряться в интервалах времени, указанных в разделе 00.II.

Если при этом оказывается, что ось промежуточного вала находится ниже оси валопровода судна на величину больше I-го мм, то необходимо произвести повторную выверку установки при помощи вспомогательных монтажных уголков и отжимных болтов, входящих в состав инструметального набора двигателя, до такого значения, при котором ось промежуточного вала находится выше оси валопровода судна на величину 0,5 ... 0,8 мм.

Подшипник вала, применяемый в специальных судовых силовых приводных установках в качестве опоры для промежуточного вала, должен контролироваться согласно графику технического ухода, приведенному в разделе 00.II., в требуемых интервалах времени относительно величины рабочего зазора его. Для этой цели измеряют величины диаметров шейки промежуточного вала и вкладыша подшипника вала, после чего определяют их разность, равную рабочему зазору. Если полученная таким образом величина превышает значение предельного рабочего зазора, приведенное в разделе 00.06.3., то необходимо заменить вкладыши подшипника новыми. Если, однако, имел место лишь усиленный износ нижнего полувкладыша, то достаточно заменить только его новым.

Приближенное представление об изменении рабочего зазора можно получить по указаниям индикатора для проверки изменения высоты расположения вала. Этот контроль следует осуществлять в интервалах времени, соответствующих 3-м месяцам.

Технический уход за валоповоротным устройством ограничивается заливкой смазочного (моторного) масла в количестве 6,5 литров перед первым пуском в эксплуатацию, а далее сменой этого масла через каждые два года. Заливку масла можно производить через отверстие рым-болта. С целью контроля уровня смазочного масла следует вывинтить верхнюю резьбовую пробку-заглушку, расположенную на торцевой стороне валоповоротного устройства. Уровень масла достаточный, если оно начинает вытекать из этого отверстия. Спуск смазочного масла осуществляется через отверстие нижней резьбовой пробки-заглушки, также расположенной на торцевой стороне валоповоротного устройства.

Перед пуском в эксплуатацию, кроме того, необходимо слегка смазать валоповоротную шестерню и зубчатый венец маховика консистентной смазкой.

3. Монтаж

По окончании любой монтажной работы на узле сцепления двигателя "коленвал - маховик - промежуточный вал", а также на опорном подшипнике скольжения необходимо осу-

ществлять контроль безупречной выверки промежуточного вала относительно коленвала двигателя. Для этой цели следует произвести измерения величины раскепа коленвала на колене цилиндра № I согласно инструкциям, приведенным в разделе 02.303. Если замеренное значение раскепа превышает предписанную допустимую величину, то необходимо произвести повторную выверку промежуточного вала.

Затяжка гаек сцепных болтов (призонных болтов) производится попеременно и равномерно крест-накрест. При этом сначала затягивают их половинным моментом затяжки, а затем в той же последовательности до полного момента затяжки. Правила по затяжке упругих болтов, приведенные в разделе 00.06.4., подлежат соблюдению.

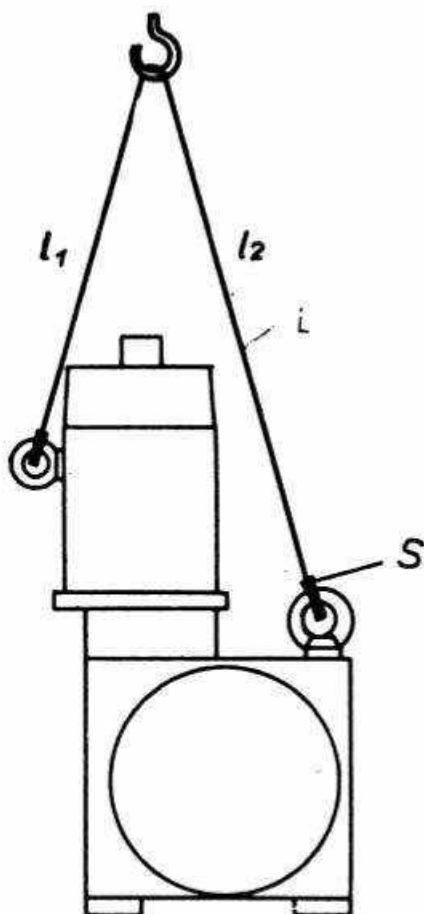
По окончании всех выверочных работ на промежуточном валу, а также всех монтажных работ на опорном подшипнике скольжения необходимо проверить расположение вкладыша опорного подшипника скольжения относительно возможного перекоса подшипника. Для этой цели на рабочую поверхность шейки промежуточного вала наносят краску, после чего определяют качество контакта трущихся поверхностей вала и вкладыша. Если наблюдается одностороннее опирание вала на подшипник, то необходимо произвести корректировку выверки опорного подшипника скольжения. Перекошенный опорный подшипник скольжения может привести к разрушению подшипника.

Выполняя монтажные работы для присоединения валопровода к редуктору (специальная судовая силовая приводная установка), следует учесть указания по установке редуктора, приведенные в отдельной приложенной инструкции по монтажу редуктора.

4 Ремонт

В случае необходимости проведения дообработки отверстий под призонные болты в узле сцепления "коленвал - маховик - контрфланец (коротыш)", следует произвести дообработку сцепных болтов увеличенного диаметра до номинального размера обработанного разверткой отверстия под призонные болты с допустимым занижением размера величиной 0,023 мм. Полученные таким образом размеры соответствуют посадке Н 7/к 6. Таким же образом следует поступать в случае присоединения редуктора (специальная судовая силовая приводная установка). Указания, приведенные в отдельной приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию редукторного двигателя валоповоротного устройства, подлежат соблюдению.

В связи с тем, что валоповоротное устройство не подвергается длительному режиму эксплуатации, износ его фактически не наблюдается. Если все-таки требуется демонтаж его, то при повторном монтаже следует учесть указания, приведенные в разделе 00.08.3.



Инструкция по подъёму валоповоротного устройства
02.901/1.

$$l_1 + l_2 = L = \text{длина троса} \approx 1,5 \text{ м}$$

$$d \geq 6,5 \text{ мм}$$

Прочность на разрыв = 1373 МПа (140 кгс/мм²)
S = Скоба

d = диаметр болта 16 мм

9216/1 R - 02.901.1. - 1/83

8

S 68/1

02.903. Установка редуктора

Дизели данного типоразмерного ряда выполняются в качестве главного судового двигателя, который передает свой крутящий момент непосредственно на судовой винт. Дизель-редукторные установки на базе данного типоразмерного ряда дизелей являются специальными установками, проектируемыми по специальному заказу эксплуатационника.

Специальная дизель-редукторная установка проекта "Киев"I Принцип действия и конструкция

Специальная дизель-редукторная установка проекта "Киев" выполнена в качестве судовой главной приводной установки. Дизель передает свою мощность (1320 лс. при 428 об/мин) через главный судовой редуктор на вал судового винта (250 об/мин).

Кроме того, на главном редукторе предусмотрен дополнительный отбор мощности, позволяющий передачу мощности величиной 480 квт при 1500 об/мин. на распределительный редуктор. Этот распределительный редуктор имеет три ведомых вала. К одному из них присоединяется электродвигатель (300 квт при 1500 об/мин). К остальным двум ведомым валам по выбору можно присоединить либо генераторы либо гидронасосы общей мощностью 400 квт при 1470 об/мин.

Дизель соединяется с главным редуктором через промежуточный вал и эластичную муфту. Между главным и распределительными редукторами установлена дистанционно управляемая сцепная муфта. Электродвигатель спарен с распределительным редуктором при помощи неразъемной муфты. Генераторы или гидронасосы от руки могут подключаться к ведомым валам распределительного редуктора или отключаться от них при помощи кулачковых муфт, встроенных в распределительном редукторе.

При помощи электродвигателя, питаемого от вспомогательных дизелей (дизельгенераторов судна) электроэнергией, при соответствующем включении сцепной муфты в случае выхода из строя дизеля (главного судового двигателя) можно осуществить аварийный режим работы установки, либо при нормальном режиме работы редукторной установки можно реализовать дополнительную мощность. В этом случае электродвигатель отдает свою мощность через главный редуктор на вал судового винта. В случае аварийного режима привода судового винта от электродвигателя необходимо удалить разъемное промежуточное кольцо, расположенное между эластичной муфтой и фланцем промежуточного вала. Таким образом дизель отсоединяется от главного редуктора.

Питание дизеля (главного судового двигателя) осуществляется с момента пуска его при помощи навесных агрегатов (насосы охлаждающей воды, насосы смазочного масла, компрессор пускового воздуха, топливopодкачивающий насос).

Подача морской воды в холодильники смазочного масла редукторов, начиная с момента пуска дизеля, должна обеспечиваться мерами судостроителя. Смазка главного редуктора осуществляется при помощи масляного насоса, приводимого через сцепную муфту. С целью предварительной предпусковой прокачки смазочного масла через редуктор необходимо предусмотреть установку в машинном отделении автономного двойного насоса смазочного масла с электрическим приводом. Подача смазочного масла в распределительный редуктор осуществляется при помощи простого насоса смазочного масла, устанавливаемого судостроителем в машинном отделении.

Магнитный клапан, установленный в трубопроводе, подводящем пусковой воздух к дизелю, управляется контактным манометром смазочного масла в зависимости от действительного значения давления смазочного масла в главном редукторе. Далее процесс запуска дизеля блокируется и в том случае, когда приводимый от главного редуктора масляный насос, работа которого зависит от направления вращения и который снабжает главный редуктор смазочным маслом, во время реверса в положение "назад" (аварийный режим) не был отключен или же сцепная муфта масляного насоса не находится в одном из ее конечных положений.

Защита главного редуктора и его масляного насоса, кроме того, обеспечивается системой сигнально-предупредительного стоп-устройства, контролирующей все наиболее важные параметры всей дизель-редукторной установки (см. приложенные отдельно электрические коммутационные схемы завода-изготовителя данного изделия).

Защита распределительного редуктора и сцепной муфты зависит от соблюдения приведенных ниже условий:

Переключение сцепной муфты допускается лишь в том случае, когда число оборотов будет ниже 1000 об/мин. Это обеспечивается блокирующим устройством. В качестве датчика числа оборотов служат два тахогенератора, установленные по одному на главном и на распределительном редукторах.

Соединение распределительного редуктора с главным редуктором возможно лишь в том случае, когда

- I. Прошло необходимое время предпусковой смазки и создано давление масла у вспомогательного редуктора;

2. Число оборотов главного или распределительного редукторов будет ≤ 1000 об/мин;
3. Направление вращения дизеля установлено в положение "вперед";
4. Вмонтированные в распределительный редуктор кулачковые муфты находятся в своих конечных положениях "вкл." или "выкл.";
5. Электрическое валоповоротное устройство не находится в зацеплении с маховиком дизеля.

Основной предпосылкой для надежного действия этих защитных устройств является выполнение электромонтажных работ строго согласно коммутационным схемам и планам, приложенным отдельно к инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

03.
Газораспределение

9216/1 R - 03.

1

G 71

03.310. Крышка цилиндра

I Принцип действия и конструкция

Крышки цилиндров изготовлены из серого чугуна. Они образуют верхнее ограничение отдельных камер сгорания и центрируются на поясе втулки цилиндра. В целях уплотнения между втулкой и крышкой цилиндра заложена плоская прокладка из меди или из мягкого железа. В крышке цилиндра размещаются впускной, выпускной и пусковой клапаны, а также форсунка. На крышке цилиндра смонтированы коромысла с их кожухами. Коромысла вместе с впускными и выпускными клапанами укрываются маслонепроницаемым кожухом. Во впускном канале крышки цилиндра посажено в горячем состоянии кольцевое седло клапана, в то время, как кольцевое седло клапана в выпускном канале можно заменять новым без всяких затруднений благодаря соответствующему конструктивному оформлению выпускного клапана. Форсунка удерживается в своем монтажном положении при помощи скобы. Каждый цилиндр имеет индикаторный кран, который с помощью удлинителя располагается вертикально в резьбовом фланце на крышке цилиндра. Вода, поступающая из блока цилиндров, направляется через крышку цилиндра и обеспечивает, благодаря наличию специальной конструкции водонаправляющего устройства, интенсивное охлаждение днища крышки цилиндра.

Очистку водяной полости крышки цилиндра можно производить после снятия крышек с очистных отверстий, расположенных сбоку крышки цилиндра.

Для возможности измерения температуры выхлопных газов в выпускном канале крышки цилиндра имеется присоединительный элемент, позволяющий установить в нем термометр.

2 Технический уход и контроль

В случае появления неплотностей в стыке между крышкой цилиндра и блоком в первую очередь следует проверить значения моментов затяжки шпилек крепления крышки цилиндра. Если, однако, неплотность не удастся устранить этим путем, то необходимо снять прокладку. Для этой цели используют специальную технологическую канавку, имеющуюся на цилиндрической втулке. В любом случае прокладка должна заменяться новой.

Крышки цилиндров подвергаются снятию, очистке и контролю через промежутки времени, приведенные в разделе 00.I2.

Значения моментов затяжки шпилек крепления крышек цилиндров следует контролировать в течении превичного времени эксплуатации и после проведения любых демонтажных работ на крышках цилиндров в сроки, приведенные в разделе 00.II., а в процессе дальнейшей эксплуатации двигателя - через промежутки времени, указанные в разделе

00.12. При этом необходимо соблюдать указания, приведенные в разделе 00.06.4. В этой связи не требуется ослабления резьбовых соединений между крышкой цилиндра и впускным коллектором либо коллектором наддувочного воздуха и коллектором выхлопных газов.

3 Монтаж

Прежде, чем приступить к снятию крышек цилиндров необходимо снять крепежные болты впускного коллектора либо коллектора наддувочного воздуха и коллектора выхлопных газов, а также распределительного трубопровода пускового воздуха. Далее снимается форсунка с крышки цилиндра, а на её место вставляется подъёмное приспособление, находящееся в инструментальном наборе, поставленном вместе с дизелем. При помощи этого подъёмного приспособления теперь можно снять крышку цилиндра.

В случае необходимости снятия лишь одной из крышек цилиндров, следует открепить лишь коллектор выхлопных газов от всех крышек цилиндров. У дизелей с наддувом достаточно открепить от крышек цилиндров лишь соответствующее звено коллектора выхлопных газов. Впускной коллектор или коллектор наддувочного воздуха и распределительный трубопровод пускового воздуха отсоединяют лишь от той крышки цилиндра, которая подлежит снятию.

Прежде чем приступить к установке крышек цилиндров на блок цилиндров, необходимо зачистить уплотнительные поверхности. Уплотнительные поверхности с газораспределительной стороны двигателя до затяжки шпилек крепления крышек цилиндров следует вывернуть между собой в одной линии. Если демонтировалась одна из крышек цилиндров, то необходимо, прежде чем приступить к затяжке шпилек крепления крышки цилиндра, произвести выверку ее по тому же методу.

После замены цилиндрической втулки, поршня или шатуна необходимо проверить расстояние днища поршня от днища крышки цилиндра (высота мертвого пространства).

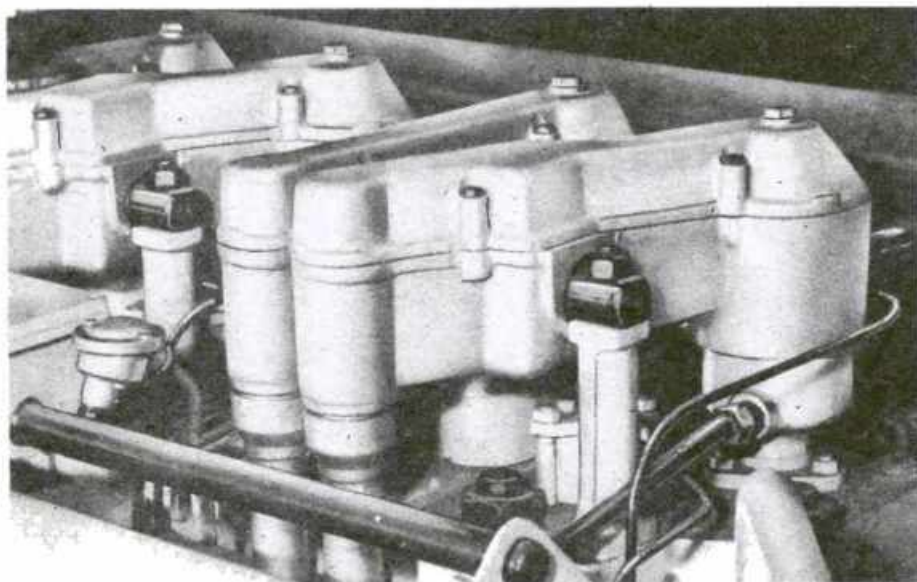
Для этой цели замеряется расстояние от верхней кромки поршня до верхней кромки цилиндрической втулки при положении поршня в ВМТ. Замеренная величина должна соответствовать значению, приведенному в разделе 00.06.3.

Перед затяжкой шпилек крепления крышек цилиндров необходимо ослабить резьбовые соединения между крышкой цилиндра и впускным коллектором или коллектором наддувочного воздуха, коллектором выхлопных газов или звенами коллектора выхлопных газов и распределительным трубопроводом пускового воздуха. Затяжка шпилек крепления крышек ци-

линдров производится, начиная со стороны газораспределения, крест-накрест попеременно и равномерно. При этом сначала их затягивают половинным моментом затяжки, а затем в той же последовательности - до полного момента затяжки. Правила по затяжке упругих шпилек, приведенные в разделе 00.06.4., подлежат соблюдению.

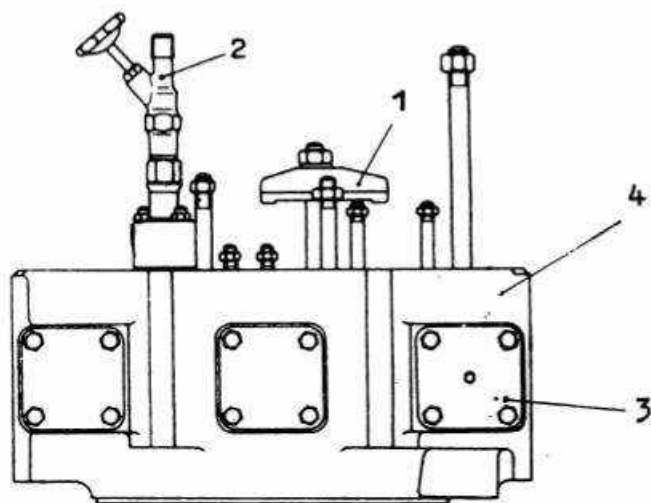
4 Ремонт

Замена изношенных кольцевых седел клапанов производится согласно описанию, приведенному в разделе 03.311.



Крышка цилиндра с кожухом, закрытая - сторона
газораспределения
03.310/1.

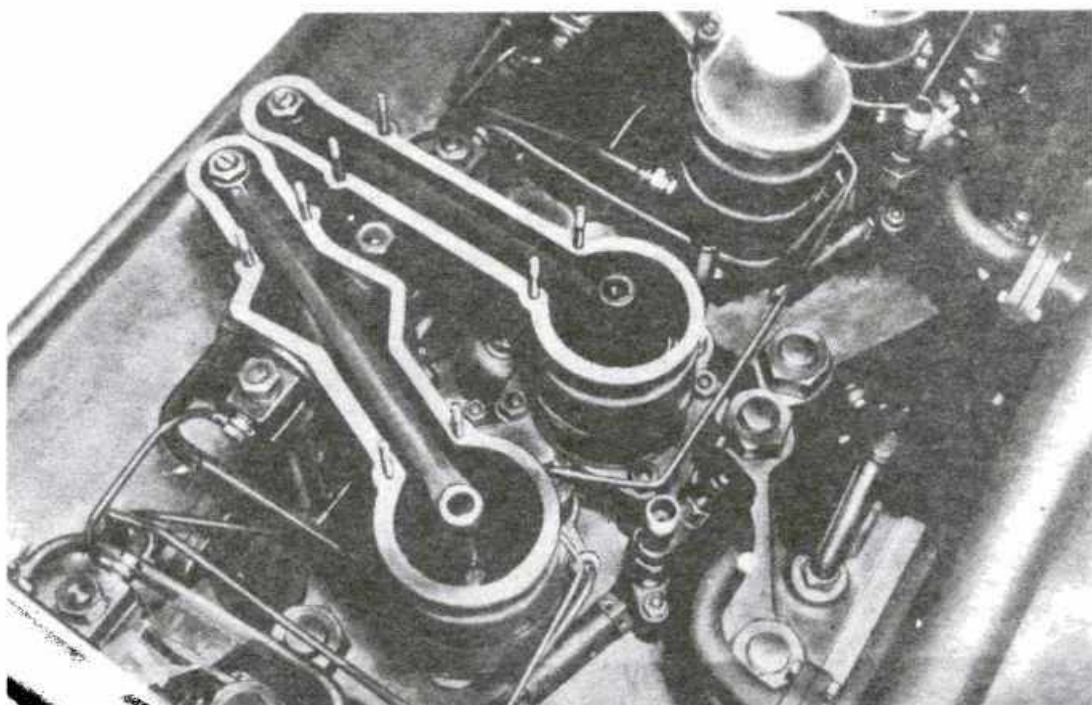
9216/1 R - 03.310.1.



Габаритное изображение предварительно собранной
крышки цилиндра
03.310/2.

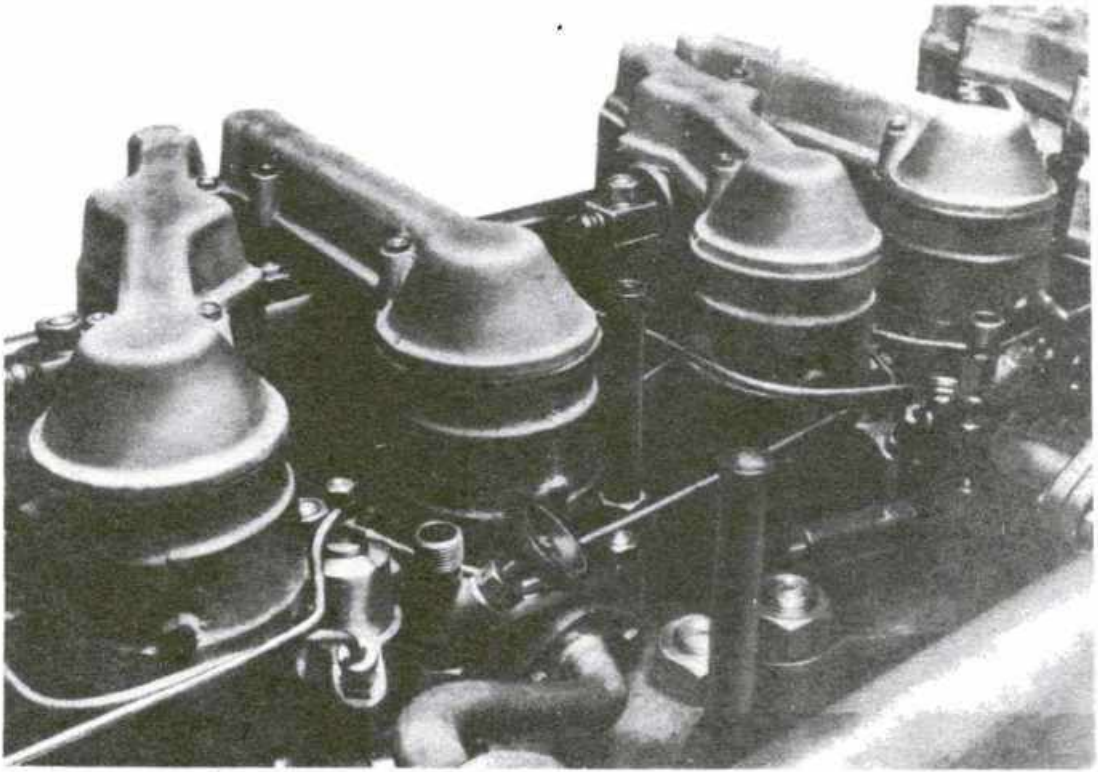
- I Скоба (для крепления форсунки в крышке цилиндра)
- 2 Индикаторный кран
- 3 Крышка очистного отверстия
- 4 Корпус крышки цилиндра

'9216/1 R - 03.310.1.



Крышка цилиндра с кожухом, открытая
03.310/3.

921 6/1 R - 03.310.1.



Крышка цилиндра с кожухом, закрытая
03.310/4.

9216/1 R - 03.310.1.

7

G 71/1

03.311. Впускной и выпускной клапаны

I Принцип действия и конструкция

Впускные и выпускные клапаны открывают или закрывают впускные и выпускные каналы крышки цилиндра. Шток впускного клапана перемещается в направляющей втулке, изготовленной из серого чугуна и расположенной в крышке цилиндра.

Шток выпускного клапана, в свою очередь, перемещается в клапанной коробке, изготовленной из серого чугуна и расположенной вместе с кольцевым седлом клапана в крышке цилиндра. В случае чрезмерного износа кольцевого седла клапана, его очень легко можно заменить новым. Коробка выпускного клапана по своей конструкции выполнена таким образом, что шток выпускного клапана подвергается надежному охлаждению. Шток выпускного клапана изготовлен из жаропрочной стали. Габариты впускного и выпускного клапанов различны между собой. Закрытие клапанов производится при помощи стальных пружин, по две на каждый клапан. Эти пружины размещаются в направляющей клапана (у впускного клапана) и в коробке клапана (у выпускного клапана).

Для работы дизеля на тяжелом топливе седла и кольцевые гнезда выпускных клапанов по конструкции и материалам рассчитаны надлежащим образом. Выпускные клапаны оборудованы поворотным устройством, которое ставится на место применяемой у стандартных дизелей пружинной тарелки. Клапанно-поворотное устройство работает автоматически. При каждом ходе открытия выпускного клапана оно поворачивает шток последнего на определенный угол. Тем самым избегаются неравномерный нагрев тарелки клапана, искривление и неплотности его, а также и высокотемпературная коррозия в наиболее нагретых местах.

2 Технический уход и контроль

Демонтаж и контроль впускных и выпускных клапанов должны производиться через промежутки времени, указанные в разделах 00.11. и 00.12.

При демонтаже маркировать клапаны и соответствующие, спаренные с ними кольцевые седла для того, чтобы обеспечить правильность их установки.

Для возможности оценки пятна контакта спаренных деталей клапана следует очистить опорную поверхность клапана.

Очистка проводится следующим порядком:

- промыть клапаны;
- удалить масляный нагар;

- при помощи шлифовальной пасты шлифовать клапан к кольцевому седлу посредством ручного шлифовального приспособления, имеющегося в инструментальном наборе.

Затем осуществляется оценка опорной поверхности, включая пятна контакта.

Вследствие механической и термической нагрузок клапанного узла на опорной поверхности клапана и кольцевого седла клапана могут возникать следующие явления:

1. измененное пятно контакта по сравнению с новым состоянием;
2. изъязвление (места прогорания и забоины, местные неровности вследствие коррозии или эрозии);
3. местная, слабо выраженная кромка износа;
4. линии прорыва газов;
5. каналы от пробоя газов.

Оценка этих явлений осуществляется следующим образом:

1. Под воздействием термической нагрузки тарелки и седла клапана вследствие тепловых напряжений на клапанах, работавших более длительное время, пятно контакта может изменяться так, что оно имеет лишь линейную форму эксцентричного расположения и может быть различным в отдельных участках поверхности седла.

При этом линейная уплотняющая поверхность местами может быть прервана. Наличие такого пятна контакта при первой ревизии не обеспечивает достаточной надежности работы клапанного узла до следующей ревизии двигателя. С помощью ручного шлифовального приспособления и шлифовальной пасты уплотнительную поверхность следует дополнительно притереть до тех пор, пока она, начиная со стороны камеры сгорания, не будет круговой, непрерывной, с металлическим блеском и пятном контакта шириной ок. 1,5 до 2 мм. Создание более широкой уплотняющей поверхности свыше 2 мм не приводит к повышению надежности работы клапанного узла и было бы связано только с очень большой затратой времени и преждевременным изнашиванием (шлифованием "намертво") клапанов и их кольцевых седел.

2. На седлах и кольцевых гнездах клапанов могут возникать местные язвы вследствие отложения частиц масляного нагара и грязи при возникающем одновременно высоким давлением. В частности, это имеет место тогда, когда двигатель эксплуатируется часто в диапазоне частичных нагрузок или на низкосортном топливе. Если язвы полностью не

могут быть устранены притиркой, допускается дальнейшая работа двигателя в том случае, что они расположены отдельно и вне уплотняющей поверхности.

3. Кромки износа на клапанном узле являются нормальным явлением после более длительной эксплуатации. Процессом притирки такие кромки износа не могут быть устранены. Их следует устранить только в том случае, если по другим причинам потребуется дополнительная обработка клапанов и кольцевых седел (на токарном и шлифовальном станке).
4. Линии прорыва газов могут возникать в местах, в которых во время эксплуатации двигателя не обеспечена достаточная плотность. При помощи притирки следует восстановить требуемое качество плотности.
5. Дальнейшая потеря плотности вследствие линий прорыва газов может приводить к возникновению каналов от пробоя газов. В этом случае соответствующие детали клапанного узла подлежат замене.

Восстановленное притиркой пятно контакта следует проверить "на карандаш" или "на краску".

Для этого на опорную поверхность тарелки клапана наносят карандашные радиальные черточки, с равномерным шагом 15...20 мм, или тонкий слой туши.

После этого, при помощи ручного шлифовального приспособления поворачивают шток клапана на кольцевом седле 2-3 раза по окружности примерно на 20 мм туда и сюда. По участкам, снабженным карандашными черточками, и по отпечатку краски видно, имеется ли равномерное по окружности и достаточное пятно контакта. Если имеются в наличии нестертые карандашные черточки и большие перерывы в отпечатке, то следует продолжать процесс притирки и проверки до тех пор, пока не будет достигнуто достаточное пятно контакта.

Если требуемое качество опорных поверхностей не обеспечивается притиркой, то приходится дообработать клапан и кольцевое седло на станке (профильное шлифование). В случае необеспечения профильным шлифованием требуемого качества опорных поверхностей, то нужно установить новые кольцевые седла и/или клапаны.

После каждого процесса притирки опорные поверхности тщательно очистить топливом.

При каждом демонтаже крышек цилиндров вне срока, установленного для выполнения работ по техническому уходу, клапанный узел всегда подвергать профилактическому контролю. При этом специалисты должны принять решение о возможности дальнейшей работы клапанного узла до выполнения очередных работ по техническому уходу, без нарушения эксплуатации двигателя.

При условии безупречности процесса сгорания, надлежащего уплотнения поршневыми кольцами и чистоты трубопровода воздуха для сгорания неплотность клапанов можно обнаруживать во время эксплуатации двигателя по отклонениям параметров.

При подозрении в прорыве газов, в частности, на выпускном клапане (повышение температуры отработавших газов, снижение давления конца сжатия), сначала, без демонтажа крышки цилиндра, замерить температуру отработавших газов и давление конца сжатия. Если температура отработавших газов за цилиндром на 10 % выше или давление конца сжатия одного цилиндра на 10 % ниже величины, указанной в паспорте двигателя, клапанный узел этого цилиндра немедленно подвергнуть контролю.

Если в результате этих контрольных операций выявляется недостаточное пятно контакта клапанного седла или же неплотность клапана, то необходимо произвести притирку клапана в соответствии с указаниями следующего ниже раздела "Ремонт".

В указанные в разделе 00.I2. сроки седла и тарелки выпускных клапанов подвергаются магнитной дефектоскопии для выявления поверхностных трещин (в частности, при работе на тяжелом топливе).

Работоспособность клапанно-поворотного устройства контролируется на работающем двигателе в интервалы времени, указанные в разделе 00.II.

У двигателей с наработкой меньше 200 часов достаточно минимальное число оборотов клапанно-поворотного устройства 1 об/мин относительно $n_{\text{двиг.}} = 428$ об/мин, у двигателей с уменьшенными оборотами число оборотов клапанно-поворотного устройства снижается пропорционально числу оборотов двигателя. Если после более длительной эксплуатации числа оборотов клапанно-поворотных устройств ниже 1 об/мин, клапанно-поворотные устройства подлежат замене новыми.

Значения рабочих зазоров между штоками и направляющими клапанов следует контролировать путем обмера этих деталей в промежутки времени, указанные в разделе 00.I2. Если определяемая таким образом величина превышает предельное значение, приведенное в разделе 00.06.3., то необходимо произвести дообработку направляющей клапана согласно указаниям, приведенным в следующем ниже разделе "Ремонт".

3 Монтаж

Демонтаж выпускных и впускных клапанов производится с помощью специального приспособления, входящего в состав

инструментального набора двигателя, поджимая тарелки пружин вниз до тех пор, пока станет возможным выемка зажимных конусов. После отдачи этого приспособления можно снять подвижные детали клапана.

Если появится необходимость произвести замену кольцевого седла выпускного клапана или самой коробки выпускного клапана, то при демонтаже этих деталей необходимо следить за тем, чтобы был вставлен цилиндрический штифт.

Перед монтажом механизма привода клапанов нужно контролировать состояние резиновых колец. Ни в коем случае не допускается применение поврежденных или овальных резиновых колец. Допускаются к применению лишь резиновые кольца с термостойкостью от -20°C до $+100^{\circ}\text{C}$ и твердостью по Шору 67 ± 5 . Кроме того, резиновое кольцо должно быть упругим и стойким относительно воздействия масла и вакуума.

После замены направляющей клапана новой необходимо произвести притирку данного клапана к его седлу.

По окончании монтажных работ на впускных и выпускных клапанах, и в сроки, указанные в разделе 00.12., необходимо контролировать величину рабочего зазора между коромыслами и штоками клапанов в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 03.323.

4 Ремонт

Если согласно приведенному выше разделу "Технический уход и контроль" необходимо производить дообработку направляющих клапанов, то диаметр внутреннего отверстия направляющей клапана должен быть доведен до ремонтного размера, указанного в следующей таблице:

Ремонтный размер	Диаметр внутреннего отверстия направляющей	
	впускного клапана	выпускного клапана
Состояние изготовления	25 $+0,092$ $+0,040$	25 $+0,021$ 0
I	26 $+0,092$ $+0,040$	26 $+0,021$ 0

При этом величина коаксиальности не должна превышать значения $0,02$ мм. Дообработанные до ремонтного размера направляющие должны быть скомплектованы клапанами того же ремонтного размера.

Для притирки впускных и выпускных клапанов пользуются тарелкой пружины, пружиной и шлифовальной ручкой из инструментального набора дизеля. Тарелку пружины накладывают на направляющую клапана, исходя от днища крышки цилиндра. На это ставят пружину. Пропустив шток клапана через тарелку пружины и пружину в направляющую клапана, насаживают шлифовальную ручку на тарелку клапана. Для притирки рекомендуем использовать быстрошлифовальную притирочную пасту "Silbergrau" № 1 и 2 фирмы-изготовителя Georg Hermann, - DDR - 705 Leipzig.

Притирка клапана производится до тех пор, пока степень полноты поверхности контакта не соответствует требованиям, приведенным в разделе "Технический уход и контроль" в абзаце "Оценка пятна контакта".

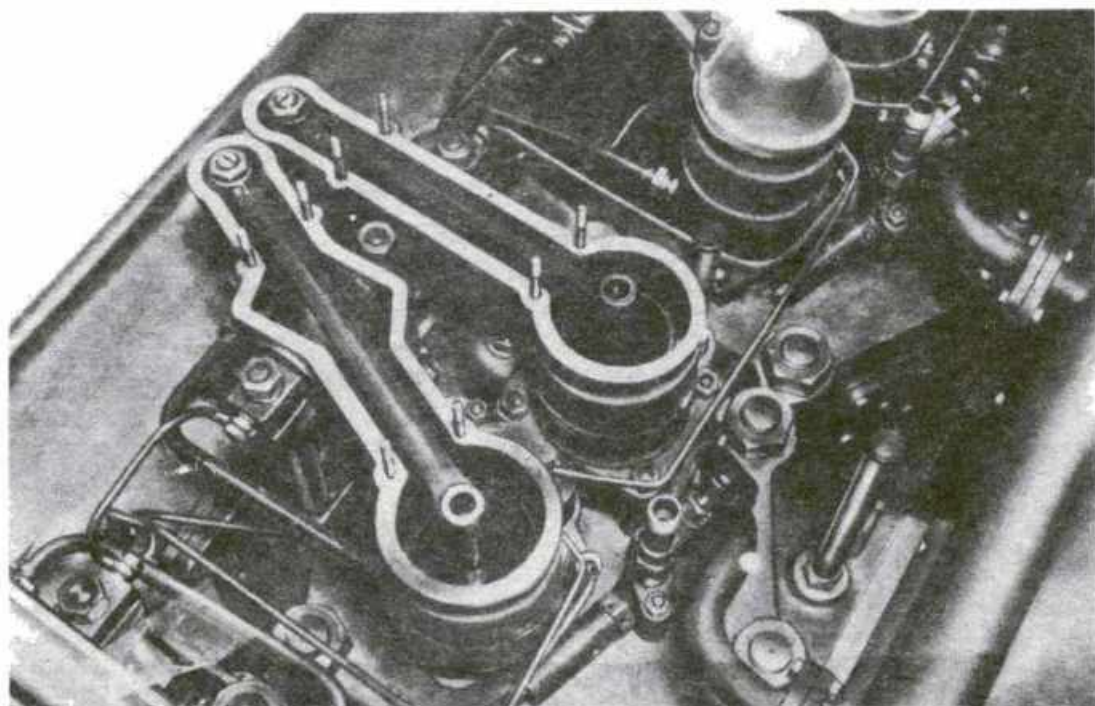
Затем производится контроль клапана на плотность. Любую ненужную и необоснованную притирку клапана следует избегать. По окончании процесса притирки крышка цилиндра и клапан должны подвергаться тщательной очистке топливом. Ни в коем случае нельзя допускать остатков абразивных веществ.

В случае чрезмерного износа кольцевого седла клапана следует заменить его новым. Для этой цели подогревают кольцевое седло в четырех местах с помощью сварочной горелки до температуры около 850 °С (ярко вишнево-красное каление до ярко красного каления). На это требуется для каждого подогреваемого участка около 6 секунд. Затем дают кольцевому седлу остыть на воздухе. При этом оно ослабевает в своем гнезде в крышке цилиндра и может быть вынута.

Для возможности монтажа нового кольцевого седла крышка цилиндра должна подвергаться равномерному нагреву до температуры около 280 °С в течение 200 минут. После этого кольцевое седло быстро укладывают в крышку цилиндра. Затем следует притереть соответствующий клапан к его седлу.

После установки кольцевого седла в крышку цилиндра необходима предварительная шлифовка его. Эта шлифовка должна осуществляться при помощи профильного круга с целью получения строгой соосности между штоком клапана и кольцевым седлом.

В случае необходимости дообработки кольцевых седел клапанов последние подвергают станочному шлифованию с помощью профильного круга. При выборе профильного круга следует учесть угол седла.



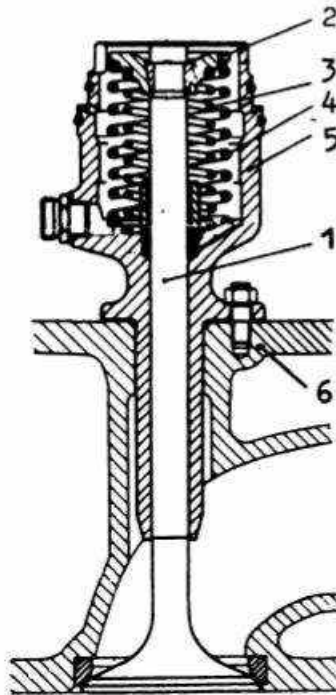
Впускной и выпускной клапаны, установленные в крышку
цилиндра
03.311/1.

9216/1 В - 03.311.1.

- 1 Впускной клапан
- 2 Тарелка пружины
- 3 Внутренняя пружина клапана
- 4 Наружная пружина клапана
- 5 Направляющая впускного клапана
- 6 Корпус крышки цилиндра

03.311/2.

9216/1 R - 03.311.1.



Изображение направляющей впускного клапана в разрезе
с установленным клапаном (впуск)

03.311/2.

9216/1 R - 03.311.1.

9

G 72/1

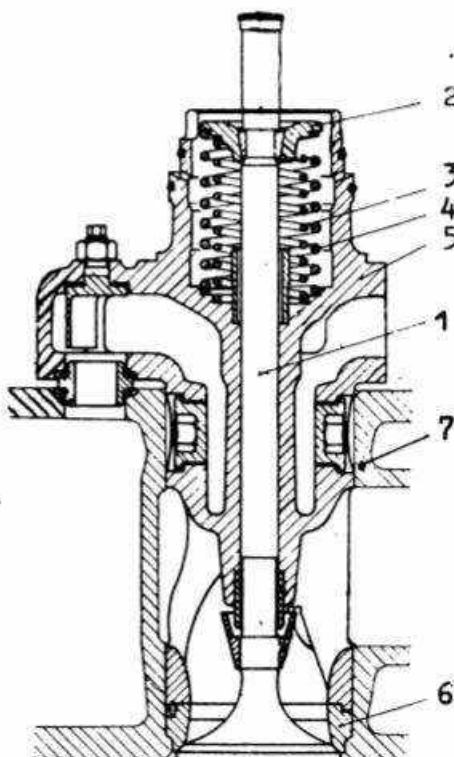
- 1 Выпускной клапан
- 2 Тарелка пружины
- 3 Внутренняя пружина клапана
- 4 Наружная пружина клапана
- 5 Коробка выпускного клапана
- 6 Кольцевое седло клапана
- 7 Корпус крышки цилиндра

03.311/3.

9216/1 R - 03.311.1.

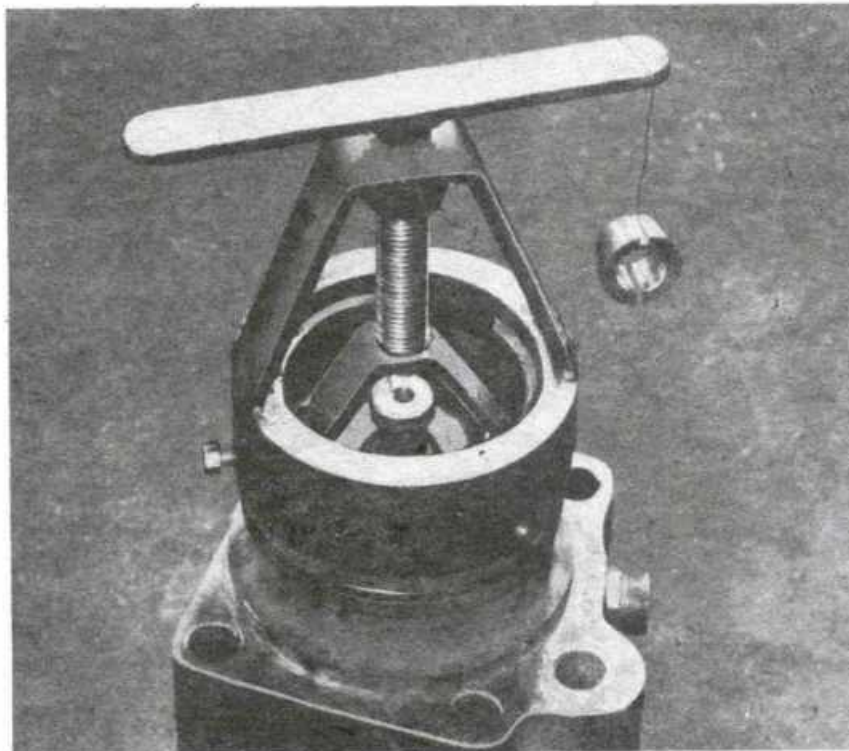
10

G 72/1



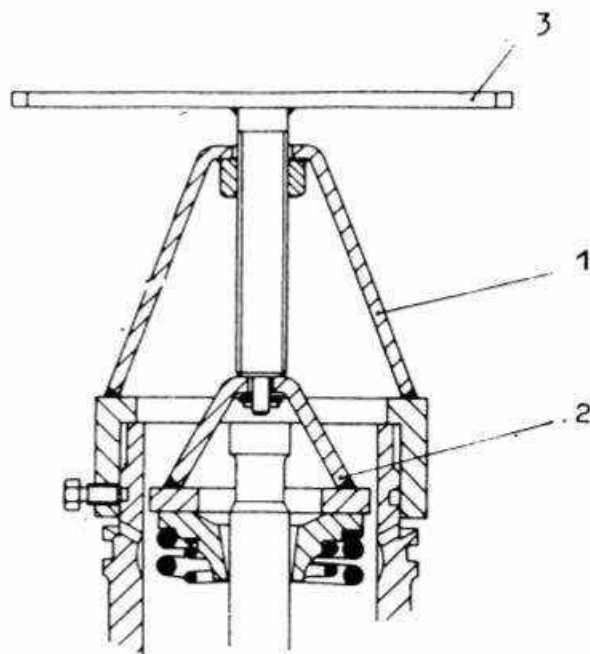
Изображение коробки выпускного клапана в разрезе
с установленным клапаном (выпуск)
03.311/3.

9216/1 R 03.311.1.



Монтажное приспособление для установки зажимных конусов
в тарелку впускных и выпускных клапанов
03.311/4.

3216/1 R - 03.311.1.



Расположение монтажного приспособления
03.311/5.

- 1 Стяжной хомут
- 2 Нажимная тарелка
- 3 Нажимной винт с Т-образной ручкой

9216/1 R - 03.311.1.



Применение притирочной ручки в процессе притирки
впускных и выпускных клапанов, момент поднятой
тарелки клапана
03.311/6.

9216/1 R - 03.311.1.



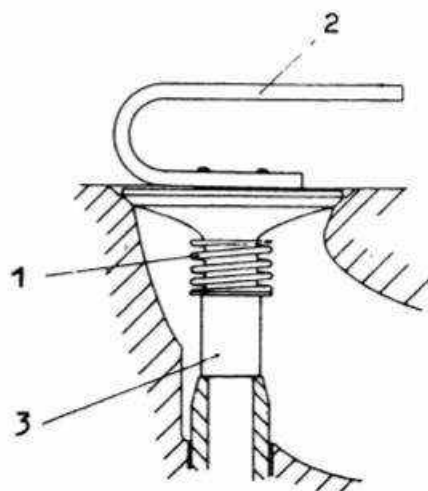
Применение притирочной ручки в процессе притирки
впускных и выпускных клапанов, момент прижатой
тарелки клапана

03.311/7.

9216/1 R - 03.311.1.

15

G 72/1



Расположение притирочной ручки с принадлежностями
03.311/8.

- 1 Нажимная пружина
- 2 Притирочная ручка
- 3 Тарелка пружины

9216/1 R₁ - 03.311.1.

03.321. Распределительный валI Принцип действия и конструкция

Распределительный вал расположен на стороне газораспределения двигателя и размещается в блоке цилиндров примерно на половине высоты его. Распредвал приводится в движение от привода его, число оборотов его составляет половину числа оборотов двигателя. Распредвал опирается в блоке цилиндров на нескольких опорах. Опоры состоят из двух разъемных частей вкладыша подшипников, залитых антифрикционным сплавом. На стороне маховика двигателя расположен корпус подшипника с двумя подшипниковыми втулками, выполненными с буртиками и также залитыми антифрикционным сплавом.

В реверсивных двигателях на стороне насосов двигателя расположен неразъемный подшипник. Там же одновременно устанавливается и цилиндрическое зубчатое колесо вместе с упругой муфтой для привода тахометра. Специально подобранными рессорными пакетами сглаживаются колебания распределительного вала и, тем самым, защищают привод тахометра от ударной нагрузки.

Листовые рессоры размещаются в ступице и в корпусе подшипника таким образом, чтобы при работе двигателя достигалось демпфирующее действие.

Приводная шестерня распредвала штампована, выполнена с косыми зубьями и привинчена к шлицевой ступице, которая в свою очередь насажена на распредвал, имеющий на стороне маховика шлицевой профиль. Распредвал выполнен составным из двух частей, соединение которых осуществляется горячей посадкой.

Взаимное по отношению друг к другу расположение половин распредвала фиксируется призматической шпонкой. Фиксация их против осевого перемещения осуществляется при помощи цилиндрической шпонки.

Распредвал прижимается к шлицевой ступице при помощи шайбы, таким образом предотвращается осевое перемещение его. В реверсивных двигателях распределительный вал можно перемещать в осевом направлении. На стороне насосов двигателя к распредвалу прикреплено скользящее кольцо при помощи шестигранного болта. К этому скользящему кольцу присоединен механизм реверсирования.

Для каждого цилиндрического отсека на распределительном валу установлено по одной групповой кулачной втулке, состоящей из кулачных шайб для впускного, выпускного и пускового клапанов, а также топливного плунжера. У реверсивных двигателей эти кулачки выполнены с двойным

рабочим профилем. Пусковые и топливные кулачные шайбы фиксированы вместе на гильзообразной ступице под кулачные шайбы. Кулачную шайбу топливного плунжера, выполненную у реверсивных двигателей разъемной, в случае необходимости можно слегка поворачивать вокруг своей оси, для чего и предусмотрено торцевое мелкошлицевое соединение. Благодаря этому можно осуществить изменение момента впрыска топлива и, тем самым, изменение значения давления сгорания. Кулачные шайбы пускового клапана и топливного плунжера зажимаются вместе на ступице под кулачные шайбы при помощи шлицевой гайки.

Смазка опор распределительного вала подключена к циркуляционной системе жидкой смазки двигателя. Масло подается в подшипники по длинным пустотелым винтам. Последние предотвращают заодно возможность смещения подшипников распределительного вала в блоке цилиндров.

2 Технический уход и контроль

Значения рабочих зазоров в корпусе подшипника и в отдельных подшипниках распредвала подлежат контролю в сроки, приведенные в разделе 00.12. Проверка производится путем обмера соответствующих деталей. Если при этом оказывается, что замеренные величины превышают предельные значения, указанные в разделе 00.06.3., то необходимо заменить подшипниковые втулки в корпусе подшипника или же вкладыши подшипников распредвала новыми. Производя замену вкладышей одного подшипника распредвала необходимо подвергнуть нижнюю половину вкладышей нового подшипника шабровке с тем, чтобы соседние справа и слева подшипники оказались также несущими.

Контроль состояния топливных кулачных шайб относительно ослабления резьбового соединения необходимо проводить через промежутки времени, приведенные в разделе 00.11. При этом необходимо проверить круглую гайку со шлицами на ступице под кулачные шайбы на тугость ее посадки и при необходимости произвести подтяжку ее согласно разделу "Монтаж".

Все кулачные шайбы распределительного вала подлежат проверке на тугость их посадки в периоды, указанные в разделах 00.11. и 00.12. Поверхности рабочих профилей кулачных шайб следует осматривать. Шероховатости необходимо сгладить корундовым бруском. Поврежденные кулачные шайбы должны заменяться новыми.

3 Монтаж

Чтобы снять подшипники распредвала необходимо сначала произвести демонтаж деталей привода клапанов, а также снять пустотелые винты соединительных элементов

для смазки подшипников. Затем подшипники вместе с распределителем перемещают в сторону настолько, чтобы обеспечивалась хорошая доступность к резьбовым соединениям подшипников.

Если у реверсивных двигателей возникла необходимость снять цилиндрическое зубчатое колесо привода тахометра вместе с упругой муфтой, то сначала нужно снять механизм реверсирования.

При сборке цилиндрического колеса привода тахометра необходимо руководствоваться следующими указаниями: рессорные пакеты должны сидеть туго в предусмотренных для этого с обеих сторон канавках (ступица, рабочий корпус). Требуемую величину толщины рессорных пакетов достигают попеременным использованием листовых рессор толщиной 0,5 мм и 0,6 мм.

Во внутренний торец подшипника, а также в примыкающую к нему упорную шайбу врезан паз. Заложением оправки осуществляется при вращении распределительного вала захватывание подшипника в направлении вращения. Благодаря этому отверстие для смазки подшипника совпадает с соответствующим отверстием блока цилиндров. Теперь можно вставить пустотелый винт, необходимый для подвода масла. Таким образом подшипник предохраняется от осевого смещения и самовольного поворота вокруг своей оси. После этого следует контролировать боковой зазор между зубьями упругого цилиндрического зубчатого колеса и зубьями приводимой им цилиндрической шестерни (см. раздел 00.06.3.).

Перед демонтажом всего распределительного вала с целью маркировки положения приводной шестерни необходимо поступать согласно инструкциям, приведенным в следующем разделе 03.322. "Привод распределительного вала". При этом положение приводной шестерни и распределительного вала фиксируют маркировками на приводной шестерне, коробке передач и на торцевой стороне распределительного вала. Пустотелые винты, служащие для смазки подшипников распределительного вала, необходимо открепить. Приводная шестерня, шлицевая втулка и корпус подшипника должны также демонтироваться, как и цилиндрическое зубчатое колесо привода тахометра, прикрепленное к распределительному валу со стороны насоса двигателя. Теперь распределительный вал с его подшипниками можно вынуть из блока цилиндров через коробку передач в направлении стороны маховика двигателя.

Во избежании повреждений впускных и выпускных клапанов во время проведения работ на распределительном валу ни в коем случае не допускается проворачивание коленчатого вала.

Для демонтажа ступиц под кулачные шайбы, индивидуальных кулачков или групповых кулачных втулок необходимо удалить предусмотренные предохранительные элементы.

Демонтируемые кулачные шайбы с торцевой стороны нагревают при помощи сварочной горелки до температуры 200 °С и снимают с распределительного вала.

Осторожно! При нагревании кулачных шайб профиль не должен соприкасаться с голым пламенем сварочной горелки.

После демонтажа кулачные шайбы надо укладывать таким образом, чтобы при повторном монтаже та же самая кулачная шайба была установлена на том же месте. При повторном монтаже кулачные шайбы снова нагревают до температуры 200 °С и надевают на вал. Шпильки и призонные винты для фиксации кулачных шайб необходимо тщательно поставить на свое прежнее место. Круглая шлицевая гайка у ступицы под кулачные шайбы должна затягиваться моментом затяжки величиной 685±50 Нм (70±5 кгс). Для этой цели используют ключ с плечом рычага длиной 1,4 м и прикладывают ручное усилие величиной 490 Н (50 кгс). На круглых шлицевых гайках "стопорная шайба с носком" должна занимать такое положение, чтобы носик ее входил в предусмотренное для него отверстие, благодаря чему она вследствие своей прямоугольной формы плотно и неподвижно прилегает к торцу кулачка. Эта стопорная шайба в свою очередь должна стопориться при помощи подходящего шестигранного болта и "стопорной шайбы с лапками".

Рассоединение обеих половин распределительного вала нельзя производить при помощи инструментов, входящих в состав инструментального набора двигателя. Исходя из этого, как правило, демонтаж (снятие) распредвала с двигателя производится в неразобранном состоянии.

Если нет достаточной площади для демонтажа нерассоединенного распределительного вала и приходится рассоединить половины распределительного вала в двигателе, а также опять соединить их в нем, то для этого необходимы специальные приспособления, поставляемые нами лишь по специальному заказу.

До рассоединения обеих половин распределительного вала необходимо провести те же рабочие операции, как и при случае подготовки к снятию нерассоединенного распредвала.

Теперь распредвал перемещают в направлении стороны насосов двигателя, после чего снимают подшипники распредвала. При этом необходимо вставить жестяные вкладыши (поз. 1 рисунка в иллюстрационной части) в отверстия подшипников распредвала, расположенные в блоке цилиндров. Распредвал перемещают в сторону насосов двигателя

до тех пор, пока не достигнут размера прибл. 20 мм, указанный в иллюстрационной части.

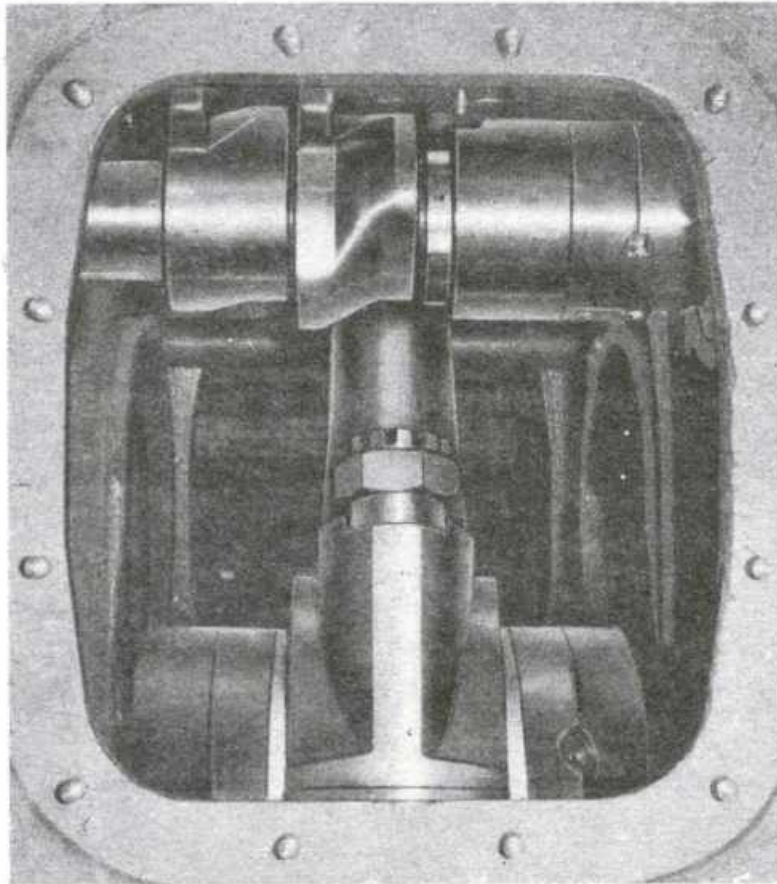
Следующая операция заключается в пригонке призонной шлицевой шайбы (поз. 2). Она обрабатывается по толщине настолько, чтобы она как раз уместилась между торцом сцепной ступицы задней половины распредвала и торцом групповой кулачной втулки или кулачка клапана или ступицы под кулачные шайбы или же уступом сцепной цапфы передней половины распредвала. Затем необходимо извлечь из муфты цилиндрическую шпонку. После удаления стопорной проволоки и крепежного болта необходимо положить подкладку (поз. 3) на призонное отверстие под цилиндрическую шпонку в сцепной ступице. Входящий в состав этого болт с шестигранной головкой (поз. 14) с гайкой (поз. 16) вставляют через прокладку и ввинчивают в цилиндрическую шпонку. Поворачивая шестигранную гайку извлекают цилиндрическую шпонку из муфты. Далее необходимо прикрепить тянущее устройство. Его фланец-держатель (поз. 4) привинчивают в коробке передач к блоку цилиндров вместо корпуса подшипника. Соответствующий болт с шестигранной головкой (поз. 13) пропускают через фланец-держатель и ввертывают в торец распределительного вала. На стороне насосов двигателя станину тянущего устройства (поз. 5) привинчивают к блоку цилиндров, а шпindel (поз. 10) ввертывается в торец распределительного вала. После установки шарикоподшипника (поз. 17) и диска (поз. 9) следует затянуть до отказа шестигранную гайку (поз. 15), входящую в состав шпинделя. Стенки кривошипно-шатунной камеры вокруг муфты, соединяющей обе половины распредвала между собой, необходимо защитить от лучистого тепла. Теперь при помощи сварочной горелки осторожно подогревают муфту до температуры 150 ... 200 °С и поддерживают ее при такой температуре. При этом необходимо медленно затягивать гайку стяжного шпинделя до тех пор, пока не ощущается заметное ослабление. Теперь прекращают процесс подогревания и продолжают плавную затяжку гайки стяжного шпинделя до полного разъединения обеих половин распределительного вала. Затем демонтируют детали тянущего устройства и извлекают обе половины распределительного вала из блока цилиндров.

С целью монтажа обеих половин распределительного вала в двигателе необходимо вставить сначала контрупор (поз. II) в одно из отверстий подшипников распредвала в блоке цилиндров со стороны, указывающей в направлении насосов двигателя, а именно в 6-ти цилиндровых двигателях между цилиндрами № 3 и 4, а в 8-ми цилиндровых двигателях между цилиндрами № 4 и 5. Затем совмещают переднюю половину распределительного вала с ее шлицевым профилем со стороны насосов двигателя в блок цилиндров вплоть до контрупора. Заднюю половину распределительного вала, уложенную на козлах, выверяют

соосно с передней половиной распределительного вала. Призонную шлицевую шайбу (поз. 2), надетую в качестве концевой меры на сцепную цапфу передней половины распределительного вала, прикладывают вплоть до торца групповой кулачной втулки или клапанного кулачка либо ступицы под кулачные шайбы или же до уступа на сцепной цапфе с тем, чтобы после сборки отверстия под цилиндрическую шпонку в обеих половинах распределительного вала располагались строго друг над другом.

Теперь нагревают сцепную ступицу задней половины распределительного вала при помощи сварочной горелки до температуры 150 ... 200 °С. По окончании этого процесса обе половины распределительного вала сближают друг с другом до их закусывания. Применяя медную оправку, набивают заднюю половину распределительного вала кувалдой на переднюю половину до тех пор, пока сцепная ступица не будет прилегать к призонной шлицевой шайбе. Затем снова вставляют цилиндрическую шпонку в соединение вала и ввинчивают крепежный винт с последующим стопорением его. Теперь удаляют призонную шлицевую шайбу, жестяные вкладыши и контрупор. Собранный таким образом распределительный вал полностью вставляют в блок цилиндров. Последующие сборочные операции производятся в обратной последовательности описанного выше процесса демонтажа распределительного вала до его рассоединения на две части. Выполняя эти работы, необходимо обращать внимание на чистоту деталей, подлежащих сборке; возможно имеющиеся на этих деталях забоины или заусенцы должны быть удалены. При установке распределительного вала необходимо обратить внимание на то, чтобы относительно маркировок, нанесенных на шестерни и зубчатые колеса, соблюдались указания, приведенные в разделе 03.322.

При оформлении заказа на закупку запасных ступиц под кулачные шайбы необходимо указать группу допуска 0 или 00, отмеченных на буртике этой ступицы с торцевой стороны. Группа допуска 0 обозначена одной правильной точкой Ø 4, а группа допуска 00 - двумя правильными точками Ø 4.



Распределительный вал реверсивного двигателя
03.321/1.

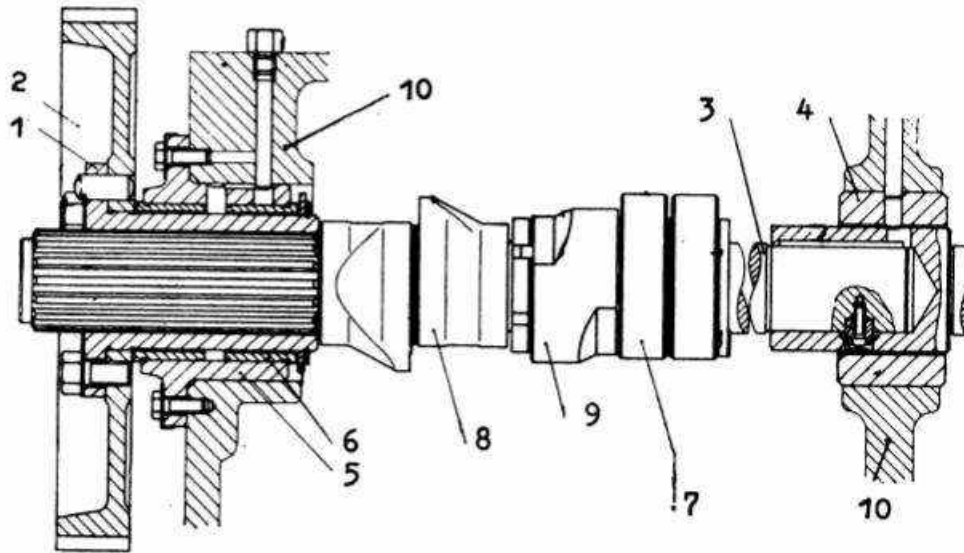
9216/1 R - 03.321.1.

7

G 73/1

- 1 Шлицевая ступица
 - 2 Цилиндрическая шестерня
 - 3 Распределительный вал, передняя половина
(сторона привода)
 - 4 Подшипники распределительного вала
 - 5 Корпус подшипника
 - 6 Втулка
 - 7 Топливный кулачок
 - 8 Групповая кулачная втулка (комплект кулачных шайб)
 - 9 Пусковой кулачок
 - 10 Расположение опор в блоке цилиндров
- 03.321/2.

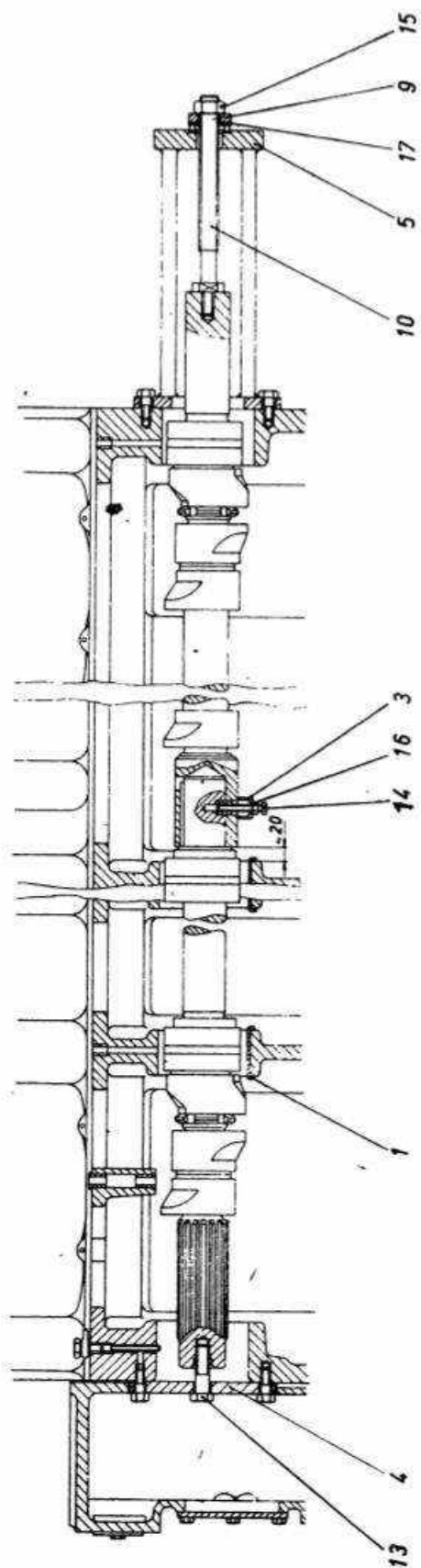
9216/1 R - 03.321.1.



Изображение распределительного вала реверсивного двигателя в разрезе, сторона привода, подшипники, компоновка кулачков

03.321/2.

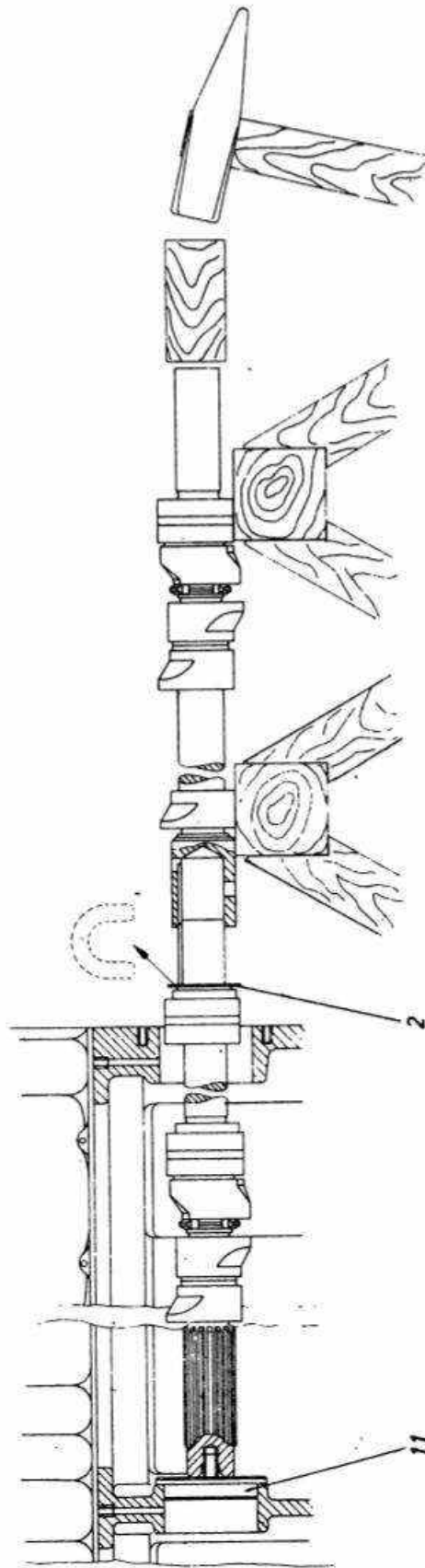
9216/1 R - 03.321.1.



Приспособление для демонтажа
распределительного вала
03.321/3.

1 Жестяной вкладыш
3 Подкладка
4 Фланец-держатель
5 Тянущее устройство
9 Шайба
10 Шпиндель
13 Шестигранный болт
14 Шестигранный болт
15 Шестигранная гайка
16 Шестигранная гайка
17 Шариковый подшипник

9216/1 R - 03.321.1.



Приспособление для монтажа распределительного вала
03.321/4.

2 Призонная шлицевая шайба
11 Контршпир

9216/1 R - 03.321.1.

11

G 73/1

03.322. Привод распределительного валаI Принцип действия и конструкция

Механизм привода распределительного вала размещается в коробке передач и состоит из зубчатой пары. Обе шестерни совместно насажены на эксцентриковом пальце, расположенном внутри коробки передач. Привод набора зубчатых колес осуществляется от распределительной шестерни коленчатого вала. Путем поворота пальца в незначительных пределах можно изменить межосевое расстояние в зубчатой передаче.

Смазка опор механизма привода распределительного вала производится путем подачи смазочного масла через соответствующие масляные каналы, выполненные в эксцентриковом пальце. Стекающее с регулируемого редукционно-го клапана масло смазывает зубчатое зацепление.

2 Технический уход и контроль

Значения рабочих зазоров в опорах механизма привода распределительного вала следует подвергать контролю в промежутки времени, указанные в разделе 00.12. Значение зазора между эксцентриковым пальцем и втулками опор контролируется путем замера обеих деталей. Если при этом окажется, что величина замеренного зазора превышает значение предельного зазора, указанное в разделе 00.06.3., то необходимо заменить втулки опор новыми.

3 Монтаж

Перед тем, как приступить к демонтажу шестерен привода распределительного вала, поворачивают колено коленчатого вала для цилиндра № I в положение верхней мертвой точки. Затем фиксируют положение отдельных шестерен маркировками на шестернях и на коробке передач. После открепления обоих подключений для смазки можно извлечь эксцентриковый палец из коробки передач по направлению стороны маховика двигателя. Затем снимают зубчатую пару. Выполняя какие либо работы на механизме привода распределительного вала, во избежании повреждений впускных и выпускных клапанов, ни в коем случае нельзя допускать проворачивания коленчатого вала. Необходимо произвести очистку масляных каналов, выполненных в эксцентриковом пальце.

При установке шестерен необходимо принимать во внимание нанесенные маркировки. Значения боковых зазоров между зубьями шестерен устанавливаются в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.06.3.

03.323. Привод клапановI Принцип действия и конструкция

Механизм привода клапанов управляет впускными и выпускными клапанами. Механизм привода, а вместе с ним и впускные и выпускные клапаны укрываются маслонепроницаемым кожухом. Толкатели клапанов, входящие в состав одного цилиндра, уместаются в общей направляющей крышке. В толкателях установлены ролики, которые катятся по рабочим поверхностям кулачных шайб впускных и выпускных клапанов и тем самым передают движение распределительного вала через толкатели на коромысла.

Штанги-толкатели ограждены трубчатым кожухом, каждая отдельно. Уплотнение между направляющими крышками и трубчатыми кожухами осуществляется резиновыми кольцами.

Стойки коромысел вместе с валиками коромысел привинчены к крышкам цилиндров. На валиках коромысел насажены коромысла для впускных и выпускных клапанов. Регулировочные винты, ввинченные в коромысла, служат для регулировки рабочего зазора между штоком клапана и коромыслом. Каждое коромысло ограждено разъемным кожухом, состоящим из двух частей. В каждую крышку ввинчена резьбовая пробка, так что через отверстие под нее в случае необходимости также можно производить смазку впускных и выпускных клапанов. Уплотнение кожуха относительно валика коромысла, впускного или выпускного клапана, а также относительно кожуха штанг-толкателей осуществляется с помощью резиновых колец.

Смазка коромысел осуществляется от циркуляционной системы смазки двигателя под давлением.

2 Технический уход и контроль

Значение рабочего зазора между коромыслом и штоком клапана должно контролироваться в промежутки времени, указанные в разделе 00.II. Если замеренная величина его выходит за пределы указанных в разделе 00.06.3. значений, то необходимо восстановить заданное значение путем поворачивания регулировочного винта. В механизме привода

клапанов необходимо производить контроль значений рабочих зазоров в подшипниках в интервалы времени, указанные в разделе 00.12. Если при этом окажется, что замеренная величина превышает значение предельно допустимого зазора, указанное в разделе 00.06.3., то необходимо заменить изношенные детали новыми.

3 Монтаж

Если в процессе проведения монтажных работ на двигателе демонтировался механизм привода клапанов, то при его повторной сборке необходимо учесть следующие указания:

установку направляющей крышки следует провести таким образом, чтобы она своей обработанной кромкой прилегла к блоку цилиндров. Выверка направляющей крышки в осевом направлении распределительного вала осуществляется с помощью роликовых толкателей относительно рабочих поверхностей кулачной шайбы впускного и выпускного клапанов. Это означает, что оба роликовые толкатели в процессе работы двигателя будут кататься по середине рабочей поверхности своей кулачной шайбы.

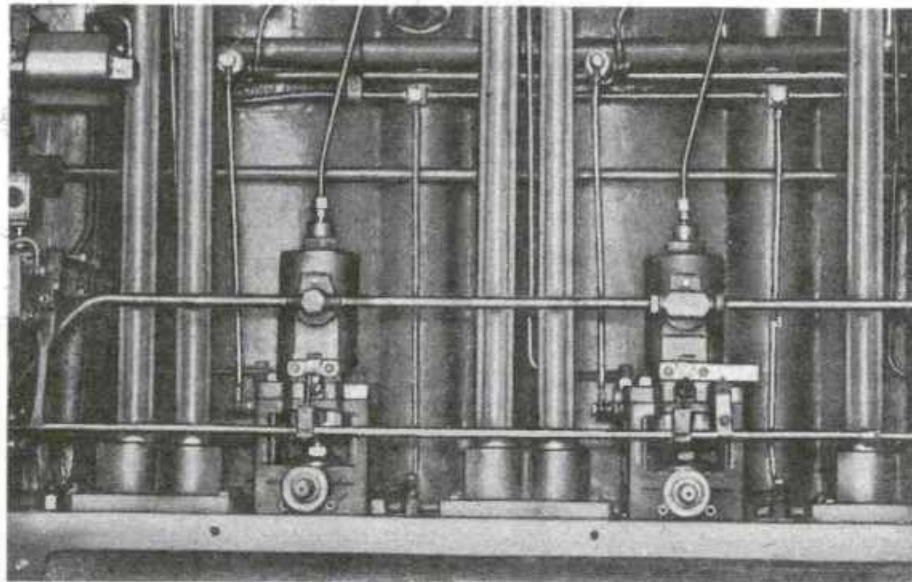
Для установки кожуха коромысел необходимо перевести кулачные шайбы данного цилиндра в положение верхней мертвой точки при сгорании, что означает - впускные и выпускные клапаны закрыты. Перед проведением процесса монтажа механизма привода клапанов необходимо контролировать состояние резиновых колец. Нельзя допускать к установке поврежденные или овальные резиновые кольца. Допускаются к применению только резиновые кольца с термостойкостью от -20 °С до $+100$ °С и твердостью по Шору 67 ± 5 . Кроме того, резиновые кольца должны быть упругими, а также стойкими относительно воздействия масла и вакуума. Перед установкой резиновые кольца следует слегка натереть консистентной смазкой, применяемой для водяных насосов.

Установив обе штанги-толкатели вместе с их трубчатыми кожухами, устанавливают теперь отдельные стойки коромысел на крышку цилиндров, используя шпильки, предназначенные для этого. При монтаже валиков коромысел вместе с коромыслами и нижними частями их кожухов следует обратить внимание на отсутствие перекоса последних. Легкими ударами надевают нижнюю часть кожуха на трубчатый кожух и направляющую клапана (коробка клапана, направляющая впускного клапана) до соприкосновения валика коромысел со **стойкой** коромысел. Трубчатые кожухи штанг-толкателей не должны соприкасаться с отверстием в трубопроводе всасываемого или наддувочного воздуха.

После проведения этих выверочных работ можно теперь крепко привинтить валик коромысел вместе со стойкой коромысел к крышке цилиндра. Затягивая гайки необходимо следить за тем, чтобы ни в одном месте не возникли перекосы. Винт с шестигранной головкой и цилиндрическим концом, фиксирующий нижнюю часть кожуха направляющей клапана (коробка клапана, направляющая впускного клапана), не должен перекашивать верхнюю часть этих клапанных направляющих.

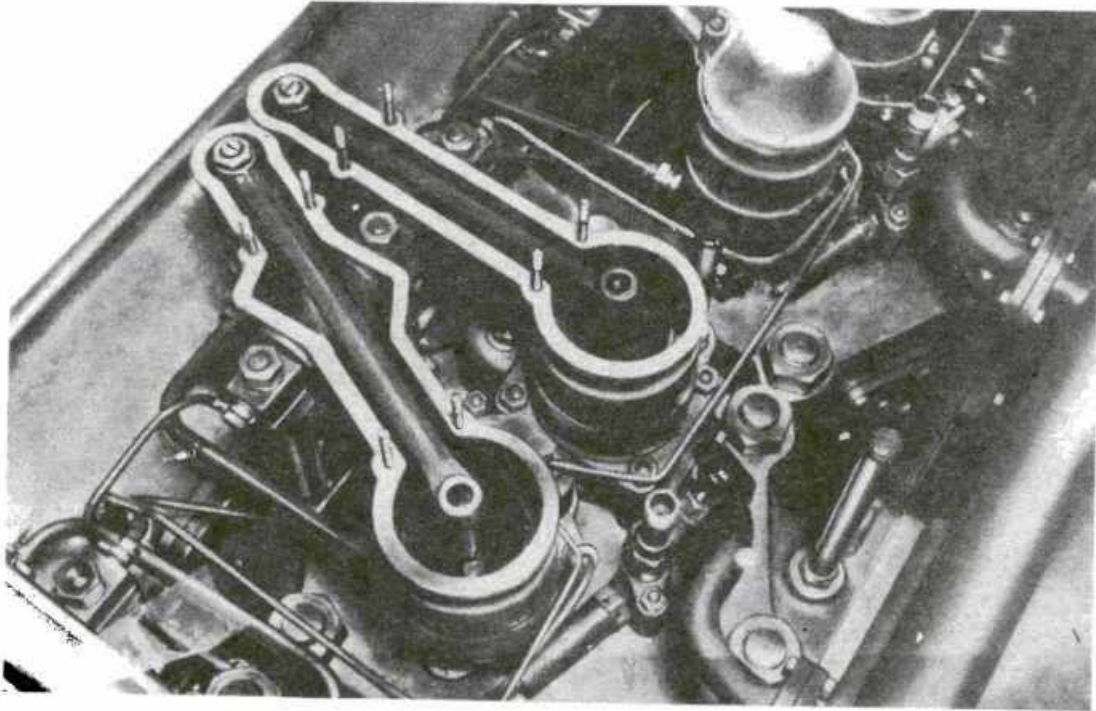
Необходимо отрегулировать рабочий зазор между коромыслом и штоком клапана, заданное значение которого приведено в разделе 00.06.3., при помощи регулировочного винта, установленного в коромысле.

Замерка величины этого зазора производится при помощи калиберного щупа. Закончив регулировку и установку заданного значения данного зазора, необходимо застопорить регулировочный винт контргайкой. Затем ставят крышку вместе с прокладкой на нижнюю часть кожуха и крепко затягивают крепежные шестигранные гайки. При монтаже сточных труб смазочного масла необходимо следить за тем, чтобы эти трубы не оказали усилия на трубчатые кожухи штанг-толкателей. В случае необходимости следует производить легкую корректировку конфигурации этих сточных труб.



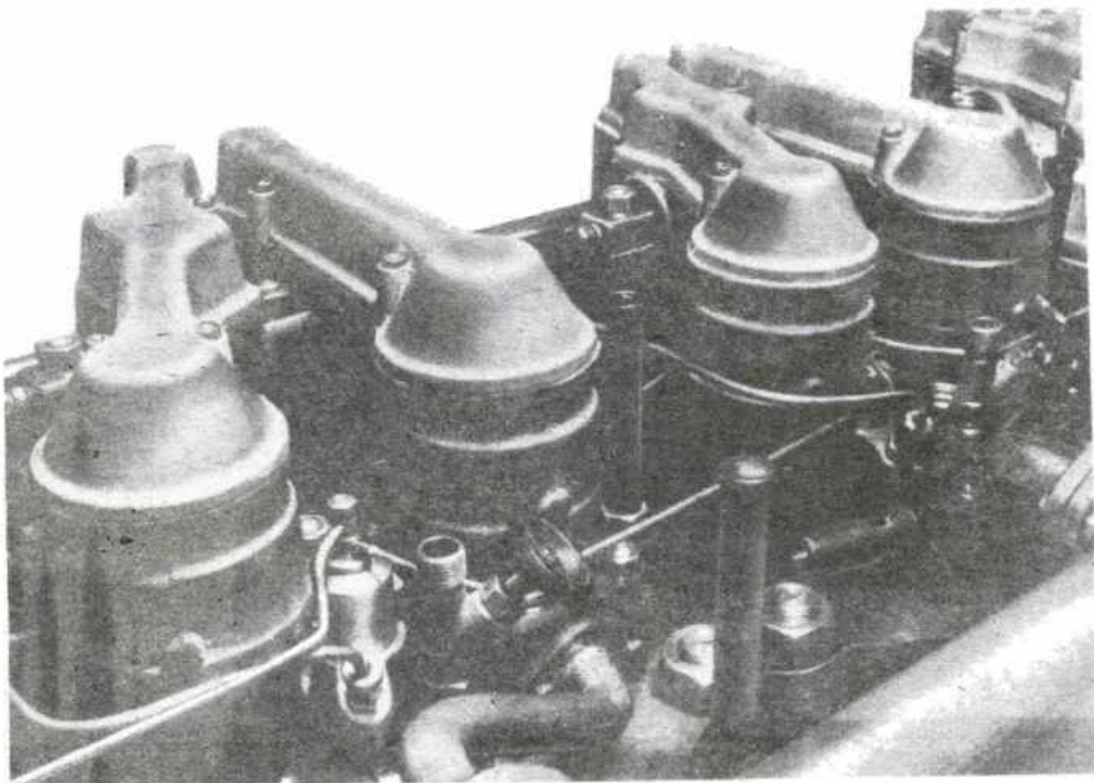
Механизм привода клапанов, укрытый в маслонепроницаемом кожухе, вид со стороны штанг-толкателей
03.323/1.

9216/1 R - 03.323.1.



Механизм привода клапанов, укрытый в маслонепроницаемом кожухе, открытый, вид со стороны коромысел
03.323/2.

9216/1 R - 03.323.1.



Механизм привода клапанов, укрытый в маслонепроницаемом кожухе, закрытый, вид со стороны коромысел
03.323/3.

9216/1 R - 03.323.1.

6

o
G 75/1

04.

04.

Регулирование

9216/1 R - 04.

1

G 76

04.330. Привод регулятора числа оборотов (механический регулятор)

I Принцип действия и конструкция

Механизм привода регулятора числа оборотов двигателя размещается внутри коробки передач. Привод осуществляется от цилиндрического зубчатого колеса распределительного вала через промежуточную шестерню и винтовую передачу, оси которой расположены перпендикулярно друг к другу. Шестерня и одно из косозубых колес насажены на эксцентриковый палец, который служит для установки правильной величины рабочего зазора между зубьями зубчатого зацепления механизма привода регулятора числа оборотов двигателя.

Механизм привода регулятора числа оборотов двигателя подключен к циркуляционной системе смазки двигателя под давлением.

2 Технический уход и контроль

Контроль механизма привода регулятора числа оборотов двигателя следует производить в сроки, указанные в разделе 00.12.

Все детали механизма привода регулятора числа оборотов подлежат тщательной и основательной очистке топливом либо другими подходящими очистительными средствами. Быстроизнашивающиеся детали подвергаются контролю относительно величины их износа и, в случае необходимости, заменяются новыми.

3 Монтаж

При сборке механизма привода регулятора числа оборотов двигателя необходимо установить значения рабочих зазоров между зубьями зубчатых зацеплений при помощи эксцентрикового пальца в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.06.3.

04.330. Привод регулятора числа оборотов (гидравлический регулятор)

I Принцип действия и конструкция

Механизм привода гидравлически усиленного регулятора числа оборотов двигателя размещается внутри коробки передач. Привод осуществляется от цилиндрического зубчатого колеса распределительного вала через промежуточную шестерню и винтовую передачу, оси которой расположены перпендикулярно друг к другу. На верхнем конце вала регулятора насажена шлицевая втулка либо профильная ступица, с которыми входят в зацепление шлицевая шестерня либо вал регулятора числа оборотов, установленного вертикально на механизме своего привода. Шестерня и одно из косозубых колес насажены на эксцентриковый палец, который служит для установки правильной величины рабочего зазора между зубьями зубчатого зацепления механизма привода регулятора числа оборотов двигателя.

Механизм привода регулятора числа оборотов двигателя подключен к циркуляционной системе смазки двигателя под давлением.

2 Технический уход и контроль

Контроль механизма привода регулятора числа оборотов двигателя следует производить в сроки, указанные в разделе 00.12.

Все детали механизма привода регулятора числа оборотов подлежат тщательной и основательной очистке топливом либо другими подходящими очистительными средствами. Быстроизнашивающиеся детали подвергаются контролю относительно величины их износа и, в случае необходимости, заменяются новыми.

3 Монтаж

При сборке механизма привода регулятора числа оборотов двигателя необходимо установить значения рабочих зазоров между зубьями зубчатых зацеплений при помощи эксцентрикового пальца в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.06.3.

04.331. Регулировочная рычажная система топливных насосов высокого давления

I Принцип действия и конструкция

При помощи регулировочной рычажной системы регулируется количество топлива, подаваемого топливными насосами высокого давления. Данная система передает ход регулятора через ножку, угловой рычаг и регулировочные тяги на плунжеры топливных насосов в виде вращательного движения.

Направляющими регулировочных тяг служат прикрепленные поворотом к поводкам регулировочные рычаги, закрепленные при помощи планок на отдельных топливных насосах.

Поводки регулировочных тяг охватывают шаровые пальцы плунжеров соответствующих топливных насосов высокого давления. Поводки находятся на регулировочных винтах, установленных на регулировочных тягах пружиняще. Благодаря этому, с одной стороны, возможна точная установка поводков относительно топливных насосов, а с другой стороны, не нарушается подвижность регулировочной рычажной системы в случае блокировки одного из топливных насосов.

Жесткая кинематическая связь регулировочной рычажной системы с регулятором числа оборотов двигателя обеспечивается пружиной, расположенной на боковой стенке с насосной стороны двигателя. Поскольку упор, установленный для возможности направления ножки, ограничивает заднюю и регулировочную рычажную систему, то он отрегулирован таким образом, чтобы при достижении максимальной мощности он блокировал бы дальнейшее перемещение регулировочной рычажной системы в сторону увеличения подачи топлива. Запломбированная шестигранная гайка фиксирует упор в своем положении.

2 Технический уход и контроль

Шарниры и поводки регулировочной рычажной системы должны подвергаться смазке маслом в интервалах времени, указанные в разделе 00.II.

Без обоснованной необходимости нежелательно производить какие-либо изменения на регулировочной рычажной системе. Она проверяется на легкоходность от руки.

3 Монтаж

Если при ремонте двигателя регулировочная рычажная система подвергалась разборке или же произведена замена каких-либо деталей ее новыми, то необходимо вновь произвести

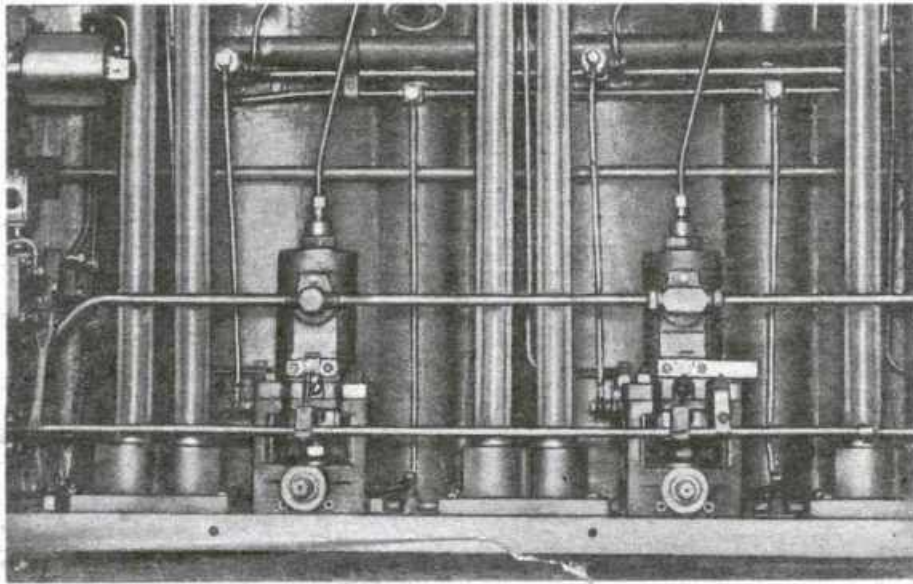
регулировку ее. Исходной предпосылкой для новой регулировки рычажной системы является абсолютное нулевое наполнение топливных насосов высокого давления.

Для этой цели регулировочная рычажная система блокируется в своем абсолютном нулевом положении, а именно так, чтобы между упорным пальцем и регулировочной тягой со стороны насосов двигателя установилось расстояние величиной 0,5 мм. Установив данное расстояние, вставляют шаровые пальцы плунжеров топливных насосов высокого давления в поводки регулировочной рычажной системы таким образом, чтобы эти шаровые пальцы находились в своем конечном положении абсолютного нулевого наполнения. Нулевое наполнение топливного насоса высокого давления регулируется согласно указаниям, приведенным в разделе 09.325. Существенно более точная регулировка регулировочной рычажной системы и топливных насосов получается путем исключения допусков на изготовление топливного насоса высокого давления. Для этой цели между упорным пальцем и регулировочной тягой с насосной стороны двигателя устанавливают расстояние величиной 3,5 мм. В таком положении регулировочную рычажную систему необходимо удерживать с жесткой кинематической связью.

Затем необходимо отрегулировать для каждого топливного насоса высокого давления момент начала подачи топлива в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 09.325.

Произведя после этого подкачку топлива эксцентриком, находящимся на топливном насосе высокого давления, в ручную, при правильно отрегулированном моменте начала подачи топливного насоса высокого давления в напорном трубопроводе его уровень топлива уже не должен подниматься.

По окончании работ регулировки рычажной системы и топливных насосов необходимо при помощи контргаек застопорить и запломбировать регулировочные винты, фиксирующие поводки на регулировочной рычажной системе.



Регулировочная рычажная система, расположенная на стороне газораспределения двигателя, в зацеплении с наставным топливным насосом высокого давления
04.331/1.

9216/1 R - 04.331.1.

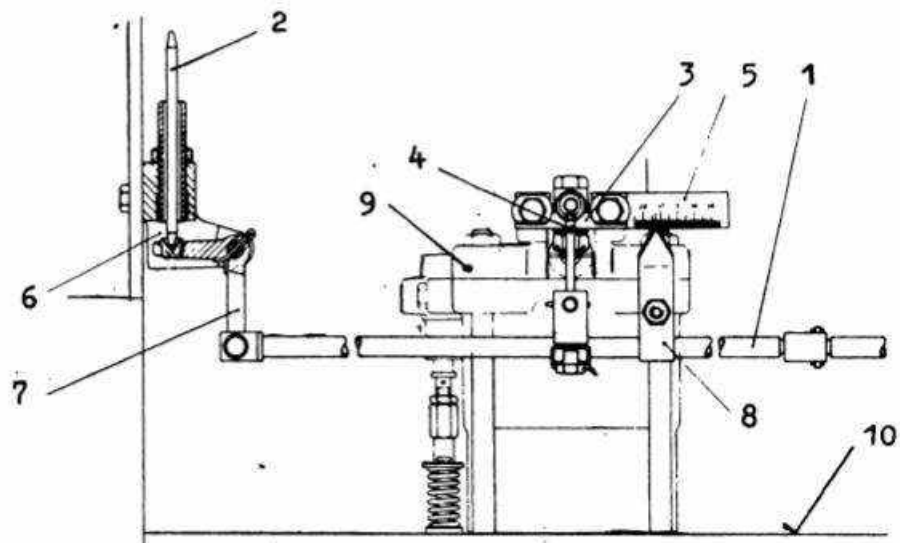
3

G 7.

- I Регулировочная тяга
- 2 Ножка
- 3 Кронштейн
- 4 Рычаг
- 5 Измерительная шкала
- 6 Кронштейн
- 7 Угловой рычаг
- 8 Указатель
- 9 Наставной топливный насос высокого давления
- 10 Кромка блока цилиндров

04.331/2.

9216/1 R - 04.331.1.



Компоновка регулировочной рычажной системы на
стороне газораспределения двигателя

04.331/2.

9216/1 R - 04.331.1.

G 77/1

04.358. Регулятор числа оборотов (механического действия)

I Принцип действия и конструкция

Для регулирования числа оборотов двигателя применяется принцип регулировки подачи топлива. В данном случае используется центробежный регулятор числа оборотов механического действия. Регулятор непосредственно воздействует на регулировочную рычажную систему (топливную рейку) двигателя через рычажный механизм. Задача его заключается в том, чтобы держать приблизительно постоянным число оборотов двигателя и приравнять величину подачи топлива топливными насосами высокого давления к данной нагрузке двигателя. Диапазон регулирования задаваемой величины числа оборотов находится в пределах от $1/3$ номинального числа оборотов до максимального числа оборотов при 110 % нагрузке двигателя. Изменение числа оборотов производится с помощью гидравлически действующего серводвигателя.

Регулятор установлен своей нижней частью на коробке передач. Механизм привода регулятора размещается внутри коробки передач. Винтовое зубчатое колесо насажено при помощи призматической шпонки на вал регулятора числа оборотов, который в свою очередь расположен вертикально в нижней части регулятора числа оборотов. Винтовое колесо фиксируется на валу в осевом направлении при помощи двух распорных втулок, которые упираются в радиально-упорные подшипники вала регулятора числа оборотов. При этом верхний радиально-упорный подшипник установлен в опорном кольце, которое своим буртиком опирается на соответствующем уступе корпуса и крепится с помощью винта с шестигранной головкой и цилиндрическим концом. Сверху радиально-упорного подшипника закреплено шарнирное кольцо на валу регулятора при помощи призматической шпонки. Оно служит опорой под два откидных груза регулятора, которые во взаимодействии с ползунами перемещают втулку скольжения. На уступ втулки скольжения посажена муфта регулятора числа оборотов вместе с радиально-упорным шарикоподшипником. Два винта с цилиндрическим концом соединяют муфту регулятора с направляющей втулкой, с которой связан шарнирно внутренний вильчатый рычаг регулятора. Данный рычаг регулятора числа оборотов сидит на подрычажном валике, установленном в нижней части регулятора числа оборотов и кроме того, несущем на себе внешний выходной рычаг. Подрычажный валик и зафиксированные на нем два рычага передают в процессе работы двигателя движение муфты регулятора, нагруженной пружиной, на регулировочную рычажную систему.

Нагрузки муфты регулятора, а тем самым и грузов регулятора числа оборотов осуществляется двумя пружинами регулятора, умещенными в верхней части регулятора - задающем устройстве его. В состав последнего прежде всего входят те элементы, которые служат для регулирования предварительного натяжения пружин.

Обе пружины регулятора числа оборотов зажаты между двумя тарелками, из которых верхняя прикреплена к нажимной штанге, а нижняя опирается на муфту регулятора. Нажимная штанга вмонтирована в регулировочный шпиндель, выполненный в виде винтового колеса и сцепляющийся с шестерней, закрепленной на валу.

Благодаря такой компоновке можно при помощи механического задающего устройства регулятора числа оборотов изменять предварительное натяжение пружины регулятора в случае выхода из строя механизма гидравлического регулирования числа оборотов. Механическую перестановку числа оборотов производят кривошипной рукояткой, расположенной на регуляторе. Она заодно служит и для базовой регулировки регулятора числа оборотов двигателя.

При нормальной работе двигателя пользуются гидравлически действующим механизмом изменения числа оборотов. Установка числа оборотов и тем самым нагрузки пружин регулятора производится маховичком на посту управления двигателя. Через регулировочный вал приводится в движение эксцентриковая шайба, расположенная в верхней части регулятора, а через рычажную систему изменяется положение золотника в сервопоршне гидравлической системы. Давлением смазочного масла сервомотора, которое подается через целевой фильтр к сервопоршню, осуществляется предварительная затяжка пружин регулятора. Коромысло, приводимое в движение от сервомотора, с помощью нажимной штанги затягивает пружины регулятора в соответствии с режимом работы двигателя, установленным маховичком на посту управления двигателя.

Установочный винт, расположенный в коромысле, служит для регулирования минимального числа оборотов, а пружинная тарелка на нажимной штанге служит для регулирования максимального числа оборотов (числа оборотов режима перегрузки двигателя).

Во время работы двигателя грузы регулятора числа оборотов расходятся в соответствии с возникшей при вращении вала регулятора центробежной силой. При этом перемещается вверх втулка скольжения вместе с муфтой регулятора и направляющей втулкой. Направляющий и установочный рычаги передают это перемещение муфты регуля-

тора, зависящее от числа оборотов и предварительной затяжки пружин, на регулировочную рычажную систему таким образом, что степень наполнения топливных насосов высокого давления устанавливается в соответствии с положением муфты регулятора.

2 Технический уход и контроль

С целью обеспечения безупречной работы двигателя рекомендуется в определенные промежутки времени производить испытание работоспособности регулятора числа оборотов его, наблюдая за его реакцией при сбросе нагрузки. При внезапной разгрузке двигателя регулятор числа оборотов его временно должен перемещать регулировочную рычажную систему в сторону нулевого наполнения. Под нулевым наполнением подразумевают такое положение регулировочной рычажной системы и тем самым и плунжеров топливных насосов высокого давления, при котором подача топлива отсутствует.

Для проведения данного испытания двигатель должен работать в нижнем диапазоне числа оборотов. Если теперь от руки сильно перемещают регулировочную рычажную систему до упора блокировки, т.е. в направлении стороны маховика двигателя, то число оборотов двигателя будет увеличиваться. Моментально отпустив регулировочную рычажную систему, которая должна сразу-же немедленно переместиться в направлении нулевого наполнения, а затем в соответствии с заданным числом оборотов возвращаться в свое исходное положение, слегка колебаясь относительно своего среднего положения.

Если такой описанный выше переходный процесс не наблюдается, то необходимо восстановить легкоходность регулировочной рычажной системы. Часто оказывается достаточным смазать места скольжения регулировочной рычажной системы. Лишь в особых случаях требуется произвести проверку легкоходности плунжеров топливных насосов высокого давления.

Фильтрация силового масла механизма изменения числа оборотов двигателя осуществляется щелевым фильтром. Один раз в сутки необходимо поворачивать вставку щелевого фильтра при помощи рукоятки его (примерно на 2 оборота в правую сторону). Примерно один раз в три месяца вставку щелевого фильтра следует подвергать основательной очистке топливом с одновременным удалением осевшего шлама из корпуса фильтра.

Очистка механизма изменения числа оборотов регулятора

должна производиться в сроки, указанные в плане по техническому уходу. Для этой цели демонтируются сервопоршень вместе с распределительным золотником с последующей очисткой их и полости цилиндра. Проверяются все масляные каналы для силового и смазочного масел на свободный проход, в случае необходимости они должны подвергаться очистке. Проведя эти работы во избежание необходимости повторной регулировки их по возможности следует избегать изменения положения упорной тарелки пружины на нажимной штанге, регулировочного винта в коромысле и тяги.

3 Монтаж

Для контроля деталей регулятора числа оборотов двигателя на степень их износа необходимо подвергать его разборке в промежутки времени, указанные в разделе 00.12. Разбирая регулятор числа оборотов сначала следует демонтировать механизм изменения числа оборотов, затем снять крепежные болты на рычаге регулятора и вынуть сбоку подрывающий валик. Теперь нижняя часть регулятора числа оборотов снимается наверх. Установка регулятора числа оборотов на двигатель осуществляется в обратной последовательности. Все детали должны подвергаться основательной очистке топливом либо другими подходящими очистительными средствами. Быстроизнашивающиеся детали контролируются относительно степени их износа и, в случае необходимости, заменяются новыми. При контроле этих деталей особое внимание следует обратить на детали, встроенные в регулятор, а именно шарикоподшипники, червячное колесо, грузы регулятора с болтами, ползун и втулка скольжения.

Поломанные пружины регулятора подлежат немедленной замене новыми.

При сборке регулятора числа оборотов все детали должны быть смазаны жидким маслом, далее необходимо обеспечить легкоходность наиболее ответственных для надежной работы регулятора деталей. Выполняя любые работы на регуляторе числа оборотов требуется соблюдать строжайшую чистоту. Все резьбовые соединения должны быть надежно затянуты и, если это предусмотрено, застопорены.

Если в процессе демонтажа регулятора числа оборотов двигателя демонтировался и зубчатый перебор его, то необходимо перед монтажом регулятора числа оборотов двигателя заново произвести регулировку бокового зазора между зубьями шестерен в соответствии с указаниями, приведенными в разделах 04.330. и 00.06.3. Лишь затем можно установить регулятор числа оборотов двигателя на коробку

передач. С помощью цилиндрических штифтов обеспечивается занимаемое им первоначальное положение. Затем следует контролировать значение бокового зазора между зубьями обоих винтовых колес. В случае слишком большого его значения можно производить корректировку его при помощи эксцентрикового валика в определенных пределах.

Если этим путем не удастся получить необходимого значения бокового зазора между зубьями, то требуется переместить регулятор числа оборотов на коробке передач с последующей фиксацией его нового положения штифтами. Эти указания распространяются и на установку нового регулятора числа оборотов двигателя.

В том случае, когда при капитальном ремонте двигателя подвергался разборке и механизм изменения числа оборотов регулятора или же производилась замена отдельных деталей механизма изменения числа оборотов регулятора новыми, то необходимо осуществить заново регулировку регулятора числа оборотов двигателя в сочетании с постом управления двигателя.

Сначала устанавливается положение "упор" для механического изменения числа оборотов (число оборотов двигателя при максимальной нагрузке его и минимальное рабочее число оборотов двигателя). В привинченном кверху положении тарелки пружины (4) двигатель при 110%-ной нагрузке путем поворачивания рукоятки для механического изменения числа оборотов от руки переводят на число оборотов, соответствующее этой 110%-ной перегрузке. Затем опускают вниз до упора её тарелку пружины (4) с последующим стопорением её в этом положении контргайкой. С целью ограничения минимального рабочего числа оборотов двигателя необходимо повернуть обратно рукоятку для механического изменения числа оборотов от руки до упора. Регулировка минимального рабочего числа оборотов двигателя производится при помощи винта с шлицевой головкой (18), расположенной в коромысле когда поршень (10) находится в своем наиболее низком положении. Длина всего пути от упора до упора не должна превышать значения 32 мм.

Описанными выше регулировками заодно фиксирован и ход поршня для гидравлического изменения числа оборотов двигателя. Теперь необходимо согласовать ход золотника (11) с ходом поршня (10), причем ход золотника должен немного перекрывать ход поршня в обе стороны с тем, чтобы упоры были надёжно достигнуты. Кроме того, должно выполняться условие, чтобы двигатель при номинальной нагрузке его работал на номинальном числе оборотов, когда маховичок управления находится в положении ступеней скорости "10".

В первую очередь необходимо выверить эксцентриковый диск, чтобы диапазоны ступеней скорости совпадали для обоих направлений вращения двигателя. Для возможности проведения выверки разобщают среднюю зажимную муфту перестановочного вала (см. раздел 05.327). Эксцентриковый диск должен располагаться вертикально книзу, когда маховичок управления находится в положении "Стоп". Точность регулировки контролируют путем измерения положения толкателя относительно верхней плоскости корпуса в обоих положениях с маркировками "10".

После освобождения пути силовому маслу к цилиндру переводят маховичок управления в положение с маркировкой "10". Поворачиванием тяги (13), которую для этой цели необходимо снять с вилки (19), устанавливают номинальное число оборотов при 100%-ной нагрузке двигателя. Затем поворачивают маховичок управления назад в положение с маркировкой "1", в котором должно установиться минимальное рабочее число оборотов. Отклонение до положения с маркировкой "2" допускается. В том случае, когда минимальное рабочее число оборотов достигается уже в положении с наиболее высокой ровкой, то вилку (19) следует ввинтить на некоторую глубину в рычаг (2). Если же число оборотов двигателя, устанавливаемое в положении с маркировкой "1", окажется слишком большим, то вилку (19) необходимо вывинтить из рычага (2). Затем вновь необходимо проверка номинального числа оборотов и, в случае необходимости, подрегулировка его. Повторной проверке подлежит также минимальное рабочее число оборотов двигателя. (Ввинчиванием вилки /19/ в рычаг /2/ расширяется диапазон чисел оборотов на шите с маркировками ступеней скорости, а вывинчиванием - он сужается). В том случае, когда требуется намного вывинтить вилку (19), необходимо следить за тем, чтобы при разгруженном цилиндре между тарелкой пружины (9) золотника (11) и нижней кромкой поршня сохранился зазор, когда маховичок управления прилегает к упору (110 % нагрузки).

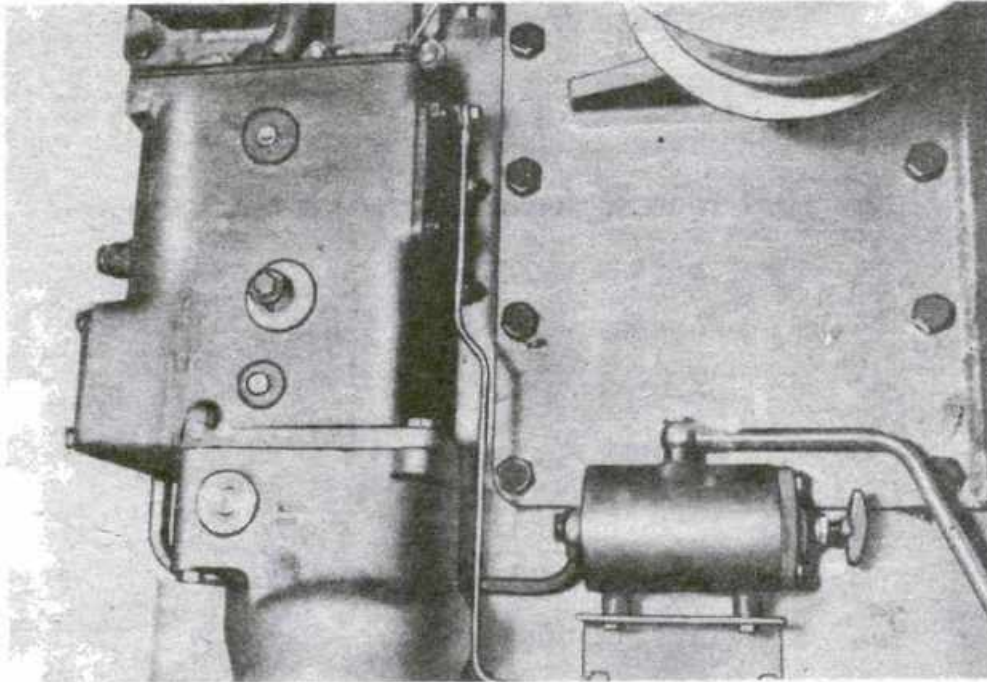
Теперь необходимо проверить, достигается ли в положении с маркировкой "12" максимальное число оборотов, соответствующее 110%-ной нагрузке, и обеспечивается ли при вращении двигателя в направлении "назад" возможность регулировки максимального числа оборотов при 110%-ной нагрузке, номинального и минимального рабочего числа оборотов. Завершив регулировку стопорят тягу при помощи шплинта с целью предохранения ее от самовольного перемещения.

После пуска судна в эксплуатацию должна проверяться правильность регулировки ступени номинальной (100%-ной) и максимальной (110%-ной) нагрузок путем сравнения величин

температур выхлопных газов, замеренных на судне и записанных в паспорте двигателя. В случае необходимости подрегулировка производится вариированием номинального и максимального чисел оборотов. В том случае, когда полученные таким образом новые значения чисел оборотов значительно расходятся со значениями нормального номинального и максимального чисел оборотов, то необходимо заложить в основу для этих чисел оборотов те значения температур выхлопных газов, которые определяются по универсальной характеристике двигателя. Этот контроль должен производиться в режиме нормальной загрузки судна либо в режиме нормального буксирования.

Демонтируя механизм гидравлического изменения числа оборотов сначала необходимо поднимать его от регулятора числа оборотов немного вертикально вверх. Для этой цели разобщают среднюю зажимную муфту перестановочного вала и отодвигают участок вала, указывающий в сторону маховика двигателя, от механизма изменения числа оборотов настолько, чтобы возможно было вынуть муфту между механизмом изменения числа оборотов и перестановочным валом. Целесообразно перед демонтажом производить точную маркировку положения кулачка муфты, расположенного со стороны регулятора числа оборотов, относительно корпуса механизма изменения числа оборотов в положении маховичка управления двигателя "стоп" с тем, чтобы при обратной сборке возможно было производить выверку эксцентриковой шайбы по этой маркировке.

Установив вновь механизм изменения числа оборотов и вставив муфту, придвигают перестановочный вал опять к механизму изменения числа оборотов с последующей выверкой его. Затем надежно затягивают и стопорят зажимную муфту.

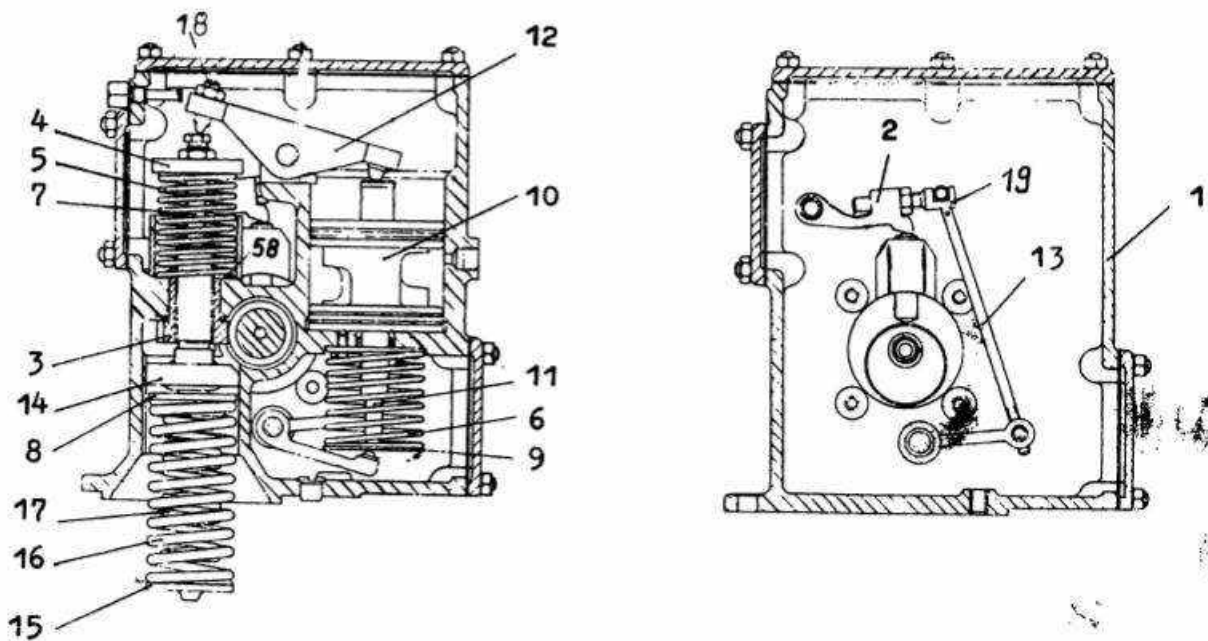


Установленный на дизеле регулятор числа оборотов двигателя с большим диапазоном изменения числа оборотов - верхняя часть регулятора
04.358/3.

9216/1 R - 04.358.3.

- I Корпус
- 2 Рычаг
- 3 Маточная гайка
- 4 Тарелка пружины
- 5 Пружина
- 6 Пружина
- 7 Нажимная штанга
- 8 Тарелка пружины
- 9 Тарелка пружины
- 10 Поршень
- 11 Золотник
- 12 Коромысло
- 13 Тяги
- 14 Регулировочный шпindelь
- 15 Тарелка пружины
- 16 Наружная пружина
- 17 Внутренняя пружина
- 18 Винт с шлицевой головкой
- 19 Вилка

04.358/4.

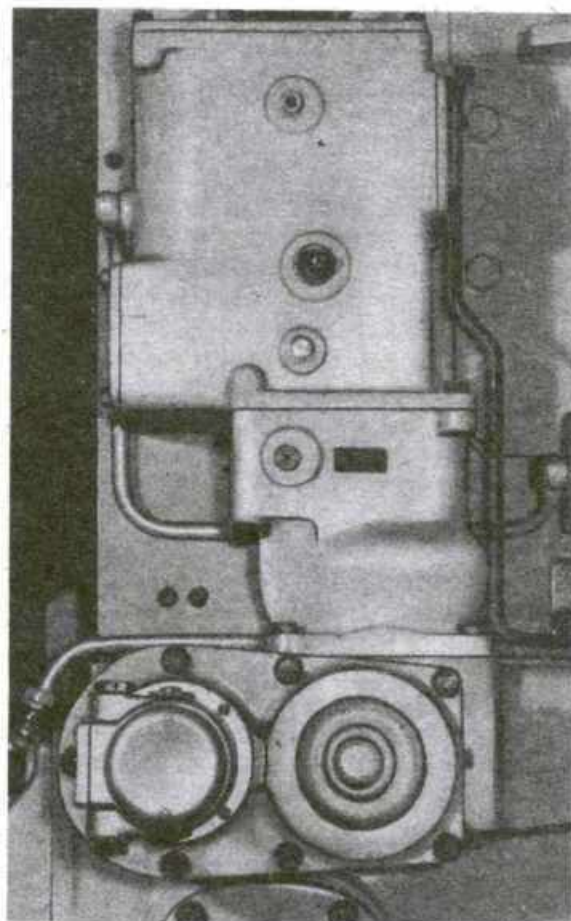


Изображение регулятора числа оборотов двигателя в разрезе - верхняя часть регулятора
04.358/4.

9216/1 R - 04.358.3. - 1/83

12

S 78/3

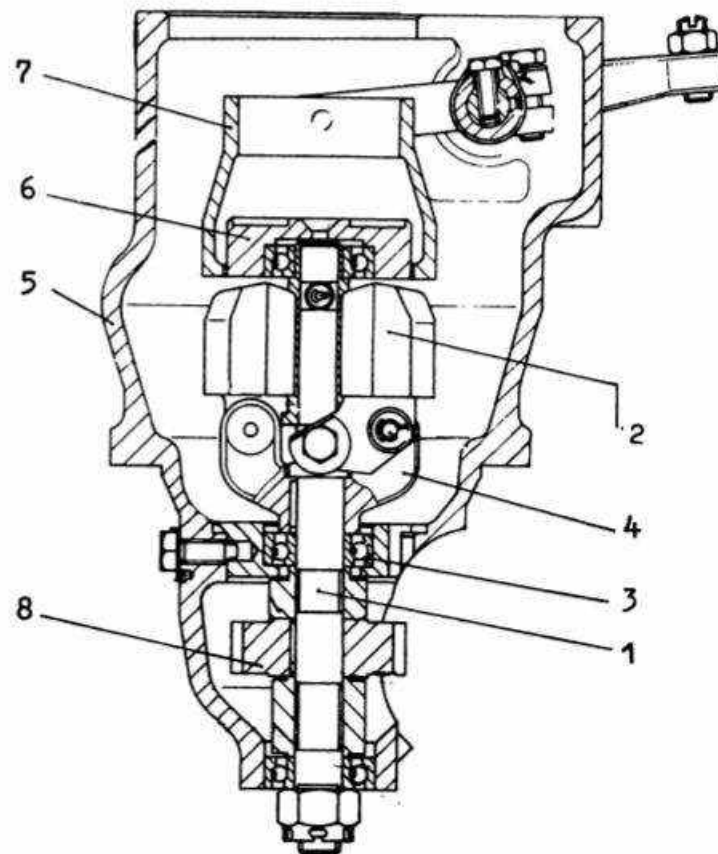


Установленный на дизеле регулятор числа оборотов
двигателя с большим диапазоном изменения числа
оборотов - нижняя часть регулятора
04.358/1.

9216/1 R - 04.358.3.

8

S 78/3



Изображение регулятора числа оборотов двигателя
в разрезе
04.358/2.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1 Вал регулятора | 5 Корпус |
| 2 Грузы регулятора | 6 Муфта регулятора |
| 3 Подшипники качения | 7 Направляющая втулка |
| 4 Шарнирное кольцо | 8 Приводная шестерня |

9216/1 B - 04.358.3.

S 78/3

05.

Система управления

9216/1 R - 05.

1

G 79

05.312. Пусковой клапан для нереверсивных двигателейI Принцип действия и конструкция

Пусковые клапаны, нагруженные пружиной, управляются сжатым воздухом. Они установлены в крышки цилиндров, в которых они закрывают каналы пускового воздуха. Клапанный шпindel пускового клапана изготовлен из стали. В днище крышки цилиндра выработано соответствующее клапанное гнездо. Кроме того в крышку цилиндра вставлена направляющая для клапанного шпинделя. К верхнему концу клапанного шпинделя прикреплен разгрузочный поршень, который снабжен поршневыми кольцами и направляется во втулке. Под действием пружины клапан остается закрытым. На верхнем торце пускового клапана имеется колпак, который прижимается к втулке разгрузочного поршня при помощи шпилек.

Во время процесса запуска двигателя сжатый пусковой воздух, поступающий от пусковых распределительных золотников, подается на разгрузочные поршни, вследствие чего открываются пусковые клапаны.

Пусковой воздух, стоящий перед пусковым клапаном, теперь может вступить в цилиндр двигателя. После закрытия пускового распределительного золотника пусковой клапан также закрывается под действием пружины. В закрытом положении пусковых распределительных золотников ими обезвоздушиваются напорные полости над расширительными поршнями. Сжатый пусковой воздух, поступающий от пускового канала, расположенного в крышке цилиндров, сбоку мимо расширительных поршней в напорную полость, выпускается через пусковые распределительные золотники. Таким образом предотвращается нечаянное открытие пусковых клапанов.

2 Технический уход и контроль

Пусковой клапан подлежит проверке на легкоходность и плотность, а также смазке маслом через промежутки времени, указанные в разделе 00.II. Для этой цели необходимо удалить цилиндрический пустотелый болт пускового трубопровода, размещающийся в колпаке пускового клапана. Легкоходность пускового клапана проверяется путем нажатия на него и перемещения его вниз при помощи отвертки. Смазка его осуществляется закапыванием около 10и капель масла на него. Затем необходимо установить вновь пусковой трубопровод таким образом, чтобы предотвратить улетучивания воздуха.

Плотность пускового клапана лучше всего проверяется на работающем двигателе, ощупывая от руки время от времени распределительный трубопровод пускового воздуха, ведущего к пусковым клапанам. Если при этом трубопровод оказался горячим, то один из пусковых клапанов является неплотным. В этом случае при остановленном двигателе проверка всех пусковых клапанов на плотность производится следующим образом:

9216/1* R - 05.312.1. - 7/81

отсоединяют трубопроводы, ведущие к пусковым распределительным золотникам, от распределительного трубопровода пускового воздуха. В присоединительные отверстия вставляют пробки-заглушки. Затем рычаг управления переводится в положение "Пуск". Теперь по очереди поршни двигателя один за другим перемещают в такое положение своей верхней мертвой точки, при котором как впускной так и выпускной клапаны закрыты. Далее открывают индикаторный кран данного цилиндра, у которого поршень как раз находится в ВМТ. Если при этом из индикаторного крана выступает воздух, то данный пусковой клапан является неплотным. Внимание! Перед тем, как продолжать прокручивание двигателя с целью перемещения следующего поршня в ВМТ обязательно перевести рычаг управления в положение "Стоп". Из неплотных пусковых клапанов необходимо удалить пыль и инородные частицы, а также имеющиеся налеты коррозии. Если это, однако, не приведет к успеху, то необходимо производить притирку тарелки пускового клапана к своему гнезду с последующей основательной очисткой пускового клапана топливом.

Очистка и контроль пусковых клапанов должны осуществляться в интервалы времени, указанные в разделе 00.12. Подлежит проверке величина рабочего зазора между клапаным шпинделем и направляющей его, а также между поршнями и втулками их. Если замеренное значение превышает величину предельного зазора, указанную в разделе 00.06.3., то следует заменить направляющую либо соответствующую втулку новой или-же полностью заменить пусковой клапан.

3 Монтаж

Для проведения демонтажа пускового клапана снимают его колпак. Удалив корончатую гайку, можно вынуть вверх разгрузочный поршень. Теперь вытаскивают вниз клапанный шпindel из крышки цилиндра. Быстроизнашивающиеся детали при этом подлежат замене новыми. Особое внимание следует обратить на поломанные поршневые кольца, установка которых ни в коем случае не допускается.

05.312. Пусковой клапан для реверсивных двигателей

I Принцип действия и конструкция

Пусковые клапаны, нагруженные пружиной, управляются сжатым воздухом. Они установлены в крышки цилиндров, в которых они закрывают каналы пускового воздуха. Клапанный шпindel пускового клапана изготовлен из стали. В днище крышки цилиндра выработано соответствующее клапанное гнездо. Кроме того в крышку цилиндра вставлена направляющая для клапанного шпинделя. К верхнему концу клапанного шпинделя прикреплен разгрузочный поршень, который снабжен поршневыми кольцами. Под действием пружины клапан остается закрытым. Над разгрузочным поршнем расположен нагнетательный поршень, уплотняющийся поршневыми кольцами. Направляющими для обоих поршней являются втулки, которые выверены центрирующей шайбой, расположенной на крышке цилиндра. Крышка, имеющаяся на торце пускового клапана, прижимается к втулке нагнетательного поршня с помощью шпилек. В крышке пускового клапана размещается цилиндрический болт, через который должна производиться смазка пускового клапана. При пуске двигателя воздух от пускового распределительного золотника подается на нагнетательный поршень. Поршень давит на торцевую сторону клапанного шпинделя, открывая тем самым пусковой клапан. Пусковой воздух, стоящий перед клапаном, теперь может вступить в цилиндр двигателя. После закрытия пускового распределительного золотника пусковой клапан закрывается под действием пружины.

При реверсировании двигателя открытие пусковых клапанов происходит таким же образом после срабатывания реверсивного клапана, что приводит к декомпрессии в цилиндрах двигателя.

2 Технический уход и контроль

Пусковой клапан подлежит смазке маслом через промежуток времени, указанные в разделе 00.II. Для этой цели необходимо удалить цилиндрический болт, размещаемый в крышке пускового клапана, и закапать около 10и капель масла в это освобожденное отверстие. Затем вновь ввинчивают цилиндрический болт вместе с прокладкой с последующей тугой затяжкой его во избежании возможности улетучивания воздуха. Легкоходность и плотность пускового клапана проверяется в интервалы времени, указанные в разделе 00.II. С целью проверки легкоходности вывинчивают верхний пустотелый винт и отверткой нажимают на клапанный шпindel, перемещая его вниз.

Плотность пускового клапана лучше всего проверяется на работающем двигателе, ощупывая от руки время от времени распределительный трубопровод пускового воздуха, ведущего к пусковым клапанам. Если при этом трубопровод оказался горячим, то один из пусковых клапанов является неплотным. В этом случае при остановленном двигателе проверка всех пусковых клапанов на плотность производится следующим образом:

Отсоединяют трубопроводы, ведущие к пусковым распределительным золотникам, от распределительного трубопровода пускового воздуха. В присоединительные отверстия вставляют пробки-заглушки. Затем рычаг управления переводится в положение "Пуск". Теперь по очереди поршни двигателя один за другим перемещают в такое положение своей верхней мертвой точки, при котором как впускной так и выпускной клапаны закрыты. Далее открывает индикаторный кран данного цилиндра, у которого поршень как раз находится в ВМТ. Если при этом из индикаторного крана выступает воздух, то данный пусковой клапан является неплотным. Внимание! Перед тем, как продолжать прокручивание двигателя с целью перемещения следующего поршня в ВМТ обязательно перевести рычаг управления в положение "Стоп". Из неплотных пусковых клапанов необходимо удалить пыль и инородные частицы, а также имеющиеся налеты коррозии. Если это, однако, не приведет к успеху, то необходимо производить притирку тарелки пускового клапана к своему гнезду с последующей основной очисткой пускового клапана топливом.

Очистка и контроль пусковых клапанов должны осуществляться в интервалы времени, указанные в разделе 00.12. Подлежит проверке величина рабочего зазора между клапанной шпindelю и направляющей его, а также между поршнями и втулками их. Если замеренное значение превышает величину предельного зазора, указанную в разделе 00.06.3., то следует заменить направляющую либо соответствующую втулку новой или же полностью заменить пусковой клапан.

3 Монтаж

Для проведения демонтажа пускового клапана сначала снимают его крышку вместе с цилиндром и нагнетательным поршнем. Удалив корончатую гайку можно вынуть вверх разгрузочный поршень. Теперь вытаскивают вниз клапанную шпindelю из головки цилиндра. Быстро изнашивающиеся детали при этом подлежат замене новыми. Особое внимание следует обратить на поломанные поршневые кольца, установка которых ни в коем случае не допускается.

05.324. Пусковой распределительный золотникI Принцип действия и конструкция

Пусковые распределительные золотники представляют собой поршневые золотники, управляемые кулачными шайбами. Они крепятся сбоку к топливным насосам высокого давления. Следовательно каждый цилиндр двигателя имеет свой пусковой распределительный золотник.

Корпус золотника изготовлен из серого чугуна, в нем движется золотник поршневого типа. К нижнему концу поршневого золотника прикреплена регулировочная тяга, привинченная к толкателю. Толкатель движется в двух втулках, запрессованных в блок цилиндров. Во время работы двигателя вся система тяг под действием пружины удерживается в своем верхнем положении.

В процессе пуска двигателя подача пускового воздуха к пусковому клапану управляется пусковым распределительным золотником. Под действием пускового воздуха поршневой золотник, регулировочная тяга и толкатель перемещаются вниз до тех пор, пока толкатель не соприкасается с пусковой кулачной шайбой. Пусковая кулачная шайба теперь поднимает и опускает тягу. Процессы согласованы между собой таким образом, что пусковой распределительный золотник открывает путь сжатому воздуху в тот момент, когда поршень двигателя находится непосредственно перед ВМТ. Таким образом и открывается пусковой клапан. В тот момент, когда поршень приближается к своей НМТ пусковой распределительный золотник отсекает путь сжатому воздуху, вследствие чего пусковой клапан закрывается. При этом трубопровод, ведущий к пусковому клапану, обезвоздушивается через корпус пускового распределительного золотника. После завершения процесса пуска пружина перемещает систему тяг в свое верхнее положение, благодаря чему толкатель освобождается от кулачной шайбы.

2 Технический уход и контроль

Смазка и очистка пусковых распределительных золотников должны осуществляться в интервалы времени, указанные в разделе 00.II.

Пусковые распределительные золотники следует проверить на их легкоходность. При этом они должны быть легко подвижными и в то-же время плотными. С целью проверки легкоходности сначала вывинчивают верхний пустотелый винт, а затем отверткой нажимают на поршневой золотник, перемещая его вниз. В случае недостаточной легкоходности и плотности необходимо удалить пыль и другие инородные частицы, а также возможные остатки затвердевшего масла. Если таким образом не удастся получить

необходимую плотность, то следует заменить пусковые распределительные золотники новыми.

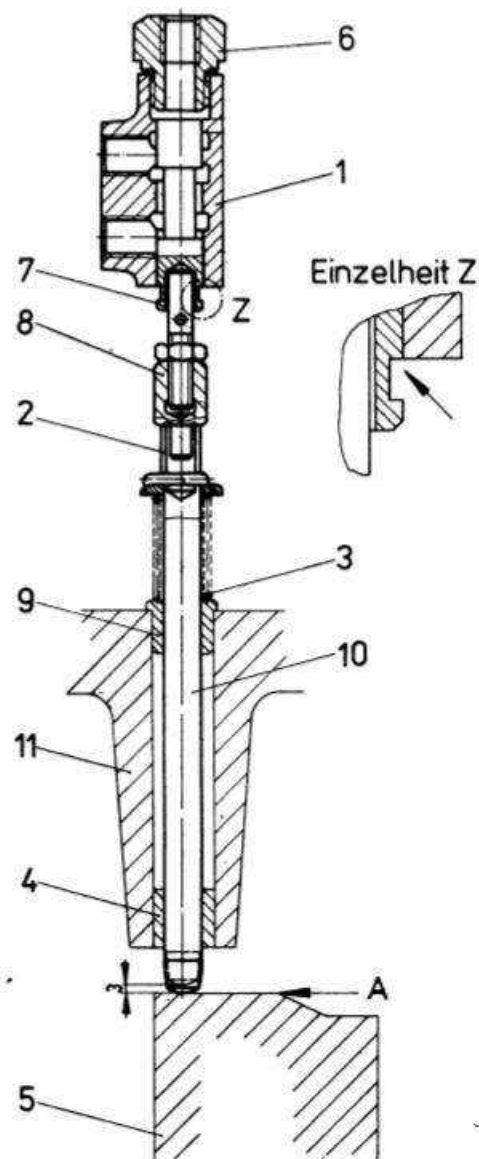
Проверка величины рабочего зазора толкателей пусковых распределительных золотников должна производиться в промежутки времени, указанные в разделе 00.12. Если при этом замеренная величина его превышает значение предельного зазора, указанное в разделе 00.06.3., то необходимо заменить втулки, запрессованные в блок цилиндров, новыми.

3 Монтаж

Поршневой золотник извлекают из корпуса при помощи болта с Г-образной головкой, входящего в состав инструментального набора двигателя. Детали разных золотников ни в коем случае не должны путаться между собой.

При сборке пускового распределительного золотника длина системы тяг должна регулироваться четко и правильно.

Толкатель должен опираться на начальной окружности (рабочей поверхности наружного диаметра) пусковой кулачковой шайбы. Поворотом регулировочной тяги необходимо привести в одну линию кромки пускового распределительного золотника и корпуса (вид з). В положении покоя пускового распределительного золотника между толкателем и пусковой кулачной шайбой должен быть зазор величиной 3 мм.



- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1 Корпус | 7 Поршневой золотник |
| 2 Регулировочная тяга | 8 Резьбовой элемент |
| 3 Пружина | 9 Втулка с буртиком |
| 4 Втулка | 10 Толкатель |
| 5 Пусковой кулачок | 11 Блок цилиндров |
| 6 Резьбовое соединение | A Максимальный подъем кулачка |

**Изображение пускового распределительного золотника
в разрезе
05.324/1.**

9216/1 B - 05.324.1. - I/83

0

G 80/1

05.327. Пост управления для двигателей, оборудованных
следящей автоматикой

I Принцип действия и конструкция

Пост управления находится на насосной стороне двигателя. Главный пусковой клапан крепится с наружной стороны к боковой стенке насосной стороны. Клапаны и золотники соединяются между собой трубопроводами пускового воздуха. Двигатель оборудован системой управления с смонтированной следящей автоматикой. Все процессы маневрирования, как пуск, реверсирование, изменение режима работы и остановка двигателя, задаются маховичком управления двигателем. Диапазон изменения угла поворота маховичка управления двигателем для режимов работы "вперед" и "назад" выбран симметричным по отношению к положению "стоп", находящемуся по середине. Следящая автоматика позволяет моментальную перестановку маховичка управления двигателем на желаемый маневр. Необходимые процессы реверсирования и пуска двигателя при этом осуществляются автоматически. Тем самым отпадает необходимость перестановки маховичка управления по ступеням. Автоматика обеспечивает последовательность по времени необходимых процессов маневрирования двигателя, проскоченных маховичком управления.

Маневр, заданный маховичком управления, в любое время можно аннулировать установкой нового маневра, независимо от того, насколько уже пройдены переходные процессы для выполнения заданного первого маневра. В этом случае эти переходные процессы моментально останавливаются и выполняются новый маневр. В системе управления двигателем дополнительно предусмотрен вспомогательный рычаг, с помощью которого можно производить реверс двигателя в обход автоматики.

Система автоматического выполнения процессов реверсирования и пуска двигателя работает пневматически. Небольшое количество сжатого воздуха, необходимое для этого, отбирается от потока пускового воздуха; его давление снижается редукционным клапаном. Разные клапаны и золотники размещаются на корпусе механизма переключения, а органы управления этих клапанов и золотников насажены в основном на двух валиках, расположенных внутри механизма переключения; один из этих валиков переставляется от маховичка управления двигателем или же от органа дистанционного управления двигателем, а другой валик переставляется пневматически от серводвигателя. Органами управления, закрепленными на верхнем валике, приводится в действие нижний валик производится перестановка ступеней скорости (режимов

работы двигателя), а также остановка двигателя. Нижний валик производит реверсирование и пуск двигателя.

Со стороны газораспределения двигателя на верхнем валике закреплен маховичок управления. Обычные у судовых дизелей элементы управления для реверсирования, пуска и перестановки ступеней скорости объединены здесь в одном маховичке управления. При перестановке маховичка управления процессы реверсирования и пуска возбуждаются и завершаются автоматически, так что для этого не предусматриваются специальные маркировки положения его. Диапазон изменения угла поворота маховичка управления выбран таким образом, чтобы с обеих сторон от среднего положения "Стоп" располагались диапазоны ступеней скорости для переднего и заднего ходов. Диапазоны ступеней скорости подразделены на 12 храповых остановок с соответствующими маркировками на табличке ступеней скорости. Маркировка "1", т.е. та маркировка, которая будет первой после положения "стоп", соответствует наименьшему частичному режиму работы двигателя, маркировка "10" - режиму номинальной нагрузки, а маркировка "12" - режиму предельной нагрузки. Маховичок управления расположен на двигателе таким образом, чтобы направление вращения его соответствовало направлению движения судна.

В корпусе механизма переключения на том же валике ещё закреплены: кулачная шайба, которая приводит в действие воздуспусные золотники, находящиеся сбоку корпуса механизма переключения; сзади ее закреплена шайба, на которой установлены откидные кулачки, поднимающие при соответствующем вращении маховичка управления толкатели распределительного клапана. Распределительный клапан установлен на корпусе механизма переключения.

За откидным кулачком закреплена кулачная шайба, которая через рычаг, толкатель и дополнительный рычаг, расположенный на внутренней стороне маховичка управления двигателем, перемещает регулировочную рычажную систему в положение нулевого наполнения топливных насосов высокого давления. Коническое зубчатое колесо, расположенное за кулачной шайбой, находится в зацеплении с коническим зубчатым колесом перестановочного валика. Через этот перестановочный валик приводится в действие эксцентриковая шайба, расположенная в гидравлически действующем механизме изменения числа оборотов регулятора двигателя. Эксцентриковая шайба переставливает серводвигатель, который в свою очередь через рычажную систему нагружает пружины регулятора числа оборотов двигателя.

На свободном конце нижнего валика со стороны газораспределения двигателя расположен вспомогательный рычаг для реверсирования и пуска. В корпусе на валике закреплена

шестерня, которая находится в зацеплении с поршнем серводвигателя. При безупречной работе серводвигатель через шестерни приводит во вращение валик. Серводвигатель расположен в горизонтальном положении под нижним валиком и состоит из поршня с зубчатым зацеплением и двух пружин обратной связи, расположенных по обеим сторонам поршня. Эти пружины обратной связи перемещают поршень после окончания процесса реверсирования обратно в его исходное положение (среднее положение). На нижнем валу также закреплен эксцентрик с эксцентриковым коромыслом. Это коромысло спарено с механизмом блокировки реверсирования. Механизм блокировки реверсирования предотвращает пуск двигателя перед окончанием процесса реверсирования. Во время процесса блокировки эксцентриковое коромысло приводит в действие соответствующий клапан реверсирования; тем самым начинается процесс реверсирования двигателя.

Далее на валике закреплены ещё две кулачные шайбы. Первая из них через поршневой толкатель и рычаг, расположенный на внутренней стороне боковой стенки, во время процесса реверсирования придержит регулировочную рычажную систему в положении нулевого наполнения топливных насосов высокого давления. Кроме того, она через тяги воздействует на распределительный золотник, расположенный на корпусе механизма переключения. Вторая кулачная шайба по окончании процесса реверсирования воздействует на пусковой золотник, вследствие чего начинается процесс пуска двигателя.

На стороне, противоположной маховичку управления двигателем, к корпусу механизма переключения прифланцован перестановочный механизм, служащий для механического дистанционного управления двигателем. Перестановочный механизм состоит из фланцевой опоры, на которой установлен несущий корпус с цепной звездочкой на шариковых подшипниках. Через несущий корпус проходит валик, спаренный посредством сцепного диска с валиком маховичка управления двигателем. На свободном конце валика закреплен рычаг с фиксирующим штифтом, входящий в зацепление с шестерней, прикрепленной к несущему корпусу. В том случае, когда управление двигателем должно осуществляться в обход дистанционного управления, необходимо извлечь этот фиксирующий штифт.

У двигателей, оборудованных для электрического дистанционного управления, вместо перестановочного

механизма к корпусу механизма переключения прифланцован механизм переключения.

Блокировка процесса пуска двигателя во время перестановки распределительного вала осуществляется механическим путем и управляется в зависимости от занимаемого положения распределительного вала. Когда, завершив процесс реверсирования, распределительный вал занял свое новое конечное положение, блокировка снимается и к двигателю кратковременно подается пусковой воздух, затем перемещается регулировочная рычажная система, стоящая до сих пор также под блокировкой, в направлении подачи топлива. Продолжительность времени пуска двигателя подлежит оптимальной регулировке при помощи дроссельного винта, расположенного на воздухопускном клапане. Если процесс реверсирования осуществляется на работающем двигателе, то перестановка распределительного вала происходит лишь после снижения числа оборотов двигателя до предписанной величины. Эту предохранительную функцию выполняет контролер реверсирования, действующий в зависимости от числа оборотов двигателя.

Регулирование числа оборотов двигателя в отдельных ступенях скорости (частичных режимов работы двигателя) осуществляется от гидравлически усиленного механизма изменения числа оборотов регулятора, непосредственно действующего на пружину регулятора.

Следящая автоматика поста управления обеспечивает последовательное протекание процессов реверсирования и пуска двигателя. Исходя из этого при пуске двигателя в эксплуатацию происходят следующие процессы:

Вентиль баллона пускового воздуха открыт. Поворотом маховичка (7) в сторону направления вращения двигателя "Вперед" воздухопускным кулачком (8) закрывается воздухопускной золотник (4), а кулачком отключения топливоподачи (10) через угловой рычаг (20) и рычаг остановки (21) освобождается регулировочная рычажная система (22). Одновременно один из откидных кулачков (9), установленных на верхнем валике, открывает распределительный клапан (3), соответствующий выбранному направлению вращения двигателя. Сжатый воздух, поступающий из баллона пускового воздуха через фильтр (23) и редукционный клапан (2), при помощи поршня, размещающегося в распределительном клапане (3), держит в открытом состоянии распределительный клапан (3) и после того момента, когда откидной кулачок (9) миновал клапан. Это сжатый воздух одновременно приводит в действие серводвигатель (14), который в свою очередь поворачи-

чивает нижний валик из своего среднего положения. Если конечное положение распределительного вала не соответствует выбранному направлению вращения двигателя, то механизм блокировки (15) занимает такое положение, при котором нижний валик может поворачиваться лишь на такую величину угла поворота, при котором он открывает один из клапанов реверса (16). За счет набегания коромысла, сидящего на нижнем валике, на механизм блокировки (15) нижний валик не сможет вращаться дальше до тех пор, пока процесс реверсирования не закончен. При помощи кулачка отключения топливоподачи (17), сидящего на нижнем валике, одновременно через рычаг остановки (21) опять переводится регулировочная рычажная система в положение нулевого наполнения топливных насосов высокого давления, а именно до тех пор, пока процесс пуска двигателя не закончен.

Во время протекания процесса реверсирования главный пусковой клапан (1) находится ещё в закрытом положении. Сжатый воздух теперь подается от клапана реверса (16) через шариковый клапан (24) и реле контроля реверса (28) в буферную емкость (29) и перемещает при помощи механизма реверсирования распределительный вал в положение, соответствующее направлению вращения двигателя, заданному маховичком управления двигателем. Находящееся в устройстве реверсирования (в буферной емкости (29) и в механизме реверсирования) масло служит для демпфирования процесса реверсирования. Одновременно сжатый воздух подается через золотник реверса (24) к пусковым клапанам (29), открывая их с целью декомпрессии цилиндров двигателя. Когда распределительный вал достиг требуемое конечное положение или же в том случае, когда он уже заранее занимал свое необходимое конечное положение, тогда нижний валик продолжает поворачиваться, действуя при помощи своих пусковых кулачков (18) на пусковой золотник (19), вследствие чего открывается главный пусковой клапан (1). Подача топлива топливными насосами высокого давления - как это уже отмечалось выше - за время протекания процесса пуска двигателя прервана действием кулачка отключения топливоподачи (17). Одновременно кулачок отключения топливоподачи (17) через тяги перемещает золотник, находящийся в распределительном золотнике (5). Однако, этот золотник перемещается только тогда, когда осуществляется процесс пуска. От открытого главного пускового клапана (1) сжатый воздух теперь поступает через трубопровод пускового воздуха к пусковым распределительным золотникам (30). Эти золот-

ники распределяют пусковой воздух к пусковым клапанам (27). В соответствии с данным положением пускового кулачка открывается пусковой клапан (27) и пропускает сжатый воздух в цилиндры двигателя для его пуска.

Через подходящие подключения, предусмотренные на главном пусковом клапане и на трубопроводе пускового воздуха, сжатый воздух с одной стороны поступает через уже перемещенный распределительный золотник (5) к распределительному клапану (3) и передвигает золотник реверса этого клапана настолько, чтобы пусковой воздух от поршня распределительного клапана (3) попал к воздухопускному клапану (6). С другой стороны сжатый воздух от трубопровода пускового воздуха поступает непосредственно к воздухопускному клапану (6) и нагружает поршень, с помощью которого открывается вмонтированный клапанный конус. Благодаря этому сжатый воздух, поступивший в распределительный клапан (14), через воздухопускной клапан (6) может выходить наружу.

С целью достижения пускового числа оборотов двигателя (минимального числа оборотов двигателя, при котором обеспечивается самовоспламенение рабочей смеси) можно регулировать точное время продолжительности процесса пуска посредством дросселирования подачи сжатого воздуха из трубопровода пускового воздуха к напорному ресиверу воздухопускного клапана (6) при помощи дроссельного винта, расположенного на воздухопускном клапане (6). После выпуска сжатого воздуха из воздухопускного клапана (6) в атмосферу пружины, расположенные с обеих сторон поршня серводвигателя (14), переводят поршень обратно в его исходное (среднее) положение, а регулировочная рычажная система (22) освобождается кулачком отключения топливоподачи (17). Топливные насосы высокого давления подают топливо к форсункам и двигатель начинает работать за счет достижения пускового числа оборотов его.

Напорный ресивер, присоединенный к главному пусковому клапану (1), обеспечивает возможность обезвоздушивания декомпрессионных трубопроводов до момента запуска двигателя.

При установке одной из ступеней скорости маховичком управления (7) через механизм изменения числа оборотов осуществляется соответствующая настройка механизма гидравлического регулирования числа оборотов регулятора, которая, однако, лишь после появ-

ления необходимого давления смазочного масла зажимает пружину регулятора числа оборотов двигателя. При остановке двигателя кулачок отключения топливоподачи (10) перемещает регулировочную рычажную систему (22) при помощи рычага отключения (21) в положение нулевого наполнения топливных насосов высокого давления.

При реверсировании работающего двигателя путем поворота маховичка управления двигателем из одного из положений ступеней скорости данного направления в одно из положений ступеней скорости другого направления вращения двигателя процессы реверса протекают таким же образом, как это было описано выше, лишь запорный золотник (31), расположенный между клапанами реверса (16) и механизмом реверсирования, находится в закрытом состоянии вследствие чего — хотя клапан реверса (16) открыт — нельзя перемещать распределительный вал до тех пор, пока число оборотов двигателя не снизилось до определенной величины, заранее установленной при помощи пружин запорного золотника с обратной связью и обеспечивающей безупречное реверсирование двигателя. Уменьшение числа оборотов двигателя обеспечивается кулачком отключения топливоподачи (17), который уже в тот момент, когда нижний валик занимает положение реверсирования, прерывает подачу топлива топливными насосами высокого давления.

Использованные выше цифры соответствуют цифрам выполненных схем поста управления двигателем.

Главный пусковой клапан размещен с насосной стороны двигателя над постом управления его. Он состоит из коробкообразного стального корпуса с крышкой, в который вмонтированы нагруженный пружиной стакан клапана с поршневыми кольцами и обезвздошивающий конус, расположенный под стаканом. Стакан клапана направляется во втулке и прижимается пружиной к своему гнезду в корпусе.

Поверх гнезда клапана находится кольцевая полость, от которой ответвляются отверстия, служащие для присоединения трубопровода от баллонов пускового воздуха, трубопроводов к клапанам реверса, к пусковому золотнику, к редукционному клапану поста управления и к манометру.

К отверстиям под конусом клапана присоединяются трубопровод пускового воздуха двигателя и трубо-

провод к распределительному золотнику поста управления.

Поверх стакана клапана располагаются отверстия для подключения распределительного трубопровода к пусковому золотнику и к напорному ресиверу поста управления.

Во время процесса пуска сжатый воздух, подведенный из баллонов пускового воздуха, подается на стакан клапана снизу, вследствие чего он перемещается вверх, сжатый воздух теперь может поступать в трубопровод пускового воздуха, и тем самым к пусковым распределительным золотникам и к пусковым клапанам. Полость поверх стакана клапана обезвоздушивается через распределительный трубопровод и обезвоздушивающие отверстия пускового золотника. Обезвоздушивающий конус во время процесса пуска находится в закрытом положении.

Когда маховичок поста управления находится в положении "Стоп" или "Работа" и двигатель дал вспышку, то сжатый воздух из кольцевой полости главного пускового клапана поступает через пусковой золотник в полость над стаканом главного пускового клапана.

Благодаря этому сжатый воздух подается на стакан клапана сверху, за счет чего во взаимодействии с пружиной стакан удерживается на своем гнезде в корпусе. Обезвоздушивающий конус на главном пусковом клапане находится тогда в положении открытия. Сжатый воздух в кольцевой полости нагружает только одну из кольцевых поверхностей стакана клапана снизу и таким образом не в состоянии открыть его.

Вследствие этого сжатый воздух, оставшийся в обезвоздушивающем трубопроводе, после завершения процесса пуска устремляется в атмосферу через этот обезвоздушивающий конус.

2 Технический уход и контроль

Клапаны и золотники поста управления двигателем должны подвергаться смазке в промежутки времени, указанные в разделе 00.11., а проверке на проходимость и плотность в промежутки времени, указанные в разделе 00.12. Проверяют их, производя функциональное испытание. Для этой цели поворачивают маховичок управления на посту управления двигателя

из положения "Стоп" последовательно в зоны работы "Вперед" и "Назад". Когда при данном функциональном испытании сработает реверс и достигнется пусковое число оборотов, то клапаны и золотники работают безукоризненно. При этом необходимо следить за тем, чтобы давление в баллоне пускового воздуха не было ниже 0,98 МПа (10 кгс/см²). Функциональное испытание необходимо проводить лишь непосредственно перед вводом двигателя в эксплуатацию после того, как все системы эксплуатационных материалов (топливо, смазочное масло, охлаждающая вода, пусковой воздух) заполнены.

Необходимо залить масло в корпус механизма реверсирования. Для этой цели перемещают распределительный вал при помощи глухого гаечного ключа, входящего в инструментальный набор двигателя и предназначенного для аварийного реверсирования двигателя. Затем у обеих буферных емкостей (баллона реверса) сверху и сбоку вывинчивают резьбовые пробки. Теперь в обе буферные емкости через верхние их отверстия заливают моторное масло до тех пор, пока оно не начинает вытекать из боковых отверстий. При этом необходимо, чтобы цилиндр механизма реверсирования был обезвоздушен вывинчиванием верхних резьбовых пробок его. Теперь можно снова ввинтить все резьбовые пробки в буферные емкости.

По возможности следует использовать для заправки в корпус механизма реверсирования тот-же сорт масла, который используется для смазки двигателя. Ни в коем случае не допускается заливка отработанного масла в корпус механизма реверсирования.

У главного пускового клапана необходимо вывинтить воздушоспускной клапан снизу из корпуса. Затем нажимают на толкатели и тем самым проверяют легкоходность стакана клапана. В случае недостаточной легкоходности необходимо удалить пыль и другие инородные частицы, а также возможные налеты коррозии. Если таким образом не удастся восстановить плотность, то необходимо притереть рабочие поверхности клапанов к их гнездам с последующей основательной очисткой их топливом. Неплотные золотники и клапаны подлежат замене новыми.

Во избежании выхода из строя клапанов и золотников из-за коррозии сжатый воздух, поступающий в систему управления, должен быть максимально сухим. Особое

^x в среднее положение

9216/1 R - 05.327.2.

внимание по этой причине необходимо уделять регулярному спуску конденсационной воды из баллонов пускового воздуха.

Опорные точки, поверхности скольжения и шестерни, размещаемые внутри поста управления, в достаточной мере смазываются масляными парами из картера, так что технический уход за ними не требуется.

✓ Клапаны и золотники следящей автоматики (1 распределительный клапан, 1 пусковой золотник, 2 клапана реверса, 2 воздухопускных золотника, 1 распределительный золотник, 1 золотник реверса, 1 воздухопускной клапан, 1 запорный золотник) подлежат демонтажу, очистке и повторной сборке с использованием нескольких капель масла в промежутки времени, приводимые в разделе 00.II. При этом, в частности, необходимо устранить коррозионные налеты, контролировать рабочие поверхности и гнезда клапанов и при необходимости притереть их, а также проверить золотники на легкоходность. Место дросселирования в воздухопускном клапане также подлежит очистке и новой регулировке.

Если у одного из клапанов или золотников наблюдается более сильная склонность к коррозии и годовой технический уход за ним оказывается недостаточным, то рекомендуется время от времени смазывать его несколькими каплями масла. Для этой цели можно использовать обезвоздушивающие отверстия, либо удалить резьбовые пробки или же отсоединить трубопроводы. Эти меры рекомендуется проводить и в тех случаях, когда двигатель необходимо остановить на более длительный период времени.

✓ Один раз в год необходимо демонтировать также поршень, размещаемый в механизме переключения поста управления, с последующей проверкой его относительно поломанных или неподвижных поршневых колец. Основной очистке канавок под поршневые кольца следует уделять особое внимание.

✓ Очистка обоих сетчатых фильтров производится по мере надобности. Загрязнение их после запуска двигателя в эксплуатацию будет более сильным и постоянно уменьшается. Вставки фильтров необходимо впервые снять и очистить уже после 50...100 маневров. Выполняя эту работу, корпус более длинного фильтра может остаться привинченным к корпусу механизма переключения.

- ✓ Оба подшипника валика механизма изменения числа оборотов, проходящего вдоль двигателя, должны смазываться один раз в неделю.

3 Монтаж

В случае замены конусов или корпусов клапанов поста управления новыми необходимо производить притирку конусов. Новые золотники также подлежат притирке. Для выполнения этой работы используются специальные инструменты и приспособления для клапанов и золотников, входящие в состав инструментального набора двигателя. Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы одинаковые детали разных клапанов и золотников путались между собой. Перед установкой стакана главного пускового клапана необходимо смазать его консистентной смазкой. Прежде чем приступить к разборке поста управления целесообразно отметить отдельные детали относительно места взаимного расположения их друг к другу.

Все описываемые ниже регулировки проводятся на заводе-изготовителе до отгрузки двигателя. Необходимость повторения регулировок может возникнуть в случае демонтажа или при замене деталей.

Для обеспечения надежной работы поста управления оказывается важным то обстоятельство, что при поворачивании нижнего валика механизма переключения из его среднего положения упор эксцентриковой кулисы механизма блокировки реверсирования и приподнятые пускового золотника происходили при значениях угла поворота валика, предусмотренных для этого. Эти значения угла поворота валика следует контролировать и, в случае необходимости, заново регулировать, если нижний валик или закрепленные на нем детали, а также взаимодействующие с ним детали, были заменены новыми. Во избежание ненужных повторных регулировок необходимо следить за тем, чтобы по возможности все детали, в частности особенно дистанционные шайбы-подкладки, устанавливались рядом с кулисным блоком и эксцентриковым коромыслом на нижнем валике строго на свои прежние места. По этой причине рекомендуется в процессе демонтажа отметить эти детали.

Контроль производится по следующей технологии:

На нижнем валике закрепляют как можно больший диск с градусным делением, который в среднем положении валика выверяют относительно стрелки так, что с него

можно было бы отсчитать угловые отклонения валика. Блокировки реверса должны лежать в пределах от 25° до 30° , причем отклонения обоих значений угла поворота друг от друга не должны быть больше 3° . В случае наличия более крупных значений отклонений необходимо сместить кулисный блок в сторону, используя при этом дистанционные шайбы-подкладки разных толщин. По своей толщине шайбы-подкладки должны выбираться с таким расчетом, чтобы кулисный блок в корпусе сохранил зазор величиной $0,08$ мм. Небольшие отклонения от приведенных выше значений угла поворота валика можно компенсировать подкладками под клапаны реверса (подкладки увеличивают значение угла поворота валика в данную сторону). После снятия блокировки приподнятие пускового золотника должно начинаться при значениях угла поворота валика $30\dots 35^\circ$, причем на каждой стороне между блокировкой реверсирования и началом приподнятия золотника должна быть разница по углу поворота валика, равной как минимум 4° . Если это условие не выполняется, то необходимо передвинуть блокировку реверсирования на требуемой стороне на более ранний момент (соблюдая при этом указанные выше значения угла поворота).

Далее следует произвести регулировку обоих нажимных винтов на рычаге останова двигателя, при помощи которого в процессе реверсирования, пуска и останова двигателя регулировочная рычажная система переводится в положение нулевой подачи. Когда маховичок управления находится в положении "Стоп" необходимо регулировать нажимной винт, расположенный в переднем плече рычага, таким образом, чтобы между тарелкой пружины регулировочной рычажной системы и упорным пальцем оставался зазор величиной ок. $0,5$ мм и тем самым прекратилась бы подача топлива топливными насосами высокого давления. Вывернув маховичок управления из своего положения "Стоп", прижимают вспомогательный рычаг к одной из двух блокировок реверсирования, регулируя при этом нажимной винт, расположенный в заднем плече рычага, таким образом, чтобы как раз прекратилась подача топлива топливными насосами высокого давления. При прилегании вспомогательного рычага к упору другой блокировки реверсирования следует проверить, отсутствует ли здесь также подача топлива; в противном случае требуется подрегулировка нажимного винта. Во избежании возможности защемления или заклинивания необходимо далее убедиться в том, чтобы при переводе вспомогательного рычага из одного крайнего положения в другое между тарелкой пружины регулировочной рычажной системы и упорным болтом оставался бы еще некоторый зазор. Если вспомогательный рычаг прилегает к упору

одной из блокировок реверсирования, а подача топлива топливными насосами высокого давления не прекратилась полностью, с другой стороны уже отсутствует зазор регулировочной рычажной системы в положении маховичка управления "Пуск", то необходимо увеличить угол поворота валика до получения блокировки реверсирования, вставляя подкладки под данный клапан реверса, благодаря чему увеличивается ход толкателя, воздействующего на рычаг остановки двигателя. Однако, необходимо следить за тем, чтобы указанное выше минимальное значение угла поворота валика между положениями блокировки и приподнятия пускового золотника, равное 4° , сохранилось.

Путем изменения длины блокировочной системы тяг следует вывернуть кулисный блок относительно эксцентрикового коромысла. Для этой цели вдвигают трубчатый кожух системы тяг целиком в крышку механизма реверсирования, благодаря чему становится доступным стяжной болт, снабженный правой и левой резьбой. Поворачиванием стяжного болта положение кулисного блока должно быть выверено таким образом, чтобы в обоих конечных положениях распределительного вала между эксцентриковым коромыслом и каждой соответствующей кромкой кулисы установился одинаковый зазор.

Если требуется демонтаж блокировочной системы тяг, то необходимо привести ее в нижнее положение и удалить сначала болт, находящийся на верхнем конце системы тяг. Затем вывинчивают верхнюю тягу и стяжной болт из нижней тяги, после чего можно снять боком трубчатый кожух вместе с крышкой механизма реверсирования.

Необходимо контролировать безупречную работу распределительного золотника, который приводится в действие от нижнего валика через тягу. Этот золотник удерживается сферическим стопором в своем верхнем или нижнем положении. При поворачивании нижнего валика вплоть до прилегания к блокировке реверса поводковый палец должен перемещаться только в продольном отверстии тяги, не изменяя положение золотника. Лишь при продолжении вращения валика в положение пуска золотник должен занимать соответствующее положение с последующей фиксацией в нем. Контроль возможен лишь после снятия присоединительных элементов трубопроводов. Ни в реверсивных, ни в пусковых положениях нижнего валика не должны быть видны отсечные кромки золотника в одном из 3 отверстий. В случае необходимости следует провести регулировку золотника подкладками под его корпус.

При демонтаже клапанов или золотников в каждом случае необходимо обратить внимание на наличие подкладок, которые обязательно должны устанавливаться снова и комплектно по местам.

На дроссельном винте воздухопускного клапана следует производить точную регулировку продолжительности времени пуска, т.е. периода, в течении которого через главный пусковой клапан к двигателю должен подводиться пусковой воздух. Дроссельный винт сначала закрывает полностью, а затем проводят несколько маневров пуска и открывает между ними каждый раз немного больше дроссельный винт до достижения такого положения его, при котором двигатель как раз еще надежно запускается. При чрезмерно открытом винте запуск двигателя является ненадежным, а при чрезмерно закрытом дроссельном винте увеличивается расход пускового воздуха на каждый маневр пуска двигателя. Испытания пуска проводятся при низком давлении в баллонах пускового воздуха с последующей проверкой их при полном давлении пускового воздуха в баллонах. В целях экономии расхода пускового воздуха рекомендуется производить регулировку продолжительности времени пуска на горячем двигателе. Запуск холодного двигателя в этом случае должен производиться с помощью вспомогательного рычага.

Пост управления работает на постоянном давлении воздуха, равном 0,98 МПа (10 кгс/см²). По этой причине необходимо настроить нагнетательный клапан, встроенный в систему подачи воздуха, на эту величину давления.

Поршень, приводящий в действие нижний валик, уплотняется с каждой стороны двумя поршневыми кольцами. При монтаже их необходимо следить за тем, чтобы замки их были смещены друг к другу на угол ок. 180°. Установка поршня производится с использованием конусного кольца, входящего в состав инструментального набора двигателя.

- | | |
|--|---|
| 1 Главный пусковой клапан | 16 Клапан реверса |
| 2 Редукционный клапан | 17 Кулачок отключения топливо-
подачи |
| 3 Распределительный клапан | 18 Пусковой кулачок |
| 4 Воздухоспускной золотник | 19 Пусковой золотник |
| 5 Распределительный золотник | 20 Угловой рычаг |
| 6 Воздухоспускной клапан | 21 Рычаг остановки |
| 7 Маховичок управления | 22 Регулировочная рычажная
система |
| 8 Воздухоспускной кулачок | 23 Фильтр |
| 9 Откидной кулачок | 24 Золотник реверса |
| 10 Кулачок отключения топливо-
подачи | 27 Пусковой клапан |
| 11 Перестановочный валик для
изменения числа оборотов | 28 Реле контроля реверса |
| 12 Подключение для дистанцион-
ного управления | 29 Буферная емкость |
| 13 Вспомогательный рычаг | 30 Пусковой распределитель-
ный золотник |
| 14 Серводвигатель | 31 Запорный золотник (реле
контроля реверса) |
| 15 Блокировка реверсирования | |

— — — — — Распределительный трубопровод пускового воз-
духа, разряженный

— — — — — Распределительный трубопровод пускового воз-
духа при давлении воздуха 10 кгс/см²

— — — — — Распределительный трубопровод пускового воз-
духа при давлении воздуха 30 кгс/см²

➡ Z в направление вращения "Назад"

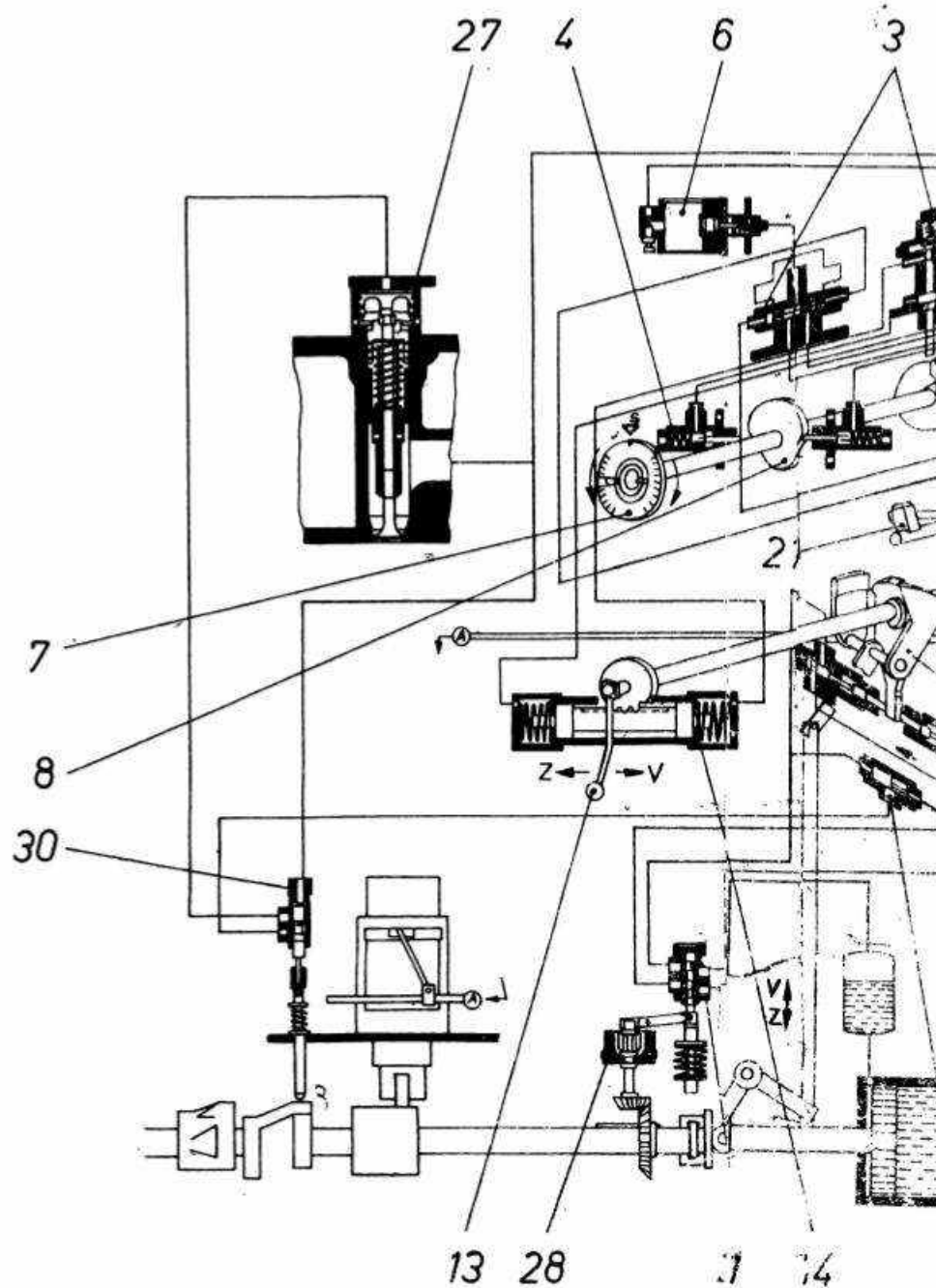
➡ V в направление вращения "Вперед"

⏏ S Положение "Стоп"

➡ N в направление "Нулевая подача"

05.327/1.

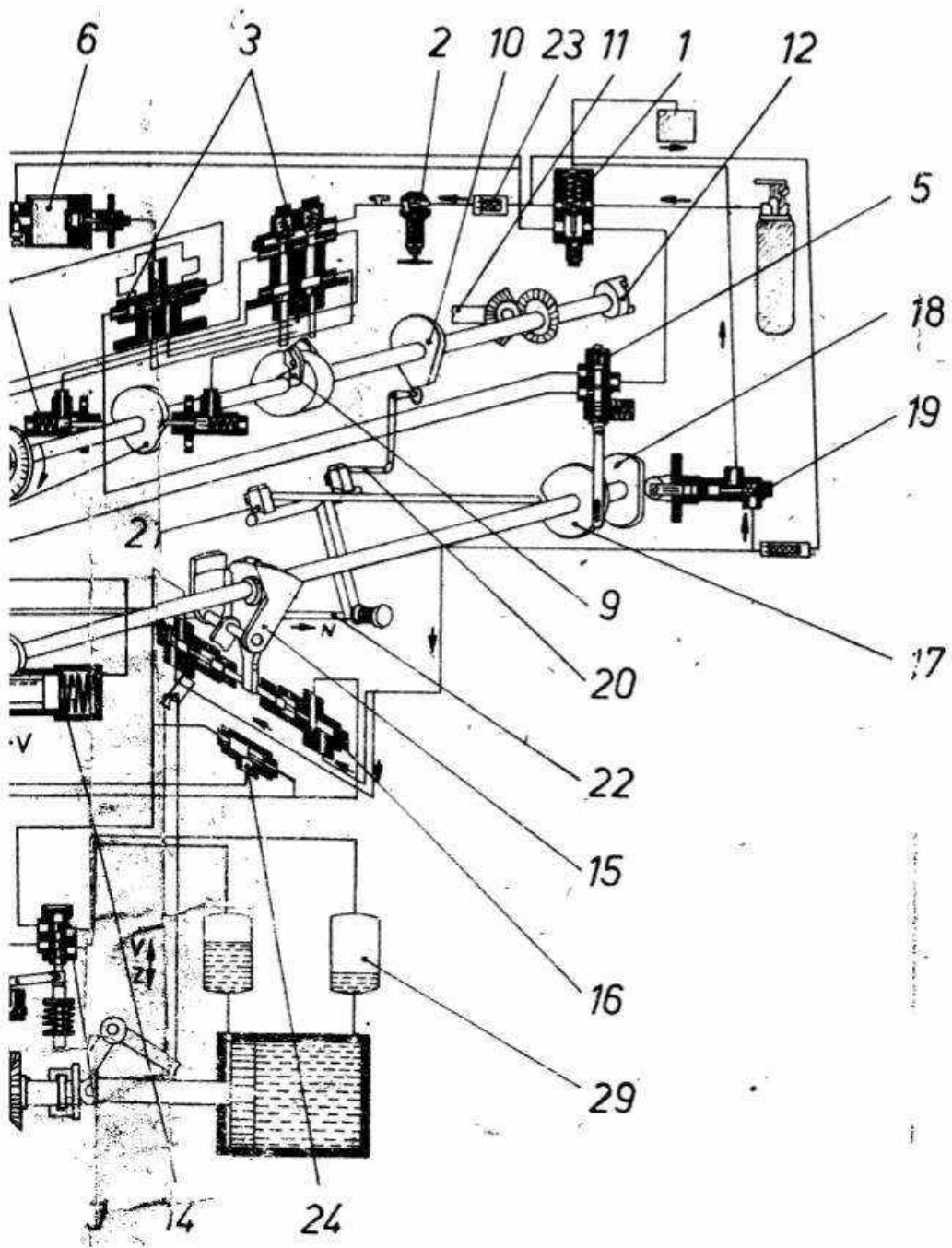
9216/1 R - 05.327.2.



Рабочая схема поста управления с автоматикой в фазе
 остановленного двигателя, распределительный вал нахо-
 дится в своем конечном положении, соответствующем
 направлению вращения "назад"

05.327/1.

9216/1 R - 05.327.2.



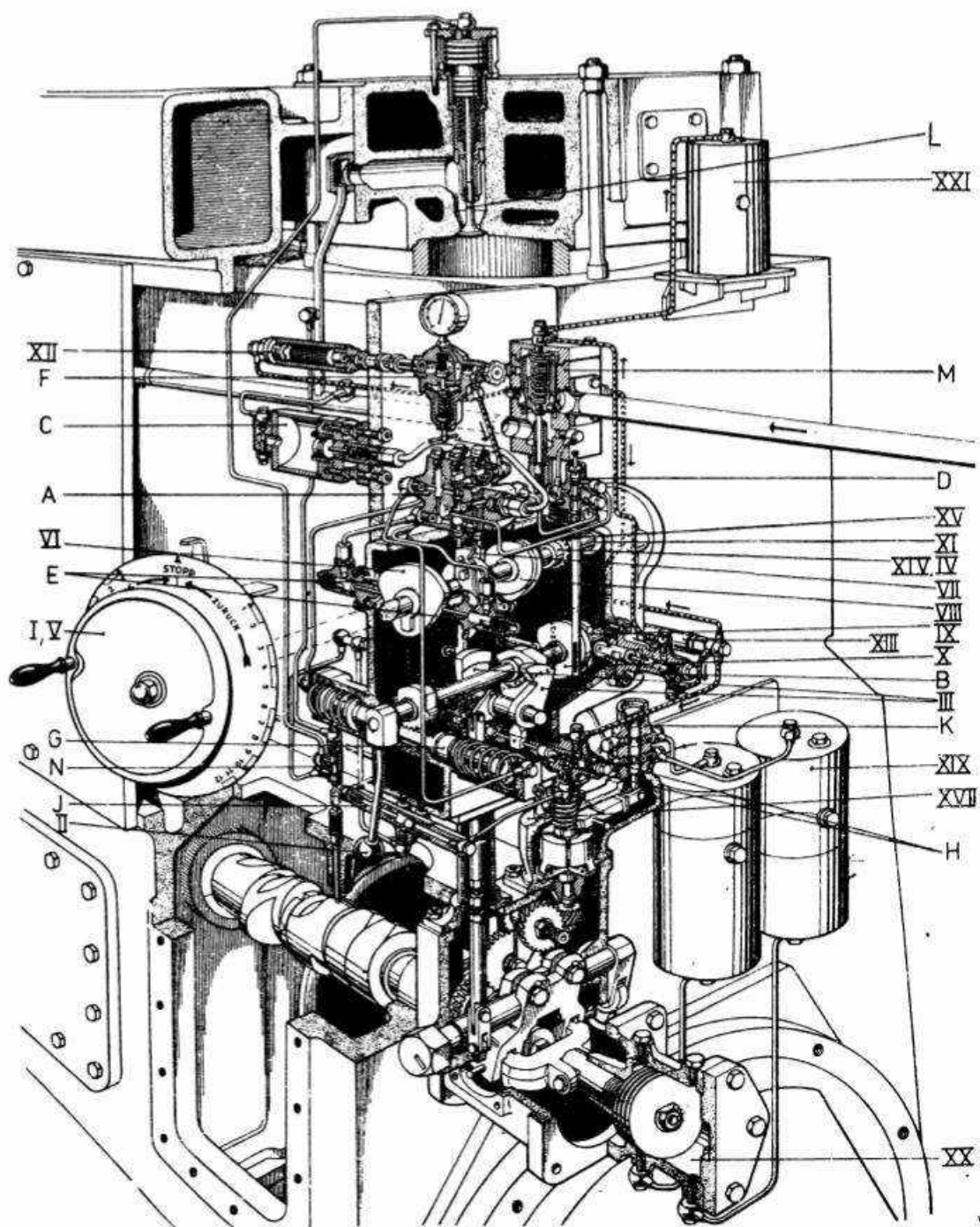
16

S 81/2

- A - Распределительный клапан
 - B - Пусковой золотник
 - C - Редукционный клапан *Воздухопускной клапан*
 - D - Распределительный золотник
 - E - Воздухопускной золотник
 - F - Воздухопускной клапан - *Редукционный клапан*
 - G - Серводвигатель
 - H - Клапан реверса
 - J - Шаровой клапан
 - K - Запорный золотник
 - L - Пусковой клапан
 - M - Главный пусковой клапан
 - N - Пусковой распределительный золотник
 - I - Маховичок управления
 - II - Вспомогательный рычаг
 - III - Блокировка реверсирования
 - IV - Элемент подключения электрического дистанционного управления
 - V - Цепная звездочка для механического дистанционного управления
 - VI - Воздухопускной кулачок
 - VII - Откидной кулачок
 - VIII - Кулачок отключения топливоподачи
 - IX - Кулачок отключения топливоподачи
 - X - Пусковой кулачок
 - XI - Кулачок настройки числа оборотов двигателя
 - XII - Фильтр, большой
 - XIII - Фильтр, маленький
 - XIV - Угловая передача
 - XV - Рычаг остановки
 - XVII - Реле контроля реверса
 - XIX - Буферная емкость
 - XX - Цилиндр реверсирования
 - XXI - Напорная емкость
- ~~воздушный трубопровод~~

05.327/2.I

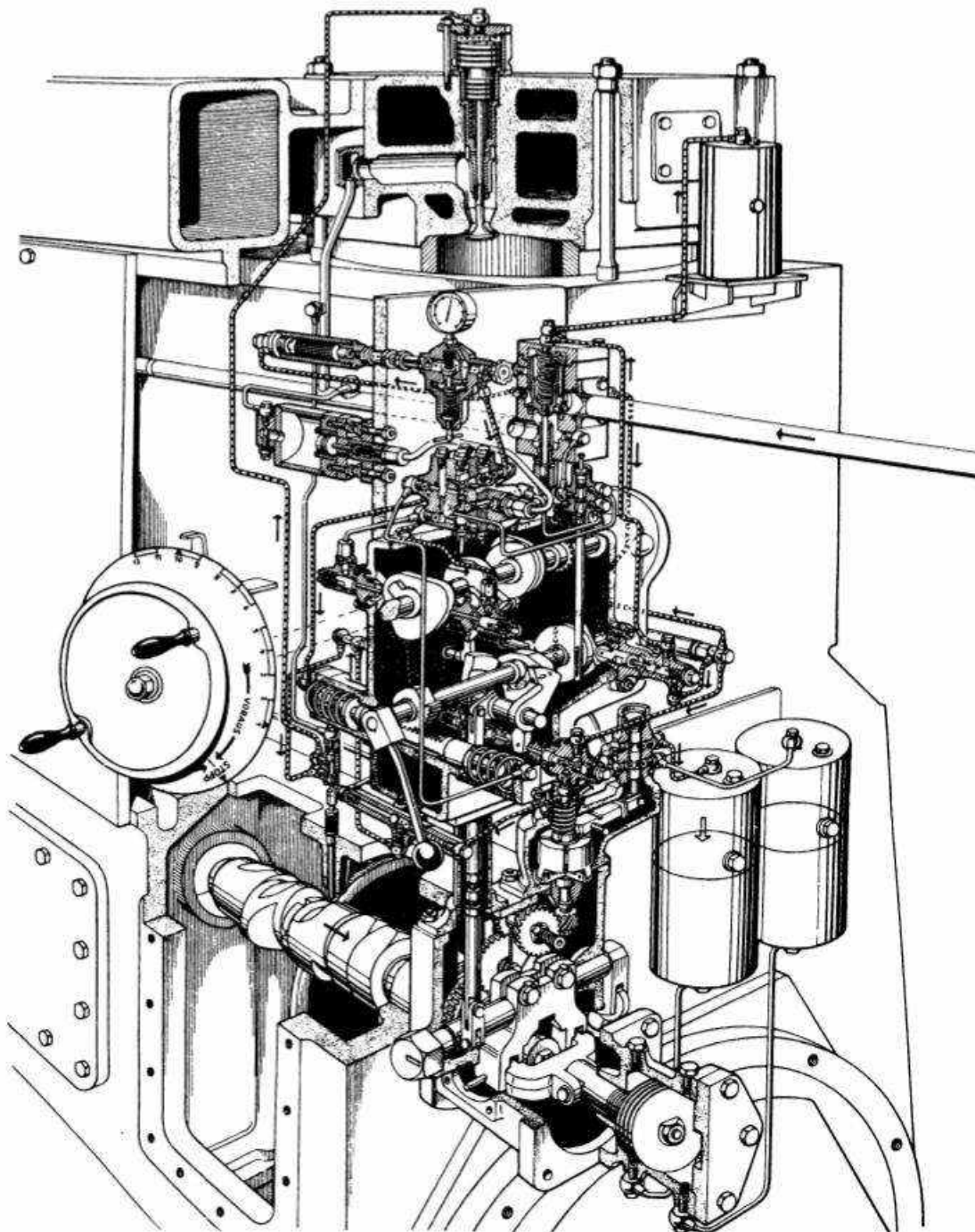
5.327.2. - 11/83



Stopp (1)

Пост управления, положение "Стоп-вперед"
05.327/2.1

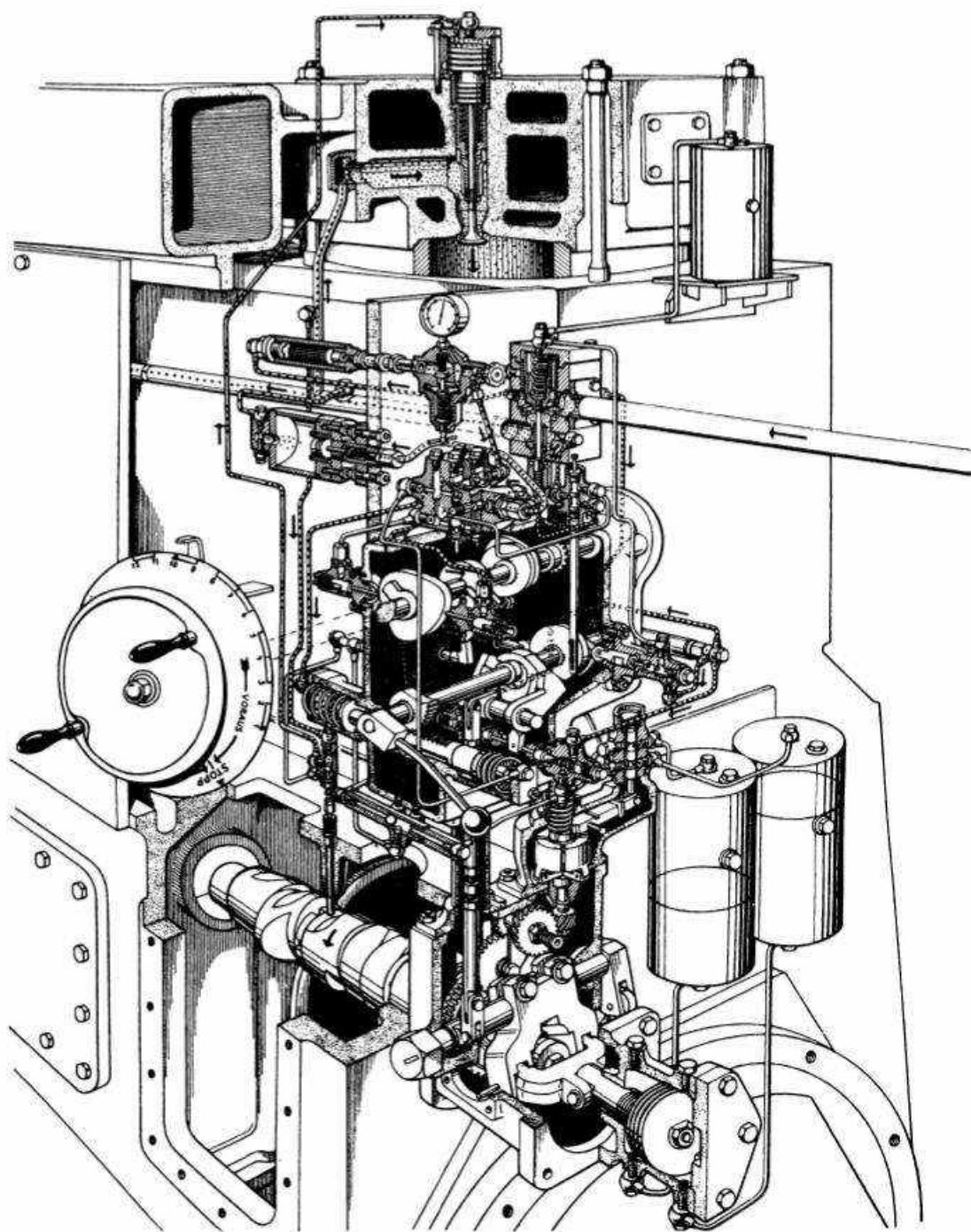
9216/1.R - 05.327.2. - 11/83



Umstern (2)

Пост управления, положение "Реверсирование-вперед"
05.327/2.2

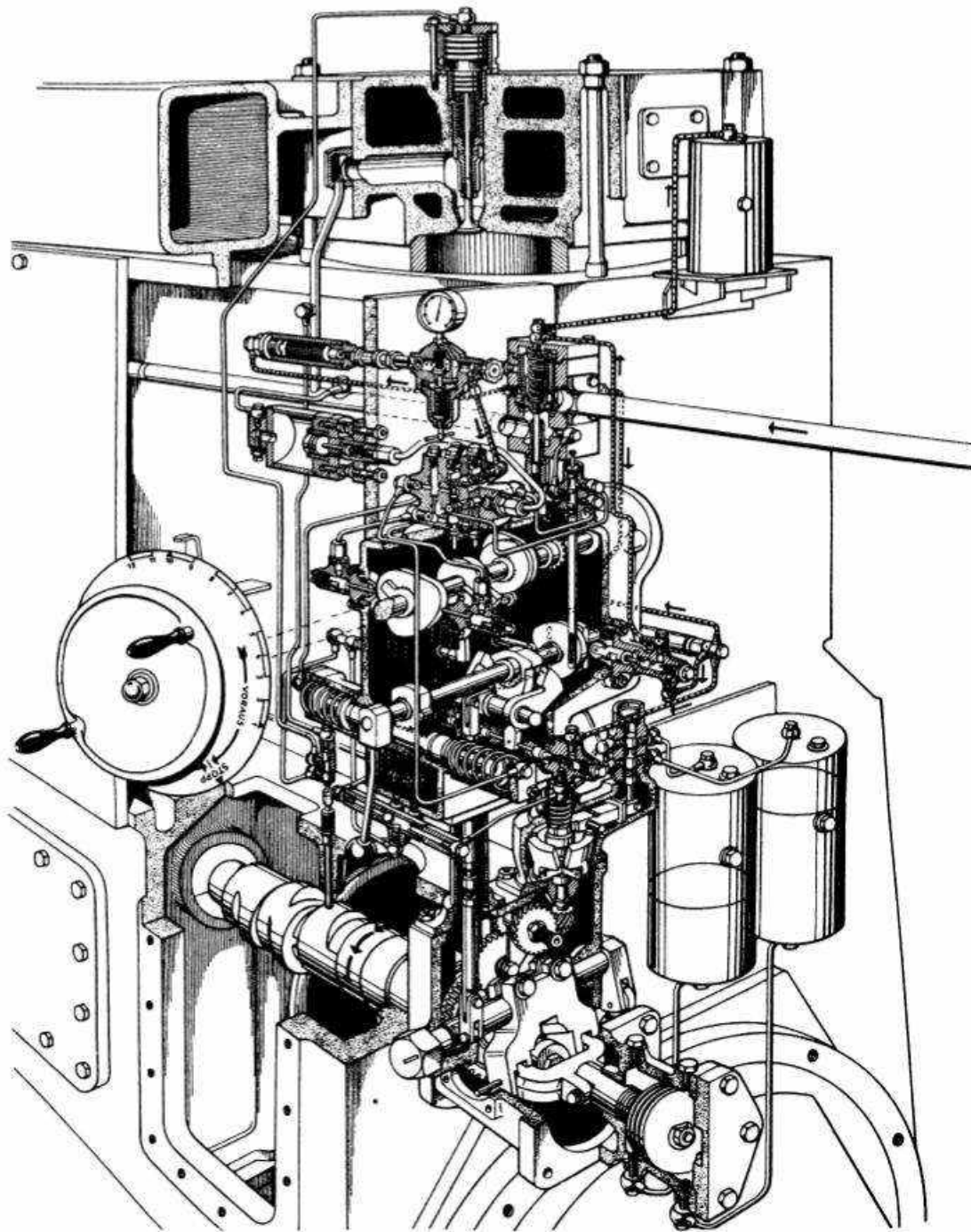
9216/1 R - 05.327.2. - 11/83



Anlassen 13

Пост управления, положение "Пуск-Вперед"
05.327/2.3

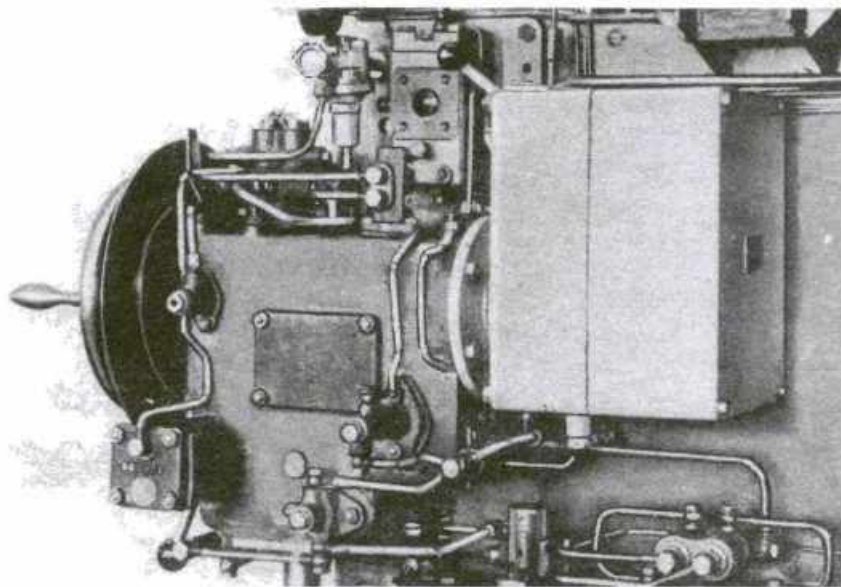
9216/1 R - 05.327.2. - 11/83



Бетриб (4)

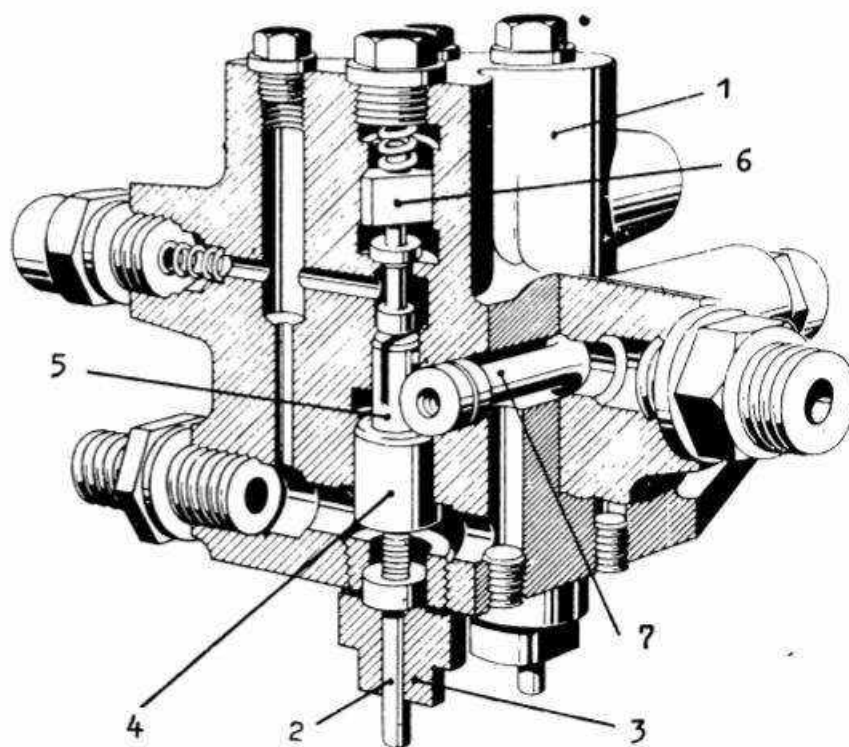
Пост управления, положение "Работа-Вперед"
05.327/2.4

9216/1 R - 05.327.2. - 11/83



Пост управления реверсивного двигателя, вид со стороны
насосов двигателя
05.327/5.

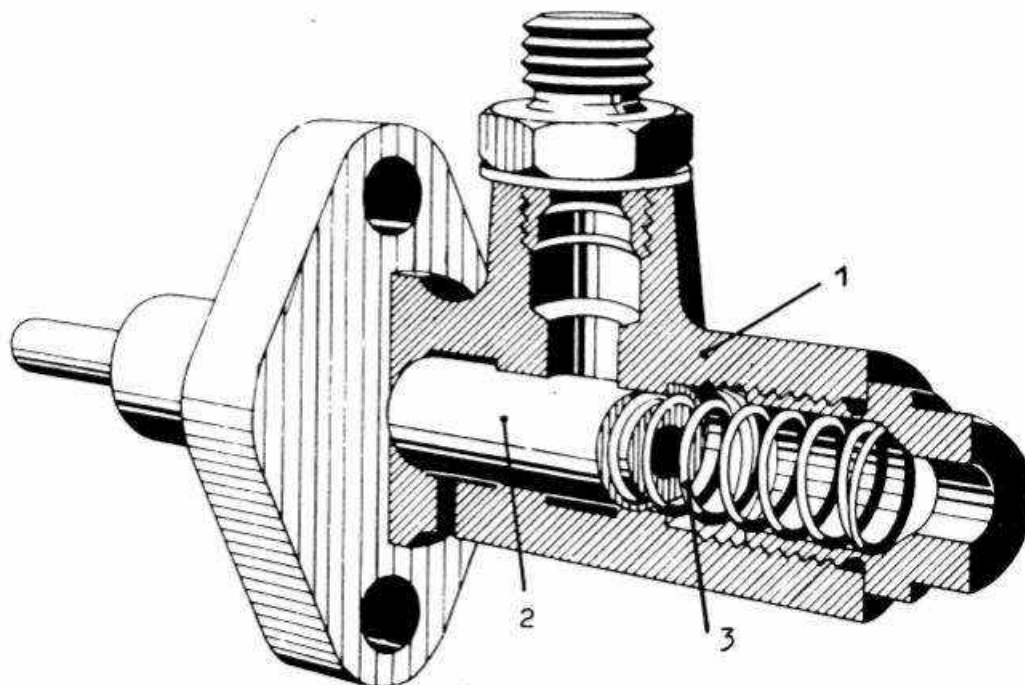
9216/1 R - 05.327.2.



Изображение распределительного клапана в разрезе
05.327/6.

- 1 Корпус
- 2 Толкатель
- 3 Направляющая толкателя
- 4 Поршень
- 5 Воздухоспускной золотник
- 6 Конус клапана
- 7 Золотник реверса

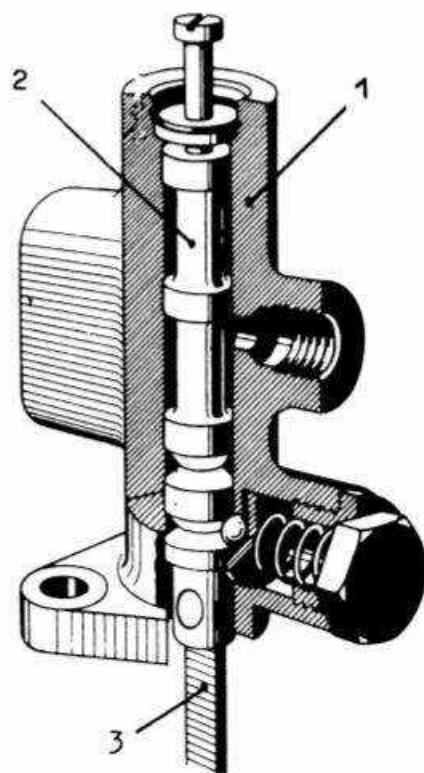
9216/1 В - 05.327.2.



Изображение воздушного золотника в разрезе
05.327/7.

- 1 Корпус
- 2 Золотник
- 3 Пружина

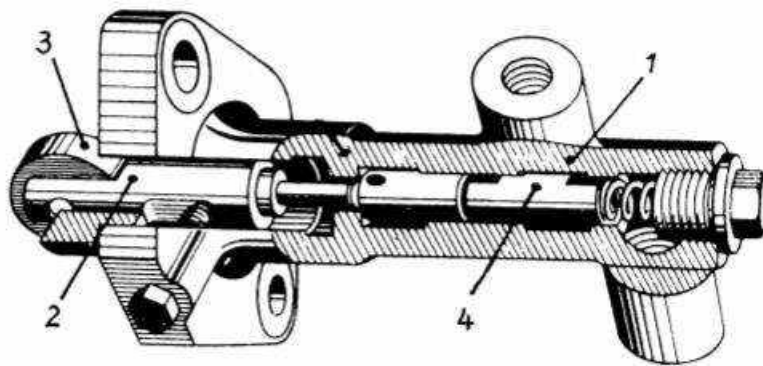
9216/1 R - 05.327.2.



Изображение распределительного золотника в разрезе
05.327/8.

- 1 Корпус
- 2 Золотник
- 3 Тяга

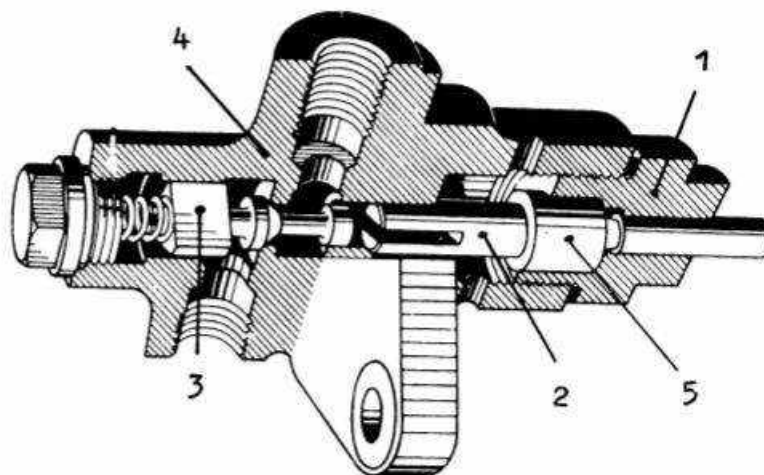
9216/1 В - 05.327.2.



Изображение пускового золотника в разрезе
05.327/9.

- 1 Корпус
- 2 Толкатель
- 3 Ролик
- 4 Распределительный золотник

9216/1 R - 05.327.2.



Изображение клапана реверса в разрезе

05.327/10.

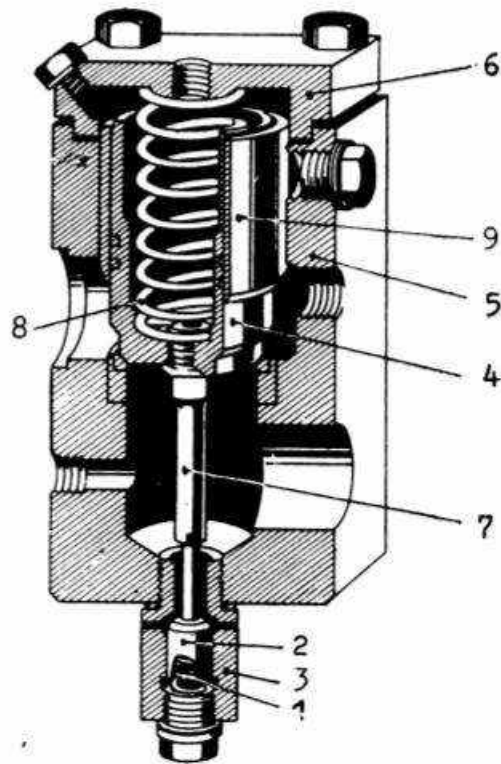
- 1 Направляющая толкателя
- 2 Воздухопускной золотник
- 3 Корпус
- 5 Толкатель

9216/1 R - 05.327.2.

- 1 Пружина
- 2 Конус клапана
- 3 Направляющая клапана
- 4 Стакан клапана
- 5 Корпус клапана
- 6 Крышка корпуса
- 7 Болт толкателя
- 8 Пружина
- 9 Направляющая втулка

05.327/II.

9216/1 Р - 05.327.2.

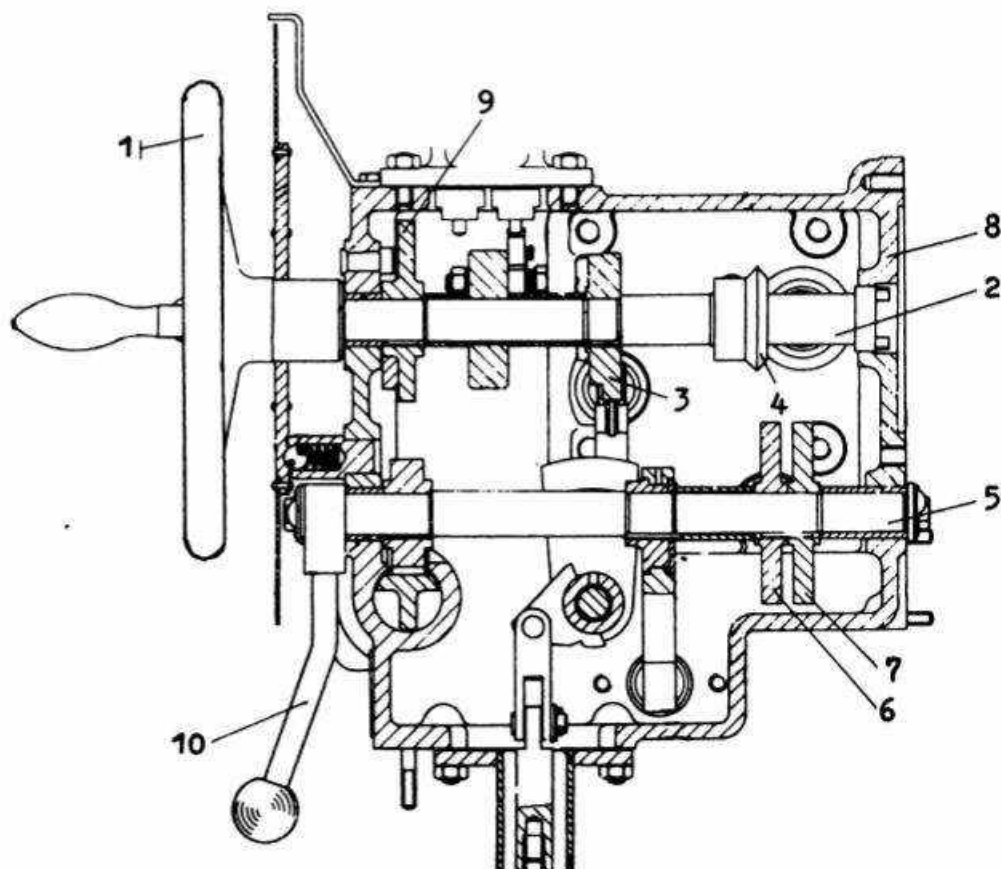


Изображение главного пускового клапана в разрезе
05.327/II.

9216/1 R - 05.327.2.

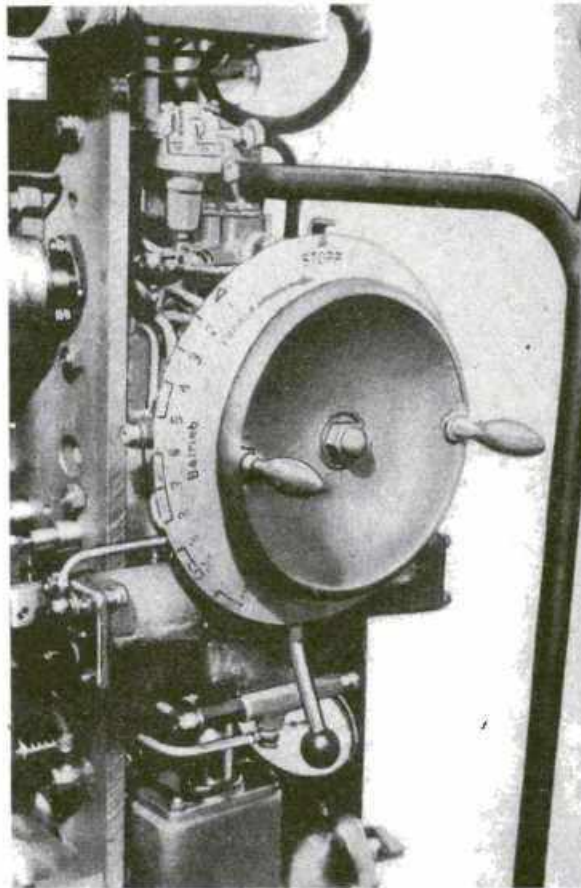
- 1 Маховичок управления
- 2 Валик
- 3 Кулачная шайба
- 4 Коническое зубчатое колесо
- 5 Валик
- 6 Кулачная шайба
- 7 Кулачная шайба
- 8 Корпус
- 9 Кулачная шайба
- 10 Рычаг

05.327/12.



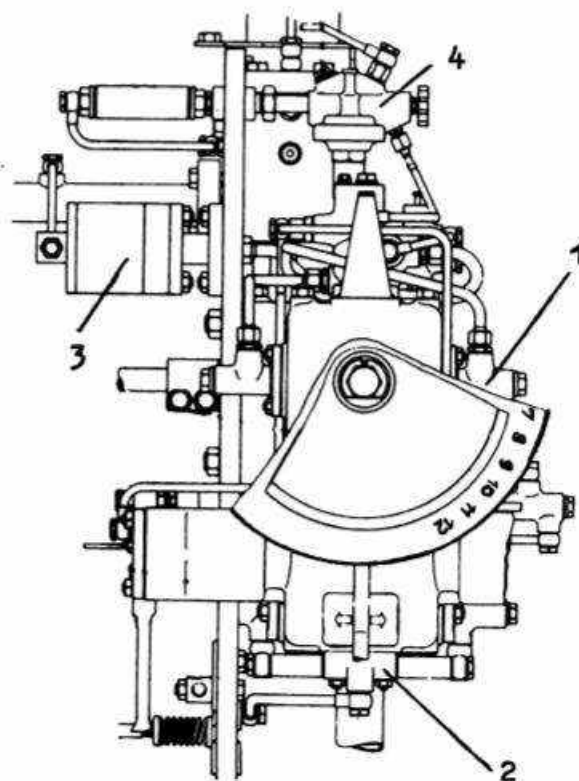
Изображение в разрезе механизма переключения поста
управления реверсивного двигателя
05.327/12.

9216/1 R - 05.327.2.



Пост управления реверсивного двигателя, вид со стороны
управления
05.327/13.

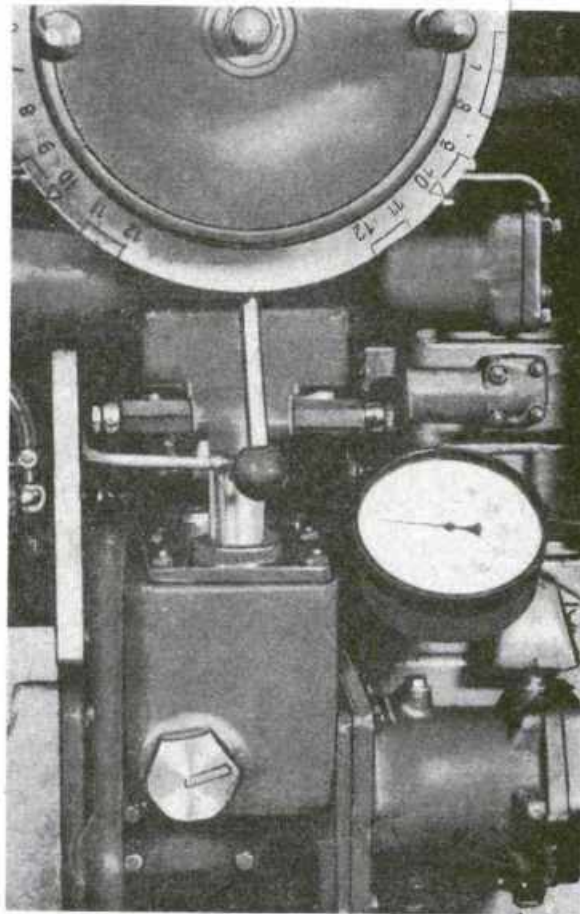
9216/1 R - 05.327.2.



Контурное изображение поста управления реверсивного двигателя с деталями механизма распределения 05.327/14.

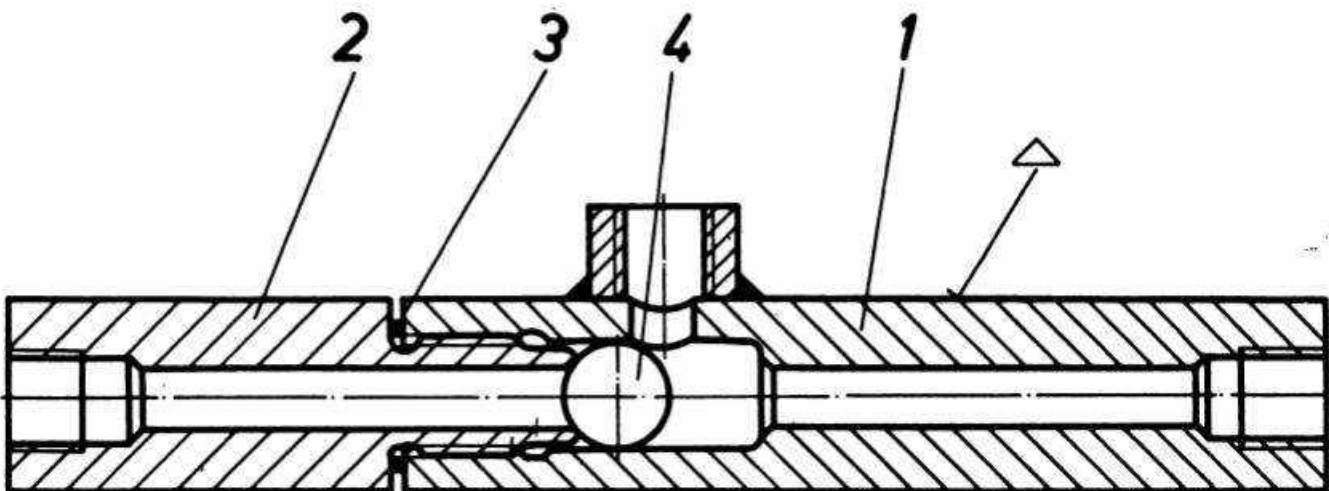
- 1 Воздухоспускной золотник
- 2 Золотник реверса
- 3 Воздухоспускной клапан
- 4 Редукционный клапан

9216/1 R. - 05.327.2.



Пост управления реверсивного двигателя с прифланцованным шариковым клапаном
05.327/15.

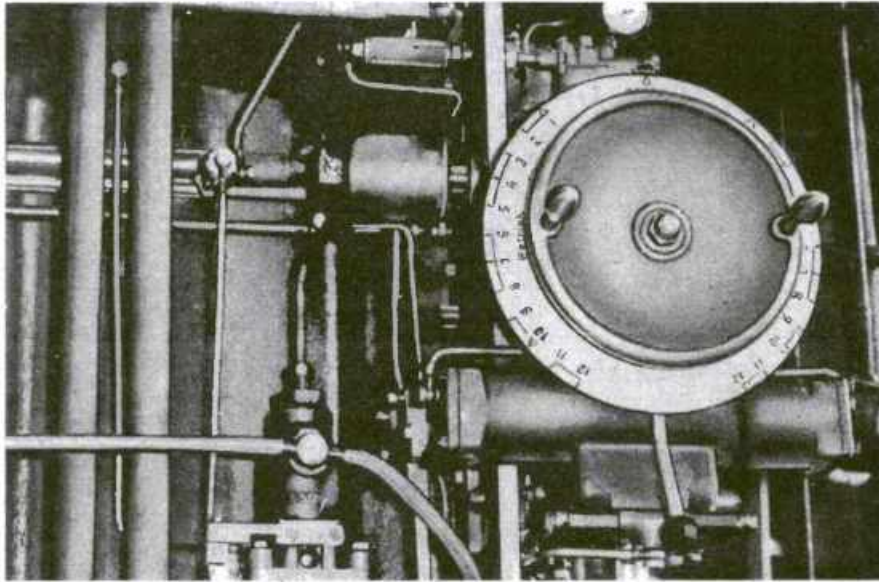
9216/1 R - 05.327.2.



Изображение шарикового клапана в разрезе
05.327/16.

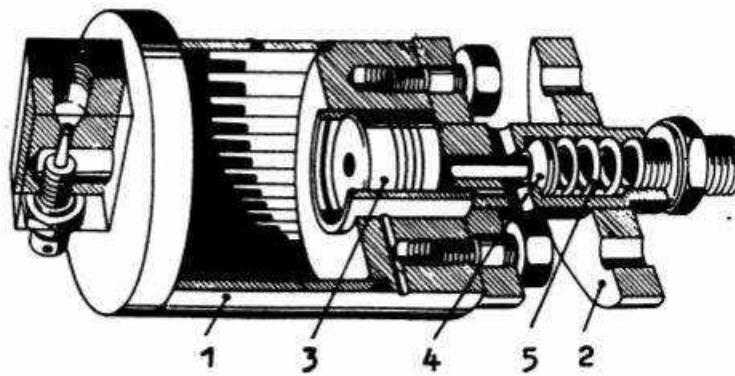
- 1 Кернос
- 2 Штуцер с резьбой
- 3 Уплотнительное кольцо
- 4 Шарик

9216/1 R - 05.327.2.



Пост управления реверсивного двигателя с прифланцованным воздухопускным клапаном
05.327/17.

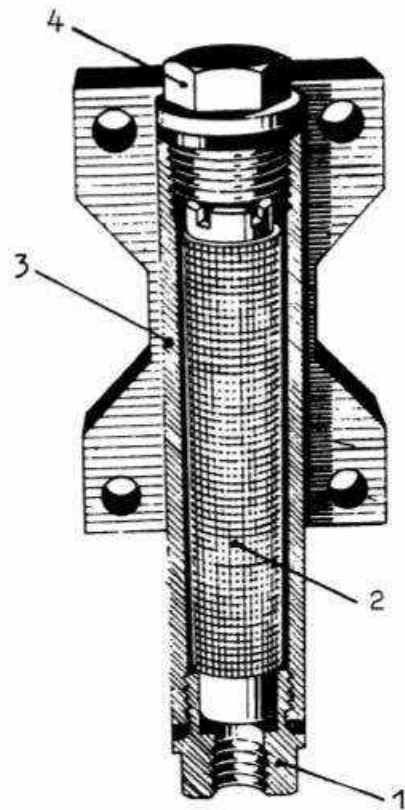
9216/1 R - 05.327.2.



Изображение воздухопускного клапана в разрезе
05.327/18.

- 1 Напорный сосуд
- 2 Корпус клапана
- 3 Поршень
- 4 Конус клапана
- 5 Пружина

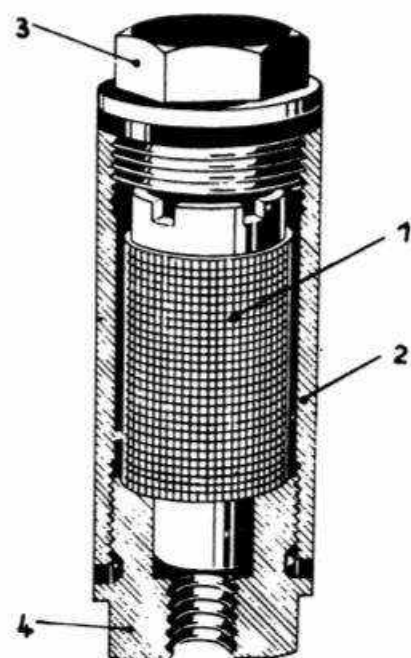
9216/1 В .- 05.327.2.



Фильтр с крепежным жестяным листом
05.327/19.

- 1 Штуцер с резьбой
- 2 Вставка фильтра
- 3 Гильза с крепежным жестяным листом
- 4 Запорный винт

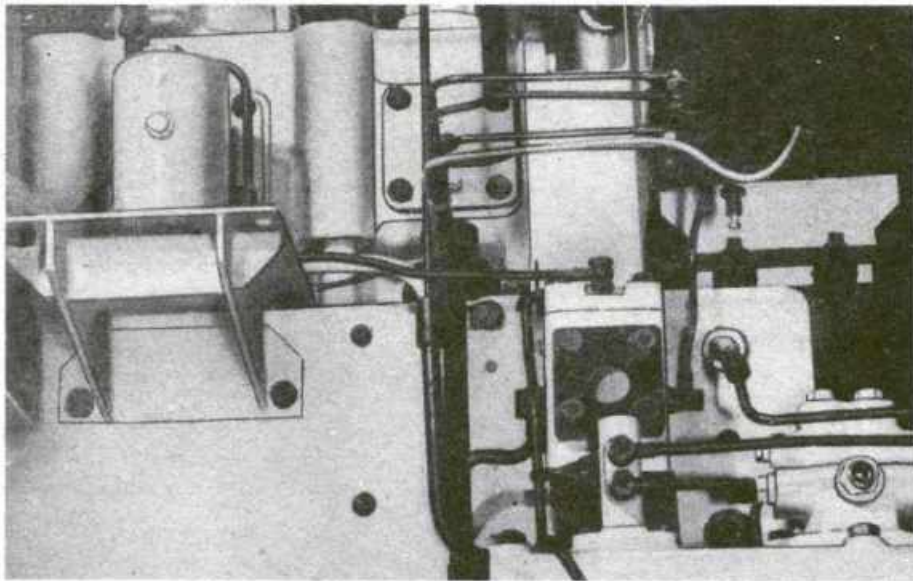
9216/1 В. - 05.327.2.



Фильтр с резьбой для ввертывания
05.327/20.

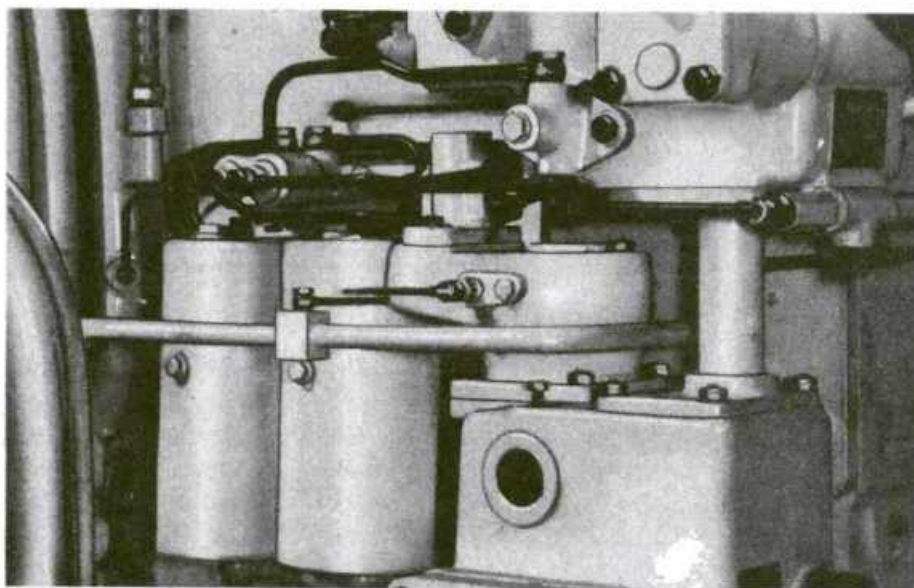
- 1 Вставка фильтра
- 2 Гильза
- 3 Запорный винт
- 4 Штуцер с резьбой

9216/1 R - 05.327.2.



Консоль с напорным сосудом для поста управления
с автоматикой
05.327/2Г.

9216/1 R - 05.327.2.



**Реле контроля реверса, прифланцеванное к механизму
переключения поста управления
05.327/22.**

9216/1 R - 05.327.2. -

0

41

S 81/2

05.327. Пост управления для двигателей, не оборудованных системой следящей автоматики

I Принцип действия и конструкция

Пост управления состоит из нескольких узлов, расположенных на насосной стороне двигателя или на находящейся там же боковой крышке. К этим узлам относятся: коробка управления, пусковой золотник, главный пусковой клапан, распределительная головка, клапан реверса, а также остановочное и усиковое устройства.

Пусковые клапаны, переключающие клапаны и пусковые распределительные золотники соединены с системой трубопроводов пускового воздуха и образуют пневматическую систему пускового воздуха двигателя.

Ввод в действие отдельных маневров двигателя, как-то: "Реверсирование", "Пуск", "Работа" и "Стоп" осуществляется путем переключения рукоятки управления, установленной на аппарате управления, в соответствующее положение. Установка направления вращения двигателя для хода судна "Вперед" или "Назад" производится рукояткой реверса. Если маневры "Стоп" и "Работа" приводятся в действие механическим способом, то "Пуск" и "Реверсирование" двигателя производится при помощи сжатого воздуха, который аккумулируется в баллонах пускового воздуха.

В процессе пуска профильный сектор, установленный на валике коробки управления, давит регулировочную рычажную систему в положение нулевой подачи. Благодаря этому не происходит впрыскивания топлива в цилиндры. Одновременно приводится в действие пусковой золотник тягой, шарнирно соединенной с профильным сектором, в целях обезвоздушивания в главном пусковом клапане полости над стаканом клапана. Стакан клапана, нагружаемый теперь только снизу, открывается за счет этого и пропускает воздух в трубопровод пускового воздуха и по присоединенным к нему трубопроводам к пусковым распределительным золотникам. Последние, приводимые в действие распределительным валом, управляют открытием и закрытием пусковых клапанов, установленных в крышках цилиндров. Благодаря этому сжатый воздух, находящийся в трубопроводе пускового воздуха, может устремляться в цилиндры лишь при определенных положениях поршней, чтобы нагружать последние, и тем самым, привести во вращение коленчатый вал.

В положении рукоятки управления "Работа" все клапаны и золотники закрыты и обезвоздушены. Регулировочная рычажная система освобождается профильным сектором, так что регулирование количества подачи топлива топливными насосами высокого давления может взять на себя регулятор числа оборотов.

При переводе рукоятки управления в положение "Стоп" остаются также закрытыми и обезвоздушенными все клапаны и золотники. Профильный сектор давит регулировочную рычажную систему в положение нулевой подачи. Наличием соответствующей блокировки обеспечивается то, что лишь в таком положении включения рукоятки управления, рукоятка реверса может быть переведена в желаемое положение направления вращения двигателя "Вперед" или "Назад".

Когда рукоятка управления находится в положении "Реверс", то клапан реверса открывается рычагом реверса, сидящим свободно на эксцентрик валика управления. Сжатый воздух подается от баллонов пускового воздуха через кольцевую полость главного пускового клапана к пусковому золотнику и к клапану реверса. В таком положении рукоятки управления пусковой золотник не приподнят. Через пусковой золотник сжатый воздух нагружает стакан главного пускового клапана сверху и держит его в закрытом состоянии. От клапана реверса сжатый воздух поступает в распределительную головку, из которой часть его направляется в одну из двух буферных ёмкостей (баллонов реверса), наполненных маслом, а другая часть через переключающие клапаны - к пусковым клапанам. В баллоне реверса сжатый воздух вытесняет находящееся там масло, которое в свою очередь нагружает поршень реверсивного устройства и, тем самым, передвигает распределительный вал.

Пусковые клапаны во всех цилиндрах открываются вследствие воздействия на них управляющего воздуха, выпуская из цилиндров в атмосферу по конусу и по направляющей главного пускового клапана лишний для сгорания воздух. Такая декомпрессия облегчает передвижение распределительного вала. Благодаря наличию блокировки в аппарате управления предупреждается возможность пуска двигателя перед тем, как распределительный вал достигнет конечного положения, соответствующего выбранному направлению движения судна (направление вращения двигателя).

Коробка управления представляет собой чугунный корпус, в котором размещаются различные переключательные и блокировочные элементы для рукояток управления и реверса. Неподвижный опорный палец и, установленные подвижно, два валика, называемые валиком управления и валиком реверса, несут на себе отдельные переключательные и блокировочные элементы. При помощи рукоятки управления, зафиксированной на валике управления, проводятся, как это уже описывалось выше, маневры: "Реверс", "Пуск", "Работа" и "Стоп". Рукоятка реверса, расположенная на валике реверса, служит для установки направления вращения двигателя. Для возможности проведения на нем работ по техническому уходу к аппарату управления имеется доступ сверху через отверстие, закрываемое угловым листом. С газораспреде-

тельной стороны двигателя коробка управления закрывается крышкой реверса, которую при демонтаже можно снимать. В этой крышке имеется смотровое отверстие, внутрь которого вдаётся болт-указатель, соединяющий сцепную тягу с направляющим рычагом. По его положению видно, в каком положении находится распределительный вал. Задача распределительной головки, прифланцованной к выпускной стороне двигателя, заключается в том, чтобы распределять воздух реверса на тот или иной баллон реверса в соответствии с положением рукоятки реверса, а также фиксировать рукоятку управления во время процесса реверсирования. Рядом закреплен клапан реверса.

Валик управления располагается горизонтально в продольном направлении двигателя и выступает своими обоими концами наружу коробки управления. На одном из концов закреплена рукоятка управления, а на другом — профильный сектор, который воздействует через отключающий рычаг на регулировочную рычажную систему и удерживает, тем самым, топливные насосы высокого давления на нулевой подаче при всех положениях включения рукоятки управления, за исключением положения "Работа". Толкающая штанга с направляющим рычагом, шарнирно связанная с профильным сектором, служит для приведения в действие пускового золотника. Внутри коробки управления закреплены на валике управления: диск с вырезами и блокировочная ступица с эксцентриком, рычагом реверса и блокировочным диском. Валик реверса располагается горизонтально над валиком управления и поперек продольной оси последнего. Валик реверса несет на себе стопорный диск и эксцентрично насаженный диск, которые оба неподвижно приварены к нему. Стопорный диск служит в качестве блокировочного элемента, а эксцентриковый диск — в качестве опоры под направляющую шайбу. На выступающем наружу коробки управления конце валика реверса закреплена рукоятка реверса. Другой конец уступом, находящимся на лобовой поверхности, входит в соответствующий паз распределительного поршня, входящего в состав распределительной головки.

Опорный палец, располагающийся параллельно валику реверса на одном уровне с ним, несет на себе блокировочный и направляющий рычаги. При помощи штанги обратной связи и плоской серьги оба рычага сопряжены с направляющей шайбой, установленной эксцентрично на валике реверса, а также со сцепной тягой, ведущей к реверсивному устройству. При этом сцепная тяга с помощью болта-указателя, вдающегося внутрь смотрового отверстия крышки реверса, шарнирно связана с направляющим пальцем. Соединительный элемент рычажно-тяговой системы осуществляет прямолинейность направления сцепной тяги и передает возвратно-поступательное движение ее во время процесса реверса на блокировочный рычаг в качестве качательного движения.

Диск с вырезами, закрепленный на валике управления с помощью призматической шпонки и установочного винта на уровне валика реверса, служит в качестве блокировочного элемента. В положениях "Работа" и "Стоп" защелка заклинивает соответственно в один из обоих нижних вырезов и предохраняет, тем самым, положение рукоятки управления от самовольного перемещения вследствие вибраций. Примерно перпендикулярно относительно этих двух вырезов располагается еще один вырез, в который в процессе реверсирования входит нагнетательный поршень пальца управления, входящего в состав распределительной головки, чтобы также зафиксировать рукоятку управления. Выфрезерованная выемка, распространяющаяся по окружности диска с вырезами на сектор с величиной угла 60° , во взаимодействии со стопорным диском, наваренным на валик реверса, ограничивает амплитуду максимального отклонения рукоятки управления в обе стороны. При этом в соответствии с положением рукоятки реверса одна из двух противоположных поперечных прорезей стопорного диска охватывает каждый раз диск с вырезами в пределах выфрезерованной выемки так, что стопорный диск действует в качестве упора. Поперечная прорезь, выфрезерованная по середине одного из вырезов диска с вырезами, допускает проскальзывание стопорного диска. Благодаря этому расположению диска с вырезами и стопорного диска, рукояткой управления можно манипулировать лишь тогда, когда рукоятка реверса находится в одном из своих конечных положений. С другой стороны, рукоятку реверса можно переключать лишь в том случае, когда рукоятка управления находится в положении "Стоп".

Кроме диска с вырезами на валике управления закреплена еще блокировочная ступица, к которой привинчены эксцентрик и блокировочный диск. Блокировочные ступица и диск во взаимодействии с блокировочным рычагом в определенных положениях фиксируют рукоятку управления и поршень реверсивного устройства. Эксцентрик служит опорой под рычаг реверса, приводящий в действие клапан реверса. При переводе рукоятки реверса из положения "Вперед" в положение "Назад" или же наоборот, приподнимается или опускается направляющий диск, установленный эксцентрично на валике реверса. За счет этого блокировочный рычаг, сопряженный с направляющим диском через штангу обратной связи и плоскую серьгу, поворачивается настолько, что его дугообразная нижняя кромка встанет над вдающимся внутрь коробки управления хвостовиком рычага реверса. При последующем переводе рукоятки управления в положение "Реверс" эксцентрик приподнимает рычаг реверса и его скользящий хвостовик, выступающий наружу коробки управления, открывает клапан реверса. Поршень реверсивного устройства начинает передвигать распределительный вал и передает это движение в качестве поворотного движения на блокировочный рычаг при помощи сцепной тяги

и шарнирно связанной с ней рычажно-тяговой системы. При этом утолщение блокировочного рычага проскальзывает через соответствующие вырезы блокировочного диска так, что рукоятка управления является зафиксированной. Когда поршень реверсивного устройства достигнет одного из своих двух конечных положений, то рычаг реверса вместе с блокировочными ступицей и диском освобождаются блокировочным рычагом. Клапан реверса закрывается и рукоятку управления можно перевести в положение "Пуск".

Блокировка поршня реверсивного устройства в положениях рукоятки управления "Работа" и "Пуск" осуществляется за счет того, что блокировочные диск или ступица, в зависимости от положения блокировочного рычага, прилегают к наружной кромке его утолщения. В положении "Стоп" блокировочный рычаг фиксирует рычаг реверса, а тем самым и реверсивное устройство.

В рукоятку управления, насаженную на валик управления, вмонтирован зажимной палец с конической головкой. С помощью такого зажимного приспособления рукоятку управления в любом ее положении можно зажимать на угловом листе. Благодаря этому можно, в случае аварийного режима, установить число оборотов двигателя при помощи рукоятки управления и профильного сектора, закрепленного на другом конце валика управления.

Профильный сектор переставляет регулировочную рычажную систему в соответствии с положением рукоятки управления и изменяет тем самым величину подачи топлива топливными насосами высокого давления.

Распределительная головка, закрепленная на коробке управления, сообщается с обоими баллонами реверса и клапаном реверса через соответствующие воздушные трубопроводы. В её чугунном корпусе находятся распределительный поршень и располагающийся под ним нагнетательный поршень. Распределительный поршень в продольном направлении не перемещается. Он работает в качестве вращающегося золотника, управляемого рукояткой реверса. Для этой цели одна из лобовых поверхностей снабжена пазом, в который входит соответствующий уступ валика реверса. Кроме того, фиксируется эта связь между распределительным поршнем и валиком реверса еще установочным штифтом.

Распределительный поршень имеет два отверстия, из которых каждое направляется от его двух торцовых стенок до середины и в которое входят поперечные отверстия, расположенные перпендикулярно к ним. Эти поперечные отверстия продолжают в корпусе и служат там для присоединения трубопроводов, ведущих к баллонам реверса. В соответствии с положением рукоятки реверса распределительный поршень в процессе реверсирования направляет сжатый

воздух, подведенный от клапана реверса, поочередно в один из баллонов реверса, тогда как другой обезвоздушивается. Выделяющийся при этом воздух поступает от распределительного поршня в коробку управления через отверстие, находящееся в валике реверса.

В процессе реверсирования нагнетательный поршень также нагружается сжатым воздухом, подведенным от клапана реверса к распределительной головке. При этом нагнетательный поршень перемещается настолько, чтобы нажимной болт мог войти в соответствующую выфрезерованную выемку диска с вырезами и заблокировать валик управления. Когда процесс реверсирования закончен, клапан реверса закрывается и обезвоздушивает заодно распределительную головку. При помощи пружины нажимной болт вместе с нагнетательным поршнем перемещается обратно в свое положение покоя, так что снова можно переключать валик управления.

Рядом с распределительной головкой к коробке управления прикреплен клапан реверса, который располагается внутри систем пускового и реверсивного воздуха между главным пусковым клапаном и распределительной головкой. Он состоит в основном из нагруженных пружиной конуса клапана и золотника, смонтированных оба в ступенчатом продольном отверстии чугунного корпуса клапана. При этом нижняя часть конуса входит в трубообразно оформленный золотник, который в свою очередь является направляющей конуса клапана. Во время выполнения маневров "Стоп", "Пуск" и "Работа" конус находится в своем седле в корпусе клапана. Сжато́му воздуху, поступающему от главного пускового клапана, проход в распределительную головку прегражден. При переводе рукоятки управления в положение "Реверс" рычаг реверса в аппарате управления выжимает золотник вместе с клапанным конусом кверху. Последний приподнимается с седла в корпусе и сжатый воздух поступает в распределительную головку. Поскольку буртик клапанного конуса при подъеме его опирается на край золотника, то обезвоздушивающие отверстия в золотнике запираются так, что сжатый воздух не сможет утекать. После завершения процесса реверсирования рычаг реверса опускается быстро вниз. Клапанный конус и золотник под воздействием усилия их пружин возвращаются обратно в исходные положения. Сжатый воздух, находящийся в трубопроводной системе за клапаном реверса, может улетучиваться через радиальные отверстия золотника.

Главный пусковой клапан установлен с насосной стороны двигателя над коробкой управления. Он состоит из коробкообразного стального корпуса с крышкой, в который смонтированы нагруженный пружиной стакан клапана с поршневыми кольцами и примыкающей к нему стравливающий конус.

Стакан клапана направляется втулкой и при помощи пружины прижимается к своему седлу в корпусе. Поверх седла клапана находится кольцевая полость, от которой ответвляются отверстия, служащие для присоединения: трубопровода, идущего от баллоновпускового воздуха, воздухопровода, ведущего к клапану реверса, распределительного трубопровода, ведущего к пусковому золотнику, и трубопровода, ведущего к манометру. К отверстию под конусом клапана подключается трубопровод пускового воздуха двигателя, а к отверстию над кольцевой полостью — распределительный трубопровод, ведущий от пускового золотника.

В процессе пуска сжатый воздух, подведенный из баллонов пускового воздуха, подается на стакан клапана снизу, так что он выжимается кверху и сжатый воздух может поступать в трубопровод пускового воздуха и, тем самым, к пусковым распределительным золотникам и к пусковым клапанам. Воздух в полости поверх стакана клапана стравливается по распределительному трубопроводу и через отверстия пускового золотника. Во время процесса пуска стравливающий конус находится в положении закрытия.

Когда рукоятка управления находится вне положения "Пуск", тогда сжатый воздух из кольцевой полости главного пускового клапана через пусковой золотник поступает в полость над стаканом главного пускового клапана. Благодаря этому сжатый воздух подается на стакан клапана сверху, за счет чего, во взаимодействии с пружиной, стакан удерживается на своем седле в корпусе клапана. Стравливающий конус находится тогда в положении открытия.

Вследствие этого сжатый воздух, остающийся в трубопроводе пускового воздуха, после завершения процесса пуска устремляется в атмосферу по этому стравливающему конусу.

При реверсировании этот стравливающий конус дает выход воздуху для сгорания, поступающему из цилиндров двигателя через открытые пусковые клапаны в трубопровод пускового воздуха, в атмосферу. Пусковой золотник прикреплен к внутренней стенке боковой крышки. В положении рычага управления "Пуск" он приводится в действие при помощи толкающей штанги, шарнирно связанной с профильным сектором. Пусковой золотник сообщается с главным пусковым клапаном при помощи двух трубопроводов. Трубопровод, подводящий сжатый воздух из кольцевой полости главного пускового клапана к пусковому золотнику, присоединяется сверху к корпусу пускового золотника.

Трубопровод, присоединенный посередине корпуса, ведет к полости над стаканом главного пускового клапана. Корпус пускового золотника заключает в себе корпус клапана

и золотник. Корпус клапана нагружен пружиной, которая прижимает его к седлу в корпусе. За счет этого сжатому воздуху, поступающему от главного пускового клапана, перекрывается проход в стравливающие отверстия, расположенные под седлом клапана. Распределительный золотник, пригнанный в корпусе со скользящей посадкой, сидит на корпусе клапана так, что сообщаются оба отверстия, к которым подключены воздушные трубопроводы. Сжатый воздух, подводимый от кольцевой полости главного пускового клапана, направляется по второму трубопроводу обратно в полость над стаканом клапана с целью уравнивания давления.

При пуске двигателя толкающая штанга, шарнирно связанная с профильным сектором, направляющим рычагом выжимает конус клапана кверху. Вследствие этого золотник отсекает пусковое отверстие верхнего воздушного трубопровода. Из другого воздушного трубопровода сжатый воздух улетучивается через стравливающие отверстия, так что воздух в полости над стаканом главного пускового клапана стравливается, после чего главный пусковой клапан может открываться.

2 Технический уход и контроль

Клапаны и золотники поста управления двигателем должны подвергаться смазке в промежутки времени, указанные в разделе 00.11., а проверке на легкоходность и плотность в промежутки времени, указанные в разделе 00.12. Проверяют их, производя функциональное испытание. Для этой цели поворачивают маховичок управления, имеющийся на посту управления двигателя из положения "Стоп" последовательно в зоны работы "Вперед" и "Назад". Когда при данном функциональном испытании сработает реверс и достигается пусковое число оборотов, то клапаны и золотники работают безукоризненно. При этом необходимо следить за тем, чтобы давление в баллоне пускового воздуха не было ниже 0.98 МПа (10 кг/см²). Функциональное испытание необходимо проводить лишь непосредственно перед вводом двигателя в эксплуатацию после того, как все системы эксплуатационных материалов (топливо, смазочное масло, охлаждающая вода, пусковой воздух) заложены.

Необходимо залить масло в корпус механизма реверсирования. Для этой цели перемещают распределительный вал при помощи глухого гаечного ключа, входящего в инструментальный набор двигателя и предназначенного для аварийного реверсирования двигателя, в среднее положение. Затем у обеих буферных емкостей (баллона реверса) сверху и сбоку вывинчивают резьбовые пробки. Теперь в обе буферные емкости через верхние их отверстия заливают моторное масло до тех пор, пока оно не начинает вытекать из боковых отверстий. При этом необходимо, чтобы цилиндр

Верхних механизма реверсирования был обезвоздушен вывинчиванием резьбовых пробок его. Теперь можно снова ввинтить все резьбовые пробки в буферные ёмкости.

По возможности следует использовать для заправки корпуса механизма реверсирования тот же сорт масла, который используется для смазки двигателя. Ни в коем случае не допускается заливка отработанного масла в корпус механизма реверсирования.

У главного пускового клапана необходимо вывинтить воздухопускной клапан снизу корпуса. Затем нажимают на толкатели и, тем самым, проверяют легкоходность стакана клапана. В случае недостаточной легкоходности необходимо удалить пыль и другие инородные частицы, а также возможные налеты коррозии. Если таким образом не удастся восстановить плотность, то необходимо притереть рабочие поверхности клапанов к их гнездам с последующей основательной очисткой их топливом. Неплотные золотники и клапаны подлежат замене новыми.

Во избежании выхода из строя клапанов и золотников из за коррозии, сжатый воздух, поступающий в систему управления, должен быть максимально сухим. Особое внимание по этой причине необходимо уделять регулярному спуску конденсационной воды из баллонов пускового воздуха.

Опорные точки, поверхности скольжения и шестерни, размещающиеся внутри поста управления, в достаточной мере смазываются масляными парами из картера, так что технический уход за ними не требуется.

3 Монтаж

В случае замены конусов или корпусов клапанов поста управления новыми, необходимо произвести притирку конусов. Новые золотники также подлежат притирке. Для выполнения этой работы пользуются специальными инструментами и приспособлениями для клапанов и золотников поста управления, входящими в состав инструментального набора двигателя. Ни в коем случае нельзя допускать, чтобы одинаковые детали разных клапанов и золотников путались между собой. Перед установкой стакана главного пускового клапана необходимо смазать его консистентной смазкой. Прежде, чем приступить к разборке поста управления, целесообразно отметить отдельные детали относительно места взаимного расположения их друг к другу.

По окончании каких-либо работ, проведенных на реверсивном устройстве или механизме управления, необходимо произвести контроль точной регулировки сцепной тяги.

Для этого необходимо, чтобы поршень реверсивного устройства, в соответствии с положением рукоятки реверса, находился в одном из его двух конечных положений. Кроме того, следует перевести рукоятку управления в положение "Реверс". При этом положении поршня и рукояток реверса и управления должен иметь место зазор величиной 0,4 мм между боковой поверхностью рычага реверса и наружной кромкой блокировочного рычага. Замеряется этот зазор при помощи щупа, который можно вводить в коробку управления после снятия углового листа. В том случае, когда замеренная величина зазора меньше или больше заданного значения, то при помощи регулировочного устройства, имеющегося на сцепной тяге, можно отрегулировать его.

9216/1 Р - 05.327.3.

05.332. РеверсированиеI Принцип действия и конструкция

У двигателей, оснащенных дистанционным управлением, перемещение распределительного вала осуществляется гидравлическим поршнем механизма реверсирования.

Поршень перемещается в чугунном сервоцилиндре реверса, к концам которого как с крышечной, так и с фланцевой стороны присоединены напорные трубопроводы масла, ведущие от буферных емкостей, выполненных в виде напорных сосудов. В процессе реверсирования в зависимости от положения маховичка управления сжатый воздух подается в одну из буферных емкостей (баллонов реверса), вследствие чего в ней образуется напор и масло, находящееся в ней, давит на соответствующую сторону поршня, передвигая его таким образом в другое конечное положение. Масло, вытесненное поршнем во время протекания процесса, из сервоцилиндра подается обратно во второй баллон реверса. Поршневой шток, привинченный к поршню и направляющийся в сервоцилиндре реверса, вместе с вилкообразной пряжкой передает движение поршня на распределительный вал.

К механизму реверсирования пристроен контроллер реверса, который в каждом конечном положении замыкает контакт, к которому подключаются соответствующие сигнальные лампы ("Вперед" или "Назад"), установленные в пульте дистанционного управления на мостике.

Кроме того, на корпусе механизма реверсирования установлено также реле контроля реверса. Привод его осуществляется от винтового колеса механизма привода тахометра. Центробежные грузы, расположенные в корпусе реле контроля реверса, перемещают муфту, размещенную на верхнем конце вала. Это движение передается на запорный золотник через рычаг, имеющий регулировочный винт. На вершине вала в регулируемой направляющей вмонтирована пружина, которая действует через болт на рычаг в обратном направлении центробежной силы и которая служит для настройки значения числа оборотов при реверсировании.

Запорный золотник, приводимый в действие от реле контроля реверса, состоит из чугунного корпуса, в котором размещается втулка с распределительными отверстиями. Притертый золотник блокирует проход сжатого воздуха до тех пор, пока не достигается значение числа оборотов, отрегулированное для реверсирования.

Для возможности передвижения распределительного вала от руки в аварийном случае, один конец валика под направляющую скобу имеет шестигранную головку, на которую можно надеть соответствующий гаечный ключ. Положение

поршня механизма реверсирования и, тем самым распределительного вала в каждый данный момент можно опознать по положению стрелки на шестигранной головке и по помещенной там табличке.

2 Технический уход и контроль

Уровень масла в буферных ёмкостях подлежит контролю в промежутки времени, приведенные в разделе 00.11. Смена масла в буферных ёмкостях производится в интервалы времени, указанные в разделе 00.12. с учетом указаний, приведенных в разделе 00.09.1. Отработанное масла спускается вывинчиванием резьбовой пробки из корпуса механизма реверсирования. Одновременно снимается и механизм реверсирования с последующим демонтажом его и очисткой его деталей. При этом необходимо контролировать состояние поршневых колец, сцепных болтов, вилочной пружины и направляющей скобы.

3 Монтаж

В том случае, когда производилась замена корпуса механизма реверсирования, то перед установкой нового механизма реверсирования на двигатель необходимо вывернуть механизм привода тахометра с последующей фиксацией его на блоке цилиндров при помощи штифтов. Затем следует вывернуть корпус механизма реверсирования относительно приводного вала тахометра при помощи направляющей оправки. Лишь после этого можно фиксировать корпус механизма реверсирования на блоке цилиндров при помощи штифтов.

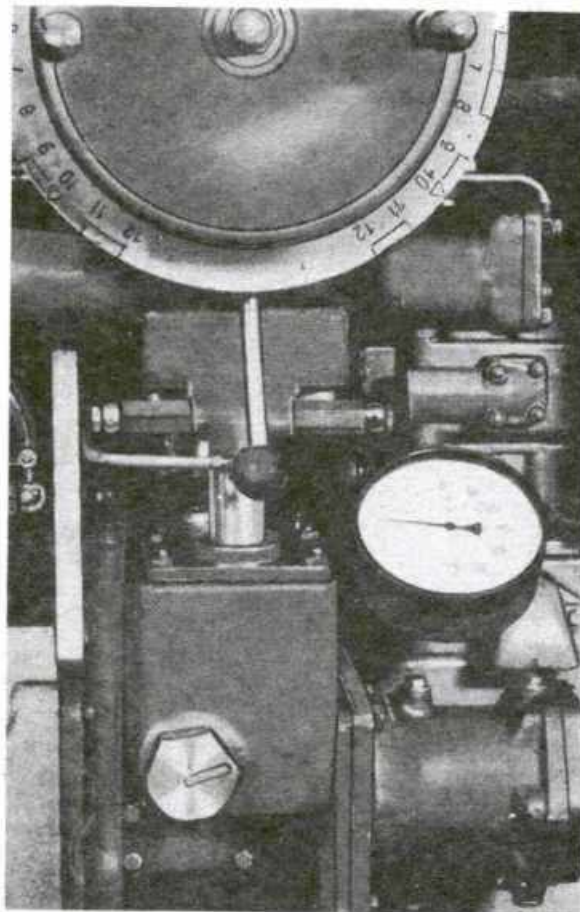
Если при демонтаже механизма реверсирования система тяг котроллера реверса подвергалась разборке, то необходимо произвести повторную регулировку с помощью зажимной детали. Контроллер реверса следует отрегулировать так, чтобы в конечных положениях распределительного вала оба контакта достигались равномерно.

После установки реле контроля реверса необходимо регулировать зазор в зубчатом зацеплении пары винтовых шестерен с последующей фиксацией корпуса реле контроля реверса на корпусе механизма реверсирования с помощью штифтов.

Настройка запорного золотника, приводимого в действие от реле контроля реверса, осуществляется при помощи регулировочного винта, находящегося в рычаге реле контроля реверса. При этом золотник и втулка должны находиться на одном уровне, когда центробежные грузы опираются внутри. Ограничение хода золотника должно осуществляться лишь внутренними и наружными упорами центробежных грузов. Перегрузка передаточных элементов избегается тем, что грузы в процессе работы прилегают к наружным упорам. Необходимо проверить возможность

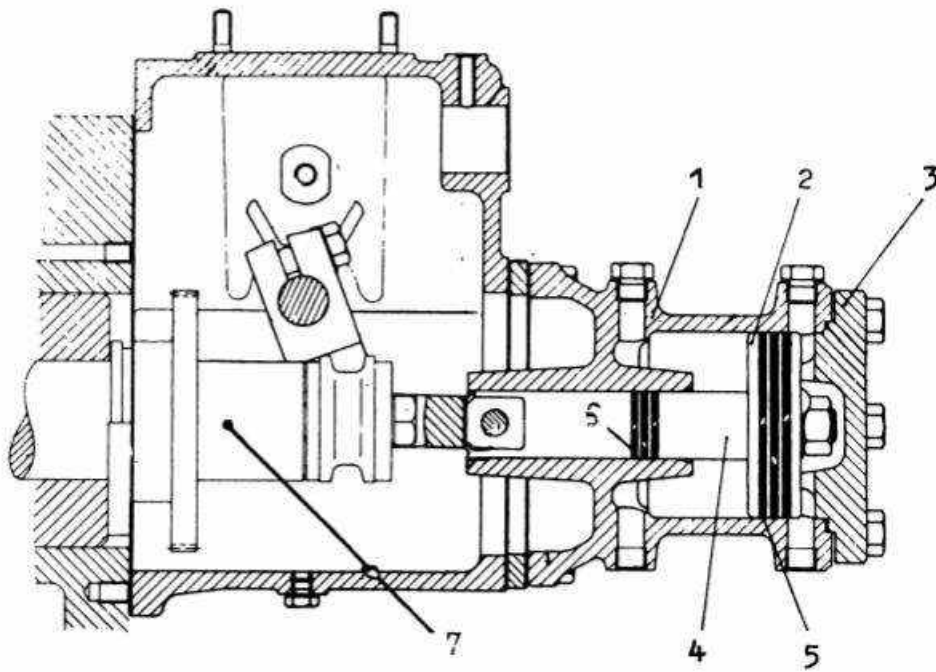
свободного перемещения золотника и передаточных элементов, т.к. в противном случае через короткий срок эксплуатации разрушаются шарикоподшипники.

Число оборотов при реверсировании регулируется натяжением пружины при помощи винта направляющей. Оно должно составлять 50 ... 75 оборотов коленвала двигателя в минуту. Определяется эта величина несколькими маневрами реверсирования. Чем выше установлено значение этого числа оборотов, тем короче становится время маневрирования, однако, при этом увеличивается в некоторой мере расход пускового воздуха. Настройка числа оборотов при реверсировании должна производиться перед окончательной регулировкой дроссельного винта, расположенного в воздухопускном клапане, т.к. она может оказать влияние на необходимую продолжительность процесса пуска. Нижняя тарелка пружины стопорится контргайкой. Винт стопорится при помощи шлицевой гайки.



Механизм реверсирования на посту управления двигателя
05.332/1.

9216/1 R - 05.332.1.



Продольное сечение механизма реверсирования в направлении оси распредвала

05.332/2.

- 1 Сервоцилиндр реверса
- 2 Поршень
- 3 Крышка цилиндра
- 4 Поршневой шток

- 5 Кольцо прямоугольного сечения
- 6 Кольцо прямоугольного сечения
- 7 Распределительный вал с соединительным фланцем

9216/1 R - 05.332.1. - 1/83

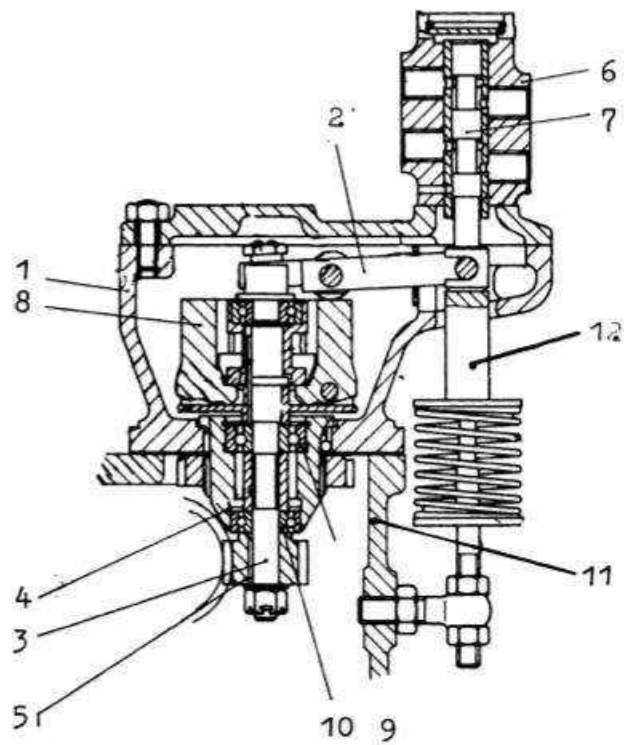
5

S 82/1

- I Корпус
- 2 Рычаг
- 3 Валик
- 4 Корпус подшипника
- 5 Винтовая шестерня
- 6 Корпус
- 7 Золотник
- 8 Центробежный груз
- 9 Радиальный шариковый подшипник
- IO Радиальный шариковый подшипник
- II Корпус механизма переключения
- I2 Возвращающий элемент

05.332/3.

9216/1 R - 05.332.1.



Изображение реле контроля реверса в разрезе
05.332/3.

9216/1 R - 05.332.1.

7

S 82/1

05.345. Трубопровод пускового воздуха**1 Принцип действия и конструкция**

Трубопровод пускового воздуха соединяет между собой золотники и клапаны системы управления двигателем. Главный пусковой клапан в процессе пуска открывает путь пусковому воздуху.

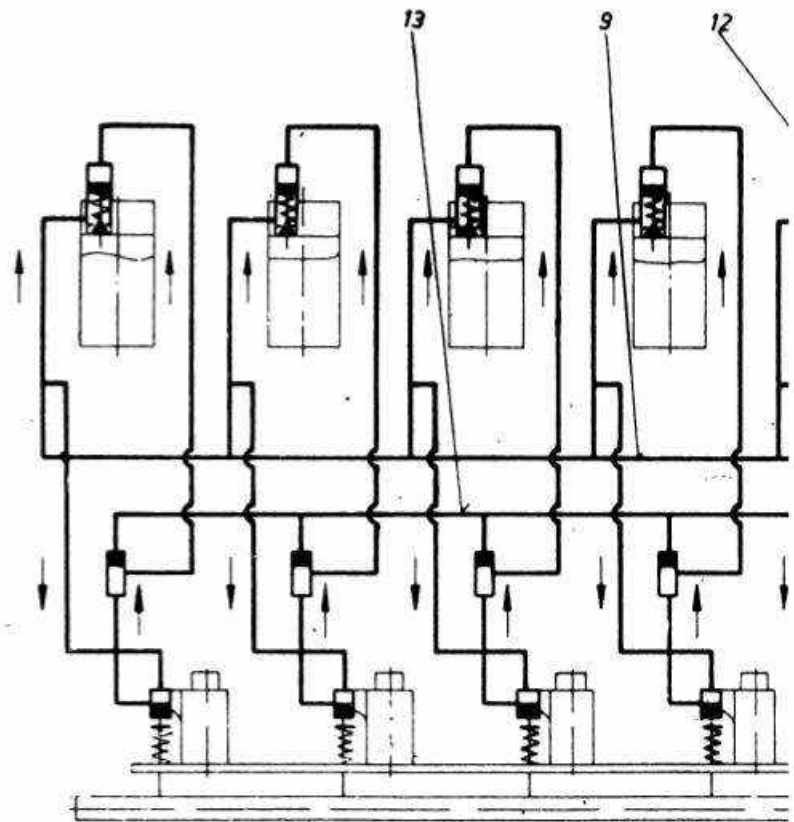
В системе трубопроводов пускового воздуха установлены предохранительные клапаны, предохраняющие её от недопустимо высоких давлений. Главный пусковой клапан располагается на стороне насосов двигателя.

2 Технический уход и контроль

Контроль главного пускового клапана должен осуществляться в сочетании с контролем поста управления двигателя с учетом указаний, приведенных в разделе 05.327.

Направляющая втулка и стакан главного пускового клапана подлежат проверке и, в случае необходимости, замене в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.12.

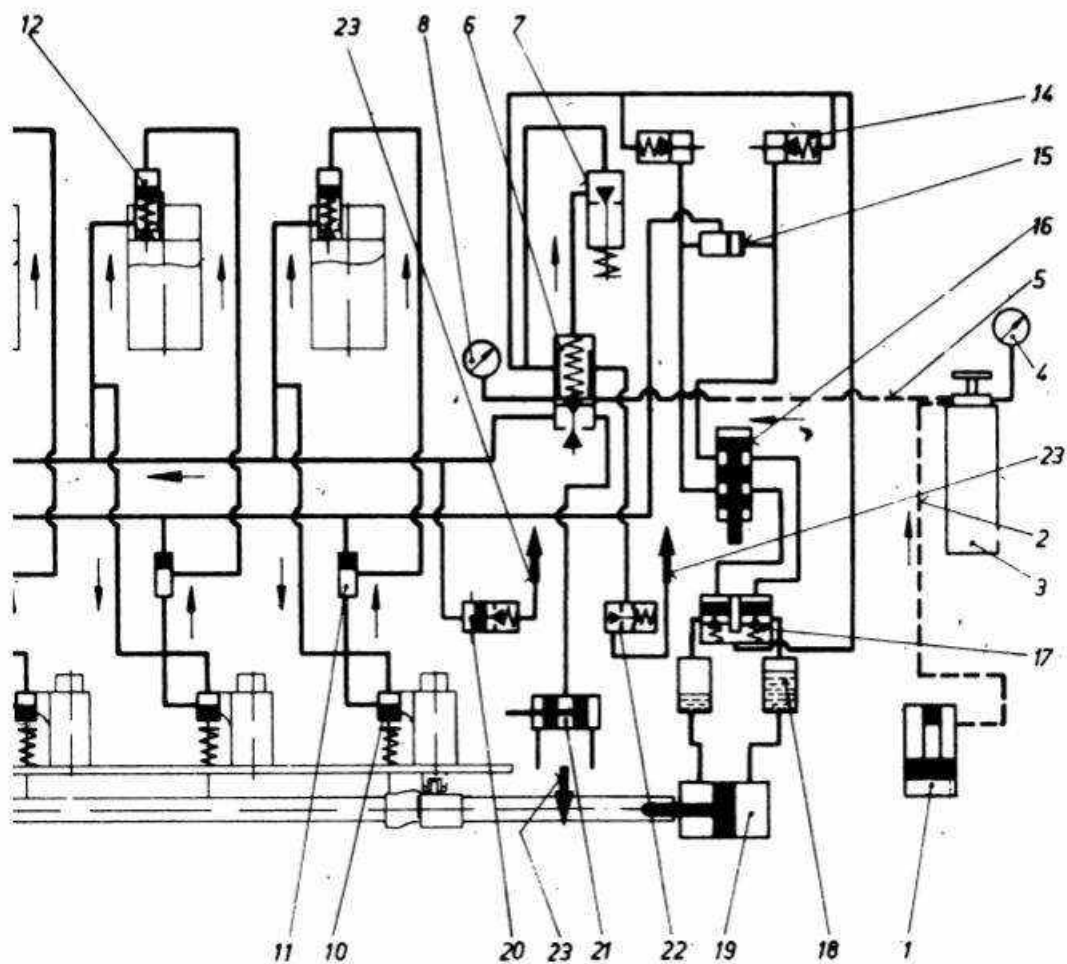
- 1 Навешенный компрессор пускового воздуха
 - 2 Зарядный трубопровод
 - 3 Баллон пускового воздуха
 - 4 Манометр на баллоне пускового воздуха
 - 5 Трубопровод пускового воздуха
 - 6 Главный пусковой клапан
 - 7 Пусковой золотник
 - 8 Манометр
 - 9 Главный распределительный трубопровод
 - 10 Пусковой распределительный золотник
 - 11 Клапан реверса
 - 12 Пусковой клапан
 - 13 Воздухораспределительный трубопровод
 - 14 Клапан реверса
 - 15 Золотник реверса
 - 16 Реле контроля реверса
 - 18 Буферная ёмкость
 - 19 Механизм реверсирования
 - 20 Воздухоспускной клапан на посту управления
 - 21 Распределительный золотник на посту управления
 - 22 Редукционный клапан на посту управления
 - 23 к распределительному клапану
- 05.345/I.



Функциональная схема системы пускового воздуха
реверсивного судового двигателя
05.345/1.

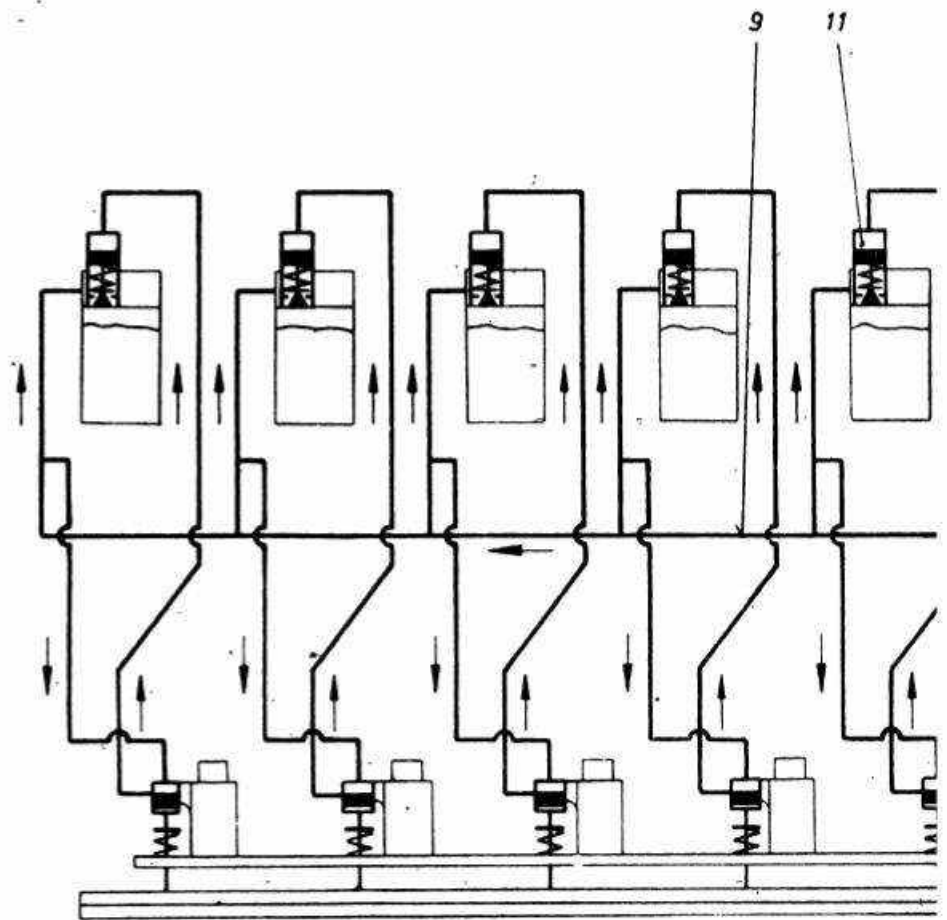
9216/1 - 05.345.1.

3
5



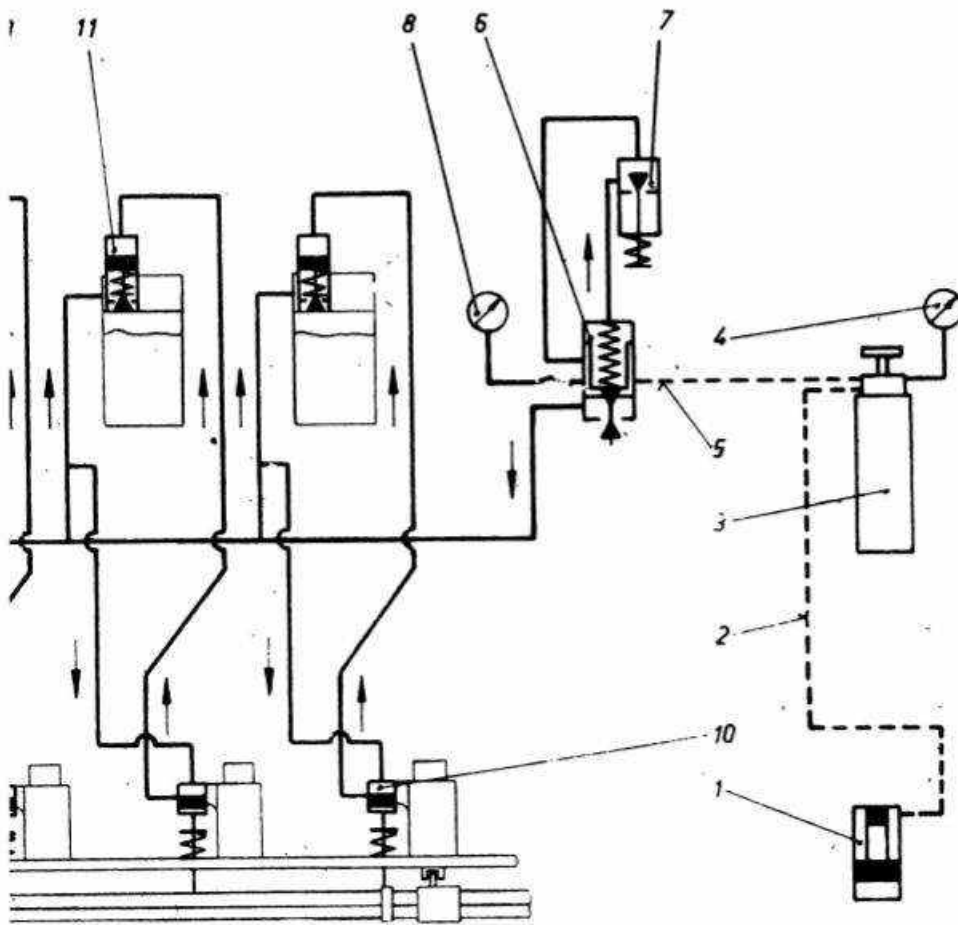
- I Навешенный компрессор пускового воздуха
- 2 Зарядный трубопровод
- 3 Баллон пускового воздуха
- 4 Манометр на баллоне пускового воздуха
- 5 Трубопровод пускового воздуха
- 6 Главный пусковой клапан
- 7 Пусковой золотник
- 8 Манометр
- 9 Главный распределительный трубопровод
- 10 Пусковой распределительный золотник
- II Пусковой клапан

05.345/2.



Функциональная схема системы пускового воздуха неперевёр-
сивного судового либо стационарного двигателя
05.345/2.

9216/1 R - 05.345.1.



05.361. Ограничитель максимального числа оборотов для регуляторов типа Вудвард (устройство защиты двигателя от разноса)

I Принцип действия и конструкция

Ограничитель максимального числа оборотов двигателя расположен на стороне газораспределения двигателя и работает по принципу механически действующей автоматики отключения.

Привод ограничителя максимального числа оборотов двигателя прифланцован к коробке передач. В нем размещается эксцентрично расточенное расцепное кольцо, удерживаемое в центричном положении относительно вала при помощи пружины сжатия. Рядом располагается угловой рычаг, приводящий в действие гибкий стальной тросик, связанный с регулировочной рычажной системой, на которой имеется ударный рычаг. Этот ударный рычаг удерживается в своем положении в напряженном состоянии при помощи фиксатора. Ударный рычаг срабатывает от действия торсионной пружины.

Когда число оборотов двигателя в случае выхода из строя регулятора числа оборотов увеличивается сверх отрегулированной величины, то центробежная сила расцепного кольца преодолевает усилие пружины. Кольцо переходит моментально в эксцентричное положение и расцепляет через гибкий стальной тросик ударный рычаг на регулировочной рычажной системе. Рычаг перетягивает регулировочную рычажную систему в положение нулевой подачи, вследствие чего двигатель останавливается.

2 Технический уход и контроль

Подвижные детали ограничителя максимального числа оборотов двигателя подлежат смазке маслом в интервалы времени, указанные в разделе 00.11.

Проверка ограничителя максимального числа оборотов двигателя должна производиться в интервалы времени, указанные в разделе 00.12. Для этой цели проверяют расцепное кольцо на радиальную подвижность. После снятия крышки с привода ограничителя максимального числа оборотов двигателя нажимают на ту сторону расцепного кольца, на которой находится регулировочная гайка, вследствие чего расцепное кольцо должно поддаваться радиальному перемещению и после этого самостоятельно возвращаться в свое исходное положение. Заодно следует контролировать и боёк на легкоподвижность. Затем производится срабатывание ограничителя максимального числа оборотов двигателя путем нажатия рукой на угловой рычаг. При этом ударный рычаг должен перемещать регулировочную рычажную систему в положение нулевой подачи топлива топливными насосами высокого давления. В случае невыполнения этой операции необходимо контролировать гибкий стальной тросик, торсион-

ную пружину и опору ударного рычага. По окончании данного контроля нужно перевести ограничитель максимального числа оборотов двигателя вновь в его рабочее положение в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.09.1.

Когда остановка двигателя осуществилась в результате срабатывания ограничителя максимального числа оборотов его, то это говорит о том, что имеются какие либо неполадки либо в регуляторе числа оборотов, либо в регулировочной рычажной системе, либо в топливных насосах высокого давления. С целью устранения данных неисправностей необходимо контролировать эти узлы и механизмы. Устранив причину неисправности следует перевести ограничитель максимального числа оборотов двигателя вновь в его рабочее положение, как это описывалось выше.

3 Монтаж

По окончании любых монтажных работ, проведенных на ограничителе максимального числа оборотов двигателя, необходимо заново произвести регулировку его. В первую очередь проводят регулировку числа оборотов срабатывания его. Для этой цели ввертывают регулировочную гайку в расцепное кольцо до тех пор, пока верхняя кромка ее не вошла в расцепное кольцо на величину около 4-х мм. На холостом ходу двигателя следует увеличить число оборотов его постепенно до величины $115 \pm 3\%$ от номинального числа оборотов. Немедленно после достижения данного числа оборотов должен срабатывать ограничитель максимального числа оборотов.

В случае, если он срабатывает слишком рано, необходимо повернуть регулировочную гайку вправо. В случае слишком позднего срабатывания, регулировочную гайку его поворачивают влево. При повороте регулировочной гайки на угол, соответствующий одному шлицу, значение числа оборотов изменяется примерно на 2%. Закончив регулировку данная настройка должна проверяться пять раз подряд. Затем следует снова застопорить регулировочную гайку.

В целях регулирования гибкого стального тросика при зашелкнувшемся стопорном пальце, регулировочный винт переводится в такое положение, при котором между угловым рычагом и бойком оставался бы зазор величиной $0,1 \dots 0,5$ мм. С целью регулирования положения поводка, размещающегося на регулировочной рычажной системе, необходимо перевести её в положение максимальной подачи топлива при 110%-ной нагрузке. Ударный рычаг при этом должен находиться в своем рабочем положении. Затем следует закрепить поводок на регулировочной рычажной системе таким образом, чтобы между поводком и ударным рычагом оказалось расстояние величиной $1 \dots 2$ мм.

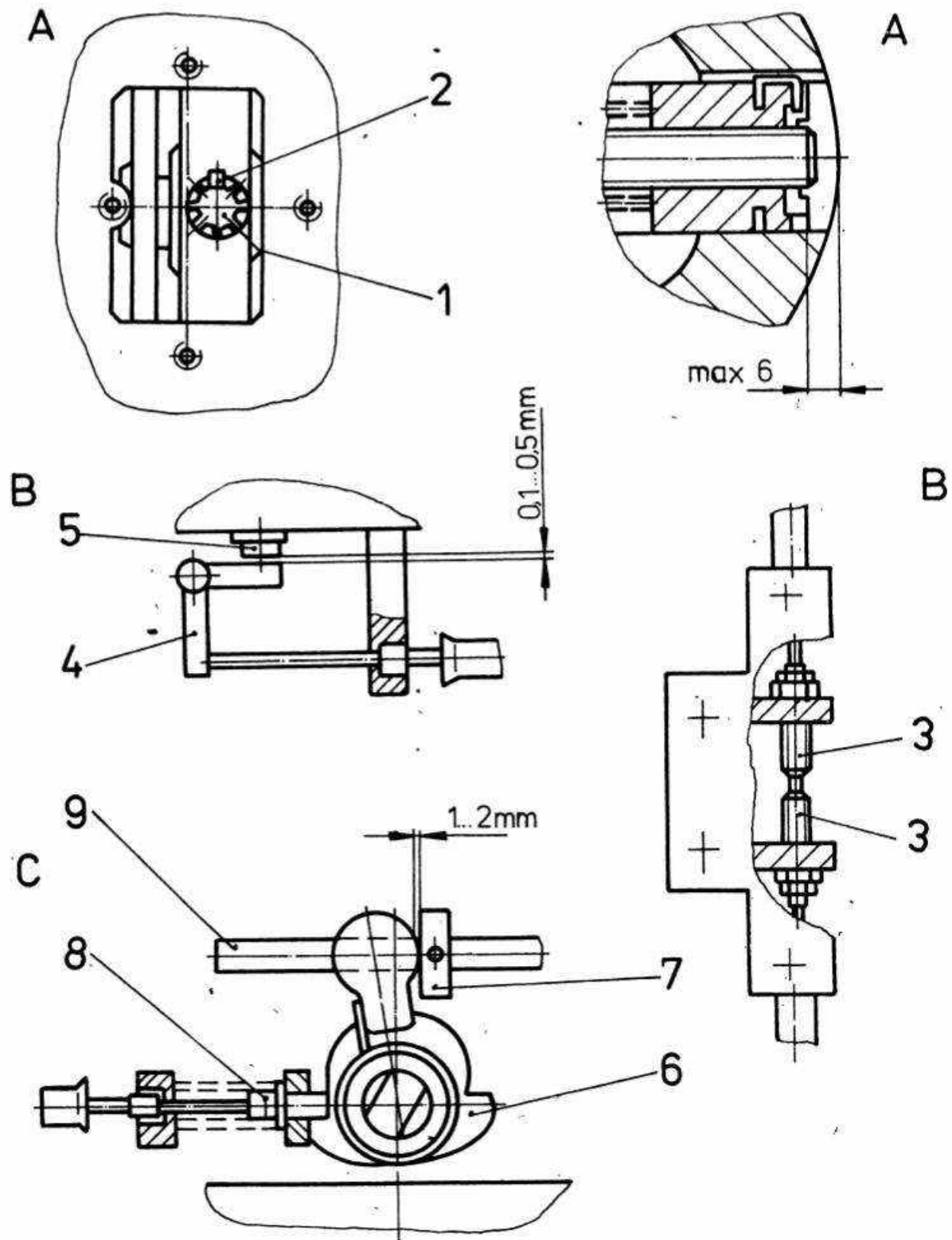
- A Настройка числа оборотов, при котором начинает срабатывать ограничитель максимального числа оборотов
- B Регулировка гибкого стального тросика
- C Регулировка поводка
- I Регулировочная гайка
- 2 Стопорная шайба
- 3 Регулировочный винт
- 4 Угловой рычаг
- 5 Боёк
- 6 Ударный рычаг
- 7 Поводок
- 8 Болт
- 9 Регулировочная рычажная система

05.361/I.

9216/1 R - 05.361.1. - 1 /83

3

G 85/1



Настройка ограничителя максимального числа оборотов
(механизма защиты двигателя от разноса)

05.361/I.

9216/1 R - 05.361.1. - 1/83

05.361. Установка тахогенератораI Принцип действия и конструкция

Тахогенератор устанавливается на двигатель с целью дистанционного измерения числа оборотов двигателя. Он прифланцован к коробке передач на высоте привода регулятора числа оборотов двигателя. Привод тахогенератора осуществляется от зубчатой передачи, опоры которой размещаются в корпусе и находящейся в зацеплении с винтовым колесом зубчатого перебора регулятора через поворотную муфту с кулачком и поводком. Смазка зубчатой передачи осуществляется смазочным маслом из циркуляционной системы смазки двигателя.

2 Технический уход и контроль

Целесообразно производить контроль зубчатой передачи во время контроля рабочего зазора в зацеплении между шестерней зубчатого перебора регулятора числа оборотов и цилиндрическим зубчатым колесом распределительного вала. Изношенные детали подлежат замене новыми. Если производится подрегулировка величины данного рабочего зазора между указанными выше шестерней и зубчатым колесом или же совсем новая настройка его, то необходимо осуществить выверку корпуса зубчатой передачи в соответствии с данной регулировкой. Для этой цели снимается приводная шестерня вместе с приводным валом и шариковыми подшипниками. Выверка производится с помощью выверочной оправки, входящей в состав инструментального набора двигателя. Эта выверочная оправка вставляется в корпус и выступающей цапфой ее вводится в отверстие шестерни зубчатого перебора регулятора числа оборотов.

Завершив процесс выверки необходимо просверлить отверстия под цилиндрические штифты. Затем снимается корпус и вновь устанавливается на свое место приводной вал вместе с приводной шестерней и шариковыми подшипниками. Закрепив фланец корпуса вместе с зубчатой передачей к коробке передач производят фиксацию корпуса при помощи цилиндрических штифтов.

05.930. Устройство механического дистанционного управленияI Принцип действия и конструкция

В целях осуществления управления двигателем непосредственно с поста дистанционного управления имеется возможность подключения устройства механического дистанционного управления, в комплект которого входит также электрическое устройство контрольно-предупредительной сигнализации.

Элемент дистанционного управления выполнен в виде рукоятки и приспособлен к установке в пульт управления, установленный на командном мостике.

Команды на выполнение маневров передаются от элемента дистанционного управления к дизельмеханическим путем через комбинированные цепно-сталепроволочные тяги.

На перестановочном механизме, прифланцованном к посту управления двигателя, размещается соединительная цепная звездочка. В случае непосредственного управления двигателем с поста управления, установленного на двигателе, необходимо при помощи этой цепной звездочки отсоединить дистанционное управление. Для сцепления либо расцепления служит фиксирующий штифт, входящий в зацепление либо выходящий из него.

Устройство дистанционного управления может поставляться в выполнении для силовых приводных установок с одним или двумя двигателями. У двухмоторных установок на опорном корпусе прикреплены две управляющие ступицы, независимые друг от друга и переключаемые отдельно, каждая своей рукояткой управления. Далее в случае установки нескольких элементов дистанционного управления двигателем можно управлять механическим путем с разных постов дистанционного управления. При этом все элементы дистанционного управления двигателя должны работать на общий промежуточный вал (не входящий в объем поставки двигателей), передающий команды на выполнение маневров к двигателю через зубчатый перебор.

С целью возможности открытия или закрытия трубопровода пускового воздуха с поста дистанционного управления, необходимо, чтобы судостроитель предусмотрел по одному байпасному трубопроводу как от штатного, так и от запасного баллона пускового воздуха к главному пусковому клапану через пост дистанционного управления. На посту дистанционного управления необходимо установить в эти байпасные трубопроводы по одному запорному клапану.

Датчиком для измерения числа оборотов двигателя служит либо устройство измерения числа оборотов гребного винта либо тахогенератор, устанавливаемый на двигателе.

2 Технический уход и контроль

Передаточные тяги дистанционного управления, ослабленные вследствие растягивания, необходимо плавно и равномерно затянуть при помощи стяжных замков. Сильно загрязненные цепные элементы следует снять и тщательно промыть бензином или керосином, после чего они смазываются и снова устанавливаются на прежние места.

Шарикоподшипники устройства дистанционного управления (подшипники цепной звездочки, подшипники зубчатого перебора, подшипники управляющих ступиц элемента дистанционного управления) должны подвергаться повторной смазке новой консистентной смазкой в периоды времени, указанные в разделе 00.12. Для этой цели все радиальные шарикоподшипники должны заранее тщательно промываться бензином или керосином.

3 Монтаж

Перед установкой кожуха необходимо ввинтить рычаг дистанционного управления в резьбовое отверстие управляющей ступицы. Этот рычаг дистанционного управления затем надежно затягивают при насаженном, однако еще не затянутом кожухе.

Далее следует принимать во внимание указания, приведенные в разделе 00.08.4.

- I Пост дистанционного управления
- 2 Цепно-сталепроволочные тяги
- 3 Направляющий ролик
- 4 Пост управления двигателем

05.930/I

9216/1 R - 05.930.1. - 11/83

3

S 86/1

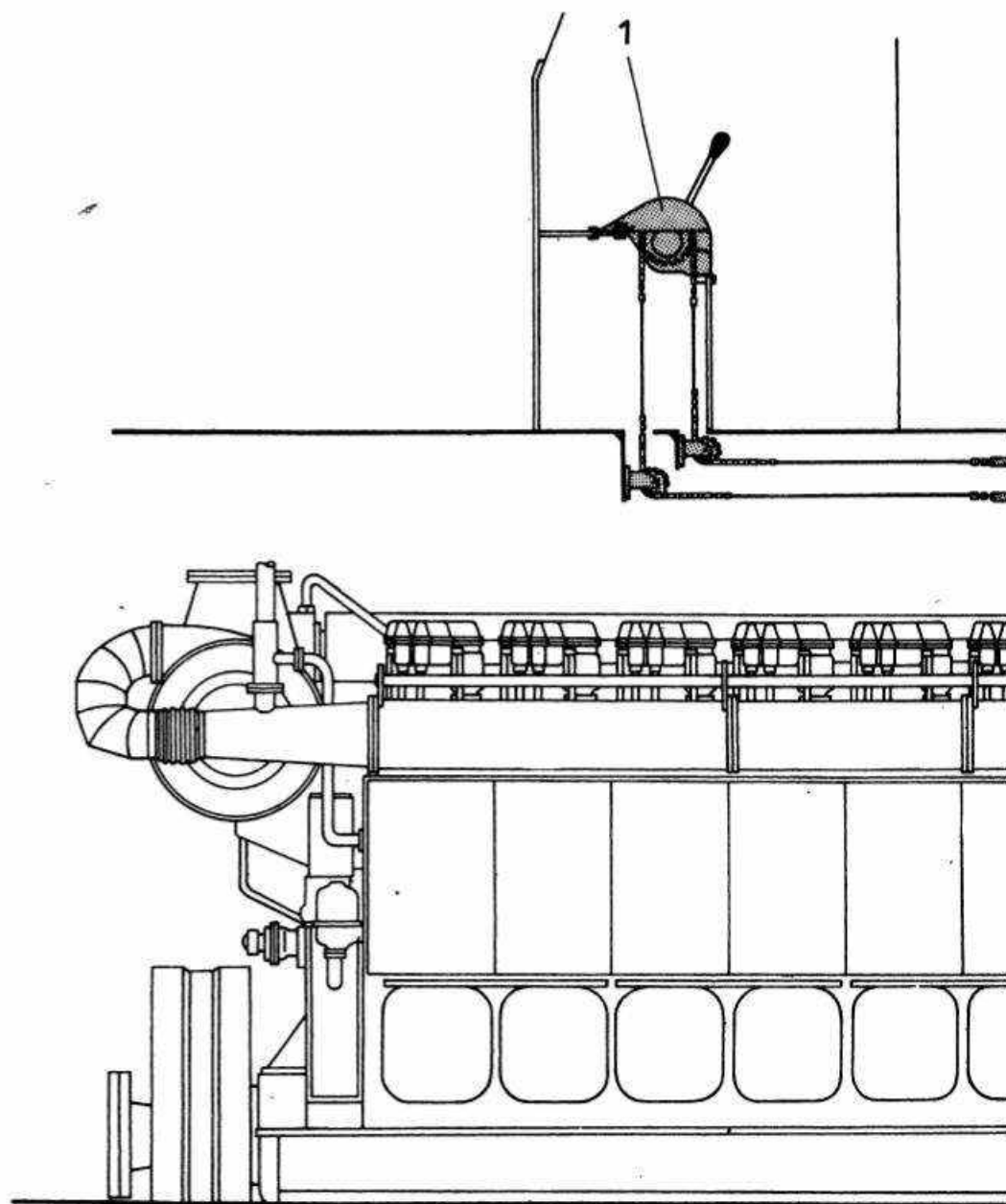
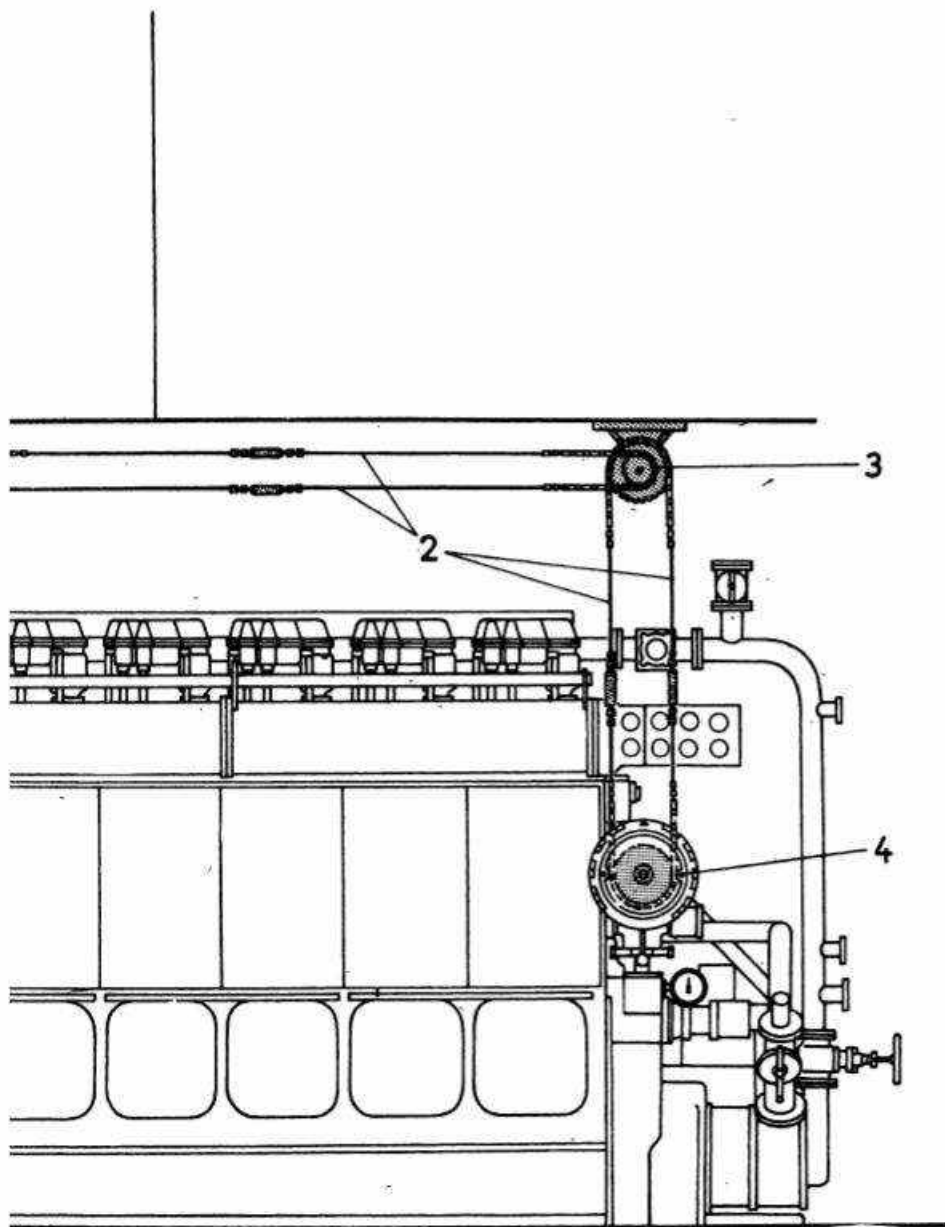


Схема дистанционного управления (механического)
05.930/I

9216/1 R - 05.930.1. - 11/83



S 86/1

4

527

05.930. Устройство электрического дистанционного управления с устройством дистанционного измерения и контрольно-предупредительной сигнализации

I Принцип действия и конструкция

В целях осуществления управления двигателем непосредственно с поста дистанционного управления имеется возможность подключения устройства электрического дистанционного управления.

У электрического дистанционного управления путем сравнения положений датчиков заданного и фактического значений параметров получается определенное значение управляющего напряжения, которое передается через усилитель на серводвигатель, смонтированный в механизме управления, прифланцованном к посту управления двигателя, и представляющий валик управления двигателем в заданное положение. Датчик заданного значения параметра располагается в колонке управления поста дистанционного управления, а датчик фактического значения параметра - в механизме управления.

Кроме колонки управления, механизма управления и усилителя данная, надежная в эксплуатации и безконтактная система дистанционного управления, включает в себя еще приемник машинного телеграфа, устанавливаемый в машинном отделении. В целях наблюдения за работой двигателя в объём электрического дистанционного управления входит еще щит дистанционной контрольно-предупредительной сигнализации и ящик с сигнальными реле. Механизм управления устройства управления двигателем заставляет маховичок управления следовать в положение, заданное рычагом колонки дистанционного управления. Вход маховичка управления в заданное положение можно контролировать с помощью указателя исполнения команды, расположенного на колонке дистанционного управления.

Для установки ступени скорости, соответствующей перегрузке двигателя, рычаг управления на колонке дистанционного управления должен преодолеть тугий стопор. В том случае, когда двигателем управляют из машинного отделения, то рычаг управления на колонке дистанционного управления используют в качестве датчика машинного телеграфа. Передаваемые им команды на маневры отсчитываются машинистом на приемнике машинного телеграфа, расположенного в машинном отделении. При таком режиме работы необходимо переключить командный переключатель "Дистанционное управление - Ручное управление", расположенный на колонке дистанционного управления, в положение "Ручное управление". Аналогичное положение "Ручное управление" должна занимать рукоятка сцепления на механизме управления. С помощью рукоятки сцепления

можно соединить или разъединить механизм управления с устройством управления в любом положении. Подтверждение исполнения команды дается вышеупомянутым указателем исполнения, расположенным на колонке дистанционного управления и осуществляется в принудительном порядке при установке переданной команды маховичком управления двигателем.

Измерительные приборы, расположенные в щите дистанционной контрольно-предупредительной сигнализации, показывают значения давления пускового воздуха, давления смазочного масла, температуры охлаждающей воды, температура смазочного масла, температур выхлопных газов и - для двигателей с наддувом - давление наддувочного воздуха.

Более подробные указания приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию электрического дистанционного управления, приложенной отдельно.

2 Технический уход и контроль

Необходимые указания приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию электрического дистанционного управления, приложенной отдельно.

3 Монтаж

Необходимо обеспечить синхронный ход электрического дистанционного управления и устройства управления двигателем, что подлежит обязательной проверке. При этом рычаг управления на колонке дистанционного управления должен занимать такое же положение, как и маховичок управления поста управления двигателем.

Более подробные указания по настройке и монтажу электрического дистанционного управления приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию электрического дистанционного управления, выданной заводом-изготовителем его и приложенной отдельно.

Для подключения трубопроводов действуют указания, приведенные в разделе 00.08.4.

- I Колонка управления (главный пост управления)
- 2 Колонка управления (боковой пост управления)
- 3 Щит дистанционного измерения
- 4 Указатель числа оборотов двигателя
- 5 Указатель числа оборотов гребного винта
- 6 Пост управления двигателем
- 7 Механизм управления
- 8 Усилитель
- 9 Машинный телеграф-приемник
- 10 Коробка с сигнальными реле
- 11 Тахогенератор для измерения
- 12 Баллон пускового воздуха, штатный
- 13 Баллон пускового воздуха, резервный
- 14 Переключаемый кран
- 15 Тахогенератор для измерения числа оборотов гребного винта
- 16 Гребной вал
- 17 Щит измерения температур выхлопных газов
- 18 Запорный клапан
- 19 Цепно-сталепроволочные тяги
20. Направляющий ролик

05.930/I

9216/1 R - 05.930.2. - 11/83

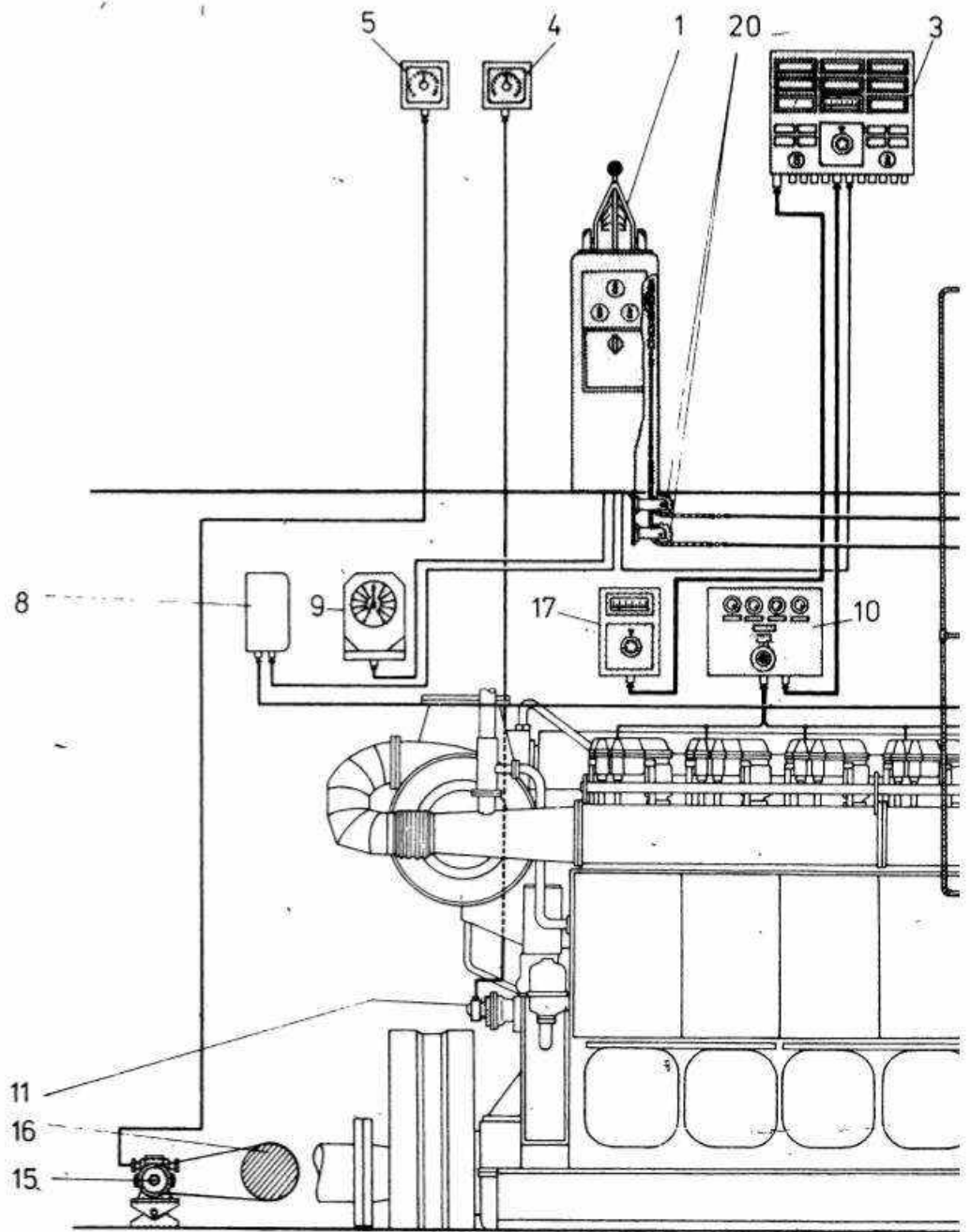
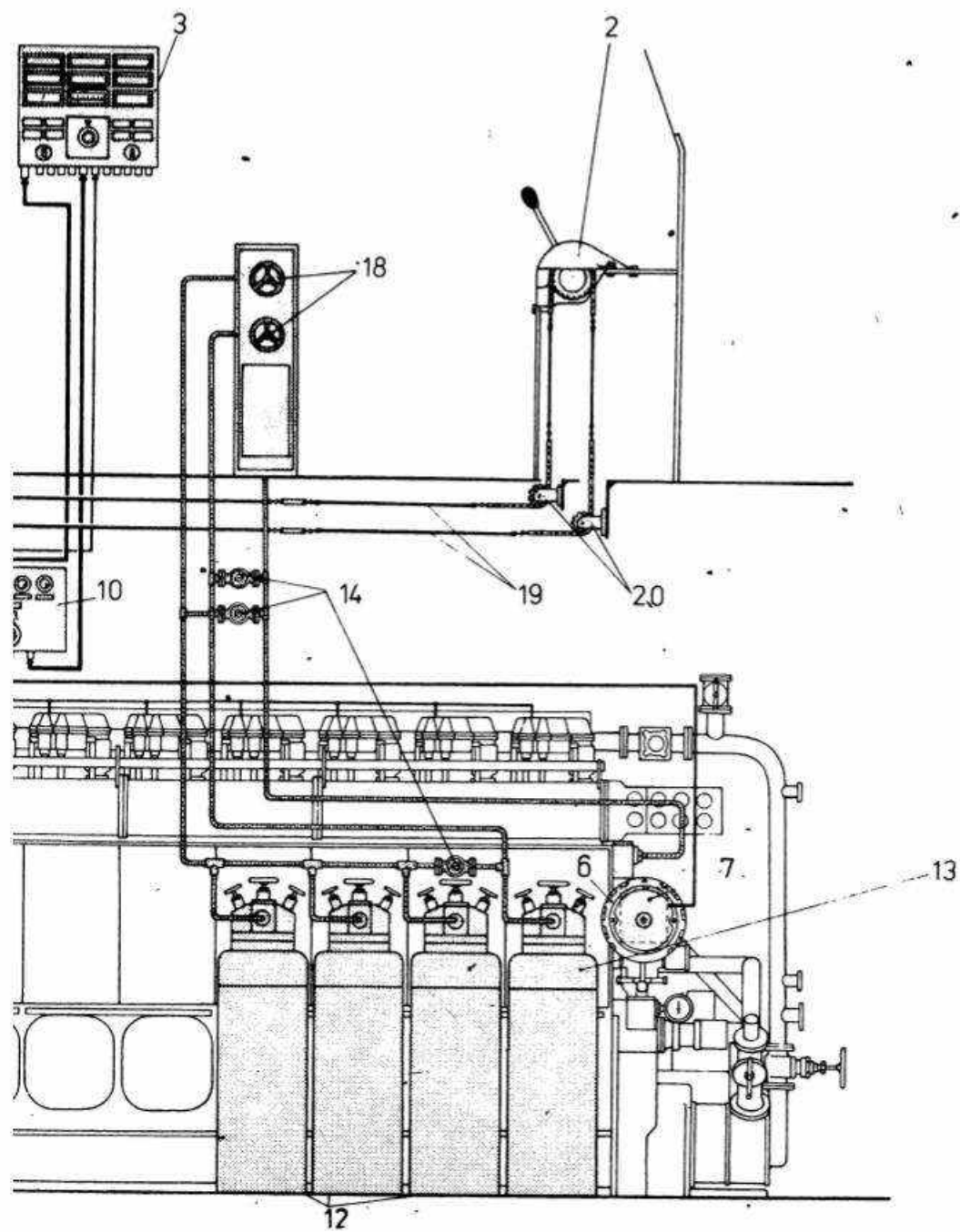


Схема устройства электрического дистанционного управления
 в комплекте с устройством дистанционного измерения чисел
 оборотов гребного вала и двигателя
 05.930/1.

9216/1 R - 05.930.2. - 11/83



S 86/2

05.945. Трубопровод пускового воздуха

I Принцип действия и конструкция

Трубопровод пускового воздуха соединяет компрессор пускового воздуха с зарядным клапаном баллона пускового воздуха, а также большой вентиль баллона пускового воздуха с главным пусковым клапаном дизеля.

Когда дизель оборудован валоповоротным устройством, то в трубопроводе пускового воздуха устанавливается блокирующий клапан.

В трубопроводе зарядного воздуха устанавливается предохранительный клапан с целью защиты трубопровода и баллона пускового воздуха от действия недопустимо высоких давлений.

2 Технический уход и контроль

Неплотные предохранительные клапаны подвергаются тщательной и основательной очистке. Если это не приведет к успеху, то необходимо отремонтировать клапан или же заменить его новым.

05.952. Баллон пускового воздуха

1 Принцип действия и конструкция

Баллоны пускового воздуха служат для хранения сжатого воздуха, необходимого для запуска дизеля. Более подробные информации и указания по конструкции и функции баллонов пускового воздуха приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию их, приложенной отдельно.

2 Технический уход и контроль

Технический уход и контроль осуществляется согласно указаниям, приведенным в разделах 00.09. и 00.10. Баллоны пускового воздуха заполняются сжатым воздухом при помощи компрессора; значения давления указаны в разделе 00.06.1.

Ни в коем случае нельзя заполнять баллоны пускового воздуха горючими газами или кислородом, так как это привело бы к взрыву двигателя.

Перед пуском обязательно обезвозжить баллоны.

Более подробные указания даны в инструкции по эксплуатации и обслуживанию баллонов пускового воздуха, приложенной отдельно.

3 Монтаж

Указания по монтажу приведены в отдельно приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию баллонов.

06.

06.

Контрольно-измерительная система

9216/1 R - 06.

1

G 89

06.313. Предохранительный клапанI Принцип действия и конструкция

Задача предохранительного клапана заключается в защите цилиндра от действия недопустимо высоких давлений. Для этой цели каждая крышка цилиндра снабжена предохранительным клапаном. Этот клапан представляет собой нагруженный винтовой пружиной клапан с шариком. Просверленные отверстия в резьбовом фланце и головке цилиндров обеспечивают соединение камеры сгорания цилиндра с предохранительным клапаном.

2 Технический уход и контроль

Если при циклических контролях устанавливают, что работают предохранительные клапаны, то надо измерить максимальное давление согласно разделу 00.10.5. Если максимальное давление не превышает указанную в разделе 00.06.1. величину, то предохранительный клапан подлежит замене новым, маркированным тем же самым давлением срабатывания, которое приведено в разделе 00.06.1. Не допускается удалять из предохранительного клапана просечной штифт, служащий стопором против вращения резьбового соединения, т.е., нельзя изменять затяжку пружины, а также нельзя выполнять какие-то другие работы на клапане.

06.329. Привод тахометра1 Принцип действия и конструкция

Привод тахометра расположен на газораспределительной стороне двигателя в верхней части корпуса механизма реверсирования. В состав его входят промежуточная шестерня и колесо, размещенные оба в качестве зубчатой пары на фланцевом подшипнике. Промежуточная шестерня приводится в движение упругим колесом тахометра распределителя. Промежуточное колесо находится в зацеплении с шестерней, которая вместе с винтовым колесом закреплена на ведущем валу. Винтовое колесо служит для привода контрольного устройства реверсирования. Связь между ведущим валом и тахометром осуществляется при помощи пружинной муфты, благодаря чему тахометр предохраняется от толчкообразных нагрузок.

2 Технический уход и контроль

Диапазоны критических оборотов двигателя следует быстро преодолевать.

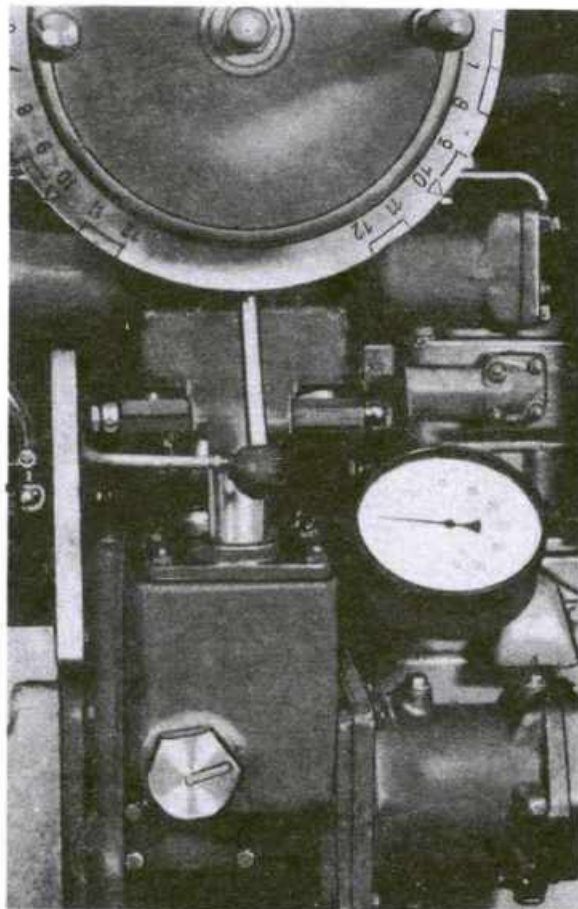
Контроль привода тахометра целесообразно осуществлять одновременно с контролем механизма реверсирования. При этом быстроизнашивающиеся детали контролируются относительно степени износа их; в случае необходимости, согласно указаниям раздела 00.12., производится замена их новыми.

3 Монтаж

При сборке привода тахометра все детали его должны быть полностью чистыми. Если отдельные детали его были заменены новыми, то необходимо заново произвести регулировку бокового зазора между зубьями упругого колеса тахометра распределительного вала и промежуточной шестерни в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.06.3.

После регулировки необходимо фиксировать фланцевый подшипник вместе с блоком цилиндров и корпусом подшипника при помощи штифтов.

Установка тахометра должна производиться лишь после того, как корпус механизма реверсирования выверен относительно ведущего вала привода тахометра при помощи пригодной для этого оправки с последующей фиксацией штифтами.



Тахометр с приводом, прифланцованный на газораспределительной стороне двигателя
06.329/1.

9216/1 R - 06.329.2.

2

S 90/2

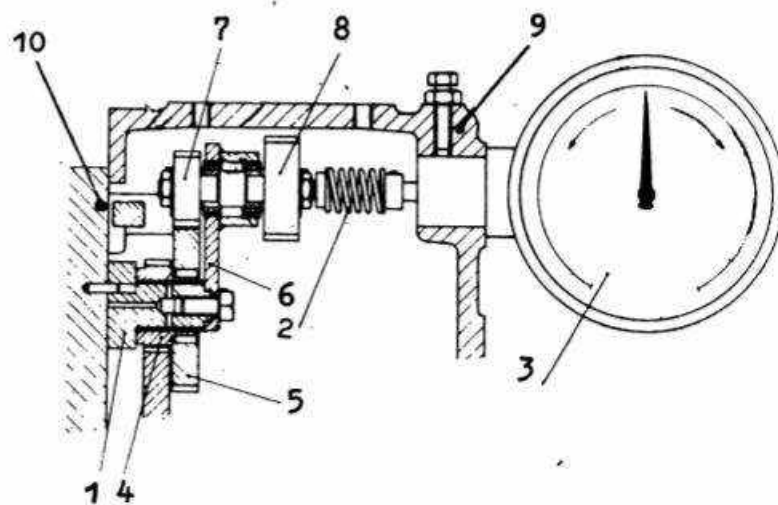
- I Фланцевый подшипник
- 2 Пружинная муфта
- 3 Тахометр
- 4 Промежуточная шестерня
- 5 Промежуточное колесо
- 6 Корпус подшипника
- 7 Шестерня
- 8 Винтовое колесо
- 9 Корпус механизма переключения
- IO Блок цилиндров

06.329/2.

9216/1 R - 06.329.2.

3

S 90/2



Изображение в разрезе привода тахометра
06.329/2.

9216/1 R - 06.329.2.

4

0
S 90/2

06.369. Устройство дистанционного измерения

I Принцип действия и конструкция

Устройство дистанционного измерения служит для контроля числа оборотов двигателя и температуры выхлопных газов его. Оба комплекса работают независимо друг от друга.

Вырабатываемое и по своей величине зависящее от значения числа оборотов двигателя напряжение передается на один или несколько тахометров. Тахометр встроен в щит дистанционного измерения параметров дизеля. Перед тахометром устанавливается встиковочная вставка.

Дистанционное измерение температуры выхлопных газов производится электрическим путем. Датчики (термопары) ввинчены сверху в канал выхлопных газов крышки цилиндров. У двигателей с наддувом ввинчены дополнительные термопары в коллектор выхлопных газов непосредственно перед турбиной. Термопары присоединяются уравнительными проводами к зажимам в подсоединительной головке. Исходя из этих зажимов в подсоединительной головке, расположенной на штанге-рукоятке дизеля, провода отдельных цилиндров объединяются в двух коробках с зажимами, причем провода прокладываются внутри этой трубчатой штанги-рукоятки. Провода от термопар, установленных в коллекторе выхлопных газов непосредственно перед турбиной, объединяются в коробке с зажимами, которая прикреплена к корпусу турбины. От коробок с зажимами провода подводятся к устройству дистанционного измерения согласно указаниям, приведенным в разделе 00.08.4.

Устройство дистанционного измерения устанавливается в машинном отделении; причем место установки его выбирается с учетом наименьших вибраций. Кабельные вводы и соединительные зажимы размещаются в одной коробке. В крышке устройства дистанционного измерения располагаются индикаторный прибор с уравнительным сопротивлением и переключатель точек измерения. Уравнительное сопротивление служит для компенсации длины проводов. При помощи переключателя точек измерения подключается выбранная термопара к индикаторному прибору.

2 Технический уход и контроль

Проводя какие либо контрольные работы или работы по техническому уходу необходимо учитывать указания, приведенные в разделах 00.08.4. и 00.09.1.

Принципиально следует учесть, что в случае возможности возникновения разностей температур и при сравнительных измерениях машинными термометрами значения замеренных

величин температуры выхлопных газов могут отличаться друг от друга до величины 40 °К. Это явление теоретически обосновано различными методами измерения (разная инертность и образование средней величины температуры чувствительных элементов) и возможными допусками измерений и показаний отдельных приборов. И так, если наблюдаются разницы в указанных пределах, то это еще не говорит о неправильности измерительного устройства.

Если, однако, наблюдаются более крупные отклонения температуры отдельных цилиндров от средних значений температуры, то необходимо определить причину и устранить ее. В том случае, когда проверка не позволяет определить причину и предполагается неправильное указание у того или иного цилиндра, то рекомендуется поменять местами данную термопару с соседней. Если после этого данная термопара на новом месте дает прежнее неправильное показание, то необходимо заменить ее новой.

При этом с целью сравнительных измерений вместо термопар можно использовать и машинные термометры (см. выше).

Для проведения юстировочных работ принципиально рекомендуется использование машинных термометров, т.к. величины температур выхлопных газов, указанные в разделе 00.06.1. также были замерены машинными термометрами (присоединительная резьба термометров М 27х2; длина чувствительного элемента 100 мм).

Если указательный прибор несмотря на исправную термопару и правильного присоединения полюсов подводющего провода показывает слишком низкие значения температуры выхлопных газов, то необходимо отсоединить измерительный прибор и термопару от подводющего провода и проверить изоляцию системы проводов.

В том случае, когда подводящие провода свободны от замыкания на землю и шунтирующего действия, то они присоединяются к термопарам с последующим измерением сопротивления (термопара - уравнильный провод - подводящий провод до указательного прибора). Замеренное значение его должно соответствовать значению, указанному на шкале указательного прибора (обычно 20 ом).

Профилактически примерно два раза в год следует проверять все присоединительные точки устройства дистанционного измерения, в случае необходимости подтягивать их и очищать места коррозии.

В эти же интервалы времени необходимо проверять защитные металлорукава уравнильных проводов между термопарами и присоединительными коробками на штанге-рукоятке двигателя; в случае необходимости произвести надежное крепление их в штуцерах кабельных вводов с последующим уплотнением

при помощи уплотнительной массы.

5. Хранение, транспортировка и консервация

Перед транспортировкой тахометров необходимо следить за тем, чтобы соединительные зажимы "L" и "K" были замкнуты накоротко, чтобы защитить измерительный механизм от повреждений благодаря более сильному демпфированию. Термопары во время транспортировки следует предохранять от ударов и толчков, т.к. в противном случае это может привести к повреждениям их.

06.370. Индикаторная панельI Принцип действия и конструкция

Индикаторная панель, состоящая из двухсекционной жестяной коробки, эластично прикреплена на насосной стороне двигателя к коллектору всасываемого воздуха при помощи пружины сжатия, пружинного болта, резиновой пружины и пружинной тарелки.

Благодаря этому вибрации, передающиеся на указательные приборы, являются минимальными. На каждой шкале манометров верхние и нижние предельные значения давлений указаны красными отметками. При номинальном числе оборотов двигателя стрелки манометров должны находиться внутри этих ограничительных отметок. Увеличение значений давления масла в процессе запуска двигателя выше красной маркировки является нормальным и обусловлено более высокой вязкостью холодного смазочного масла.

В индикаторной панели размещаются наиболее важные для контроля за работой двигателя указательные приборы, а именно:

1. Манометр для измерения давления смазочного масла перед фильтром двигателя
2. Манометр для измерения давления смазочного масла за фильтром двигателя
3. Дистанционный термометр для измерения температуры смазочного масла на выходе из двигателя
4. Манометр для измерения давления оборотной воды
5. Манометр для измерения давления пускового воздуха
6. Манометр для измерения давления топлива
7. Манометр для измерения давления управляющего воздуха (только у двигателей, оборудованных следящей автоматикой)
8. Манометр для измерения давления охлаждающей среды форсунок перед форсункой (только у двигателей, оборудованных системой охлаждения форсунок)

Перед каждым манометром в трубопровод вмонтирован запорный орган. За счет этого замена всех указательных приборов новыми возможна на работающем двигателе.

06.370. Индикаторная панельI. Принцип действия и конструкция

Индикаторная панель, состоящая из двухсекционной жестяной коробки, эластично прикреплена на насосной стороне двигателя к коллектору наддувочного воздуха при помощи пружины сжатия, пружинного болта, резиновой пружины и пружинной тарелки.

Благодаря этому вибрации, передающиеся на указательные приборы, являются минимальными. На каждой шкале манометров верхние и нижние предельные значения давлений указаны красными отметками. При номинальном числе оборотов двигателя стрелки манометров должны находиться внутри этих ограничительных отметок. Увеличение значений давления масла в процессе запуска двигателя выше красной маркировки является нормальным и обусловлено более высокой вязкостью холодного смазочного масла.

В индикаторной панели размещаются наиболее важные для контроля за работой двигателя указательные приборы, а именно:

1. Манометр для измерения давления наддувочного воздуха
2. Манометр для измерения давления смазочного масла перед фильтром двигателя
3. Манометр для измерения давления смазочного масла за фильтром двигателя
4. Дистанционный термометр для измерения температуры смазочного масла на выходе из двигателя
5. Манометр для измерения давления оборотной воды
6. Манометр для измерения давления пускового воздуха
7. Манометр для измерения давления топлива
8. Манометр для измерения давления управляющего воздуха (только у двигателей, оборудованных следящей автоматикой)
9. Манометр для измерения давления охлаждающего масла форсунок перед форсункой (только у двигателей, оборудованных системой охлаждения форсунок).

Перед каждым манометром в трубопровод вмонтирован запорный орган. За счет этого замена всех указательных приборов новыми возможна на работающем двигателе.

03.379. Навесные деталиI Принцип действия и конструкция

Датчик фактического значения наполнения (что соответствует количеству подаваемого топливными насосами высокого давления топлива к форсункам) прикреплен на газораспределительной стороне двигателя на высоте топливной регулировочной тяги к блоку цилиндров при помощи консольной плиты.

Он комплектуется указателем значения наполнения, на шкале которого отдельные режимы нагрузки двигателя отмечены краской.

Во время работы двигателя меняется положение вала датчика фактического значения наполнения в зависимости от изменения положения топливной регулировочной тяги, т.к. они спарены друг с другом. Благодаря этому изменяется и напряжение в системе (электрический вал), что приводит в той же мере к изменению положения ротора приемника фактического значения наполнения. Данный режим нагрузки двигателя можно определить по шкале приемника фактического значения наполнения.

Когда двигатель работает в нижнем диапазоне чисел оборотов (аварийный режим) нельзя указание наполнения в % приравнять к значению крутящего момента.

В случае параллельной работы двигателей при помощи указателя фактического значения наполнения постоянно можно следить за равномерным распределением нагрузки между ними.

3 Монтаж

Перед демонтажом датчика фактического значения наполнения необходимо наметить точное расположение его на блоке цилиндров, а также зажимного элемента на топливной регулировочной тяге. Повторная установка его производится затем в соответствии с намеченным прежним положением его. Если прежнее точное положение датчика не было намечено или же необходимо поставить новый датчик, то необходимо учесть следующие указания:

при помощи датчика фактического значения наполнения производят настройку установленного на судне приемника фактического значения наполнения.

Для этой цели отметки ступеней нагрузки, нанесенные на шкале датчика фактического значения наполнения, по аналогии наносят на приемник фактического значения наполнения. Это достигается тем, что перемещают топливную

регулирующую тягу в соответствии с отметками на шкале датчика фактического значения наполнения.

На шкале приемника фактического значения наполнения (указатель наполнения) отмечают затем ступени нагрузки краской.

В случае параллельной работы двигателей необходимо производить настройку двигателей относительно друг друга. Для этой цели у обоих двигателей контролируется диапазон пропорциональности регуляторов чисел оборотов их. Если они не совпадают, то необходимо произвести корректировку. Затем контролируется распределение нагрузки между этими двумя двигателями в точке 100%-ной нагрузки и номинального числа оборотов. Если при номинальном числе оборотов и 100%-ной нагрузке первого дизеля у второго дизеля после приемки нагрузки им при том же числе оборотов наблюдаются отклонения от 100%-ной нагрузки, то необходимо произвести корректировку шкалы указателя наполнения второго дизеля.

Отклонение значений наполнения двигателей в диапазоне нагрузок 100% ... 75% до 5% и в диапазоне нагрузок 75% ... 50% до 7 ... 8%, приведенное к номинальному числу оборотов, является допустимым.

06.920. Система аварийно-предупредительной сигнализации**I Принцип действия и конструкция**

Для возможности контроля за наиболее важными рабочими параметрами двигатель может оборудоваться системой аварийно-предупредительной сигнализации. При достижении предупредительной стадии подаются световые и звуковые сигналы по следующим параметрам

- сборная температура охлаждающей воды за двигателем
- температура смазочного масла перед холодильником
- давление смазочного масла на последней точке смазки
- дополнительные параметры по желанию согласно проекта.

Световой предупредительный сигнал подается для каждого возмущающего воздействия в отдельности. Звуковой предупредительный сигнал же подается для всех возмущающих воздействий совместно.

Срабатывание системы аварийно-предупредительной сигнализации происходит через контактные датчики. Осуществляется это относительно параметров температуры через реле температуры, а относительно параметров давления - через реле давления.

Световой предупредительный сигнал подается сигнальными лампами. Выключение его возможно лишь после устранения причины помех. При звуковом предупреждении срабатывает звонок-трещотка. Нажатием на кнопку соответствующей сигнальной лампы выключается звонок-трещотка. Источником тока для управления системой аварийно-предупредительной сигнализации служат аккумуляторные батареи.

В объем поставки не входят устройства, требующиеся для системы аварийно-предупредительной сигнализации для двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе. Рекомендуем предусмотреть предупреждение помимо упомянутых выше параметров и точек измерения и для следующих параметров:

- давление топлива за фильтром
- давление дизельного топлива для включения резервного насоса
- температура тяжелого низкосортного топлива за паровым подогревателем, максимальная и минимальная
- температура тяжелого низкосортного топлива для автоматики переключения
- давление тяжелого низкосортного топлива для включения резервного насоса
- давление тяжелого низкосортного топлива для вентилей парового подогревателя

температура масла для охлаждения форсунок за двигателем
 температура масла для охлаждения форсунок для автоматики переключения
 давление масла для охлаждения форсунок за двигателем
 давление масла для охлаждения форсунок для включения резервного насоса

2 Технический уход и контроль

Если срабатывает система аварийно-предупредительной сигнализации по причине повышенных значений температур охлаждающей воды или смазочного масла, то необходимо разгрузить двигатель. Если же температура охлаждающей воды или смазочного масла за счет этого не уменьшится до нормальной величины или не удастся устранить немедленно имеющуюся в наличии неисправность, то необходимо остановить двигатель. В том случае, когда система аварийно-предупредительной сигнализации сработала вследствие падения давления смазочного масла, то надлежит немедленно остановить двигатель. Причину неисправности необходимо выяснить и устранить.

Контроль параметров срабатывания датчиков можно осуществлять на работающем двигателе. При этом за счет дрессировки охлаждающей воды повышают температуру охлаждающей воды и смазочного масла. Давление смазочного масла понижают путем открытия клапана-регулятора давления масла.

При таком испытании система аварийно-предупредительной сигнализации подлежит строгому контролю. При достижении значений параметров, указанных в разделе 00.06.1., система АПС должна срабатывать; в противном случае требуется произвести дополнительную настройку датчиков.

В целях дополнительной вставки реле температуры необходимо снять крышку его с корпуса. Благодаря этому открывается доступ к регулировочному винту. Путем поворота винта вправо параметр срабатывания настраивается на более высокую температуру, а поворотом влево - на более низкую температуру. После совершения настройки реле температуры, ввинченного в свое гнездо, нельзя затягивать его туго или ослаблять, поскольку за счет этого может измениться параметр срабатывания. При настройке следует обязательно учитывать вязкость применяемого смазочного масла.

По системе аварийно-предупредительной сигнализации для двигателей, работающих на тяжелом низкосортном топливе, мы не сможем предоставить данные, так как они зависят от специфического выполнения такой системы.

06.921. Установка распрекафаI Принцип действия и конструкция

Задача распрекафа заключается в преобразовании импульсов, поступающих от датчиков системы аварийно-предупредительной сигнализации, в звуковые и световые сигналы. Распрекаф устанавливается в машинном отделении отдельно от двигателя.

Более подробные указания приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию распрекафа, приложенной отдельно.

06.922. Устройство дистанционного измерения1 Принцип действия и конструкция

Щит дистанционного измерения, встроенный в посту дистанционного управления, позволяет отсчет значений следующих рабочих параметров:

- сборная температура охлаждающей воды за двигателем
- температура смазочного масла перед холодильником
- давление смазочного масла на последней точке смазки
- температура выхлопных газов каждого цилиндра посредством переключателя точек измерения
- давление пускового воздуха
- рабочее число оборотов двигателя
- температура выхлопных газов каждого выхлопного патрубка перед турбиной I)
- давление наддувочного воздуха I)

I) у двигателей с наддувом

Вместе с указательными приборами температур установлены также юстировочные и уравнивательные сопротивления для компенсации длины проводов.

Далее встроены или установлены следующие световые и звуковые указательные приборы для подключения системы аварийно-предупредительной сигнализации или же системы аварийно-предупредительной сигнализации с аварийной остановкой:

- сигнальная лампочка для давления смазочного масла
- сигнальная лампочка для давления охлаждающей воды
- сигнальная лампочка для температуры смазочного масла
- сигнальная лампочка для температуры охлаждающей воды
- звонок-трещотка

2 сигнальные лампочки сигнализируют конечные положения распределительного вала и, тем самым, готовность устройства дистанционного измерения к работе.

Более подробные данные приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию устройства дистанционного измерения, приложенной отдельно.

07.

07.

Система наддува

9216/1 R - 07.

1

S 97

07.347. Установка газотурбоагнетателя**I Принцип действия и конструкция**

Для крепления газотурбоагнетателя к двигателю служит кронштейн сварной конструкции, изготовленный из листовой стали. Как правило газотурбоагнетатель крепится к блоку цилиндров на стороне маховика двигателя; в более редких случаях он монтируется к блоку цилиндров на насосной стороне двигателя.

С целью подкльчения трубопровода выхлопных газов на выходе из турбины газотурбоагнетателя предусмотрен патрубок сварной конструкции. Соединительным элементом между агнетателем и коллектором наддувочного воздуха служит колено с расходящей трубой, которое присоединяется к коллектору наддувочного воздуха с одной стороны.

07.348. ГазотурбонагнетательI Принцип действия и конструкция

Наддувом, т.е. подачей предварительно сжатого воздуха для сгорания, к двигателю подводится большее количество воздуха, чем у двигателей со самовсасыванием воздуха для сгорания. Благодаря этому становится возможным сжигать большее количество топлива, что в свою очередь приводит к увеличению мощности двигателя. Применением относительно большого угла перекрытия клапанов достигается надежная продувка цилиндров.

Газотурбонагнетатель своими лапами жестко и надежно привинчен к кронштейну. Трубопровод выхлопных газов присоединяется к патрубку турбины. Коллектор наддувочного воздуха присоединен к нагнетателю. В зависимости от типа и конструктивного исполнения газотурбонагнетателя осуществляется и смазка его. Газотурбонагнетатель может иметь либо свою автономную систему смазки, либо может быть подключен к системе смазки двигателя через соответствующий фильтр. Охлаждение газотурбонагнетателя осуществляется подключением к внутреннему контуру системы охлаждения дизеля.

Во избежание постепенного загрязнения нагнетателя, по специально оговоренному в контракте на поставку дизеля заказу, можно оборудовать его промывочным устройством.

К трубопроводу сжатого воздуха подключен запорный орган, ввинченный в ёмкость с водой. От ёмкости с водой ведется трубопровод к воздухозаборной камере нагнетателя. Промывочная вода подается под давлением в нагнетатель через трубку с распылителем.

2 Технический уход и контроль

У газотурбонагнетателей, имеющих свою автономную систему смазки, уровень смазочного масла подлежит проверке в интервалы времени, указанные в разделе 00.II. В случае наличия промывочного устройства промывка нагнетателя производится в интервалы времени, указанные в разделе 00.II. Ни в коем случае нельзя использовать для этого морскую воду. По окончании процесса промывки следует закрыть соответствующие запорные органы.

Контроль газотурбонагнетателя необходимо производить в промежутки времени, указанные в разделе 00.I2.

4 Ремонт

Капитальный ремонт газотурбонагнетателя производится в интервалы времени, указанные в разделе 00.I2.

Далее следует учитывать указания инструкции по эксплуатации и обслуживанию газотурбонагнетателя, приложенной отдельно.

9216/1 R - 07.348.1.

2

X

S 98/1

08.

08.

Системы наддувочного воздуха
и выхлопных газов

9216/1 R - 08.

1

G 99

08.317. Трубопровод наддувочного воздуха

I Принцип действия и конструкция

Трубопровод наддувочного воздуха привинчивается к крышкам цилиндров на стороне газораспределения двигателя. Он составной и изготовлен из серого чугуна.

По трубопроводу наддувочного воздуха сжатый предварительно газотурбонагнетателем воздух направляется в рабочие цилиндры двигателя. На стороне насосов двигателя трубопровод наддувочного воздуха закрывается крышкой, в которой размещается демпфирующее устройство манометра.

Задача демпфирующего устройства манометра заключается в том, чтобы уберечь манометр наддувочного воздуха от толчков давления, которые образуются вследствие неравномерного отбора наддувочного воздуха рабочими цилиндрами двигателя.

Отсос газов из кривошипно-шатунной камеры (картера двигателя) осуществляется через трубопровод наддувочного воздуха при помощи струйной трубки, которая при наличии сжатого наддувочного воздуха работает по принципу струйного насоса. От струйной трубки вентиляционный трубопровод ведется наружу в атмосферу. Масло, собирающееся в струйной трубке, отводится обратно в картер двигателя.

2 Технический уход и контроль

Контроль трубопровода наддувочного воздуха производится в интервалы времени, указанные в разделе 00.12.; при необходимости производить при этом очистку его от отложений.

08.317. Трубопровод всасываемого воздухаI Принцип действия и конструкция

Трубопровод всасываемого воздуха привинчивается к крышкам цилиндров на стороне газораспределения двигателя. Он составной и изготовлен из серого чугуна. По трубопроводу всасываемого воздуха рабочий воздух направляется в рабочие цилиндры двигателя. По обоим концам с торцевой стороны к трубопроводу всасываемого воздуха прикреплены по одному жидкостному воздухоочистителю, благодаря чему в значительной мере удерживается пыль, содержащаяся во всасываемом воздухе.

В двух местах трубопровода всасываемого воздуха присоединены по одной вытяжной трубе, сообщающейся с картером двигателя. Разрежение, образовавшееся во время всасывающего хода рабочих поршней двигателя, используется в целях отсасывания газов, образовавшихся в картере двигателя, и отвода их по этим вытяжным трубам. Встроенные в эти вытяжные трубы проволочные сетки предотвращают пробивание пламени.

2 Технический уход и контроль

Необходимо производить очистку жидкостных воздухоочистителей. Интервалы очистки зависят от степени загрязнения всасываемого воздуха, поэтому точных интервалов указать нельзя. Целью очистки необходимо промыть воздухоочистители рабочим топливом с последующей сушкой их. Просушенные воздухоочистители следует смочить маслом в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.09.1.

Трубопровод всасываемого воздуха должен подвергаться очистке от отложений в промежутки времени, указанные в разделе 00.12. Вытяжные трубы вместе с их фильтрами должны промываться топливом с последующей продувкой и сушкой их воздухом.

Разрешается устанавливать вытяжные трубы на двигатель лишь в том случае, когда они внутри окажутся совсем сухими.

08.318. Коллектор выхлопных газовI Принцип действия и конструкция

Задача коллектора выхлопных газов состоит в том, чтобы подводить выхлопные газы из цилиндров двигателя к турбине газотурбонагнетателя. Он состоит из нескольких ветвей стальных труб, которые прикреплены к крышкам цилиндров. Трубы выполнены неохлаждаемыми. С целью компенсации расширений от тепловых нагрузок в отдельные ветви вставлены сильфонные компенсаторы. Трубы изолированы от излучаемого тепла и имеют снаружи жестяной облицовочный кожух.

Кроме того, вся система выхлопных коллекторов двигателя облицована изолированным листовым кожухом. В каждую ветвь непосредственно перед турбиной можно ввинтить термодатчики для дистанционного измерения температуры выхлопных газов.

Для измерения температуры выхлопных газов за отдельными цилиндрами в канал выхлопных газов каждой крышки цилиндра ввинчено по одному машинному термометру.

2. Технический уход и контроль

Очистка коллекторов выхлопных газов производится во время капитального ремонта двигателя. Особую тщательность следует соблюдать при очистке сильфонных компенсаторов.

4 Ремонт

При повторной установке коллекторов выхлопных газов на двигатель необходимо следить за тем, чтобы сильфонные компенсаторы показывали своими свободными фланцами в направлении потока выхлопных газов. При монтаже сильфонных компенсаторов нельзя допускать, чтобы они растягивались больше чем на 3 ... 4 мм своей прежней длины. Если нужно преодолеть большее расстояние, то следует использовать соответствующие толстые уплотнения.

08.318. Коллектор выхлопных газов1 Принцип действия и конструкция

Коллектор выхлопных газов служит для отвода выхлопных газов из цилиндров двигателя. Он представляет собой составную из нескольких частей чугунную трубу, охлаждаемую водой. Отдельные участки трубы соединяются между собой уравнительными и угловыми кольцами, передвижными прежде всего в осевом направлении. Со стороны маховика и насосов двигателя коллектор выхлопных газов покрывается защитным кожухом. Присоединительный фланец для подключения трубопровода выхлопных газов по заказу может выполняться или вертикальным или горизонтальным и размещаться на стороне маховика или на стороне насосов двигателя.

2 Технический уход и контроль

При повторном монтаже снятых с двигателя коллекторов выхлопных газов необходимо следить за тем, чтобы уравнительные кольца, расположенные между отдельными участками коллектора, всегда указывали в направлении потока выхлопных газов.

08.947. Трубопровод выхлопных газов1 Принцип действия и конструкция

Трубопровод выхлопных газов служит для отвода выхлопных газов в атмосферу. Он соединяет коллектор выхлопных газов или газотурбонагнетатель с ресивером выхлопных газов.

В дизельгенераторных или в дизельредукторных установках, имеющих эластичную подвеску, в трубопровод выхлопных газов монтируется упругий участок, благодаря которому в обильной мере избегается передача вибраций, возбуждаемых дизелем, на систему трубопровода выхлопных газов.

2 Технический уход и контроль

Один раз в год проверяется трубопровод выхлопных газов относительно наличия загрязнений и отложений нагара; в случае необходимости производится очистка его.

3 Монтаж

При монтаже трубопровода выхлопных газов необходимо следить за тем, чтобы величина противодавления не превышала значения, указанного в разделе 00.06.1. Далее необходимо учитывать указания, приведенные в разделе 00.08.4.

08.953. Ресивер выхлопных газов**I Принцип действия и конструкция**

Ресивер выхлопных газов служит для расширения выхлопных газов. Одновременно он способствует в определенной мере глушению шума. В качестве прямого глушителя он не пригоден.

Ресивер выполнен в виде простой расширительной ёмкости и имеет необходимые очистительные лючки. С целью крепления его по бокам имеются кронштейны.

2 Технический уход и контроль

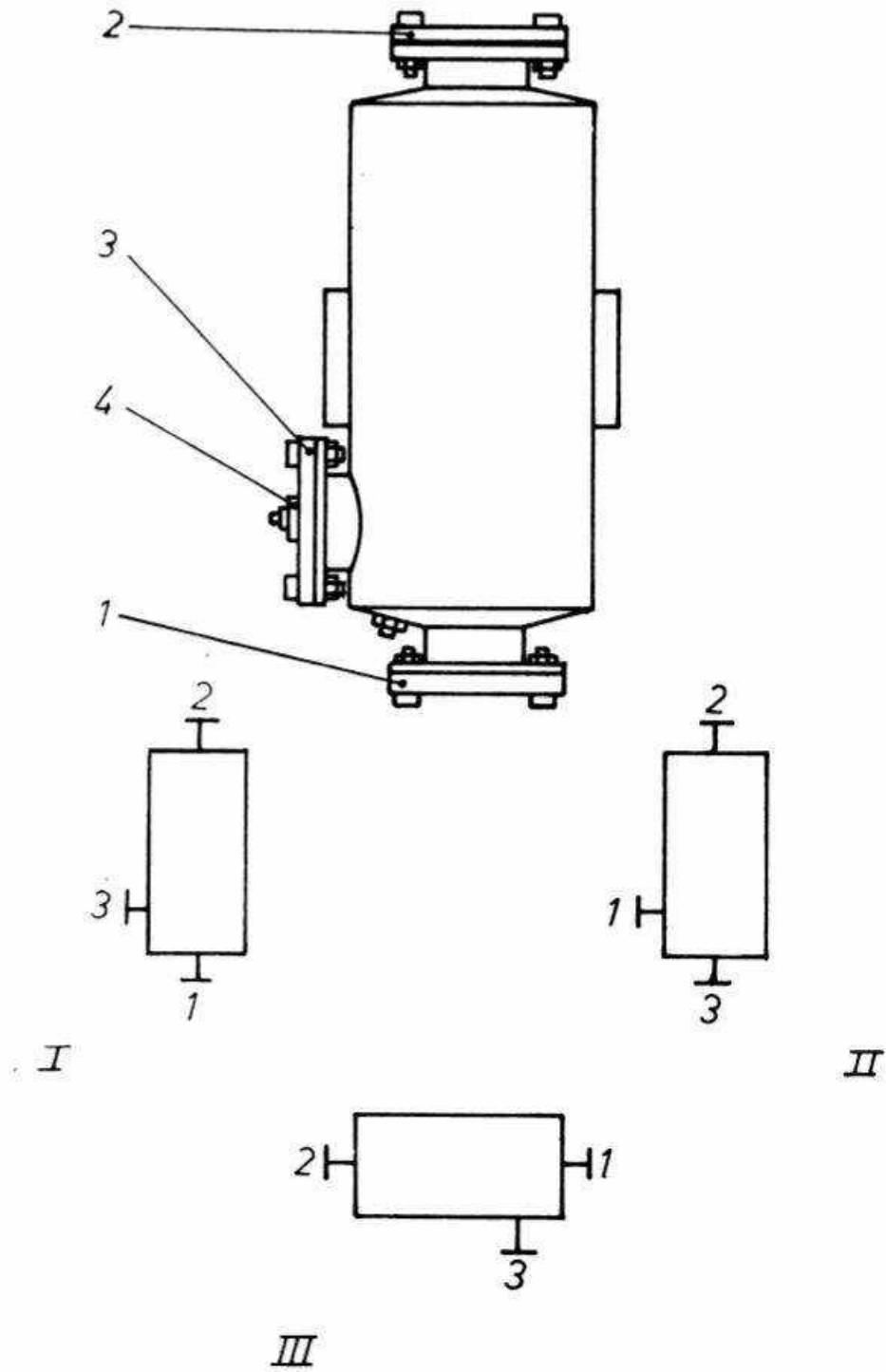
Один раз в год ресивер проверяется относительно наличия загрязнений и отложений нагара; в случае необходимости производится очистка его. Имеющаяся конденсационная вода спускается вывинчиванием водоспускной пробки.

- I Входной фланец
- 2 Выходной фланец
- 3 Очистительный фланец
- 4 Спуск конденсата

В зависимости от расположения ресивера на месте установки его поз. I и поз. 3 взаимозаменяемы.

- I Вертикальная установка
- II Вертикальная установка
- III Горизонтальная установка

08.953/I.



Ресивер выхлопных газов
08.953/I.

9216/1 R - 08.953.1.

3

0
G 102/1

09.

09.

Топливная система

9216/1 R - 09.

1

G 103

09.314. Форсунка**I Принцип действия и конструкция**

Задача форсунки заключается во впрыске топлива в рабочий цилиндр в тонкораспыленном виде. Отсечное топливо, необходимое для безупречной работы форсунки, отводится от регулировочного колпачка в трубопровод отсечного топлива.

Форсунка располагается в центре крышки цилиндра. Она плотно прижимается к своему седлу в крышке цилиндра при помощи скобы. Распылитель выполнен в виде многодырчатого сопла с конусообразным седлом и погружающейся иглой.

У двигателей, работающих на топливе "Марине-дизель-филь" или на тяжелом низкосортном топливе, форсунка дополнительно имеет устройства для охлаждения распылителя.

2 Технический уход и контроль

Контроль форсунки на работоспособность и безупречную работу производится в интервалы времени, указанные в разделе 00.II. При этом с помощью стенда для испытания форсунок проверяются значения давления впрыска, плотность и картина распыления в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации и обслуживанию форсунки, приложенной отдельно. Стенд для испытания форсунок не входит в стандартный объем ЗИПа. Его поставка должна быть специально оговорена в контракте на поставку дизеля.

После проверки на работоспособность и безупречную работу охлаждаемых форсунок, во избежании помех в работе их, необходимо проверить проток охлаждающей жидкости через эти форсунки.

3 Монтаж

После ослабления шестигранной гайки крепления скобы и снятия скобы с крышки цилиндра можно вынуть форсунку из седла ее при помощи домика.

При установке охлаждаемых форсунок для присоединения трубок охлаждающей среды необходимо использовать предусмотренные для этого специальные соединительные элементы.

Более подробные указания приведены в инструкции по обслуживанию и эксплуатации форсунок, приложенной отдельно.

09.319. Установка топливоподкачивающего насосаI Принцип действия и конструкция

Топливоподкачивающий насос представляет собой шестеренчатый насос. У двигателей, работающих на дизельном топливе или на топливе сорта "Марине-дизель", задача его заключается в подаче рабочего топлива под давлением к топливным насосам высокого давления.

Топливоподкачивающий насос при помощи фланца крепится к насосу смазочного масла. Шестерни насоса выполнены с косыми зубьями. Насос имеет всасывающие и нагнетательные клапаны. Привод насоса осуществляется через удлиненный приводной вал масляного насоса.

При необходимости вместо простого шестеренчатого насоса можно использовать и двойной шестеренчатый насос. В этом случае первая ступень насоса у двигателей, работающих на топливе сорта "Марине-дизель", подает охлаждающее топливо к форсункам, а вторая ступень подает рабочее топливо к насосам высокого давления.

4 Ремонт

Капитальный ремонт топливоподкачивающего насоса производится в сроки, указанные в разделе 00.12. При этом ремонте необходимо заменить либо все изношенные детали, либо топливоподкачивающий насос в целом.

09.325. Топливный насос высокого давленияI Принцип действия и конструкция

Каждый цилиндр двигателя оборудован своим насадочным топливным насосом высокого давления. Он установлен на блоке цилиндров с газораспределительной стороны двигателя.

Привод топливного насоса высокого давления осуществляется от кулачной шайбы, насаженной на распределительном валу. Момент впрыска определяется положением данной кулачной шайбы.

2 Технический уход и контроль

Технический уход за топливными насосами высокого давления должен проводиться в сроки, указанные в разделе 00.11., а контроль их - в сроки, приведенные в разделе 00.12. При этом следует обязательно учесть указания инструкции по эксплуатации и обслуживанию топливных насосов, входящей в комплект документации двигателя.

Правильность регулировки топливных насосов высокого давления гарантирует правильную нагрузку двигателя. Простым методом контроля служит замер температур выхлопных газов (раздел 00.10.5.). Если при этом наблюдаются слишком большие расхождения, то необходимо исправить соответственно величину подачи данного топливного насоса. Осуществляется это путем перемещения поводка данного топливного насоса высокого давления на регулировочной тяге. Перемещение поводка в сторону маховика двигателя приводит к уменьшению количества подаваемого топлива, а в сторону насосов двигателя - к увеличению.

При замере значений максимальных давлений (раздел 00.10.5.) могут выявиться отклонения от величины, приведенной в разделе 00.06.1. Если значения максимальных давлений будут меньше, то момент начала впрыска надо перенести на более ранний. При слишком больших значениях максимальных давлений нужно момент начала впрыска перенести на более поздний. Момент начала впрыска для каждого топливного насоса в отдельности изменяют путем поворачивания кулачной шайбы топливного насоса на ступице под кулачные шайбы.

При необходимости перенесения момента начала впрыска насоса на более ранний, нужно повернуть кулачную шайбу топливного насоса синхронно с направлением вращения коленчатого вала. При регулировании на более поздний момент начала впрыска следует кулачную шайбу повернуть против направления вращения коленчатого вала. Переброска кулачной шайбы на один зуб соответствует изменению значения максимальной величины давления величиной 0,39 МПа.

(4 кгс/см²). Перед каждым изменением регулировки необходимо маркировать исходное положение кулачной шайбы на ступице под кулачные шайбы. Закончив перестановку необходимо затянуть круглую гайку со шлицами ступицы под кулачные шайбы и застопорить ее в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 03.321.

Вследствии применения различных сортов топлив может оказаться также необходимым проведение изменения момента начала впрыска. Легковоспламеняющиеся сорта топлива приводят при нормальной регулировке к завышенным значениям максимального давления. Указанное в разделе 00.06.1. значение максимального давления следует, однако, соблюдать. Момент начала впрыска определяет величину максимального давления. Чем раньше впрыскивается топливо, тем больше становится максимальное давление.

В случае выхода из строя топливоподкачивающего насоса можно ожидать увеличение температуры топливного насоса высокого давления примерно до 60 °С. Однако на работоспособность двигателя это явление отрицательного влияния не оказывает.

3 Монтаж

Шпильки для крепления топливного насоса высокого давления должны затягиваться попеременно и равномерно крест-накрест. При этом необходимо контролировать плотное прилегание выверочной кромки топливного насоса высокого давления, находящейся у нижней части его, к блоку цилиндров.

Если это не представляется возможным, то необходимо при помощи щупа проверить с двух сторон расстояние между нижней частью топливного насоса высокого давления и выверочной кромкой блока цилиндров. Лишь в том случае, если эти замеренные с двух сторон значения одинаковы, то дана гарантия, что ось топливного насоса высокого давления и ось распредвала являются параллельными, что обеспечивает безупречную работу роликов толкателей топливных насосов высокого давления по кулачным шайбам. При регулировке количества подачи подлежат соблюдению указания, приведенные в разделе "Технический уход и контроль".

При установке на дизель нового топливного насоса высокого давления необходимо отрегулировать статическое начало подачи топлива. Кулачную шайбу топливного насоса при этом устанавливают так, чтобы статическое начало подачи топлива оказалось при значении угла поворота коленчатого вала $17,5 \pm 2,5^\circ$ до ВМТ данного поршня. С целью облегчения регулировки по окружности маховика нанесены маркировки мертвых точек отдельных ци-

линдров. Проверка правильности регулировки производится по значениям максимальных давлений.

При установке или демонтаже топливных труб высокого давления с двойными стенками необходимо учитывать указания, приведенные в разделе 09.343. "Монтаж".

4 Ремонт

Капитальный ремонт топливных насосов высокого давления производится по истечении срока эксплуатации, приведенного в разделе 00.12., согласно указаниям инструкции по эксплуатации и обслуживанию топливных насосов высокого давления, входящей в состав документации двигателя.

Более подробные указания по топливным насосам высокого давления приведены в их инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

09.339. Топливный фильтрI Принцип действия и конструкция

Топливо поступает с соединительного элемента, расположенного в нижней части топливного фильтра, через трехходовой кран в топливный фильтр и заполняет весь корпус его. При этом загрязнения, содержащиеся в топливе, остаются в бумажной вставке фильтра либо осаждаются на дне фильтра. Очищенное топливо подается через трехходовой кран в трубопровод, ведущий к топливным насосам высокого давления. При помощи трехходового крана, расположенного в нижней части фильтра, можно производить попеременно отключение той или другой камеры фильтра с целью очистки ее.

Когда дизель предназначен для работы на дизельном топливе, то двухсекционный топливный фильтр прикреплен к торцу блока цилиндров со стороны насосов двигателя. Когда дизель предназначен для работы на низкосортном тяжелом топливе или на топливе "Марине-дизель", то двухсекционный топливный фильтр устанавливается отдельно от дизеля.

В нижней части корпуса фильтра размещаются соединительные элементы для подвода и отвода топлива, а также переключающий кран.

Верхняя часть фильтра состоит из двух наваренных труб, служащих патронами для установки в них двух фильтрующих вставок фильтра. В качестве фильтрующих элементов применяются бумажные фильтрующие вставки.

Чтобы обезвоздушить фильтр, в крышке его предусматриваются вентиляционные резьбовые пробки. Очистные отверстия, расположенные в днище фильтра, закрываются резьбовыми спускными пробками.

У двигателей, оборудованных охлаждаемыми форсунками, применяются два двухсекционных топливных фильтра. Один из них установлен отдельно от дизеля, служит для фильтрации рабочего топлива, а другой, установленный на дизеле - для фильтрации охлаждающего топлива форсунок. Фильтры оборудованы сетчатыми дисками. В остальном конструкция их соответствует конструкции двухсекционных фильтров с бумажными фильтрующими вставками.

2 Технический уход и контроль

Фильтрующие секции двухсекционного топливного фильтра с бумажными фильтрующими вставками подлежат попеременной очистке во время работы двигателя в сроки, указанные в разделе 00.II. Вставку фильтра отключенной секции можно заменить новой на работающем двигателе. Перед

этим необходимо вывинтить резьбовую спускную пробку с целью спуска топлива и осевших остатков, находящихся в этой секции. Отвинтив стяжную гайку и сняв крышку с данной секции фильтра, можно вытащить фильтрующую вставку. Бумажная фильтрующая вставка подлежит замене новой. После очистки данной секции фильтра можно приступить к повторному монтажу ее. Выполняя эти работы необходимо следить за хорошим состоянием уплотнений и правильной установкой их. Вставив фильтрующую вставку и насадив крышку фильтра, данную секцию заполняют топливом путем переключения трехходового крана. Обезвоздушивание, которое требуется производить перед каждым пуском в эксплуатацию очищенной секции фильтра, осуществляется при помощи вентиляционных резьбовых пробок, находящихся в крышке данной секции фильтра.

Очистка двухсекционного топливного фильтра с фильтрующей вставкой из сетчатых дисков осуществляется, за исключением фильтрующей вставки, таким же способом, как и фильтров с бумажными вставками. После раскрепления стяжной гайки и снятия крышки можно вынуть фильтрующую вставку.

Для того, чтобы в процессе очистки внутрь сетчатой вставки фильтра не смогла попасть грязь, следует заглушить оба отверстия резиновыми пробками. Затем подвергают фильтрующую вставку тщательной очистке путем промывки ее в промывочном бензине. Ни в коем случае не допускается разборка фильтрующей вставки в целях очистки ее.

Сетчатые диски должны иметь после очистки их чистый вид. Допускаются, однако, единичные забитые отверстия сетки. Фильтрующие вставки, высохшие вследствие длительного хранения их, необходимо размочить в топливе или в неагрессивном растворителе. В этом случае также не допускается попадание грязи внутрь фильтрующей вставки.

Если при очистке фильтрующей вставки один из сетчатых дисков подвергся повреждению, то необходимо заменить его новым. В процессе разборки фильтрующей вставки должна быть исключена возможность попадания грязи внутрь сетчатых дисков.

09.343. Трубопровод для низкосортного тяжелого топливаI Принцип действия и конструкция

Автономно установленным топливоподкачивающим насосом топливо забирается из топливного расходного бака и нагнетается через отдельно от дизеля установленный двухсекционный топливный фильтр к топливным насосам высокого давления, которые в свою очередь подадут это топливо, количество которого регулируется регулятором числа оборотов двигателя, под высоким давлением через топливные трубы высокого давления к форсункам.

В случае необходимости применяются топливные трубы высокого давления с двойными стенками. Благодаря их применению предотвращается утечка подогретого топлива в машинное отделение и разбрызгивание его по двигателю в случае поломки внутренней топливной трубы высокого давления. У двигателей, оснащенных топливными трубами высокого давления с двойными стенками, у соединительного элемента трубопровода для отвода утечек топлива можно подключить реле давления.

Избыточное топливо, подаваемое топливоподкачивающим насосом к топливным насосам высокого давления, через перепускной клапан направляется обратно в топливный расходный бак. К этому трубопроводу подключен также трубопровод для отвода утечек топлива от форсунок. Поскольку двигатель запускается дизельным топливом, а затем работает на низкосортном тяжелом топливе, то имеется по два топливных расходных бака и топливоподкачивающих насоса. Переключение системы топливоподачи с дизельного на низкосортное тяжелое топливо производится соответствующими автоматическими устройствами (см. раздел 09.943.).

2 Технический уход и контроль

Визуальный контроль системы топливоподачи производится в сроки времени, указанные в разделе 00.II. Особое внимание при этом должно уделяться плотности трубных соединений.

В том случае, когда несмотря на безупречную циркуляцию охлаждающей среды форсунок наблюдается падение мощности, усиленное дымление выхлопных газов или рожкообразные отложения нагара на распылителях, то необходимо проверить применяемое топливо. Соблюдение указаний и параметров топлива, приведенных в разделе 00.07.I., в любом случае является обязательным условием.

В целях бесперебойной и надежной работы двигателя следует избегать ненужную эксплуатацию его на холстом ходу или же в нижнем диапазоне частичных нагрузок (примерно до 30%). Если этого, однако, не удастся избежать, то

рекомендуется по окончании таких режимов работы двигателя, дать работать ему по возможности в течении 0,5 ... 1 часа в верхнем диапазоне частичных нагрузок (выше 60%) с тем, чтобы обеспечить сгорание возможных отложений сажи и нагара от распылителей.

Усиленное дымление выхлопных газов, неравномерные температуры выхлопных газов, снижение мощности, а также неравномерный и жесткий ход двигателя в первую очередь приводят к предположению о наличии помех в работе форсунок, во вторую очередь - помех в работе или неправильной регулировке (настройке) топливного насоса высокого давления. Возникновение таких неисправностей в большинстве случаев обусловлено засорением топлива или проникновением посторонних частиц или воздуха во время проведения работ по техническому уходу или ремонту. Следовательно необходимо использовать лишь хорошо очищенное топливо и содержать топливный фильтр и топливный расходный бак в безупречном состоянии.

Ни в коем случае нельзя допускать попадания воздуха в топливный насос высокого давления. Поэтому нельзя допускать полного опорожнения топливного расходного бака. При заливке топлива в топливный расходный бак необходимо учесть указания, приведенные в разделе 09.95I. Замена топливных труб высокого давления новыми производится согласно указаниям, приведенным в разделе 00.I2.

3 Монтаж

В случае демонтажа (снятия) топливных труб высокого давления с двойными стенками следует сначала отвинтить накидные гайки резьбовых соединений наружной трубы у топливного насоса высокого давления и у форсунки. При монтаже (установке) эти накидные гайки затягиваются лишь слегка. При этом необходимо уделять внимание неповрежденности резиновых уплотнительных колец под накидные гайки, а также под штуцера форсунок и топливных насосов высокого давления.

Затем следует подтягивать сальниковые резиновые соединения и монтировать трубопровод для отвода утечек топлива. Необходимо следить за тем, чтобы реле давления правильно присоединялось у присоединительному элементу трубопровода для отвода утечек топлива.

При монтаже труб высокого давления необходимо следить за тем, чтобы накидные гайки не были затянуты слишком крепко, т.к. в противном случае грозит опасность деформации уплотняющих конусов. При пригонке труб высокого давления изгиб их, во избежание образования окарины в трубах, допускается только в холодном состоянии.

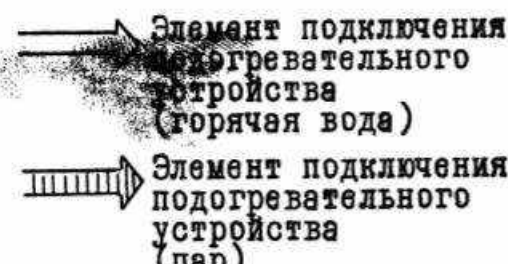
По окончании монтажа труб высокого давления с двойными стенками необходимо произвести контроль работоспособности их. Для этой цели накидную гайку трубы высокого давления у топливного насоса высокого давления ослабляют на 1 - 2 оборота. Из-за возникшей при этом неплотности должно срабатывать реле давления. Затем труба снова обезвоздушивается (снятие давления), для чего одно из резьбовых соединений, например, то, у реле давления, ослабляют на 1 - 2 оборота.

Перед повторным использованием все медные прокладки должны подвергаться смягчающему обжигу. Для этой цели их нагревают до темно-красного каления с последующим быстрым охлаждением в воде.

4 Ремонт

Уплотнительные конусы топливных труб высокого давления с двойными стенками, поврежденные вследствие смятия их, можно вновь выглаживать, восстанавливая их работоспособность при помощи гильзы, изображенной на рисунке 09.343/2. Эту гильзу можно изготовить силами обслуживающего персонала из стали. В шлицы устанавливают ленты шириной около 10 мм и длиной 30 мм из мелкозернистого высококачественного наждачного полотна, изгибая их по середине по всей их длине. Теперь этот вспомогательный инструмент устанавливают в патрон сверлильного станка и, таким образом, производят выглаживание поврежденного уплотнительного конуса.

В некоторых случаях необходима многократная замена наждачного полотна.

- 
- А₁ Трубопровод, подающий низкосортное тяжелое топливо к дизелю
 - А₂ Трубопровод, отводящий низкосортное тяжелое топливо от дизеля
 - В₁ Трубопровод, подающий дизельное топливо к дизелю
 - В₂ Трубопровод, отводящий дизельное топливо от дизеля
 - С₁ Трубопровод, подающий охлаждающее масло к форсункам дизеля
 - С₂ Трубопровод, отводящий охлаждающее масло от форсунок дизеля
 - Д₁ Трубопровод, подводящий топливо к двигателю
 - Д₂ Трубопровод, отводящий топливо от двигателя
 - 7 Подкачивающий насос охлаждающего масла охлаждаемых форсунок
 - 8 Двухсекционный фильтр дизельного / низкосортного тяжелого топлива
 - 9 Подкачивающий насос дизельного топлива
 - 10 Подкачивающий насос низкосортного тяжелого топлива
 - II Паровой подогреватель
 - 12 Датчик температуры при работе дизеля на низкосортном тяжелом топливе
 - 13 Реле температуры, устанавливаемый при работе двигателя на низкосортном тяжелом топливе
 - 14 Реле давления для включения резервного насоса
 - 15 Контактный датчик для сигнализации минимального значения давления топлива
 - 16 Контактный датчик давления низкосортного тяжелого топлива для регулирования магнитного клапана, через который подается подогревательный пар.
 - 17 Расходный бак дизельного топлива
 - 18 Расходный бак низкосортного тяжелого топлива
 - 19 Резервный насос
 - I Топливный насос высокого давления
 - 2 Форсунка
 - 4 Уравнительный бак охлаждающего масла охлаждаемых форсунок
 - 5 Двухсекционный фильтр охлаждающего масла охлаждаемых форсунок
 - 6 Холодильник охлаждающего масла охлаждаемых форсунок

09.343/I.

9216/1 В - 09.343.1. - 11/83

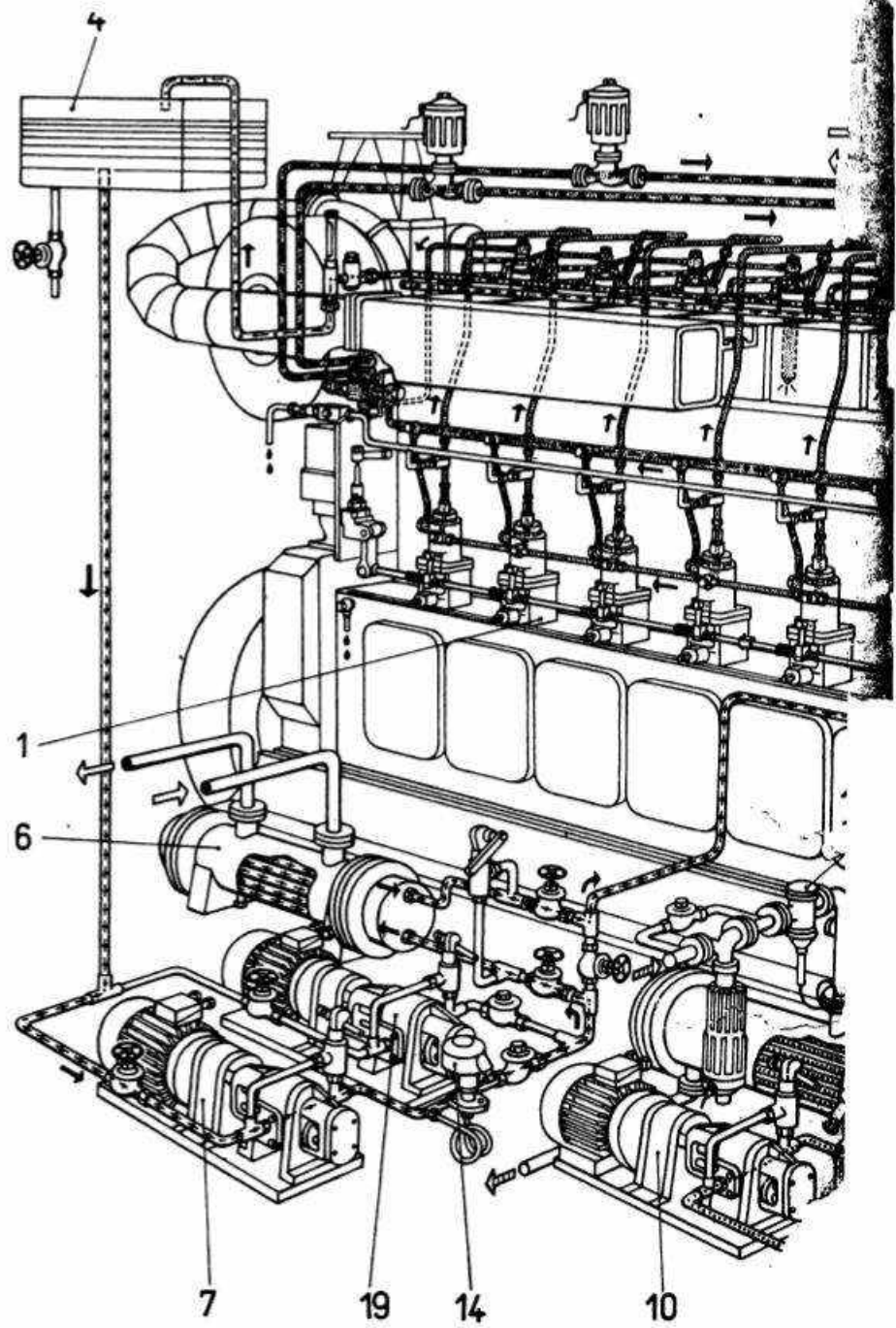
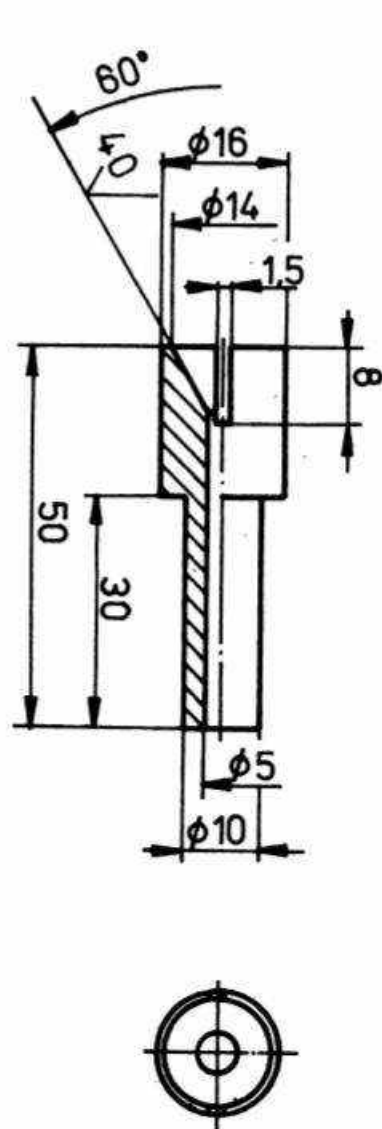


Схема системы топлива при работе на низкосортном тяжелом топливе
09.343/1.



Инструмент для выглаживания уплотнительных конусов
09.343/2.

9216/1 R - 09.343.1. - 11/83

6

o
S 107/1

09.343. Трубопровод для дизельного топлива и топлива "Марине-дизель"

1 Принцип действия и конструкция

Топливо забирается топливоподкачивающим насосом из топливного расходного бака. Для обеспечения аварийного режима в случае выхода из строя топливоподкачивающего насоса на последнем имеется байпасный трубопровод с запорным краном. Топливо нагнетается топливоподкачивающим насосом через двухсекционный топливный фильтр к топливным насосам высокого давления, которые в свою очередь подают это топливо, количество которого регулируется регулятором числа оборотов двигателя, под высоким давлением через топливные трубы высокого давления к форсункам. В случае необходимости применяются трубы высокого давления с двойными стенками. Благодаря их применению предотвращается утечка подогретого топлива в машинное отделение и разбрызгивание его по двигателю в случае поломки внутренней топливной трубы высокого давления. У двигателей, оснащенных топливными трубами высокого давления с двойными стенками, у присоединительного элемента трубопровода для отвода утечек топлива можно подключить реле давления.

Избыточное топливо, подаваемое топливоподкачивающим насосом к топливным насосам высокого давления, через перепускной клапан направляется обратно в топливный расходный бак. К этому трубопроводу подключен также трубопровод для отвода утечек топлива от форсунок.

2 Технический уход и контроль

Визуальный контроль системы топливоподачи производится в сроки времени, указанные в разделе 00.II. Особое внимание при этом должно уделяться плотности трубных соединений.

В том случае, когда несмотря на безупречную циркуляцию охлаждающей среды форсунок наблюдается падение мощности, усиленное дымление выхлопных газов или рожкообразное отложение нагара на распылителях, то необходимо проверить применяемое топливо. Соблюдение указаний и параметров топлива, приведенных в разделе 00.07.I., в любом случае является обязательным условием.

В целях бесперебойной и надежной работы двигателя следует избегать ненужной эксплуатации его на холостом ходу или же в нижнем диапазоне частичных нагрузок (примерно до 30 %). Если этого, однако, не удастся избежать, то рекомендуется по окончании таких режимов работы двигателя, дать работать ему по возможности в течении 0,5 ... 1 часа в верхнем диапазоне частичных нагрузок

(выше 60 %) с тем, чтобы обеспечить сгорание возможных отложений сажи и нагара от распылителей.

Усиленное дымление выхлопных газов, неравномерные температуры выхлопных газов, снижение мощности, а также неравномерный и жесткий ход двигателя в первую очередь свидетельствуют о наличии помех в работе форсунок, во вторую очередь - помех в работе или неправильной регулировке (настройке) топливного насоса высокого давления. Возникновение таких неисправностей в большинстве случаев обусловлено засорением топлива или проникновением посторонних частиц или воздуха во время проведения работ по техническому уходу или ремонту. Следовательно необходимо использовать лишь хорошо очищенное топливо и содержать топливный фильтр и топливный расходный бак в безупречном состоянии.

Ни в коем случае нельзя допускать попадания воздуха в топливный насос высокого давления. Поэтому нельзя допускать полного опорожнения топливного расходного бака. При заливке топлива в топливный расходный бак необходимо учесть указания, приведенные в разделе 09.95I.

В случае выхода из строя топливоподкачивающего насоса имеется возможность аварийного режима работы. Для этой цели необходимо открыть запорный кран, расположенный в байпасном трубопроводе. Теперь топливо самотеком подается к топливным насосам высокого давления благодаря тому, что расходный бак по своему уровню находится над топливными насосами высокого давления. При этом, однако, следует ожидать ухудшения рабочих параметров двигателя. По этой причине этот режим предусмотрен лишь в качестве аварийного. Необходимо как можно скорее установить новый топливоподкачивающий насос.

3 Монтаж

В случае демонтажа (снятия) топливных труб высокого давления с двойными стенками следует сначала отвинтить накидные гайки резьбовых соединений наружной трубы у топливного насоса высокого давления и у форсунки. При монтаже (установке) эти накидные гайки затягиваются лишь слегка. При этом необходимо уделять внимание неповрежденности резиновых уплотнительных колец под накидные гайки, а также под штуцера форсунок и топливных насосов высокого давления.

Затем следует подтягивать сальниковые резиновые соединения и монтировать трубопровод для отвода утечек топлива. Необходимо следить за тем, чтобы реле давления правильно присоединялось к соединительному элементу трубопровода для отвода утечек топлива.

При монтаже труб высокого давления необходимо следить за тем, чтобы накидные гайки не были затянуты слишком крепко, т.к. в противном случае грозит опасность деформации уплотняющих конусов. При пригонке труб высокого давления изгиб их, во избежании образования окалины в трубах, допускается только в холодном состоянии.

По окончании монтажа труб высокого давления с двойными стенками необходимо произвести контроль работоспособности их. Для этой цели накидную гайку трубы высокого давления у топливного насоса высокого давления ослабляют на 1 - 2 оборота. Из-за возникшей при этом неплотности должно срабатывать реле давления. Затем труба снова обезвздушивается (снятие давления), для чего одно из резьбовых соединений, например, то, у реле давления, ослабляют на 1 - 2 оборота.

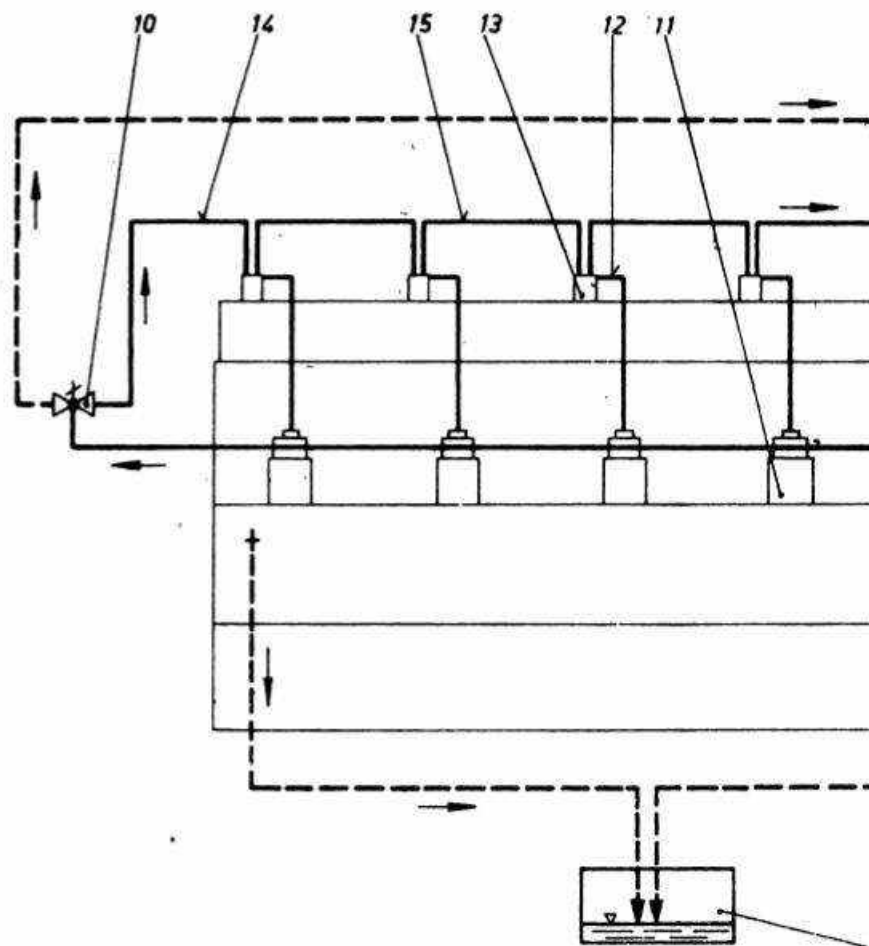
Перед повторным использованием все медные прокладки должны подвергаться смягчающему обжигу. Для этой цели их нагревают до темно-красного каления с последующим быстрым охлаждением в воде.

4 Ремонт

Уплотнительные конусы топливных труб высокого давления с двойными стенками, поврежденные вследствие смятия их, можно вновь выглаживать, восстанавливая их работоспособность при помощи гильзы, изображенной на рис. 09.343/2. Эту гильзу можно изготовить из стали силами обслуживающего персонала. В шлицы устанавливают ленты шириной около 10 мм и длиной 30 мм из мелкозернистого высококачественного наждачного полотна, изгибая их по середине по всей их длине. Теперь этот вспомогательный инструмент устанавливают в патрон сверлильного станка и, таким образом, производят выглаживание поврежденного уплотнительного конуса.

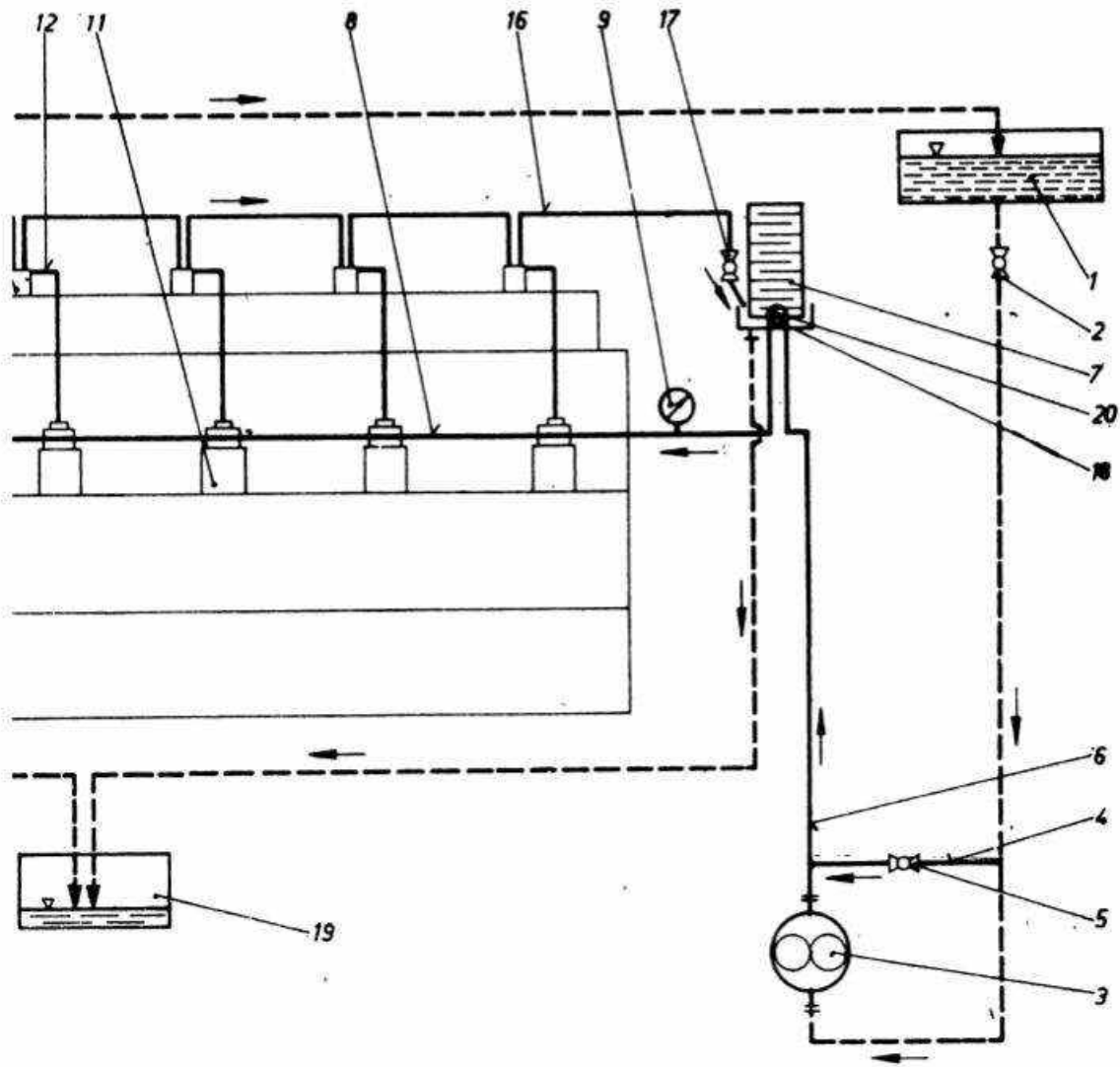
В некоторых случаях необходима многократная замена наждачного полотна.

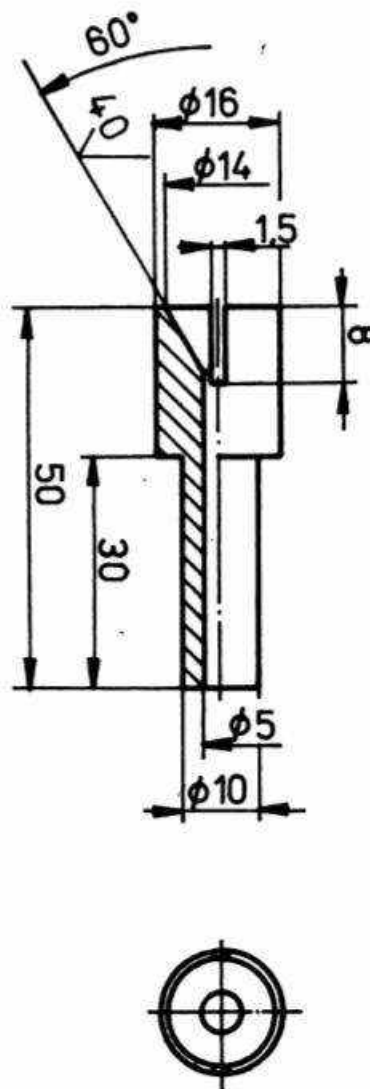
- I Топливный расходный бак
 - 2 Запорный кран
 - 3 Топливоподкачивающий насос
 - 4 Байпасный трубопровод
 - 5 Запорный кран
 - 6 Трубопровод, ведущий от топливоподкачивающего насоса к топливному фильтру
 - 7 Двухсекционный топливный фильтр
 - 8 Топливный трубопровод к топливному насосу высокого давления
 - 9 Манометр (давление за фильтром)
 - IO Перепускной клапан
 - II Топливный насос высокого давления
 - I2 Топливная труба высокого давления
 - I3 Форсунка
 - I4 Соединительный трубопровод для отвода утечек топлива
 - I5 Трубопровод для утечек топлива
 - I6 Сточный трубопровод для отвода утечек топлива
 - I7 Запорный кран
 - I8 Чаша для улавливания утечек топлива
 - I9 Топливный бак для сборки утечек топлива
 - 20 Переключение двухсекционного топливного фильтра
- 09.343/I.



Рабочая схема топливной системы дизеля NVD 48 - 2
 (с топливоподкачивающим насосом и бумажным фильтром)
 09.343/I.

9216/1 В - 09.343.2.





Инструмент для выглаживания уплотнительных конусов
09.343/2

9216/1 R - 09.343.2. - 11/83

o

6

G 107/2

09.943. Трубопровод топлива для низкосортного тяжелого топлива

I Принцип действия и конструкция

Трубопровод топлива служит для подачи рабочего топлива к дизелю и охлаждающего топлива к форсункам. Он соединяет топливный расходный бак с топливоподкачивающими насосами, а также ёмкость охлаждающего топлива с насосом охлаждающего топлива и холодильником его. Кроме того утечки топлива отводятся от двигателя обратно в топливный расходный бак.

Далее имеется еще второй контур - контур охлаждения. Топливоподкачивающий насос забирает охлаждающее топливо из ёмкости и нагнетает его через холодильник и фильтр к отдельным форсункам, охлаждая их. Охлаждающее топливо затем отводится обратно в ёмкость.

Когда система подачи топлива дизеля переключается с дизельного топлива на низкосортное тяжелое топливо, то одновременно закрывается магнитный клапан в системе подачи дизельного топлива и открывается магнитный клапан в системе подачи низкосортного тяжелого топлива. Соответствующее переключение магнитных клапанов в системе обратных сливных трубопроводов (дизельного топлива и низкосортного тяжелого топлива) к топливным расходным бакам производится с задержкой по времени. Задержка по времени требуется для того, чтобы избежать попадания утечного дизельного топлива в бак низкосортного тяжелого топлива и наоборот.

2 Технический уход и контроль

Очистка фильтра контура охлаждения форсунок производится в зависимости от степени загрязнения охлаждающего топлива.

09.943. Трубопровод топлива для дизельного топлива и топлива "Марине-дизель"

I Принцип действия и конструкция

Трубопровод топлива служит для подачи рабочего топлива к дизелю и охлаждающего топлива к форсункам. Он соединяет топливный расходный бак с топливоподкачивающими насосами. Кроме того утечки топлива отводятся от дизеля обратно в топливный расходный бак.

У двигателей, оснащенных охлаждаемыми форсунками, имеется еще второй контур - контур охлаждения. Топливоподкачивающий насос забирает охлаждающее топливо из топливного расходного бака и нагнетает его через двухсекционный топливный фильтр к отдельным форсункам, охлаждая их. Охлаждающее топливо затем отводится обратно в топливный расходный бак.

09.951. Топливный бак**1 Принцип действия и конструкция**

Расходный топливный бак служит для приема топлива в непосредственной близости двигателя. В нем аккумулируется топливо на более продолжительное время эксплуатации.

Расходный бак представляет собой безнапорный сосуд, на котором предусмотрены соответствующие соединительные элементы. Находящаяся на нем шкала позволяет отсчитывать запас топлива.

2 Технический уход и контроль

Уровень топлива в расходном баке необходимо контролировать для того, чтобы избежать внезапной остановки двигателя из-за отсутствия топлива. Доливку топлива в бак рекомендуется проводить уже в тот момент, когда содержимое его израсходовано примерно до одной четверти. Ни в коем случае не следует опорожнять бак целиком, потому что после этого потребуется трудоемкая работа по обезвоздушиванию топливной системы. При доливке топлива необходимо принимать во внимание то, что не разрешается смешивать сорта топлива друг с другом, сорта, полученные из гидрогенизации угля с сортами, полученными из перегонки нефти.

Если по эксплуатационно-техническим причинам, однако, необходим переход на топливо иного происхождения, то следует спустить топливо, находящееся во всей топливной системе. Длинный осадок в топливных баках необходимо удалить. Лишь после этого можно заливать топливо иного происхождения.

В обычных условиях эксплуатации рекомендуется спускать засорения примерно через час после каждой десятой заливки топлива. Осуществляется это на предусмотриваемом для этого соединительном элементе для обезвоздушивания.

3 Монтаж

Указания, приведенные в разделе 00.06.4., подлежат соблюдению.

IO.
Система ознаки

9216/1 R - 10.

1

G 110

10.336. Двойной насос смазочного масла для реверсивного двигателя

I Принцип действия и конструкция

Насос смазочного масла представляет собой двухступенчатый нестеренчатый насос. При нестертости направления подачи он может работать, вращаясь влево или вправо. Насос снабжен шариковыми клапанами. Производительность первой ступени равна 1,2 производительности второй ступени.

Насос смазочного масла закреплен на нижней части коробки привода насосов. Привод его осуществляется через нестеренчатую зубчатую пару от коленчатого вала. Нагруженный пружиной предохранительный клапан предохраняет систему смазки от недопустимого повышения давления. Обе ступени насоса имеют по два всасывающих и нагнетательных клапана.

3 Монтаж

После установки нового насоса смазочного масла необходимо отрегулировать вновь боковой зазор между зубьями нестерен согласно указаниям, содержащимся в разделе 00.06.3. Затем насос смазочного масла нужно зафиксировать штифтами на коробке привода насосов.

4 Ремонт

Капитальный ремонт насоса смазочного масла должен производиться в сроки, указанные в разделе 00.12.

Более подробные указания приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию насоса смазочного масла, приложенной отдельно.

10.336. Насос смазочного масла для реверсивного двигателя, оборудованного междонной цистерной смазочного масла

I Принцип действия и конструкция

Насос смазочного масла представляет собой одноступенчатый шестеренчатый насос с шариковыми клапанами. Благодаря тому, что в нем установлены по два всасывающих и нагнетательных клапана, насос смазочного масла при постоянном направлении подачи его может работать, вращаясь влево или вправо.

Смазочный насос закреплен на нижней части коробки привода насосов. Привод его осуществляется от шестерни для привода насосов, насаженной на коленчатом валу.

Нагруженный пружиной предохранительный клапан предохраняет систему смазки от недопустимого повышения давления.

3 Монтаж

После установки нового насоса смазочного масла необходимо отрегулировать вновь боковой зазор между зубьями шестерен согласно указаниям, приведенным в разделе 00.06.3. Затем насос смазочного масла необходимо зафиксировать штифтами на коробке привода насосов.

4 Ремонт

Капитальный ремонт насоса смазочного масла должен производиться в сроки, указанные в разделе 00.12.

Более подробные указания приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию насоса смазочного масла, приложенной отдельно и входящей в состав документации двигателя.

10.341. Трубопровод смазочного масла с напорным баком смазочного масла.

I Принцип действия и конструкция

Система смазки — циркуляционная под давлением для кривошипно-шатунного механизма и для механизмов газораспределения. Картер двигателя служит заодно сборным маслобаком. Циркуляция масла осуществляется двойным шестеренчатым насосом смазочного масла. Холодильник смазочного масла, двухсекционный масляный фильтр и напорный бак смазочного масла навешены на двигателе.

Первая ступень насоса смазочного масла всасывает масло из картера двигателя через приемную трубу. Насос нагнетает смазочное масло в напорный бак. Вторая ступень насоса всасывает смазочное масло из напорного бака. Обе ступени насоса смазочного масла и напорный бак обеспечивают непрерывную смазку двигателя на крепе.

Вторая ступень нагнетает смазочное масло через трехходовой кран, терморегулятор, масляный холодильник и двухсекционный фильтр смазочного масла к смазочным точкам двигателя. В блоке цилиндров размещается распределительный трубопровод. От него ответвляются трубопроводы к рамным подшипникам. Эти трубопроводы присоединяются к крышкам рамных подшипников. Подшипники привода распределителя также снабжаются смазочным маслом, поступающим от распределительного трубопровода. На конце распределительного трубопровода находится регулируемый пружинный клапан-регулятор давления масла, который при наличии слишком высокого давления масла пропускает его в картер двигателя через коробку передач. К клапану-регулятору давления смазочного масла подключается трубопровод смазочного масла, ведущий к регулятору числа оборотов двигателя. Для смазки опор распределителя предусмотрен дополнительный распределительный трубопровод. От него ответвляются отдельные трубопроводы к подшипникам распределителя и к приводу регулятора числа оборотов двигателя. От трубопроводов смазочного масла, ведущих к отдельным подшипникам распределителя, ответвляются дополнительные трубопроводы смазочного масла для смазки роликов толкателей топливных насосов высокого давления. Непосредственно перед входом в двигатель ответвляются трубопроводы для смазки центробежного насоса и контрольного механизма реверса. Дополнительное подключение служит для смазки коромысел, впускных и выпускных клапанов.

Чтобы двигатель при запуске не работал в сухую, необходима предварительная смазка его. Это осуществляется ручным поршневым насосом. Он всасывает масло из картера двигателя через автономный приемный трубопровод и нагнетает его затем в смазочные точки.

Центробежный фильтр располагается в параллельном потоке и фильтрует около 8% всего циркулирующего количества смазочного масла. Очищенное масло покидает ротор фильтра через реактивные сопла. Возникающие при этом реактивные силы придают ротору скорость вращения, необходимую для безупречной тонкой фильтрации масла.

Очищенное центробежным фильтром масло стекает в картер двигателя через коробку передач.

Для возможности контроля значений давления смазочного масла перед и за фильтром в индикаторной панели двигателя установлены два манометра.

Для измерения значения температуры смазочного масла служат один машинный термометр и один дистанционный термометр. Последний установлен в коробке с манометрами. Датчик дистанционного термометра находится в напорном трубопроводе, ведущем к напорному баку. Машинный термометр установлен в напорном трубопроводе непосредственно перед входом в двигатель и указывает температуру смазочного масла за масляным холодильником. Далее имеются дополнительные места подключения для дистанционного измерения и контроля давления и температуры смазочного масла.

Уровень смазочного масла в картере двигателя контролируется при помощи маслоуказательного стержня. На стороне отбора мощности двигателя в картере его предусмотрено отверстие, через которое осуществляется спуск отработанного масла и очистка картера. Это отверстие закрывается лючковой крышкой, которая заодно оборудована соединительным элементом для подключения резервного насоса смазочного масла.

Терморегулятор сохраняет температуру смазочного масла на входе в двигатель приблизительно постоянной. С этой целью он регулирует в зависимости от температуры смазочного масла перед масляным холодильником количество масла, пропускаемого через масляный холодильник или байпасный трубопровод.

В случае выхода из строя регулятора им можно управлять вручную. Дополнительные указания по регулятору температуры приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию терморегулятора, приложенной отдельно.

У двигателей с наддувом, оборудованных газотурбонагнетателем, сведения по смазке последнего даны в инструкции по эксплуатации и обслуживанию газотурбонагнетателя, приложенной отдельно.

2. Технический уход и контроль

Уровень масла в картере двигателя должен контролироваться в промежутки времени, указанные в разделе 00.II., на горячем двигателе, работающем на минимальных числах оборотов. Если уровень масла снизился до нижней метки маслоуказательного стержня, следует долить масло. Через указанные в разделе 00.II. периоды времени необходимо проводить визуальный контроль системы смазки. При этом особое внимание следует уделять плотности трубных соединений. Заодно с этим должны проводиться контроль и очистка терморегулятора, руководствуясь при этом приложенной отдельно инструкцией по эксплуатации и обслуживанию его.

Если качество смазочного масла, находящегося в двигателе, не подвергается контролю в соответствии с указаниями, содержащимися в разделе 00.07.2., то необходимо менять масло в сроки, приведенные в разделах 00.II. и 00.I2., согласно указаниям и методу, приведенным в разделе 00.09.

С этой целью спускают отработанное масло из напорного бака смазочного масла в картер двигателя. При помощи ручного поршневого насоса откачивают масло из картера двигателя при еще горячем двигателе. Масло, находящееся в масляном холодильнике и фильтре смазочного масла, следует также спустить. После этого необходимо очистить картер двигателя. Для выполнения этой работы нельзя использовать обтирочные концы. Заодно следует прочистить и трубопроводы. Осуществляется это лучше всего путем продувки их паром. Необходимо следить за тем, чтобы после продувки в трубопроводах не оставалась конденсационная влага.

Производить сепарацию смазочного масла в течении (продолжительность по времени) 50 часов в интервалах времени, приведенных в разделе 00.II. При этом по возможности следует придерживаться температуры смазочного масла, равной 80 ... 90 °C. Нагрузка на сепаратор должна составлять не более 30%.

Заливка масла в картер может осуществляться и через центробежный фильтр смазочного масла. Для этой цели снимают верхнюю часть корпуса центробежного фильтра и вынимают ротор. Перед этим необходимо закрыть напорный кран, расположенный в напорном трубопроводе центробежного фильтра смазочного масла.

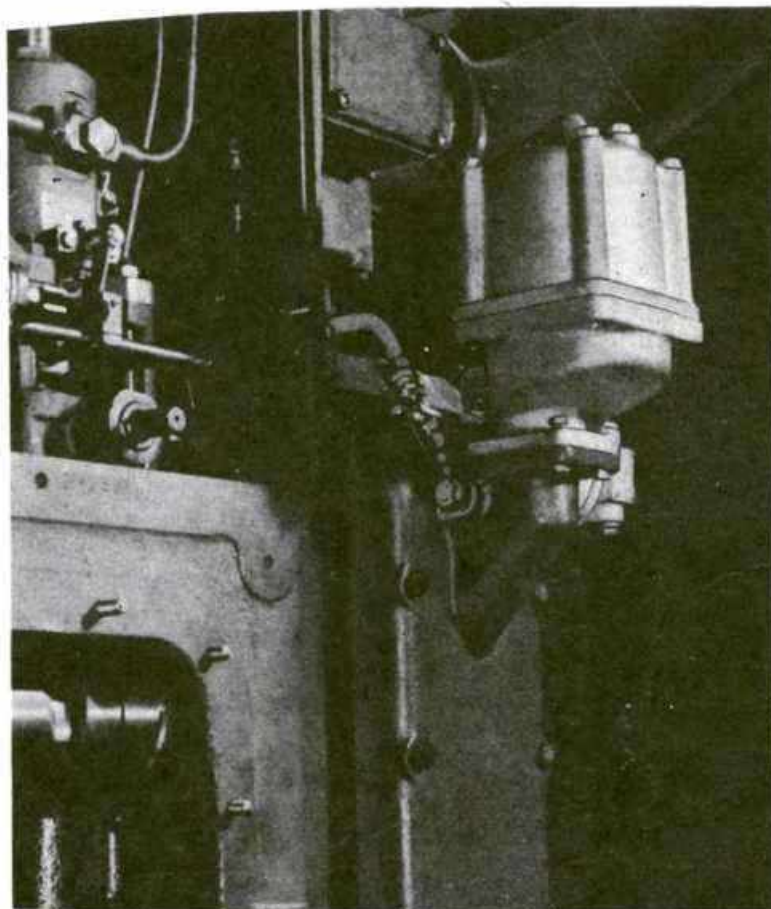
Однако, рекомендуется заливать смазочное масло через центробежный фильтр лишь в том случае, когда ротор изъят с целью очистки его в сроки, указанные в разделе 00.II. При этом необходимо проверить сопла ротора

относительно свободного прохода масла через них.

Указанные в разделах 00.11. и 00.12. сроки для смены смазочного масла являются лишь ориентировочными при условии, что смазочное масло не подвергается постоянному контролю относительно дальнейшей пригодности его к работе. Кроме того, эти указанные сроки действительны лишь в случае безупречно работающего центробежного фильтра смазочного масла и соблюдении предписанных сроков очистки его.

3 Монтаж

При монтаже трубопроводов разрешается использовать лишь свободные от повреждений уплотнения. Перед повторным использованием все медные прокладки должны подвергаться смягчающему отжигу. Для этой цели их нагревают до темно-красного каления с последующим быстрым охлаждением в воде.



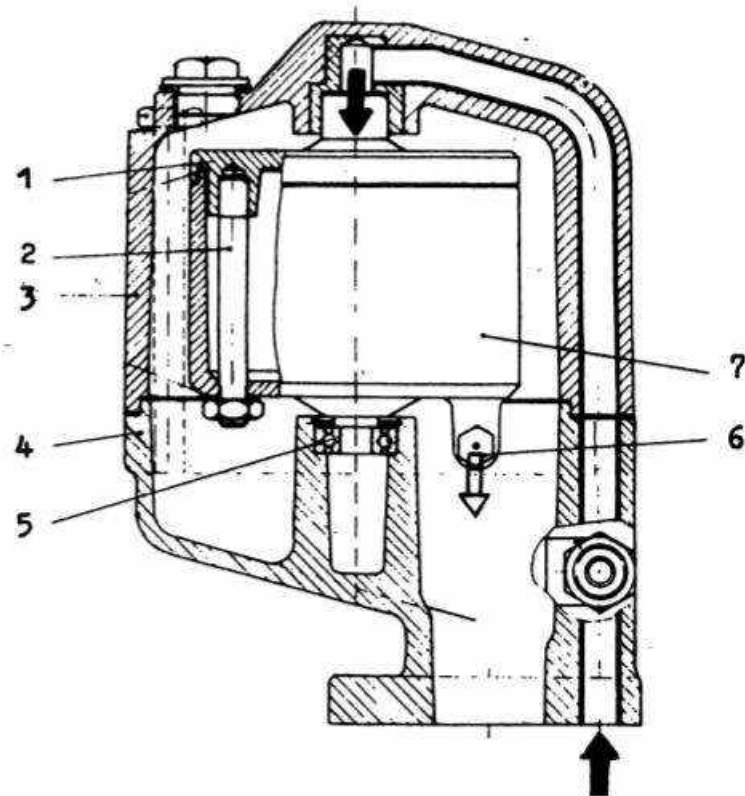
Центробежный фильтр смазочного масла, прифланцованный к коробке передач двигателя (на газораспределительной стороне)

10.341/1.

9216/1 R - 10.341.1.

5

S 111/1



Изображение в разрезе центробежного фильтра смазочного масла

10.341/2.

- 1 Верхняя часть ротора
- 2 Распорный болт
- 3 Верхняя часть корпуса
- 4 Нижняя часть корпуса
- 5 Радиальный подшипник
- 6 Сопло
- 7 Нижняя часть ротора

9216/1 R - 10.341.1.

6

S 111/1

- | | |
|--|--|
| I Холодильник смазочного масла | 20 Резервный напорный трубопровод, ведущий к двухсекционному фильтру смазочного масла |
| 2 Бак отработанного масла | 21 Переливной трубопровод |
| 3 Напорный бак смазочного масла | 22 Навешанный компрессор пускового воздуха |
| 4 Регулятор температуры смазочного масла | 23 Регулятор числа оборотов двигателя |
| 5 Трехходовой кран для резервного режима | 24 Трубопровод для подачи смазочного масла к регулятору числа оборотов двигателя |
| 6 Манометр перед фильтром | 25 Щелевой фильтр |
| 7 Машинный термометр на двигателе | 26 Центробежный фильтр |
| 8 Двухсекционный фильтр смазочного масла | 27 Воздухоспуск |
| 9 Резервный насос и подкачивающий насос предварительной смазки | 28 Смазка роликов толкателей |
| 10 Ручной поршневой насос | 29 Трубопровод, ведущий к механизму привода регулятора числа оборотов двигателя |
| 11 Двухсекционный шестеренчатый насос | 30 Трубопровод, подающий смазочное масло к коромыслам |
| 12 Двойной переключаемый кран на двухсекционном фильтре смазочного масла | 31 Распределительный трубопровод к подшипникам распределительного вала |
| 13 Смазка центробежного насоса | 32 Распределительный трубопровод к рамовым подшипникам коленвала |
| 14 Элемент подключения реле давления, сигнализация | 33 Осушительный центробежный насос |
| 15 Элемент подключения реле давления, аварийная остановка дизеля | 34 Клапан-регулятор давления масла |
| 16 Трехходовой кран к напорному баку смазочного масла | 35 Переключаемый кран для подачи смазочного масла к приводу осушительного центробежного насоса |
| 17 Трехходовой кран к баку отработанного масла | 36 Машинный термометр |
| 18 Напорный трубопровод для резервного режима | |
| 19 Всасывающий трубопровод для резервного режима | |

10.341/3. и 10.341/4.

9216/1 В - 10.341.1. - 11/83

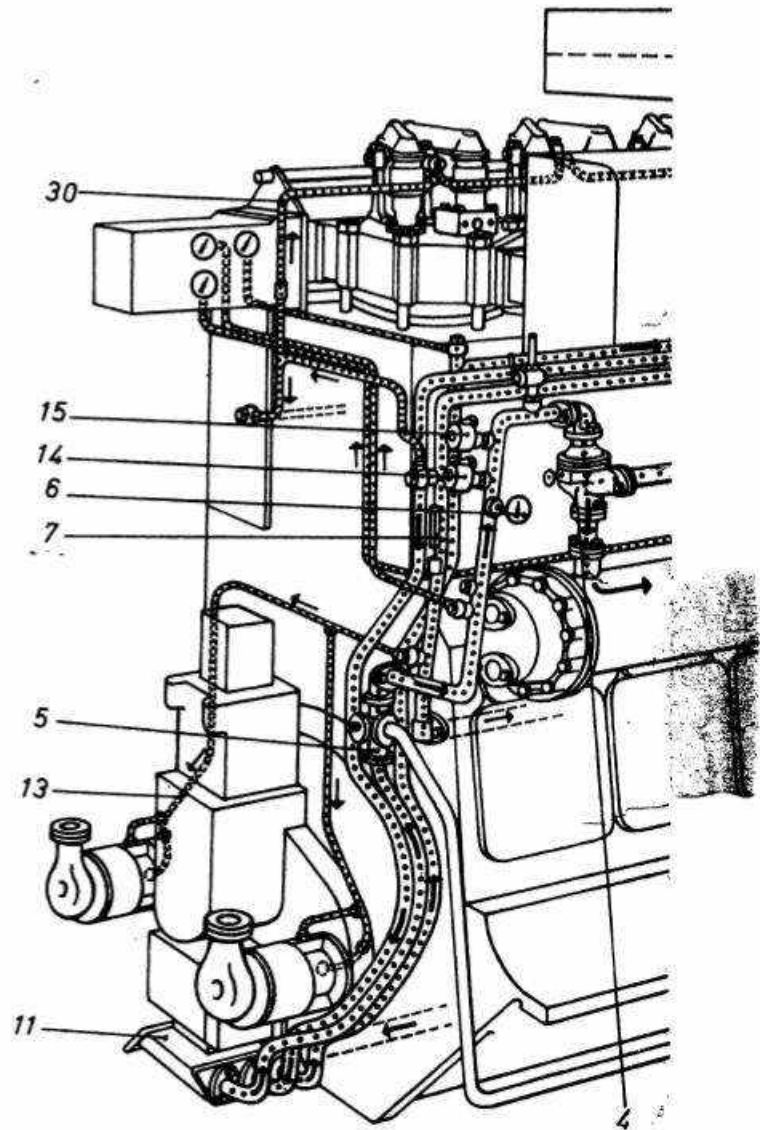
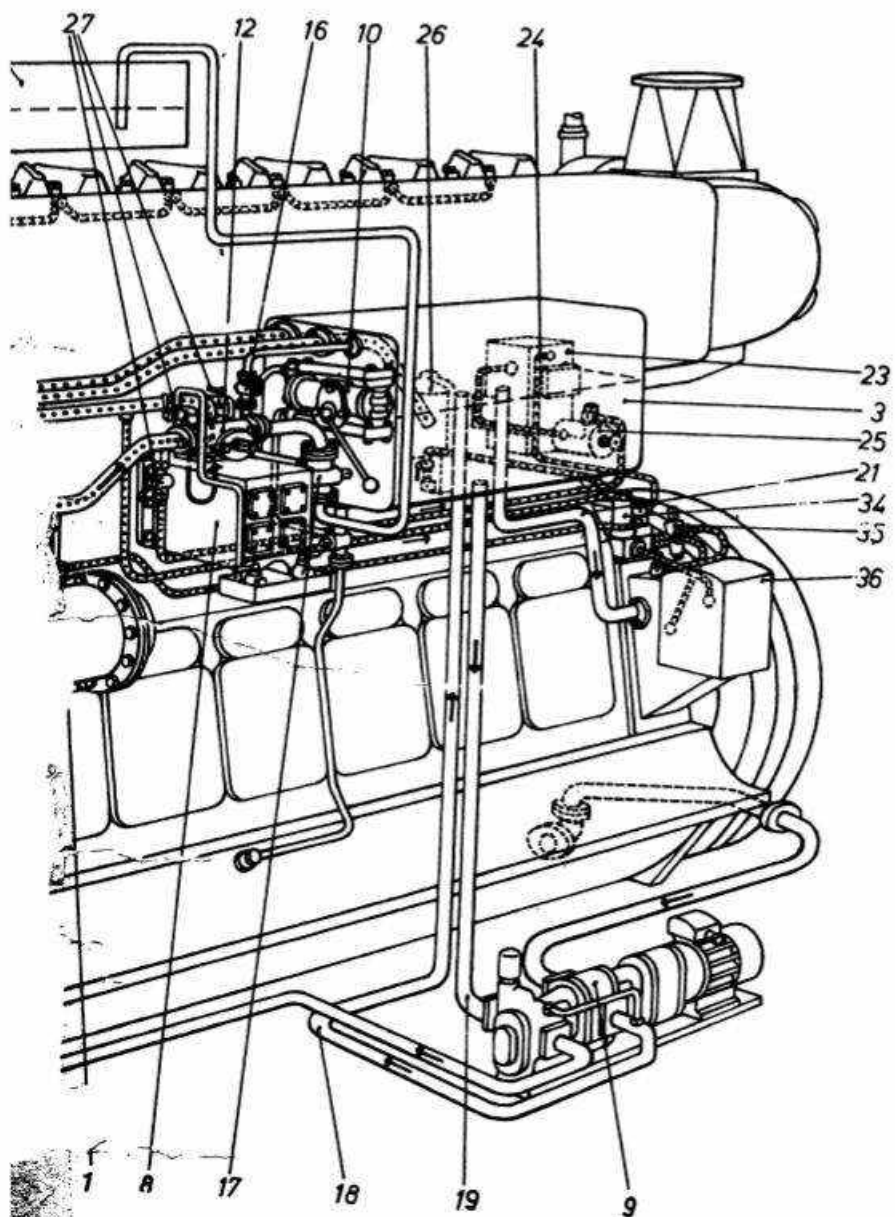


Схема системы смазочного масла при наличии напорного бака
смазочного масла (внешний контур)

10.341/3.

9216/1 R - 10.341.1. - 11/83



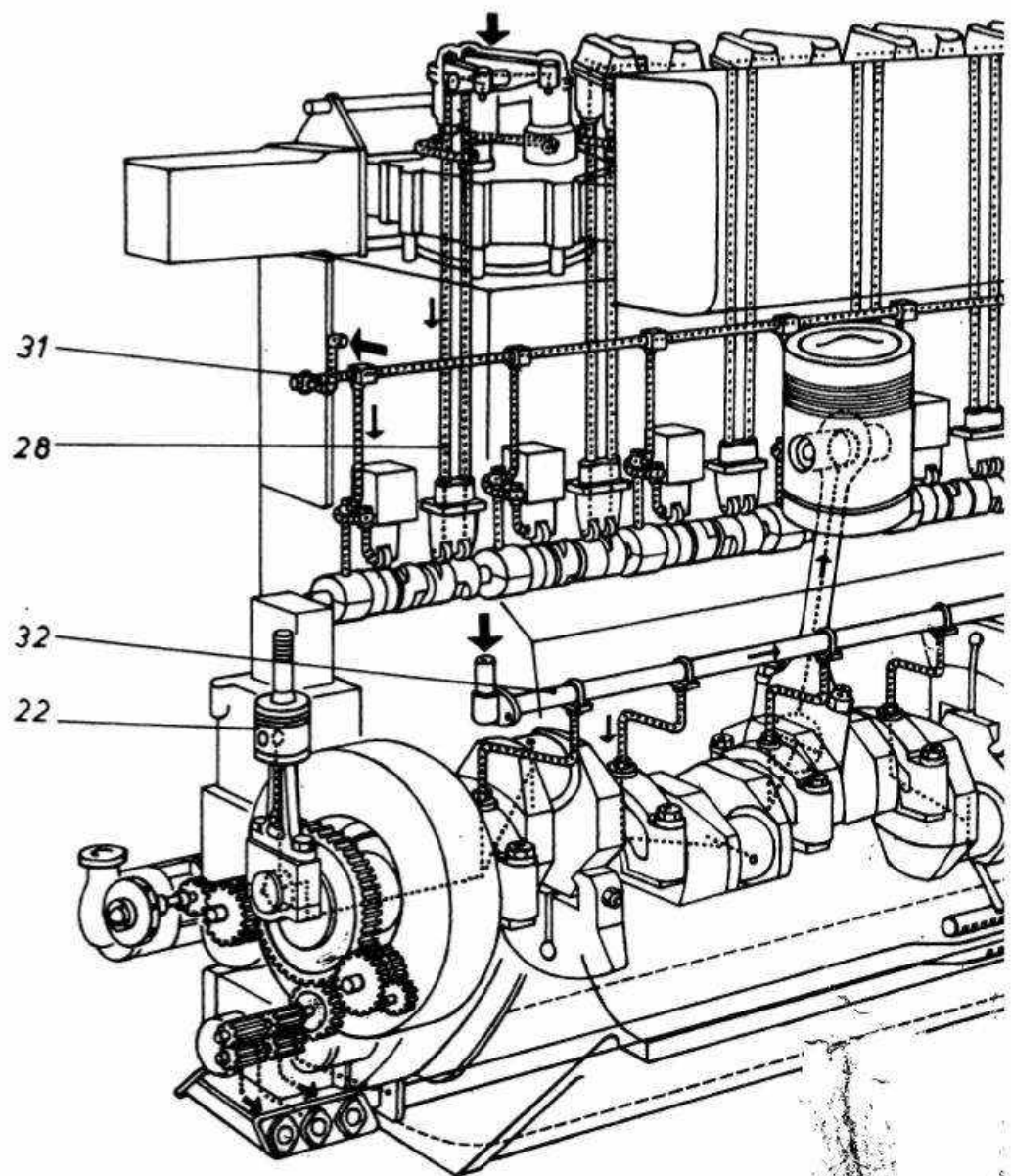
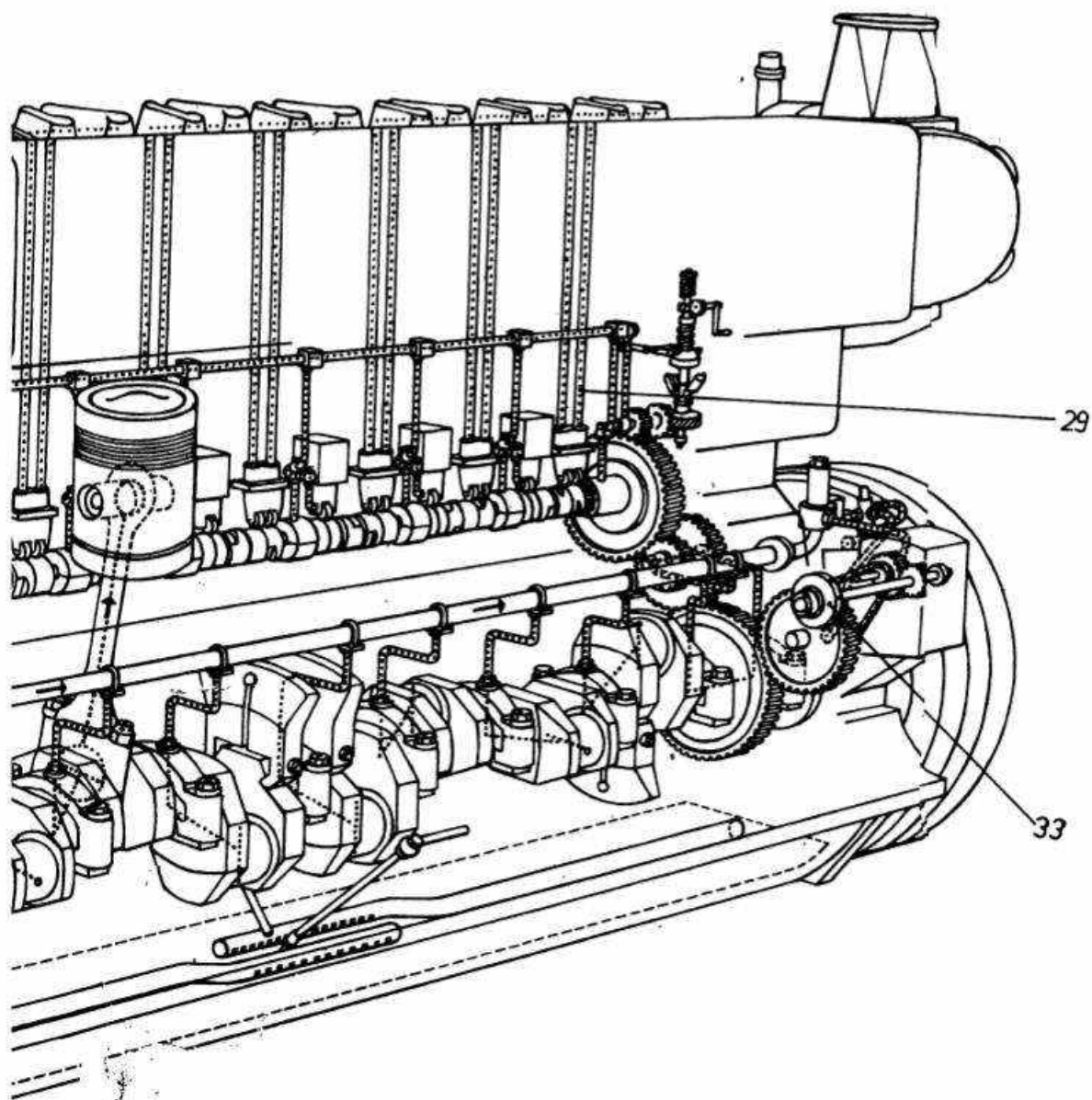


Схема системы смазочного масла при наличии напорного бака
смазочного масла (внутренний контур)

10.341/4

9216/1 R - 10.341.1. - 11/83



10.341. Трубопровод смазочного масла с цистерной смазочного масла, расположенной под фундаментной рамой двигателя

I Принцип действия и конструкция

Система смазки - циркуляционная под давлением для кривошипно-шатунного механизма и для механизмов газораспределения. Картер двигателя служит заодно сборным маслобаком. Циркуляционная смазка осуществляется шестеренчатым насосом. Масляный холодильник и двухсекционный фильтр смазочного масла навешены на двигателе.

Насос смазочного масла всасывает масло из междонной цистерны через приемную трубу и нагнетает его через терморегулятор, масляный холодильник, двухсекционный фильтр смазочного масла и напорный трубопровод к распределительному трубопроводу, а затем к смазочным точкам двигателя. Стекающее масло собирается в картере двигателя. Главный стек масла из картера в междонную цистерну находится на стороне отбора мощности двигателя внизу нижней части маслоуловителя. Вспомогательный стек смазочного масла из картера двигателя расположен на стороне насосов двигателя в коробке привода насосов. Этим обеспечивается постоянный стек масла и во время сильной качки судна.

Для того, чтобы двигатель при запуске не работал в сухую, необходима предварительная смазка его. Это осуществляется при помощи автономного насоса предварительной прокачки смазочного масла, имеющего электропривод. Он всасывает смазочное масло из междонной цистерны через автономную приемную трубу и нагнетает его к смазочным точкам двигателя.

Дополнительные данные и указания по "принципу действия и конструкции" приведены в разделе 10.341.1.

2 Технический уход и контроль

Уровень масла в междонной цистерне должен контролироваться через промежутки времени, указанные в разделе 00.11. Если уровень масла снизился до нижней отметки, следует долить масло. При этом необходимо принимать во внимание указания, приведенные в разделе 00.09.

При смене смазочного масла, которая производится на горячем двигателе, отработанное масло выкачивается из междонной цистерны при помощи автономного насоса предварительной прокачки масла, имеющего электропривод. Дополнительные данные и указания по "техническому уходу и контролю" приведены в разделе 10.341.1.

3 Монтаж

Действительны указания, данные в разделе 10.341.1.

- I Всасывающий трубопровод
 - 2 Шестеренчатый насос
 - 3 Термометр сопротивления для дистанционного измерения температуры
 - 4 Дистанционный термометр для подключения к приборному щиту двигателя (устанавливается перед холодильником смазочного масла)
 - 5 Реле температуры, сигнализация
 - 6 Реле температуры, аварийная остановка
 - 7 Манометр перед фильтром
 - 8 Регулятор температуры смазочного масла
 - 9 Холодильник смазочного масла
 - IO Распределительный трубопровод к подшипникам распределительного вала
 - II Трубопровод, подающий смазочное масло к коромыслам
 - I2 Распределительный трубопровод к рамным подшипникам коленвала
 - I3 Центробежный фильтр
 - I4 Воздухоспуск
 - I5 Двойной переключаемый кран, установленный на двухсекционном фильтре смазочного масла
 - I6 Двухсекционный фильтр смазочного масла
 - I7 Трехходовой кран к баку отработанного масла
 - I8 Ручной поршневой насос
 - I9 Бак отработанного масла
 - 20 Смазка роликов толкателей
 - 2I Трубопровод, ведущий от механизма привода регулятора числа оборотов двигателя
 - 22 Клапан-регулятор давления масла
 - 23 Манометр для показания величин давления смазочного масла за последней точкой смазки
 - 24 Трубопровод для подачи смазочного масла к регулятору числа оборотов двигателя
 - 25 Регулятор числа оборотов двигателя
 - 26 Машинный термометр, установленный на двигателя
 - 27 Регулировочная задвижка
 - 28 Трубопровод для подачи масла к коромыслам
 - 29 Распределительный трубопровод
- } только у
двигателей,
оборудованных
устройством
автомати-
ческого за-
пуска

9216/1 R - 10.341.2. - 11/83

- 30 Трехходовой кран для резервного режима
- 31 Резервный шестеренчатый насос
- 32 Поддонная цистерна смазочного масла

10.341/1.

9216/1 В - 10.341.2. - 11/83

2/1

S 11/2

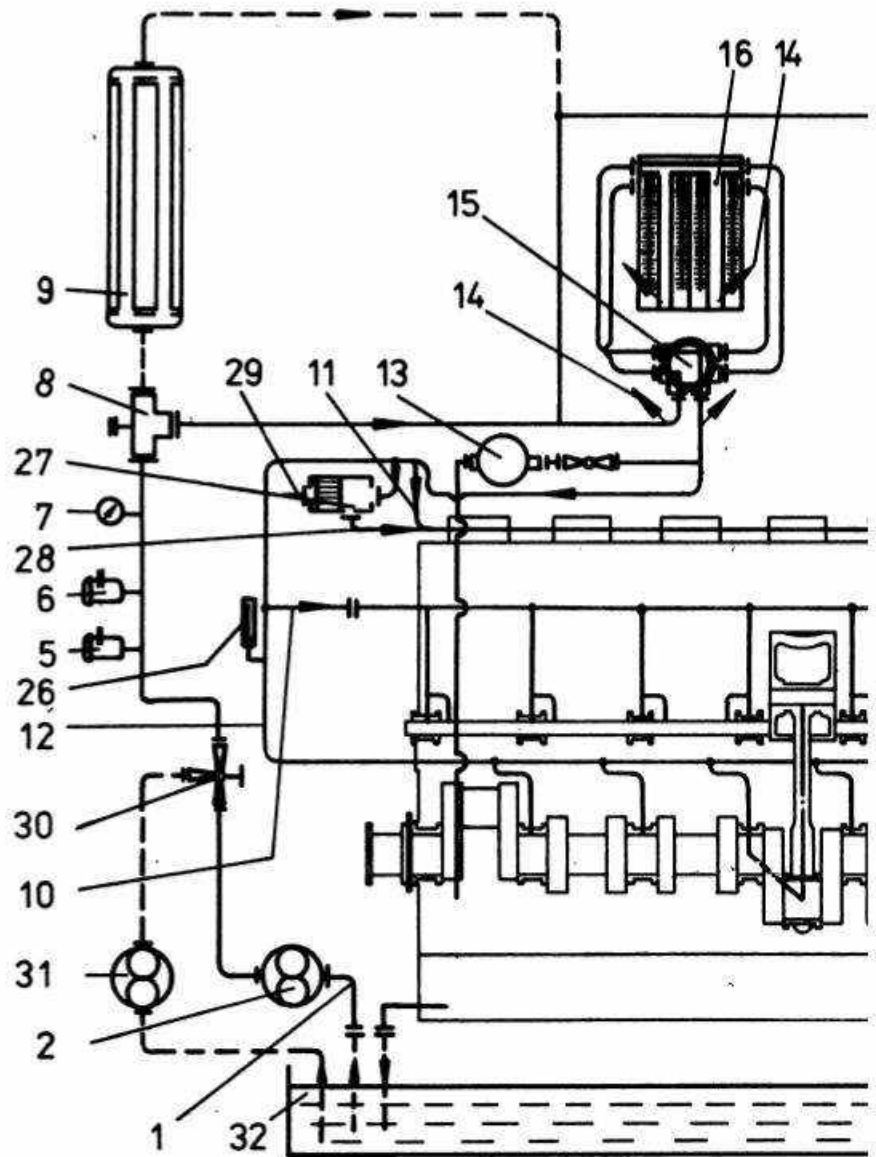
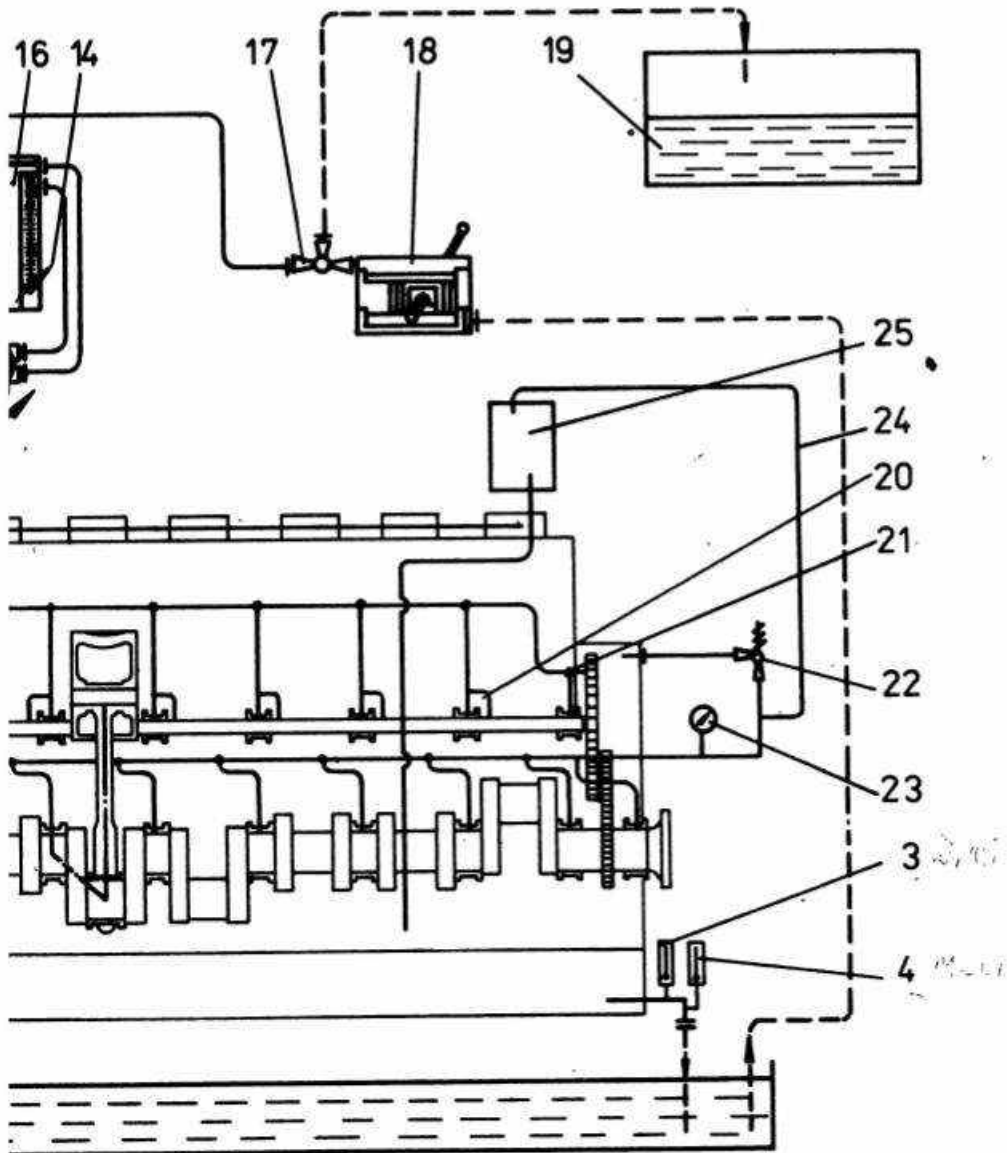


Схема системы смазочного масла с цистерной смазочного масла, расположенной под фундаментной рамой двигателя IO.34I/I.

9216/1 R - 10.341.2. - 11/83



10.351. Ручной поршневой насос

I Принцип действия и конструкция

Ручной поршневой насос представляет собой поршневой насос двойного действия с клапанным управлением.

Он расположен с выпускной стороны двигателя и служит для предварительной прокачки смазочного масла к точкам смазки двигателя, для выкачивания отработанного масла из картера двигателя, а также для наполнения напорного бака смазочным маслом. Поршень насоса перемещается в его корпусе. С кулисой поршня сцепляется маятниковый рычаг, который приводится в действие штангой-рукояткой. Всасывающие и нагнетательные клапаны размещаются в корпусе насоса. Все клапаны выполнены коническими.

2 Технический уход и контроль

В случае уменьшения производительности ручного поршневого насоса необходимо прочистить его клапаны и произвести проверку их на плотность; в случае необходимости следует притереть их. При неплотностях на валу насоса необходимо подтянуть сальник.

10.353. Фильтр смазочного масла

1 Принцип действия и конструкция

Фильтр закреплен своим корпусом при помощи анкерной плиты на блоке цилиндров. Двухсекционный фильтр смазочного масла состоит из четырех фильтрующих вставок фильтра, смонтированных в его корпус в горизонтальном положении.

Двухсекционный фильтр переключаемый с помощью переключающего крана, насаженного на корпус фильтра. Одна из секций фильтра работает. Другая секция фильтра отключена и может подвергаться очистке. В состав каждой секции фильтра входят по две фильтрующие вставки, расположенных одна под другой. Фильтрующая вставка состоит из сетчатых дисков. Для спуска смазочного масла в каждой секции фильтра имеется по одной резьбовой пробке. Для обезвоздушивания фильтра служит спускной кран с пристроенным трубопроводом для выпуска воздуха.

Масло поступает в секцию фильтра через переключающий кран. Оно омывает фильтрующую вставку снаружи. При протекании масла через ситоткань ей задерживаются загрязнения масла. Очищенное масло покидает фильтр через заднее фланцевое присоединение переключающего крана.

2 Технический уход и контроль

Очистка фильтра смазочного масла необходима, если разность значений давления масла перед и за фильтром возрасла до величины 0,39 МПа (4 кгс/см²).

Вставки отключенной секции фильтра, состоящие из сетчатых дисков, с целью их очистки можно вынимать при работающем двигателе. Прежде, чем приступить к этой операции вывинчивают спускную пробку данной секции фильтра и спускают из нее масло вместе с осевшими остатками. Сетчатые диски тщательно и отдельно промывают дизельным топливом. По возможности они должны очищаться таким образом, чтобы грязь не попадала во внутрь сетчатых дисков. Сетчатые диски после их очистки должны иметь чистый вид. Сетчатые диски, высохшие вследствие длительного хранения их, необходимо размягчить в топливе или в неагрессивном растворителе. И в этом случае не допускается попадания грязи во внутрь сетчатых дисков. Если этого не удалось осуществить, то требуется их очистка с максимальной тщательностью. Сетчатые диски, которые во время их очистки подверглись повреждению, необходимо заменить новыми.

3 Монтаж

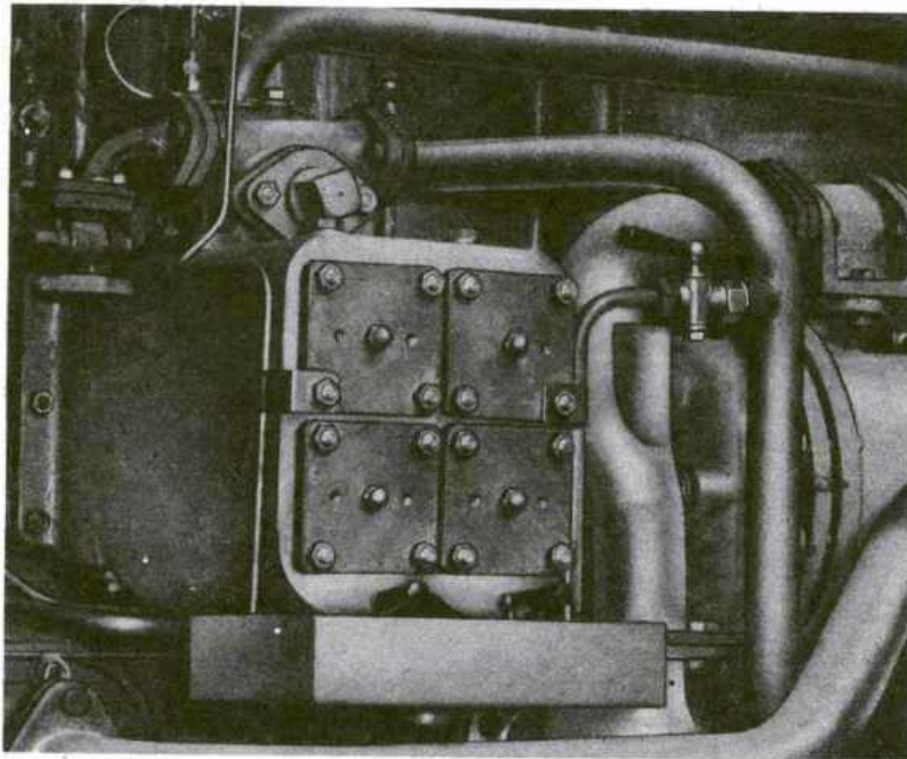
После снятия шестигранных гаек можно вынуть обе фильтрующие вставки, состоящие из сетчатых дисков. Удалив

шестигранную гайку снимают головку с опорного стержня из спецпрофиля, после чего стуча слегка опорным стержнем - сдвигают с него сетчатые диски.

По окончании процесса очистки фильтрующих сетчатых вставок и секции фильтра можно приступить к обратной сборке. При этом необходимо следить за тем, чтобы на каждом опорном стержне устанавливалось одинаковое количество сетчатых дисков (по 60 штук на каждый стержень). Далее необходимо следить за тем, чтобы на шпильку, находящуюся в коробке фильтрующей сетчатой вставки, была насажена распорная втулка, т.к. она препятствует сжатию сетчатых дисков.

При установке фильтрующих сетчатых вставок следует обратить внимание на безупречное состояние уплотнений.

Хорошее обезвоздушивание фильтра достигается тем, что слегка отвинчивают воздухопускную резьбовую пробку данной секции фильтра и оставляют ее открытой до тех пор, пока из нее не выступает свободное от пузырей масло. Фильтр смазочного масла подлежит время от времени обезвоздушиванию через обезвоздушивающий трубопровод, присоединенный к воздухопускному крану, расположенному на трехходовом кране фильтра.

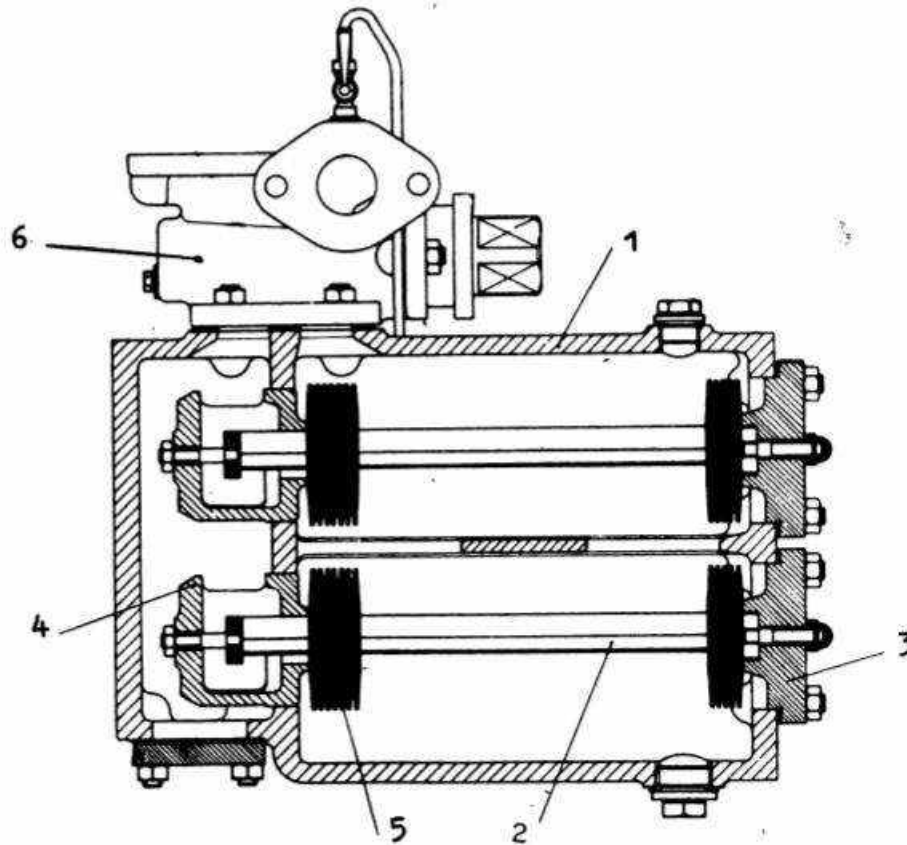


Двухсекционный сетчатый фильтр смазочного масла, прикрепленный к двигателю на стороне выхлопа его
10.353/1.

9216/1 R - 10.353.1.

3

G 113/1



Изображение в разрезе двухсекционного (сетчатого) фильтра смазочного масла
10.353/2.

- 1 Корпус фильтра
- 2 Опорный стержень из спецпрофиля
- 3 Крышка
- 4 Коробка
- 5 Сетчатый диск
- 6 Двойной переключающий кран

926/1 R - 10.353.1.

4

G 113/1

10.940. Масляный холодильник1 Принцип действия и конструкция

В качестве масляного холодильника применяется либо охлаждаемый водой масляный холодильник с турболентными полосами, либо охлаждаемый водой масляный холодильник трубчатого типа. В зависимости от оговоренной в контракте на поставку дизеля компоновки и схемы охлаждения он может располагаться либо на выхлопной стороне дизеля в горизонтальном положении, либо он может поставляться и устанавливаться отдельно от двигателя.

2 Технический уход и контроль

Эффективная работа масляного холодильника обеспечивается лишь при условии, что он подвергается очистке в определенные промежутки времени. Очистка его становится обязательной, если величина замеренной температуры смазочного масла превышает значение, указанное в разделе 00.06.1. в качестве максимально допустимого. Как правило это наблюдается в интервалы времени, приведенные в разделе 00.12. Если в случае применения сортов смазочного масла вязкостного номера SAE 30 необходима очистка холодильника в слишком коротких интервалах, то целесообразно перейти на другой сорт смазочного масла, соответствующий вязкостному номеру SAE 40. Благодаря более высокой температуре смазочного масла, допустимой для этого номера вязкости, получаются более длительные интервалы между очистками холодильников.

Более подробные данные и указания по масляному холодильнику приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию его, прилагаемой отдельно и входящей в состав документации двигателя.

10.956. Масляный бак (напорный бак смазочного масла)

I Принцип действия и конструкция

Задача напорного бака смазочного масла заключается в обеспечении подачи смазочного масла масляным насосом и в том случае, когда двигатель находится в неблагоприятном наклонном положении, которое может иметь место при эксплуатации его в судовых условиях.

Напорный бак смазочного масла представляет собой безнапорную ёмкость, оборудованную соответствующими присоединительными элементами.

2 Технический уход и контроль

Очистка напорного бака смазочного масла производится одновременно с очисткой трубопровода смазочного масла, соблюдая при этом указания, приведенные в разделе 10.34I.

У напорных баков смазочного масла, оборудованных обогревательным устройством, необходимо производить время от времени очистку обогревательного устройства с тем, чтобы избежать образования отложений масляного нагара и, тем самым, улучшить теплопередачу.

II.

Система охлаждения

9216/1 R - 11.

1

G 116

II.333. Привод трюмного насоса

I Принцип действия и конструкция

Привод трюмного насоса смонтирован в коробку передач с выходной стороны двигателя. От этого привода через роликовую цепь трюмный насос приводится в движение.

Привод трюмного насоса выполнен в виде пластинчатой муфты.

Благодаря выбранному принципу гидравлического управления привода трюмного насоса (пластинчатой муфты) можно на работающем двигателе подключить или отключить трюмный насос.

При соответствующем положении муфтового крана (см. таблицу со схемой), подключенного к клапану-регулятору давления масла, к эксцентриковому пальцу подается масло под давлением. Через отверстия, просверленные в цепной звездочке и промежуточной шестерне масло подается к промежуточной шестерне и давит на поршень, расположенный там же. Этот поршень сжимает пластинчатую муфту, что приводит к включению трюмного насоса.

Смазка привода трюмного насоса осуществляется от циркуляционной системы смазки двигателя под давлением.

2 Технический уход и контроль

Контроль величины рабочего зазора в опоре промежуточной шестерни производится в интервалы времени, указанные в разделе 00.12., путем обмера трущихся деталей (штулка - эксцентриковый палец и штулка - цепная звездочка). В том случае, когда значения замеренных зазоров больше, чем указанные в разделе 00.06.3. величины предельных зазоров, то необходимо заменить опорные штулки новыми.

3 Монтаж

Во избежании несчастных случаев при случайном неправильном обращении с муфтовым краном, необходимо при выполнении каких-либо монтажных работ на приводе трюмного насоса снять трубопровод, присоединенный к эксцентриковому пальцу. Цепную звездочку и промежуточную шестерню можно демонтировать лишь вместе. Для этой цели необходимо демонтировать эксцентриковый палец, установленный в коробке передач, снимая сначала роликовую цепь. Демонтаж пластинчатой муфты, расположенной между цепной звездочкой и промежуточной шестерней, производится легко после удаления стопорного кольца и шайбы набегания. Необходимо подвергать контролю нажимные пружины, расположенные в промежуточной шестерне. Сломанные пружины подлежат за-

мене новыми, а также и изношенные детали пластинчатой муфты. Масляные отверстия, просверленные в цепной звездочке и промежуточной шестерне, должны подвергаться тщательной очистке. При сборке пластинчатой муфты необходимо соблюдать строжайшую чистоту. Величина рабочего зазора в зацеплении между зубьями распределительной шестерни, насаженной на коленчатом валу и зубьями промежуточной шестерни привода насоса устанавливается при помощи эксцентрикового пальца в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 00.06.3.

9216/1 R - 11.333.1.

2

S 116/1

II.334. Центробежный насос для внешнего контура охлаждающей (заборной) воды

1 Принцип действия и конструкция

Центробежный насос прифланцован к коробке привода насосов. Он приводится в движение от приводной шестерни насоса, насаженной на коленчатом валу, через промежуточную шестерню. Насос снабжает **внешний** контур охлаждения двигателя необходимым количеством охлаждающей воды.

Притекающая вода поступает аксиально в рабочее колесо центробежного насоса и через напорный патрубок нагнетается в систему охлаждения.

2 Технический уход и контроль

Центробежные насосы подлежат проверке на плотность в промежутки времени, приведенные в разделе 00.II. Стек нескольких капель воды из торцевого уплотнения с контактным уплотнительным кольцом считается нормальным явлением. При более сильной течи воды торцевое уплотнение и гильзу вала надо заменить. При выходе масла в заднюю кольцевую полость требуется замена радиального уплотнительного кольца вала. Центробежные насосы следует исключать из циркуляционного контура лишь в случае наличия повреждений насосов, ибо при более продолжительной работе всухую неизбежны повреждения уплотнений.

3 Монтаж

Для демонтажа торцевого уплотнения и гильзы вала необходим демонтаж крышки всасывания и рабочего колеса. Крышку всасывания можно удобно снять с корпуса насоса при помощи отжимных винтов. Удалив гайку рабочего колеса, снимают последнее с вала насоса с помощью съемника, входящего в состав инструментального набора дизеля. После этого необходимо вынуть пружину торцевого уплотнения. Удалив призматическую шпонку и гильзу вала, можно демонтировать все остальные детали торцевого уплотнения. При демонтаже следует обратить особое внимание на то, чтобы поверхности скольжения на рабочей гильзе и контактном уплотнительном кольце оставались неповрежденными и не имели шлифовочных рисок. В случае обнаруживания рисок на поверхности скольжения рабочей гильзы или контактного уплотнительного кольца принципиально заменить обе детали.

При комплектном демонтаже отвинтить нагнетательный корпус от подшипниковой коробки и снять его. Необходимо демонтировать запорную крышку с подшипниковой коробки и снять радиальное уплотнительное кольцо вала, защитную гильзу вала и радиальный шарикоподшипник. При надевании радиального уплотнения на вал центробежного насоса следить за тем, чтобы радиальное уплотнение не подвергалось повреждению.

Необходимо удалить стопорное кольцо, снять с вала с помощью имеющегося в инструментальном наборе съемника приводную шестерню насоса и демонтировать вал из подшипниковой коробки.

Монтаж без торцевого уплотнения производится в обратной последовательности. Необходимо применить новые плоские уплотнения. Установка овальных или поврежденных круглых колец не допускается. Уплотнительную фаску радиального уплотнительного кольца вала и ее рабочую точку на валу следует слегка смазать специальной пастой (например, пастой типа кауказита).

Монтаж торцевого уплотнения и гильзы вала производится в обратной последовательности.

Штифт, закрепленный в задней кольцевой полости в нагнетательном корпусе, должен входить в выемку приема контркольца. В вал следует уложить работоспособные круглые кольца. Поводки контактного кольца должны входить в выемки гильзы вала. Поверхность скольжения на гильзе вала должна быть гладкой и без рисок, поэтому слегка смазать ее вышеуказанной пастой. На поверхности скольжения торцевого уплотнения запрещено попадание масла и консистентной смазки. Перед монтажом поверхности скольжения круговыми движениями руки слегка притереть на лежащей на ровной подставке мягкой коже или льняной ткани.

Измерение зазора "а" производят путем обмера деталей (рабочее колесо-быстроизнашивающееся кольцо) согласно разделу 00.06.3. При превышении предельного значения следует заменить быстроизнашивающееся кольцо. После монтажа торцевого уплотнения гайку рабочего колеса затянуть к рабочему колесу до упора и застопорить.

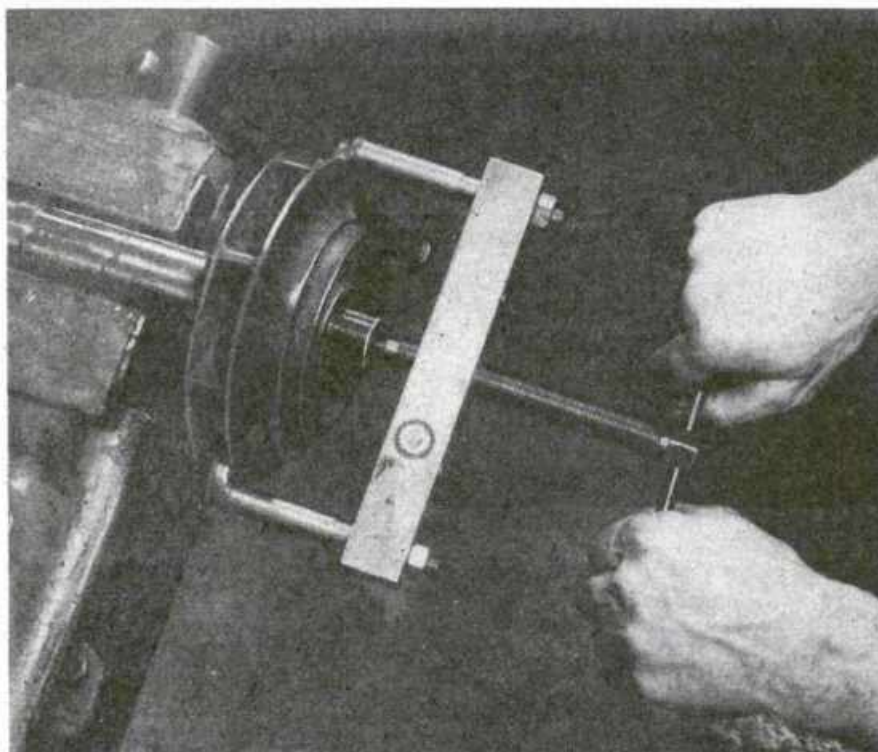
После повторной установки насоса охлаждающей воды требуется отрегулировка бокового зазора согласно разделу 00.06.3.

4 Ремонт

При выполнении капитального ремонта согласно плану ремонтных работ (00.12.) обязательно заменить на новые приведенные ниже детали:

- плоские уплотнения, круглые кольца и стопорные шайбы
- защитная гильза вала, радиальное уплотнительное кольцо вала, радиальный шарикоподшипник
- торцевое уплотнение с гильзой вала
- рабочее колесо, быстроизнашивающееся кольцо переднее, быстроизнашивающееся кольцо заднее.

При установке новых деталей следует определить рабочий зазор путем обмера деталей согласно разделу 00.06.3.

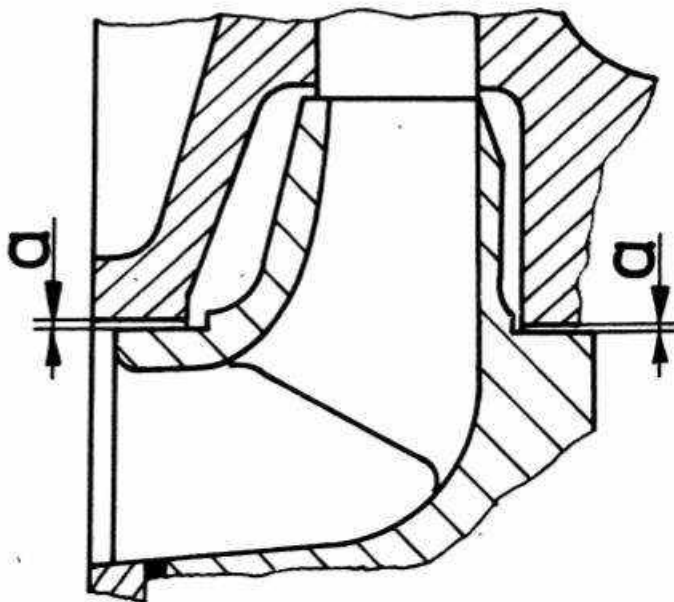


Применение съёмника для демонтажа рабочего колеса
центробежного насоса
II.334/Г.

9216/1 Р - 11.334.1.

3

G 117/1



Измерение зазоров насоса охлаждающей воды
II.334/2.

9216/1 R - 11.334.1. - 1/85

II.334. Центробежный насос для внутреннего контура охлаждающей (оборотной) воды

I Принцип действия и конструкция

Принцип действия и конструкция в основном идентичны с центробежным насосом внешнего контура охлаждения, описанным в разделе II.334.I.

Крышка всасывания и нагнетательный корпус выполнены из серого чугуна.

II.344. Циркуляционный контур охлаждающей пресной воды (двухконтурная система охлаждения)

I Принцип действия и конструкция

Оборотная вода, подаваемая центробежным насосом, поступает через терморегулятор в теплообменник. Терморегулятор сохраняет температуру оборотной воды на выходе из теплообменника приблизительно постоянной. С этой целью он регулирует количество воды, протекающее через теплообменник или байпасный трубопровод в зависимости от температуры оборотной воды перед теплообменником. В случае выхода регулятора из строя можно управлять им в ручную.

Охлаждение оборотной воды осуществляется в теплообменнике, из которого она поступает в блок цилиндров и омывает втулки цилиндров. Из блока цилиндров оборотная вода подается в крышки цилиндров, в которых поток её направляется таким образом, чтобы обеспечивалось надежное охлаждение всех клапанов и особенно форсунки. Через перепускную трубу, которая имеется по одной в каждой крышке цилиндров, оборотная вода подается в охлаждающую полость коробки выхлопного клапана, охлаждая его, после чего она поступает в коллектор выхлопных газов (у двигателей без наддува) или же в сборную магистраль охлаждающей воды (у двигателей с наддувом). Затем через указатель-расходомер она поступает обратно к центробежному насосу. У двигателей, оборудованных газотурбонагнетателем, часть оборотной воды ответвляется от блока цилиндров для охлаждения газотурбонагнетателя с последующим подводом её также в сборную магистраль охлаждающей воды.

Всасывающий трубопровод центробежного насоса соединен с уравнительным баком. Для подключения резервного насоса служат краны, установленные во всасывающем и нагнетательном трубопроводах центробежного насоса. В этих же трубопроводах расположены присоединительные элементы для подключения устройства предварительного подогрева охлаждающей воды.

Для аварийного режима охлаждения смонтированы дополнительные краны за теплообменником и за указателем-расходомером.

Температура охлаждающей воды в каждой крышке цилиндров измеряется при помощи термометра.

Температура охлаждающей воды на выходе из двигателя у двигателей без наддува измеряется при помощи термометра, установленного в трубопроводе за двигателем, а у двигателей с наддувом - при помощи термометра, установленного в сборной магистрали охлаждающей воды. У двига-

телей с наддувом дополнительно измеряется температура охлаждающей воды за газотурбонагнетателем.

Давление охлаждающей воды измеряется манометром, подключенным к торцевой стороне двигателя на стороне газораспределения его.

Далее имеются дополнительные возможности подключения датчиков для дистанционного измерения температуры охлаждающей воды на выходе из двигателя и давления охлаждающей воды. Для обезвоздушивания и обезвоживания системы охлаждающей воды двигателя предусмотрены соответствующие спускные краны.

2 Технический уход и контроль

Через указанные в разделе 00.II. промежутки времени необходимо производить визуальный контроль внутреннего циркуляционного контура охлаждающей воды. При этом особое внимание следует уделять плотности трубных соединений в соответствии с разделом 00.I0.5.

При выходе из строя центробежного насоса внутреннего контура необходимо пустить в эксплуатацию соответствующий резервный центробежный насос. Для этой цели следует переключить соответственно краны во всасывающем и нагнетательном трубопроводах центробежного насоса. При неожиданном выходе из строя терморегулятора, который выявляется изменением температуры оборотной охлаждающей воды внутреннего контура, можно регулировать температуру непрерывно в ручную. Плombу маховичка необходимо снять. Поворотом маховичка вправо открывается проход к теплообменнику. Выходную температуру охлаждающей воды следует отрегулировать на величину, указанную в разделе 00.06.I. При работе двигателя на частичных режимах нагрузки подрегулировка терморегулятора не требуется.

Степень загрязненности водяных полостей зависит от качества охлаждающей воды. Рекомендуется контролировать водяные полости через периоды времени, приведенные в разделе 00.I2. Отложения масляного отстоя удаляют из водяных полостей двигателя кипучим раствором соды.

На двигателя, подвергавшихся в течении продолжительного времени охлаждению забортной водой (аварийный режим охлаждения), наблюдается осаждение накипи на стенках водяных полостей. Как только этот привар достигает толщины слоя в 1 ... 2 мм, его следует удалить. Осуществляется это целесообразнее всего разбавленной соляной кислотой, в которой накипь растворяется. При этом необходимо соблюдать указания, приведенные в разделе 00.I3. Не разрешается подвергать воздействию кислоты детали и узлы, изготовленные из цинка, меди, латуни и литейной оловяно-цинковой бронзы.

Для растворения известковых отложений готовится смесь из одной части сырой соляной кислоты и десяти частей воды. При заполнении водяных полостей следует соблюдать осторожность. Вследствие сильной реакции между известковыми отложениями и соляной кислотой последняя может быть выброшена вверх. При этом могут иметь место тяжелые ожоги.

Так как при воздействии соляной кислоты на железо освобождается взрывоопасный водород, запрещается пользоваться открытым огнем в помещении, в котором производится очистка. Данное помещение следует хорошо проветрить. Разбавленная соляная кислота должна оставаться в водяных полостях до тех пор, пока не прекратилось выделение газов. Продолжительность времени, необходимого на растворение накипи, зависит от состава и плотности отложений. Разбавленная соляная кислота не должна, однако, оставаться в водяных полостях дольше, чем это необходимо.

После спуска растворителя необходимо через все отверстия в блоке и в крышках цилиндров проверить, растворилась ли накипь. Если результат неудовлетворителен, то можно повторить такой процесс более крепкой смесью. Когда накипь растворилась, необходимо, спустив сначала кислоту, тщательно промыть водой или раствором соды водяные полости.

Все клапаны и краны следует подвергнуть осмотру. После повторного монтажа циркуляционного контура охлаждающей воды необходимо провести гидравлическое испытание. Для этой цели внутренний контур подвергается воздействию давления величиной 0,39 МПа (4 кгс/см²). Находящийся под давлением контур необходимо тщательно проверить относительно наличия неплотностей. Выявившиеся неплотности следует немедленно устранить. Особому контролю должно подвергаться уплотнение между блоком и втулками цилиндров. Для этого демонтируются крышки картерных люков. Если наблюдаются утечки воды, то соответствующую втулку цилиндра следует вынуть и оборудовать новыми резиновыми кольцами.

Контроль и очистку терморегулятора целесообразно осуществлять заодно с осмотром полостей охлаждающей воды, руководствуясь при этом приложенной отдельно инструкции по эксплуатации и обслуживанию завода-изготовителя его. При помощи регулировочных задвижек, установленных на корбках выпускных клапанов, необходимо приравнять значения температур охлаждающей воды на выходе из отдельных цилиндров при номинальной длительной мощности друг к другу таким образом, чтобы не превышалась разность их, указанная в разделе 00.06.1.

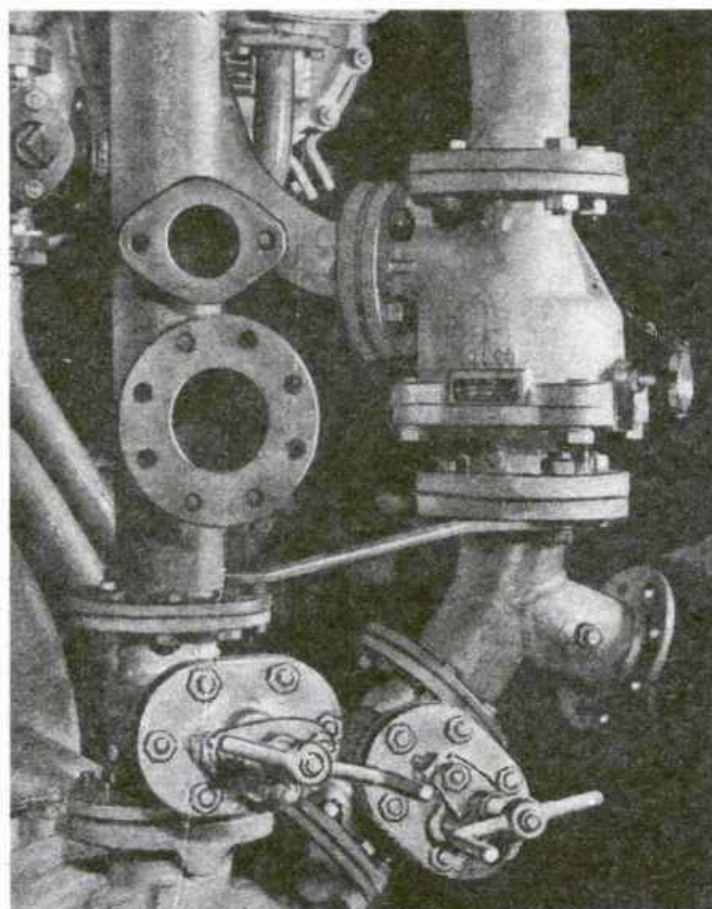
3 Монтаж

Перед повторным использованием все медные прокладки должны подвергаться смягчающему отжигу. С этой целью их следует нагреть до темно-красного каления с последующим быстрым охлаждением в воде.

9216/1 R - 11.344.1.

4

x
G 178/1



Двухконтурный терморегулятор охлаждающей среды, установленный в систему трубопроводов охлаждения
II.344/I.

9216/1 R - 11.344.1.

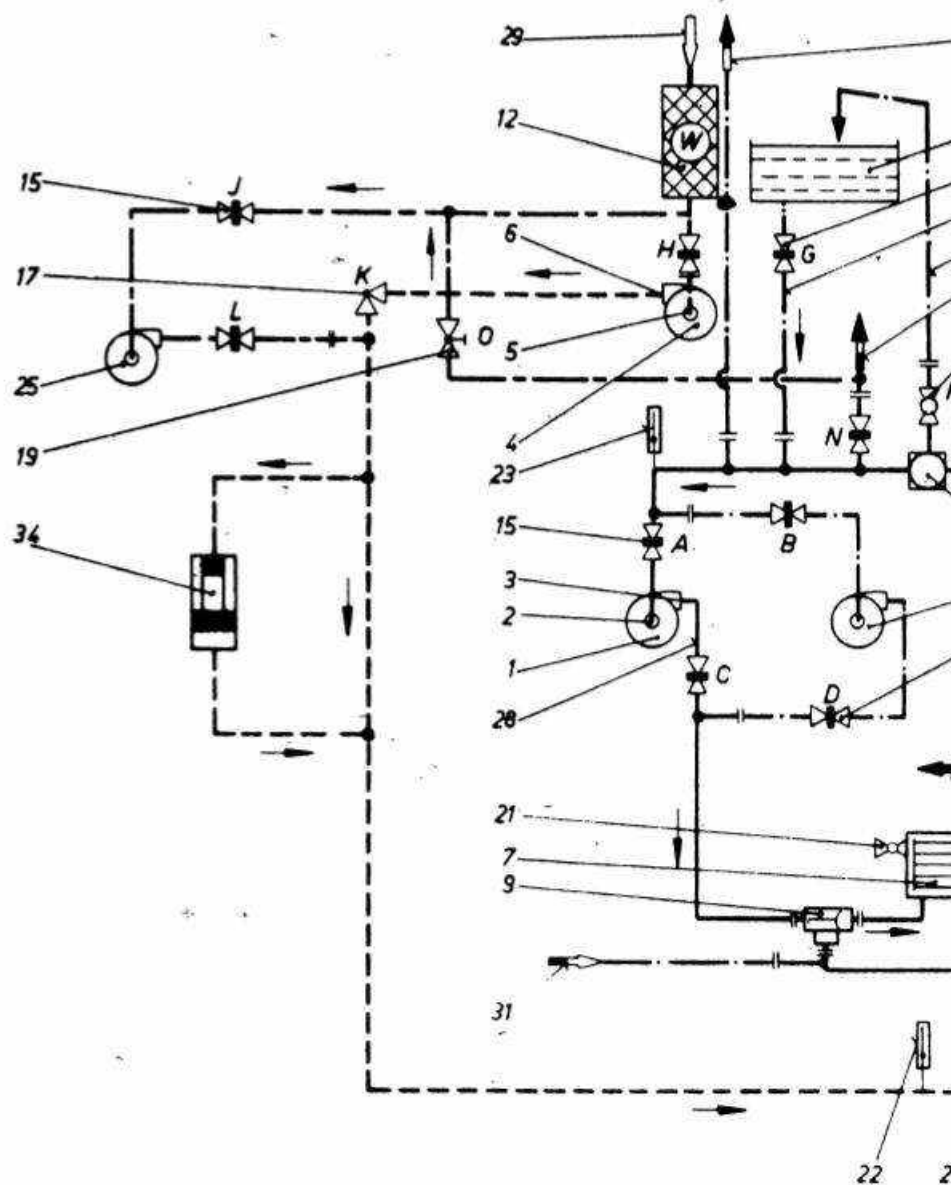
5

G 118/1

- | | |
|---|---|
| I Насос оборотной воды (штатный) | 25 насос сырой либо забортной воды (резервный) |
| 2 Присоединительный элемент на всасывании контура оборотной воды | 26 Обезвоздушивающий трубопровод |
| 3 Присоединительный элемент на нагнетании контура оборотной воды | 27 Уравнительный трубопровод |
| 4 Насос сырой либо забортной воды (штатный) | 28 Нагнетательный трубопровод, ведущий к двигателю |
| 5 Присоединительный элемент на всасывании контура сырой либо забортной воды | 29 Из-за борта либо с места отбора сырой воды |
| 6 Присоединительный элемент на нагнетании контура сырой либо забортной воды | 30 за борт либо к месту отбора сырой воды |
| 7 Теплообменник | 31 От подогревательного устройства |
| 8 Масляный холодильник | 32 К подогревательному устройству |
| 9 Регулятор температуры охлаждающей воды | 33 За борт либо к месту отбора сырой воды при аварийном режиме охлаждения |
| 10 Подогревательная спираль для напорного бака смазочного масла | 34 Охлаждение навесного компрессора пускового воздуха |
| 11 Уравнительный бак | |
| 12 Фильтр сырой либо забортной воды | |
| 13 Манометр | |
| 14 Смотровое стекло протока охлаждающей воды | |
| 15 Задвижка | |
| 16 Трехходовой кран | |
| 17 Угловой клапан | |
| 18 Уравнительная задвижка | |
| 19 Регулировочный клапан при аварийном охлаждении забортной водой | |
| 20 Водоспускной кран | |
| 21 Обезвоздушивающий кран | |
| 22 Термометр | |
| 23 Насос оборотной воды (резервный) | |

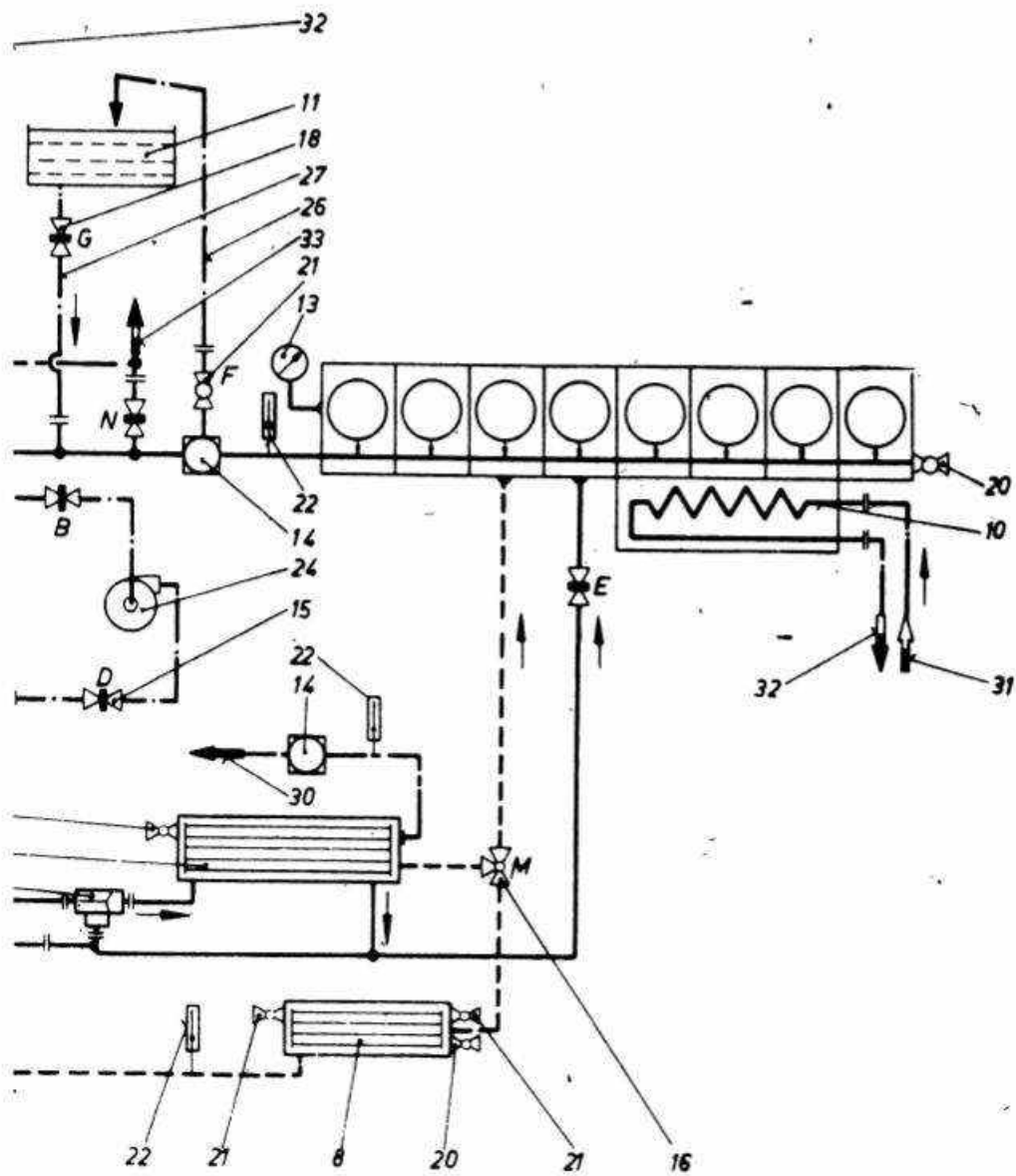
II.344/2.

9216/1 R - 11.344.1. - 11/83



Рабочая схема двухконтурной системы охлаждения судового
дизеля без газотурбокомпрессора
II.344/2.

9216/1 R - 11.344.1.



- | | | | |
|----|---|----|--|
| I | Насос оборотной воды (штатный) | I9 | Регулирующий клапан при аварийном охлаждении забортной водой |
| 2 | Присоединительный элемент на всасывании контура оборотной воды | 20 | Водоспускной кран |
| 3 | Присоединительный элемент на нагнетании контура оборотной воды | 2I | Обезвоздушивающий кран |
| 4 | Насос сырой либо забортной воды (штатный) | 22 | Термометр |
| 5 | Присоединительный элемент на всасывании контура сырой либо забортной воды | 23 | Дистанционный термометр |
| 6 | Присоединительный элемент на нагнетании контура сырой либо забортной воды | 24 | Насос оборотной воды (резервный) |
| 7 | Теплообменник | 25 | Насос сырой либо забортной воды (резервный) |
| 8 | Масляный холодильник | 26 | Обезвоздушивающий трубопровод |
| 9 | Регулятор температуры охлаждающей воды | 27 | Уравнительный трубопровод |
| I0 | Подогревательная спираль для напорного бака смешанного масла | 28 | Нагнетательный трубопровод, ведущий к двигателю |
| II | Уравнительный бак | 29 | Из-за борта либо с места отбора сырой воды |
| I2 | Фильтр сырой либо забортной воды | 30 | За борт либо к месту отбора сырой воды |
| I3 | Манометр | 3I | От подогревательного устройства |
| I4 | Смотровое стекло протока охлаждающей воды | 32 | К подогревательному устройству |
| I5 | Задвижка | 33 | За борт либо к месту отбора сырой воды при аварийном режиме охлаждения |
| I6 | Трехходовой кран | 34 | Охлаждение навесного компрессора пускового воздуха |
| I7 | Угловой клапан | 35 | Газотурбонагнетатель |
| I8 | Уравнительная задвижка | 36 | Обезвоздушивающий трубопровод |

_____ трубопровод пресной воды, навешанный на двигателе

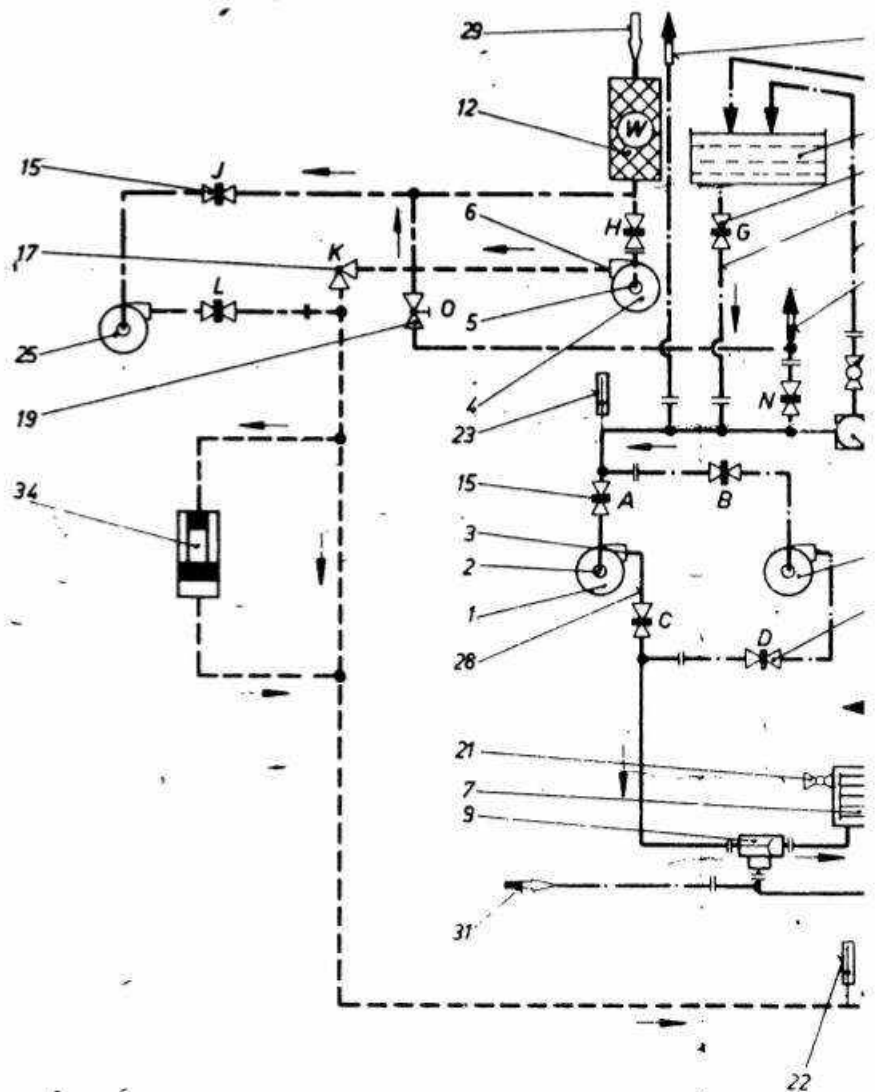
- - - - - трубопровод забортной либо сырой воды, навешанный на двигателе

— • — • — трубопровод пресной воды, проложенный на судне

— - - - - трубопровод забортной либо сырой воды, проложенный на судне либо на электростанции

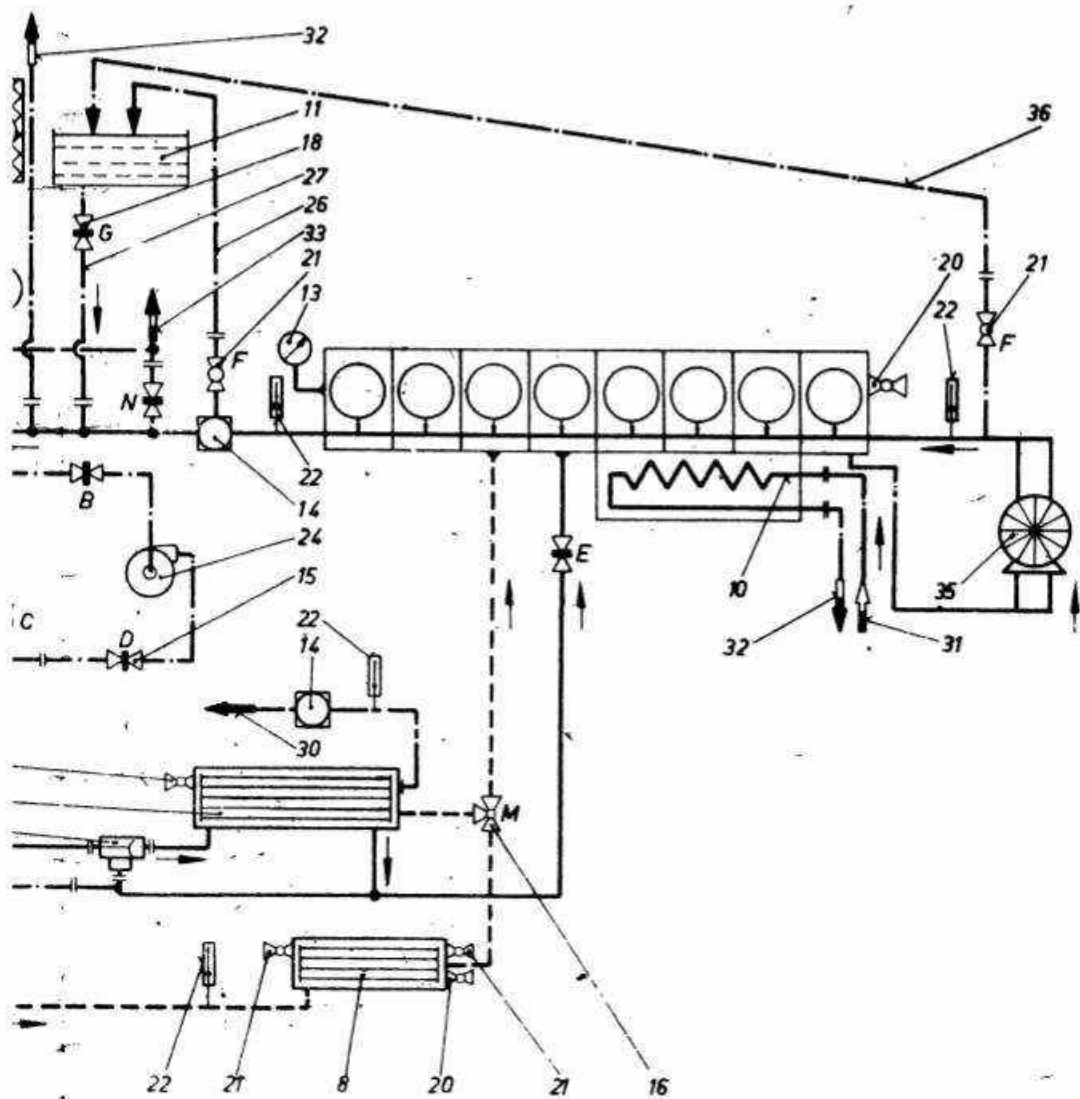
II.344/3.

9216/1 в - 11.344.1. - 11/83



Рабочая схема двухконтурной системы охлаждения судового
дизеля, оборудованного газотурбоагнетателем
II.344/3.

9216/1 R - 11.344.1.

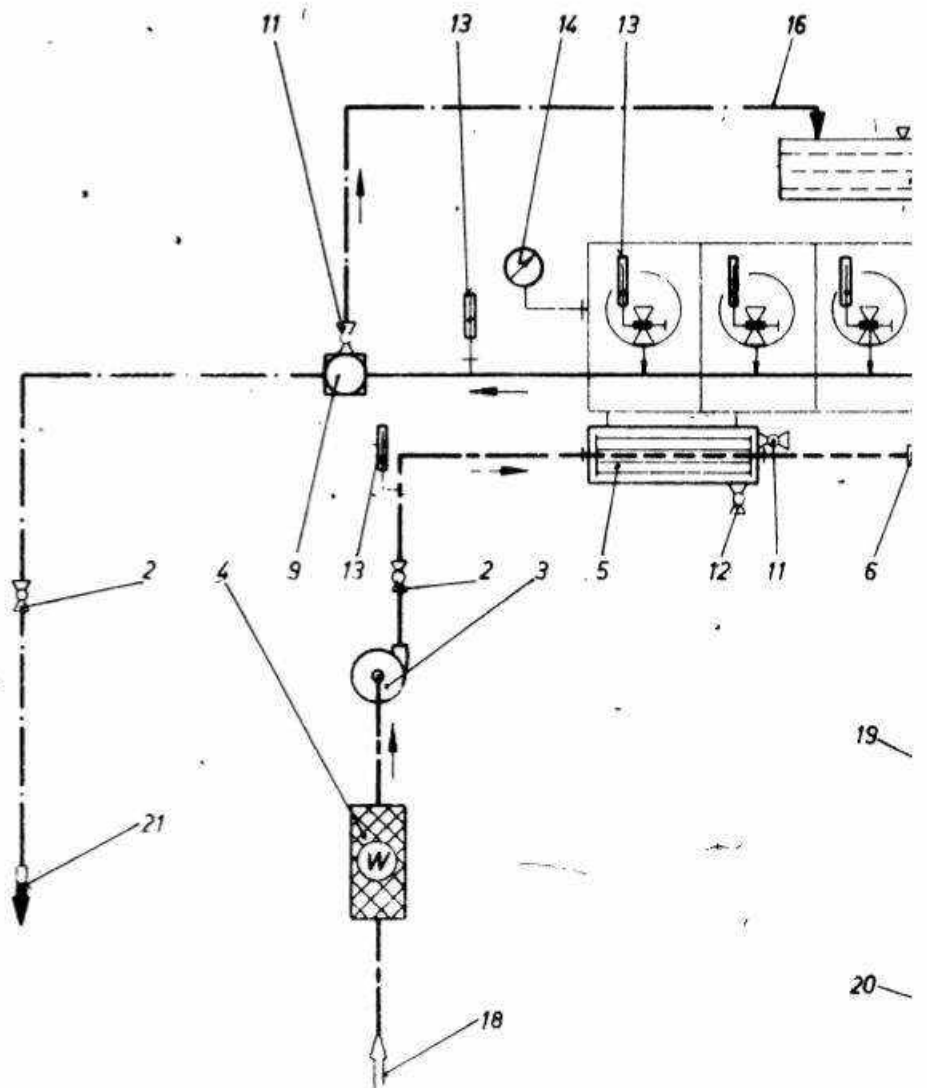


- | | | | |
|----|--|----|--|
| I | Насос оборотной воды | I4 | Точка измерения давления |
| 2 | Запорный кран | I5 | Нагнетательный трубопровод, ведущий к двигателю |
| 3 | Насос сырой либо забортной воды | I6 | Обезвоздушивающий трубопровод |
| 4 | Фильтр сырой либо забортной воды | I7 | Уравнительный трубопровод |
| 5 | Масляный холодильник | I8 | Из-за борта либо с места отбора сырой воды |
| 6 | Трехходовой кран | I9 | За борт либо к месту отбора сырой воды через центральный теплообменник |
| 7 | Подогревательная спираль для напорного бака смазочного масла | 20 | От центрального теплообменника |
| 8 | Регулировочная задвижка | 21 | К центральному теплообменнику |
| 9 | Указатель-расходомер | 22 | От подогревательного устройства |
| IO | Уравнительный бак | 23 | К подогревательному устройству |
| II | Обезвоздушивающий кран | | |
| I2 | Водоспускной кран | | |
| I3 | Точка измерения температуры | | |

- | | |
|-------------|--|
| ————— | Трубопровод пресной воды, навешанный на двигателе |
| ----- | трубопровод забортной либо сырой воды, навешанный на двигателе |
| — . — . — . | трубопровод пресной воды, проложенный на судне |
| ----- | трубопровод забортной либо сырой воды, проложенный на судне либо на электростанции |

II.344/4.

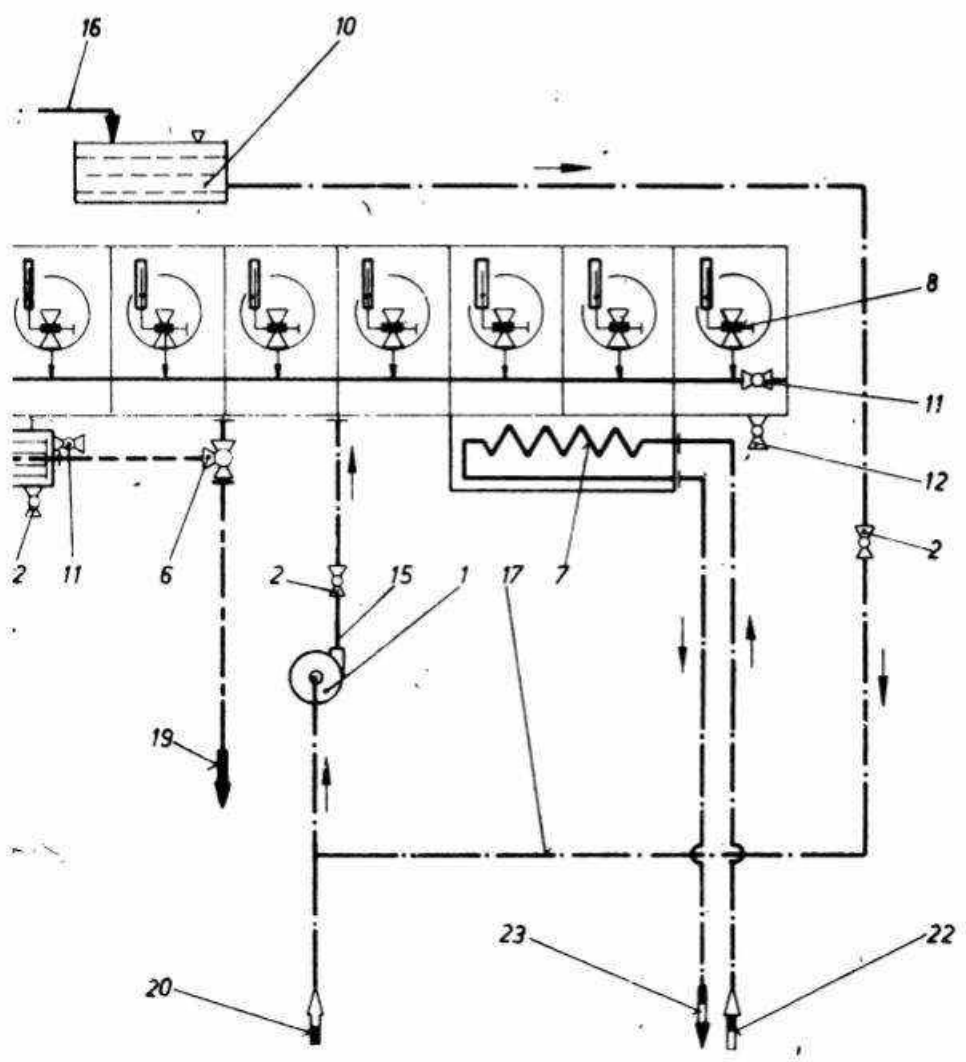
9216/1 R - 11.344.1. - 11/83



Рабочая схема центральной системы двухконтурного охлаждения судового дизеля без газотурбоагнетателя

II.344/4.

9216/1 R - 11.344.1.



- | | |
|---|---|
| I Насос оборотной воды (штатный) | I8 Уравнительная задвижка |
| 2 Присоединительный элемент на всасывании контура оборотной воды | I9 Регулировочный клапан |
| 3 Присоединительный элемент на нагнетании контура оборотной воды | 20 Охлаждение навесного компрессора пускового воздуха |
| 4 Насос сырой либо забортной воды (штатный) | 21 Обезвоздушивающий кран |
| 5 Присоединительный элемент на всасывании контура сырой либо забортной воды | 22 Термометр |
| 6 Присоединительный элемент на нагнетании контура сырой либо забортной воды | 23 Стекло охлаждающей воды к месту отбора сырой воды либо за борт при аварийном режиме охлаждения |
| 7 Теплообменник | 24 Насос оборотной воды (резервный) |
| 8 Масляный холодильник | 25 Насос сырой либо забортной воды (резервный) |
| 9 Регулятор температуры охлаждающей среды | 26 Обезвоздушивающий трубопровод |
| I0 Обезвоздушивающий трубопровод | 27 Уравнительный трубопровод |
| II Уравнительный бак | 28 Нагнетательный трубопровод, ведущий к двигателю |
| I2 Газотурбонагнетатель | 29 С места отбора сырой воды либо из-за борта |
| I3 Манометр | 30 К месту отбора сырой воды либо за борт |
| I4 Смотровое стекло протока охлаждающей воды | |
| I5 Задвижка | |
| I6 Трехходовой кран | |
| I7 Угловой клапан | |

II.344/5

9216/1 R - 11.344.1. - 11/83

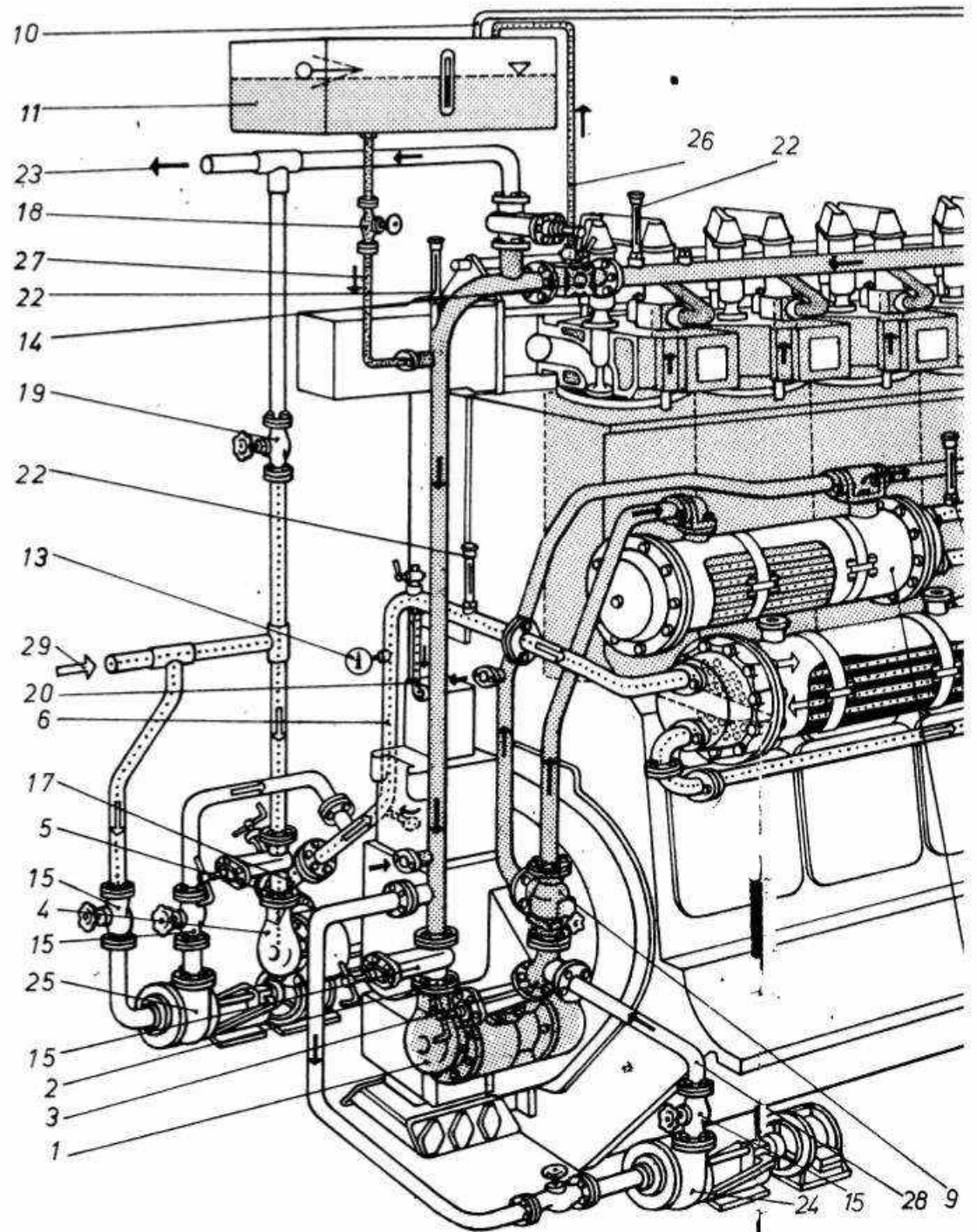
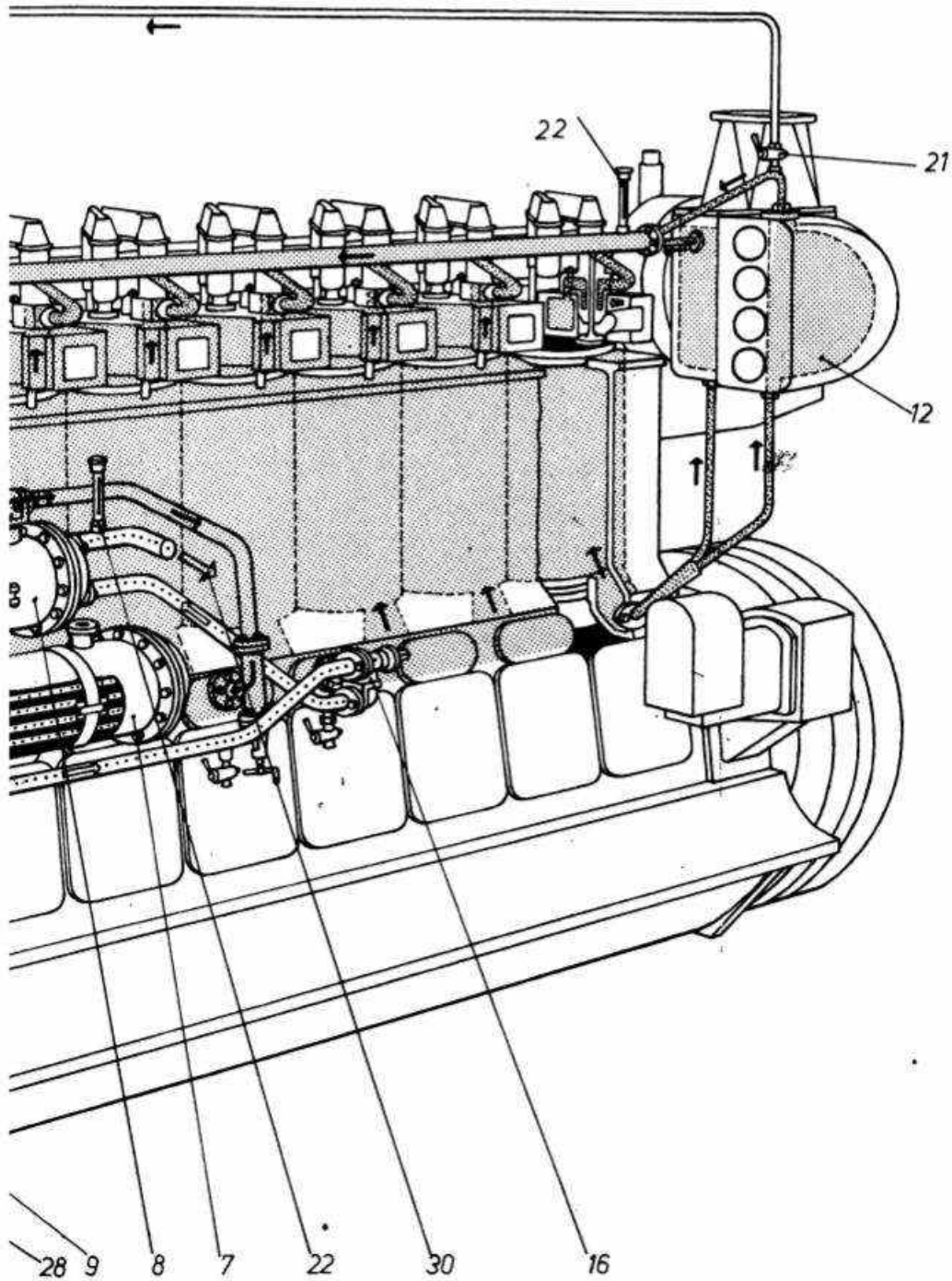


Схема системы охлаждения двигателя, двухконтурное водо-водяное
охлаждение
II.344/5.

9216/1 B - 11.344.1. - 11/83



II.344. Циркуляционный контур охлаждающей пресной воды (центральная система охлаждения)

I Принцип действия и конструкция

Оборотная вода, подаваемая автономным центробежным насосом, поступает через терморегулятор в автономный теплообменник. Установленный в стороне от двигателя терморегулятор сохраняет температуру оборотной воды на выходе из теплообменника приблизительно постоянной. С этой целью он регулирует количество воды, протекающее через теплообменник или байпасный трубопровод, в зависимости от температуры оборотной воды перед теплообменником. В случае выхода из строя регулятора им можно управлять вручную.

Охлаждение оборотной воды осуществляется в теплообменнике, из которого она поступает в блок цилиндров и омывает втулки цилиндров. Из блока цилиндров оборотная вода подается в крышки цилиндров, в которых поток ее направляется таким образом, чтобы обеспечивалось надежное охлаждение всех клапанов и особенно форсунки. Через перепускную трубу - по одной в каждой крышке цилиндров - оборотная вода подается в охлаждающую полость коробки выхлопного клапана, охлаждая его, после чего она поступает в коллектор выхлопных газов (у двигателей без наддува) или же в сборную магистраль охлаждающей воды (у двигателей с наддувом), затем через указатель-расходомер она поступает обратно к центробежному насосу. У двигателей, оборудованных газотурбонагнетателем, часть оборотной воды ответвляется от блока цилиндров для охлаждения газотурбонагнетателя с последующим подводом её также в сборную магистраль охлаждающей воды.

Всасывающий трубопровод центробежного насоса сообщается с уравнительным баком. Для возможности подключения резервного насоса служат краны, расположенные во всасывающем и нагнетательном трубопроводах центробежного насоса.

Температура охлаждающей воды в каждой крышке цилиндров измеряется при помощи термометра. Кроме того, температура охлаждающей воды на выходе из двигателя - у двигателей без наддува - измеряется при помощи термометра, установленного в трубопроводе за двигателем, а у двигателей с наддувом - при помощи термометра, установленного в сборной магистрали охлаждающей воды. У двигателей с наддувом дополнительно измеряется температура охлаждающей воды за газотурбонагнетателем. Для обезвоздушивания и обезвоживания в системе охлаждающей воды предусмотрены соответствующие спускные краны.

2 Технический уход и контроль

Здесь по аналогии следует пользоваться указаниями, приведенными в разделе II.344.I.

9216/1 R - 11.344.2.

2

x

S 118/2

II.349. Контур морской (заборной) воды

(двухконтурное охлаждение у двигателей в исполнении главного или вспомогательного судового дизеля)

Контур сырой воды

(двухконтурное охлаждение у двигателей в исполнении стационарного дизеля)

I Принцип действия и конструкция

Заборная (сырая вода) всасывается центробежным насосом через фильтр заборной (сырой) воды. Центробежный насос нагнетает эту воду через масляный холодильник к теплообменнику, где осуществляется обратное охлаждение оборотной пресной воды заборной водой. Часть заборной воды ответвляется для контура охлаждения навесного компрессора пускового воздуха. От теплообменника вода по трубопроводу отводится обратно через смотровое устройство за борт.

У двигателей, приспособленных для работы на низкосортном тяжелом топливе, холодильник охлаждающего масла форсунок включен в контур заборной воды. При аварийном режиме охлаждения центробежным насосом внешнего контура осуществляется охлаждение всего двигателя, что обеспечивается переключением соответствующих кранов, расположенных во внутреннем и внешнем контурах охлаждения. В этом случае заборная вода всасывается центробежным насосом внешнего контура через фильтр заборной воды и нагнетается через масляный холодильник, двигатель, смотровое устройство за борт.

Для возможности подключения резервного насоса служат краны, расположенные во всасывающем и нагнетательном трубопроводах центробежного насоса.

Для контроля значений температур заборной воды на входе в систему охлаждения и на выходе из неё в соответствующих местах установлены термометры.

Для обезвоздушивания и обезвоживания системы охлаждающей воды двигателя предусмотрены соответствующие спускные краны.

2 Технический уход и контроль

Через указанные в разделе 00.II. промежутки времени необходимо проводить визуальный осмотр внешнего контура охлаждающей воды. При этом особое внимание следует уделять плотности трубных соединений в соответствии с разделом 00.I0.5.

В случае выхода из строя центробежного насоса внешнего контура необходимо пустить в эксплуатацию соответствующий резервный насос. Для этой цели необходимо переключить краны во всасывающем и нагнетательном трубопроводах центробежного насоса в соответствующее положение.

Степень загрязненности водяных полостей зависит от качества охлаждающей воды. Рекомендуется контролировать водяные полости через промежутки времени, указанные в разделе 00.12. В случае необходимости производить очистку водяных полостей. По этому по аналогии следует руководствоваться указаниями, приведенными в разделе 11.344.

В случае выхода теплообменника из строя можно осуществить охлаждение двигателя забортной водой. Для переключения системы охлаждения двигателя на аварийный режим его охлаждения необходимо остановить двигатель. Кран, установленный в обезвоздушивающем трубопроводе, следует закрыть. Краны, расположенные во внутреннем контуре оборотной охлаждающей воды перед центробежным насосом, за теплообменником и за указателем-расходометром следует закрыть. Перевести трехходовой кран, расположенный за масляным холодильником, в такое положение, чтобы забортная вода могла попасть в блок цилиндров. Затем необходимо закрыть спускной клапан, установленный в трубопроводе забортной воды за теплообменником. Двигатель разрешается запустить вновь лишь после того, как температура охлаждающей воды внутреннего контура, оставшейся в нем, стала ниже 323 К (50 °С). Если по каким-либо причинам нельзя дождаться этого момента, то необходимо дать работать двигателю на минимальной нагрузке до тех пор, пока температура охлаждающей воды в нем не установилась в диапазоне ниже 323 К (50 °С). Температура охлаждающей воды на выходе из двигателя при аварийном режиме охлаждения его не должна превышать значения, указанного в разделе 00.06.1. для внешнего контура охлаждения. Регулировка значения температуры охлаждающей воды в этом случае производится использованием байпасного трубопровода, указанного в разделе 00.08.4.

Если предусмотрено перейти с аварийного режима охлаждения двигателя обратно на двухконтурное охлаждение его, то необходимо спустить забортную воду. Далее перед заливкой системы внутреннего контура оборотной пресной водой следует подвергнуть основательной очистке все водяные полости и трубопроводы двигателя. При заполнении системы пресной водой необходимо следить за надежным обезвоздушиванием её (см. раздел 00.09.1.). Гидравлического испытания не требуется.

3 Монтаж

Перед повторным использованием все медные прокладки

должны подвергаться смягчающему отжигу. С этой целью следует нагреть их до темно-красного каления с последующим быстрым охлаждением в воде.

9216/1 R - 11.349.1.

3

x
G 119/1

II.349. Контур морской (заборной) воды (центральная система охлаждения)

I Принцип действия и конструкция

Заборная вода, подаваемая автономным центробежным насосом, поступает через масляный холодильник к автономному теплообменнику, где осуществляется обратное охлаждение оборотной пресной воды заборной водой. Часть заборной воды отводится для контура охлаждения навесного компрессора пускового воздуха. От теплообменника вода по трубопроводу отводится обратно за борт.

У двигателей, приспособленных для работы на низкосортном тяжелом топливе, холодильник охлаждающего масла форсунок также включен в контур заборной воды.

Для возможности подключения резервного насоса служат краны, расположенные во всасывающем и нагнетательном трубопроводах центробежного насоса.

2. Технический уход и контроль

В интервалы времени, указанные в разделе 00.II., необходимо производить визуальный контроль внешнего контура охлаждающей воды. При этом особое внимание следует уделять плотности трубных соединений в соответствии с разделом 00.I0.5.

Степень загрязненности водяных полостей зависит от качества охлаждающей воды. Рекомендуется производить контроль состояния водяных полостей через интервалы времени, указанные в разделе 00.I2. В случае необходимости производить очистку водяных полостей. При этом по аналогии следует руководствоваться указаниями, приведенными в разделе II.344.

В случае выхода из строя центробежного насоса внешнего контура охлаждения, необходимо пустить в эксплуатацию соответствующий резервный насос. Для этого необходимо переключить краны во всасывающем и нагнетательном трубопроводах центробежного насоса в соответствующее положение.

3 Монтаж

Перед повторным использованием все медные прокладки должны подвергаться смягчающему отжигу. Для этого их нагревают до темно-красного каления с последующим быстрым охлаждением в воде.

II.350. Теплообменник

I Принцип действия и конструкция

В теплообменнике осуществляется обратное охлаждение оборотной охлаждающей воды. В зависимости от оговоренной в контракте на поставку дизеля компоновки и схемы охлаждения он может располагаться на выхлопной стороне дизеля в горизонтальном положении или он может поставляться и устанавливаться отдельно от двигателя.

2 Технический уход и контроль

Эффективная работа теплообменника обеспечивается лишь при условии, что он подвергается основательной очистке в определенные промежутки времени.

Очистка его становится обязательной, если значения замеренных температур охлаждающей оборотной воды внутреннего контура превышают значения, указанные в разделе 00.06.1. в качестве максимально допустимых. Как правило, это наблюдается в интервалы времени, приведенные в разделе 00.12.

Более подробные данные и указания по теплообменнику приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию его, прилагаемой отдельно и входящей в состав документации двигателя.

II.955. Уравнительный бак охлаждающей воды

I Принцип действия и конструкция

Задача уравнительного бака охлаждающей воды состоит в том, чтобы в течении более длительного времени держать неизменным количество охлаждающей оборотной воды в системе внутреннего контура охлаждения двигателя и компенсировать изменения её объёма вследствие испарения, теплового расширения и незначительных утечек.

Уравнительный бак охлаждающей воды устанавливается на уровне, находящемся выше всей системы контура оборотной охлаждающей воды. Он не входит в объём поставки двигателя.

2 Технический уход и контроль

Уровень воды в уравнительном баке охлаждающей воды должен контролироваться через промежутки времени, приведенные в разделе 00.II. Потери воды вследствие испарения необходимо компенсировать. Необычно большая утечка оборотной воды указывает на наличие неплотностей во внутреннем циркуляционном контуре. Если уровень воды возрастает сверх обычного теплового расширения, то следует предполагать, что в теплообменнике проникает забортная вода во внутренний циркуляционный контур. В этом случае необходимо немедленно устранить причину неплотностей.

Один раз в год следует производить основательную очистку уравнительного бака внутри, освобождая его при этом от всяких отложений. В случае необходимости его следует покрасить водостойкой краской.

12.

12.

Специальная комплектация

9216/1 R - 12.

1

G 123

12.338. Компрессор пускового воздухаI Принцип действия и конструкция

Сжатый воздух, необходимый для выполнения различных маневров, компрессором пускового воздуха нагнетается в баллон пускового воздуха. Применяется двухступенчатый навесной компрессор простого действия с автоматическим управлением включения и отключения его. Он установлен на коробке механизма привода насосов и приводится в движение от эксцентрика, прифланцованного к коленчатому валу.

Компрессор пускового воздуха подключен к внешнему контуру забортной охлаждающей воды двигателя. Смазка его осуществляется от циркуляционной системы смазки двигателя под давлением.

2 Технический уход и контроль

Контроль состояния клапанов и поршневых колец компрессора пускового воздуха должен производиться в интервалы времени, указанные в разделе 00.II., замену их новыми производить только при условии, если замеренные величины рабочих зазоров их превышают значения предельно допустимых зазоров, приведенных в разделе 00.06.3.

В интервалы времени, указанные в разделе 00.I2., следует подвергать компрессор основательному комплексному контролю или капитальному ремонту, соблюдая при этом указания, приведенные в инструкции по эксплуатации и обслуживанию его, прилагаемой отдельно и входящей в состав документации дизеля.

Дополнительные данные и указания приведены в инструкции по эксплуатации и обслуживанию компрессора.

12.354. Трюмный насосI Принцип действия и конструкция

Трюмный насос, работающий по принципу водовоздушной спирали, представляет собой одноступенчатый самовсасывающий центробежный насос с горизонтальным расположением вала и радиальным рабочим колесом. Конструкция его выполнена таким образом, что он работает лишь в главном направлении вращения двигателя. Привод трюмного насоса осуществляется от механизма привода центробежных насосов, размещенного в коробке передач двигателя, через роликовую цепь. Включение или отключение насоса производится при помощи пластинчатой муфты, установленной в зубчатом переборе механизма привода центробежных насосов. В зависимости от направления вращения двигателя (влево или вправо) на нем устанавливается трюмный насос с соответствующим направлением вращения (влево или вправо).

Своим выходным корпусом трюмный насос прифланцован к коробке передач двигателя на выхлопной стороне его. Поскольку он работает по принципу водовоздушной спирали, то перед пуском в эксплуатацию необходимо заполнить его водой.

Описание трюмного насоса приведено в отдельно приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию его, составленной заводом-изготовителем и входящей в состав документации двигателя.

Трюмный насос устанавливается на кронштейне, прифланцованном к выходному корпусу его. Между лапами корпуса насоса и кронштейном установлены две прокладки, пригнанные при монтаже насоса на дизель и которые - смотря в направлении механизма привода насосов - обозначены буквами "L" и "R".

Заданное направление вращения насоса указано стрелкой на табличке, прикрепленной к корпусу насоса. Вал трюмного насоса изготовлен из высококачественной стали, стойкой против коррозии от морской воды.

На той части рабочего вала, которая расположена в выходном корпусе насоса, между двумя шарикоподшипниками установлена шестерня, которая крепится при помощи призматической шпонки и стопорного кольца и через которую осуществляется привод насоса. Эта шестерня входит в зацепление с промежуточным приводным элементом, установленным на оси выходного корпуса насоса.

Промежуточный приводной элемент состоит из зубчатого колеса и цепной звездочки, через которую осуществляется привод от механизма привода центробежных насосов.

9216/1 R - 12.354.1.

Обе детали промежуточного приводного элемента расположены рядом друг с другом и жестко соединяются между собой при помощи призматической шпонки и стопорного кольца. Размещенный на оси промежуточный приводной элемент опирается во втулках; смазка данной опорной точки осуществляется смазочным маслом от системы циркуляционной смазки двигателя под давлением. Смазка входящих друг с другом в зацепление шестерен и шарикоподшипников рабочего вала насоса в достаточной мере осуществляется разбрызгиванием смазочного масла.

С целью предотвращения попадания смазочного масла к сальнику насоса на насосной стороне перед шарикоподшипником в крышке-заглушке установлено уплотнительное кольцо, которое вместе с защитной втулкой уплотняет полость от выходного корпуса насоса к кронштейну.

2 Технический уход и контроль

Сальниковую набивку насоса следует подвергать постоянному контролю. Она слегка должна давать течь. В случае более сильного выхода воды необходимо подтянуть нажимную втулку сальника. Если это не приведет к успеху, то необходимо заменить соответствующие детали сальника новыми.

Рекомендуется чаще производить контроль подшипников относительно температуры их и постороннего шума с тем, чтобы во время распознать возможные помехи в работе насоса и, тем самым, предотвратить более крупные дефекты.

Отключение трюмного насоса от рабочего режима его осуществляется при помощи муфтового крана, прифланцованного на коробке передач двигателя, снимая гидравлическое давление с поршня пластинчатой муфты механизма привода центробежных насосов. (см. табличку на двигателе).

В том случае, когда трубопроводы проложены таким образом, что они не смогут воспринимать водяные удары, то перед отключением трюмного насоса необходимо дросселировать регулировочную задвижку, установленную в нагнетательном трубопроводе за нагнетательным патрубком, настолько, чтобы осталось еще такое проходное сечение её, которое в любое время дало бы возможность обратного включения, а также удаления воздуха из нагнетательного патрубка.

При возможности замерзания и перед более длительным простоем дизеля необходимо вывинтить нижние пробки-заглушки из корпуса насоса и обезвожить его.

В случае намеренного более длительного простоя и во избежании коррозии рекомендуется провести промывку при помощи консервирующего средства. Однако, эта промывка консервирующим средством требуется лишь у насосов, корпус которых выполнен из серого чугуна.

Уровень заполненной в корпус насоса воды должен подвергаться постоянному контролю. Поэтому лучше всего заливать воду в насосную полость до тех пор, пока вода не переливается из неё.

В зависимости от температуры окружающей среды трюмного насоса необходимо соблюдать следующие интервалы контроля:

Температура окружающей среды насоса	периодический контроль
до 15 °С	через каждые 6 недель
15 °С до 25 °С	через каждые 4 недели
выше 25 °С	через каждые 2 недели

Количество потерь воды в насосной полости на протяжении одного периода проверки зависит от климатических условий на месте эксплуатации двигателя (испарение воды в зависимости от температуры и влажности окружающего воздуха), а также от количества операций включения трюмного насоса (при каждой подаче трюмного насоса количество воды в насосной полости в этот период увеличивается вновь до максимального уровня).

Трюмный насос работает лишь в главном направлении вращения дизеля. Вращение "Назад" разрешается для этого насоса не более 30-ти минут. При вращении "Вперед" нельзя допускать работу трюмного насоса в холостую (без подачи воды) более 30-ти минут. В обоих случаях необходимым условием является то, что насосная полость должна быть заполнена водой. Вращение трюмного насоса в обоих направлениях вращения без заливки воды непустимо, т.к. это может привести к разрушению сальников.

3 Монтаж

Исходим из того, что перед демонтажом трюмного насоса от него отсоединены уже все трубопроводы.

Для того, чтобы снять рабочее колесо, необходимо сначала разъединить разьбовые соединения между корпусом насо-

са и крышкой корпуса. Затем разъединяют резьбовые соединения между лапами корпуса насоса и кронштейном. Ввинчивая два отжимных болта в соответствующие резьбовые отверстия в крышке корпуса, можно отжимать корпус насоса. Теперь удаляют стопорный винт с крепежной гайки рабочего колеса. После отвинчивания крепежной гайки рабочего колеса и удаления расположенной за ней зубчатой шайбы, можно снять рабочее колесо при помощи съёмника, входящего в инструментальный набор дизеля.

Уплотнительное кольцо, расположенное в корпусе и в крышке корпуса, можно снять, отвинчивая шестигранные болты. Уплотнительные кольца выполнены с отжимной резьбой.

Если требуется замена основной буксы и основного уплотнительного кольца, то необходимо разъединить резьбовое соединение между крышкой корпуса и кронштейном.

Перед снятием крышки корпуса с вала рекомендуем отвинтить нажимную втулку сальника.

При замене набивки сальника следует учесть указания, приведенные в отдельно приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию.

Для снятия вала рекомендуем отвинтить выходной корпус с коробки передач двигателя и проводить все последующие рабочие операции на специально подготовленном для этого рабочем месте.

Перед демонтажом необходимо снять роликовую цепь с механизма привода насосов, а также отсоединить подвод смазочного масла с выходного корпуса.

Сборка производится в обратной последовательности. Необходимо следить за тем, чтобы устанавливались лишь такие детали, которые находятся в безупречном состоянии и чистом виде. Надежно и крепко подтянуть все болты и гайки и - если это предусмотрено - засторорить их.

Установку уплотнительного кольца перед шарикоподшипником, расположенным на стороне насоса, нужно производить с особой тщательностью, чтобы избежать повреждений его. Установленная в этом месте защитная втулка затягивается затем крепко при помощи шлицевой гайки к шарикоподшипнику. Затем производится стопорение шлицевой гайки при помощи стопорной шайбы.

При монтаже втулки сальника необходимо следить за тем, чтобы между ней и валом было установлено уплотнение.

При установке корпуса насоса на кронштейн необходимо подложить под лапы корпуса подкладки с обозначением "L" и "R" на прежнее их монтажное положение. Если это указание не соблюдается, то вал насоса подвергается дополнительной нагрузке на изгиб, что может привести к поломке его.

- Всасывающий трубопровод следует выполнить как можно короче. Он должен иметь равномерный подъем вверх до самого насоса. Прокладка его должна осуществляться таким образом, чтобы исключалась возможность образования воздушных мешков и проникновение воздуха в систему.

Как правило, условный диаметр всасывающего трубопровода выбирают по величине равной диаметру патрубка всасывания насоса. Если по каким-то причинам используют трубы, условный диаметр которых на один размер меньше или больше, то следует предусмотреть конусный переходник.

Для регулирования производительности необходимо предусмотреть установку регулировочной задвижки непосредственно на патрубке насоса. Подключаемый нагнетательный трубопровод должен иметь такой же по величине условный диаметр, как и патрубок насоса. Если используются трубопроводы, величина условного диаметра которых отличается от него, то необходимо предусмотреть конусные переходники.

Нагнетательный трубопровод по возможности должен иметь постоянный подъем или же хотя бы должен прокладываться горизонтально так, чтобы воздух, подаваемый в процессе всасывания, смог выйти без затруднения. В противном случае процесс всасывания может по времени существенно затянуться. В тех случаях, в которых по конструктивным соображениям нагнетательный трубопровод должен прокладываться с уклоном, целесообразно, если непосредственно над нагнетательным патрубком насоса нагнетательный трубопровод сначала прокладывается на расстоянии примерно 1,5 метра с постоянным подъемом.

На патрубок всасывания трюмного насоса следует установить вакуумметр $0 \dots 0,1$ МПа ($0 \dots 1$ кгс/см²), а на нагнетательном патрубке манометр измерительной шкалой до $0,6$ МПа (6 кгс/см²).

Далее следует учитывать указания, приведенные в отдельной приложенной инструкции по эксплуатации и обслуживанию завода-изготовителя, входящей в состав технической документации дизеля.

12.923. Система электропитания

I Принцип действия и конструкция

Аккумуляторные батареи аккумулируют электрический ток, требующийся для работы системы аварийно-предупредительной сигнализации. Зарядка аккумуляторных батарей осуществляется генератором или зарядным устройством.

Источником энергии для системы аварийно-предупредительной сигнализации служат две аккумуляторные батареи, включенные последовательно. Аккумуляторные батареи устанавливаются в стороне от двигателя.

2 Технический уход и контроль

Аккумуляторные батареи поставляются в незаполненном сухом состоянии. Поэтому необходимо заполнить и зарядить их на месте эксплуатации. Сначала следует удалить картонные и резиновые шайбы, находящиеся под пробками-заглушками элементов. На пробках-заглушках новой конструкции необходимо пробить поверхностную пленку отверстия для выхода газов.

Аккумуляторные батареи следует заполнить аккумуляторной серной кислотой, которая при температуре 25 °С в областях с умеренным климатом должна иметь плотность $1,28 \pm 0,01$ г/см³, а в областях с тропическим климатом - до $1,22 \pm 0,1$ г/см³. После заливки аккумуляторных батарей кислотой необходима пауза продолжительностью от 4-х до 5-ти часов. Снизившийся за это время уровень кислоты следует опять дополнить кислотой указанной выше плотности до тех пор, пока он не будет находиться на высоте 5 мм над сепараторами или не достигнет отметки уровня кислоты. Данный уровень кислоты нужно считать нормальным. Межэлементные перемычки, полюсные штыри и болты после присоединения должны смазываться полюсной консистентной смазкой.

Каждую аккумуляторную батарею следует зарядить постоянным напряжением величиной 13,5 ... 15 В при отвинченных пробках-заглушках. Сила тока при этом должна составлять максимально 4,3 А. При подключении аккумуляторной батареи к зарядному устройству следует соединить зажимы + с +, а - с -. В процессе зарядки в помещении не разрешается пользоваться открытым огнем или накаливаемыми приборами. Грозит опасность взрыва.

После 25 ... 35 часов первоначальная зарядка, как правило, закончена. Необходимо, однако, продолжать зарядку до тех пор, пока не наступит интенсивное и равномерное "кипение" всех элементов и не достиглась плотность кислоты при 25 °С величиной $1,28 \pm 0,01$ г/см³ или $1,22 \pm 0,01$ г/см³, а напряжение элемента под зарядкой

В случае длительного простоя двигателя или при работе его менее получаса ежедневно, аккумуляторные батареи должны подзаряжаться через каждый месяц. Рекомендуется перед каждой третьей подзарядкой произвести разрядку аккумуляторной батареи до напряжения элементов величиной 1,75 В. От состояния аккумуляторных батарей зависит эксплуатационная готовность системы аварийно-предупредительной сигнализации. По этой причине требуется постоянный и тщательный уход за ними.

Аккумуляторные батареи время от времени должны подвергаться контролю относительно степени износа их, которая в значительной мере влияет на падение ёмкости и выражается повышением напряжения элементов в начале зарядки и сильным нагревом элементов в процессе зарядки. В случае необходимости аккумуляторные батареи должны своевременно заменяться новыми. Первичная зарядка новых аккумуляторных батарей должна производиться согласно приведенным выше указаниям.

Кабельные соединения аккумуляторных батарей должны быть туго затянуты, чтобы избежать потерь напряжения обгорания контактов. Аккумуляторные батареи необходимо содержать в чистом и сухом состоянии. Межэлементные перемычки, а также полюсные штыри и болты и соединительные зажимы необходимо смазать слегка полюсной консистентной смазкой. Внутрь элементов не должна попадать ни смазка, ни грязь. Следует учесть, что нагретые аккумуляторные батареи нельзя класть металлические предметы, в противном случае грозит опасность короткого замыкания.

5 Хранение, транспортировка и консервация

Аккумуляторные батареи в закрытом и не заполненном (сухом) состоянии можно хранить в течении 12-ти месяцев. Временное хранение годных к работе аккумуляторных батарей в полностью заряженном состоянии допускается более 6-ти недель, при условии, что батареи будут храниться чистыми и сухими и находятся в хорошо проветриваемом помещении. Через каждые шесть недель необходима разрядка и повторная зарядка их, если аккумуляторные батареи и впредь должны оставаться в бездействии. В таком состоянии аккумуляторные батареи, однако, не следует хранить слишком долго.

с первоначальной силой тока не будет равно 2,5 ... 2,7В. Данные значения параметров в течение последующих 2-х - 3-х часов зарядки больше не должны увеличиваться. Во время зарядки температура кислоты не должна превышать 50 °С. В противном случае необходимо уменьшить ток зарядки или прекратить зарядку.

Приблизительно через час после завершения первоначальной зарядки снизившийся уровень кислоты необходимо дополнить дистиллированной водой, а не кислотой. После этого аккумуляторную батарею в целях перемешивания кислоты следует дозарядить в течение одного часа с указанной выше силой тока. Не раньше, чем через час после завершения зарядки, можно опять навинтить пробки-заглушки. Затем аккумуляторные батареи доставляют на место их установки и подключают к системе электропитания. При этом следует обратить внимание на правильность межполюсных соединений.

Заряженные аккумуляторные батареи подлежат контролю. Для этой цели уровень кислоты необходимо контролировать летом через каждые две недели, а зимой - через каждые четыре недели. При необходимости доливать дистиллированную воду, а не кислоту. Кислота, как правило, должна заливаться лишь тогда, когда жидкость вылилась из заполненной батареи.

Заряженное состояние элементов проверяют путем замера плотности кислоты с помощью ареометра или путем измерения напряжения элементов прибором для проверки элементов.

Ориентировочные значения для зарядки

Заряженное состояние	Плотность кислоты г/см ³	Напряжение элемента (холостой ход) В
полностью заряжена	1,285	2,75
заряжена на 50 %	1,25	2,20 ... 2,30
полностью разряжена	1,18	1,80

В случае, когда требуется дозарядка аккумуляторной батареи, не допустимо превышение максимальной силы тока величиной 8,5 А. При этом должны приниматься во внимание также приведенные выше указания. В зимнее время нужно обращать особое внимание на хорошую зарядку аккумуляторных батарей, поскольку холод уменьшает емкость аккумуляторных батарей.

