



Судовые дизельные двигатели

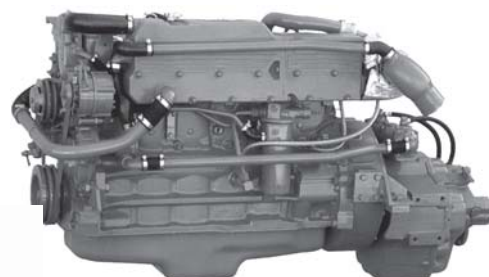
SFN 130



SFN 100



SFN 210



SFN 160



Руководство пользователя



Фирма «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Петровская коса, д. 7,
тел./факс: (812) 320 1853, 327 4580, 327 4581
<http://www.fordewind-regatta.ru>

Содержание

1. Введение	4
1.1. Предварительные замечания	4
1.2. Работа с Техническим руководством	4
1.2.1. Назначение Руководства	4
1.2.2. Как пользоваться Руководством	4
1.2.3. Символы, используемые в Руководстве	4
2. Общие сведения	5
2.1. Идентификация модели двигателя	5
2.2. Техника безопасности	6
2.2.1. Общие сведения	6
2.2.2. Границы ответственности производителя	6
2.2.3. Основные меры предосторожности	6
3. Начальная информация о двигателе	7
3.1. Основные параметры	7
3.2. Система охлаждения	7
3.2.1. Замкнутый контур (охлаждение пресной водой) — см. рис. 3.1	7
3.2.2. Открытый контур (охлаждение забортной водой) — см. рис. 3.2	8
3.3. Система смазки	8
3.3.1. Двигатель (рис 3.3)	8
3.3.2. Редуктор	9
3.4. Топливная система (рис. 3.4)	9
3.4.1. Насос высокого давления	9
3.5. Электрическая система	9
3.5.1. Приборная панель	9
3.5.2. Электрическая схема двигателя	10
3.6. Спецификация	11
3.6.1. Размеры двигателя	11
3.7. Редуктор	11
4. Транспортировка, погрузка и хранение двигателей	12
4.1. Меры безопасности	12
4.2. Упаковка и распаковка двигателя	12
4.2.1. Распаковка двигателя, поставляемого в деревянном ящике на поддоне	12
4.2.2. Распаковка двигателя, поставляемого в деревянной раме на поддоне	12
4.2.3. Распаковка двигателя, поставляемого в пластиковой таре на фундаменте	12
4.3. Приемка двигателя	12
4.3.1. Комплект поставки	13
4.4. Транспортировка и погрузка двигателя в упаковке	13
4.5. Транспортировка и погрузка двигателя без упаковки	13
4.6. Хранение двигателя в упаковке или без нее	13

5. Установка двигателя	14
5.1. Меры безопасности	14
5.2. Усилие затяжки различных узлов двигателя	14
5.2.1. Последовательность затяжки болтов головки цилиндров	14
5.3. Заправка двигателя	14
5.3.1. Замена масла	14
5.3.1.1. Замена масла в картере двигателя	14
5.3.1.2. Замена масла в редукторе	15
5.3.2. Заливка охлаждающей жидкости	15
5.3.3. Заливка топлива	16
5.4. Вентиляция	16
6. Подготовка двигателя к работе	16
6.1. Меры безопасности	16
6.2. Первый запуск двигателя	16
6.2.1. Спуск воздуха из системы подачи топлива	17
6.3. Пробный запуск и обкатка	17
6.3.1. Пробный запуск без нагрузки	17
6.3.2. Обкатка	18
7. Эксплуатация двигателя	18
7.1. Меры безопасности	18
7.2. Запуск двигателя	18
7.3. Остановка двигателя	18
7.4. Работа с двигателем при холодной погоде	19
7.5. Консервация двигателя	19
7.6. Подготовка двигателя к работе после хранения	20
8. Техническое обслуживание и ремонт двигателя	20
8.1. Меры безопасности	20
8.2. Распорядок проведения мероприятий по техническому обслуживанию двигателя	20
8.3. Описание работ по техническому обслуживанию	22
8.4. Определение возможных причин неисправности	26
9. Дополнительные сведения	27
9.1. Влияние качества топлива на выходную мощность	27
9.2. Влияние атмосферных условий на выходную мощность	27
10. Приложение	28
10.1. Масло для двигателя	28
11. Гарантийные обязательства	28

1. Введение

1.1. Предварительные замечания

Все двигатели фирмы SOLE разработаны на основе новейших технических достижений и отличаются высочайшим качеством. Однако, следует иметь в виду, что техническое обслуживание двигателя должно выполняться только квалифицированным персоналом и с использованием только фирменных запасных частей и аксессуаров. Неисполнение данного требования может пагубно сказаться на надежности и долговечности двигателя, а также лишит Вас права на гарантийное обслуживание. Это требование продиктовано исключительно соображениями технического порядка, а также заботой о потребителях, которые имеют полное право получать максимальную отдачу от приобретенного устройства.

1.2. Работа с Техническим руководством

1.2.1. Назначение Руководства

В настоящем Руководстве описаны правила эксплуатации и технического обслуживания двигателя, точное соблюдение которых имеет важное значение для его надежной и безупречной работы. Поэтому сперва Вам следует внимательно ознакомиться с ним и в дальнейшем в точности соблюдать все предложенные рекомендации.

Фирма «Фордевинд-Регата» не несет ответственности за поломки двигателя, произошедшие вследствие небрежного или неправильного обращения с ним.

Техническое руководство является неотъемлемой частью комплекта поставки и его следует хранить в надежном месте в течение всего срока службы двигателя.

Фирма SOLE сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения в конструкцию двигателя, улучшающие его работу. При получении документации, касающейся технических дополнений и усовершенствований, сохраняйте ее вместе с настоящим Руководством.

При продаже двигателя обязательно передайте Руководство новому владельцу.

1.2.2. Как пользоваться Руководством

Руководство состоит из следующих основных частей:

- обложки, на которой указано семейство моделей, к которому относится двигатель;
- содержания;
- основного раздела, где приводятся подробные указания по эксплуатации и обслуживанию двигателя.

Все описанные процедуры разработаны с целью обеспечения безопасной и надежной работы двигателя.

В ряде разделов текст сопровождается иллюстрациями, которые помогают лучше понять устройство конкретного узла и суть той или иной операции. Помните, однако, что эти иллюстрации созданы на основе стандартной или обобщенной модели двигателя, и поэтому в некоторых деталях могут отличаться от той, что имеется у Вас.

1.2.3. Символы, используемые в Руководстве

Для привлечения внимания пользователя к операциям и процедурам, связанным с риском получения травмы или порчи двигателя, и потому требующих особой осторожности и тщательности в руководстве используется специальная система обозначений:



Замечание общего характера

Предписывающие символы (помещены в прямоугольную рамку). Эти символы указывают на необходимость принятия защитных мер при выполнении соответствующих операций.



Необходимо использовать защитные перчатки



Необходимо использовать защитные очки



Необходимо использовать респиратор

Предупреждающие символы (помещены в треугольную рамку). Эти символы указывают на ситуации, связанные с риском получения травмы или порчи двигателя.



Опасная ситуация общего характера.



Опасная ситуация связанная с риском получения электротравмы.



Опасная ситуация связанная с риском получения ожога.

Запрещающие символы (помещены в круглую рамку). Эти символы указывают на запрещенные действия, выполнение которых связано с риском для жизни и здоровья.



Знак, указывающий, что действия, описанные в тексте категорически запрещены.



Знак, указывающий, что выполнение операции на работающем двигателе категорически запрещено.



Знак, указывающий, что демонтаж или модификация узла, связанного с безопасностью работы двигателя, категорически запрещены.



Обязательно обращайтесь внимание на специальные символы в тексте и строго выполняйте обозначенные ими инструкции.

2. Общие сведения

2.1. Идентификация модели двигателя

Название модели (SFN-100, 130, 160 или 210), производитель и серийный номер двигателя указаны на специальной идентификационной табличке (см. рис. 2.1).

Серийный номер выбит также непосредственно на корпусе двигателя (см. рис. 2.2).



Рис. 2.1

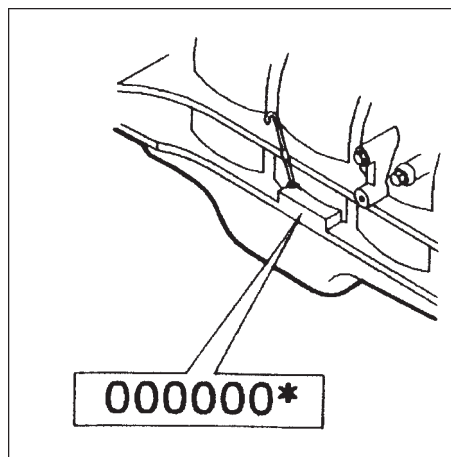


Рис. 2.2

2.2. Техника безопасности

2.2.1. Общие сведения

Двигатель представляет собой мощный источник механической энергии, который может быть использован только строго в соответствии с его назначением. Фирма SOLE не несет ответственности за материальный ущерб или вред здоровью понесенные вследствие неправильного использования.

Хотя двигатель в полной мере соответствует всем последним стандартам в области безопасности, не следует забывать о том, что работа с любыми механизмами, имеющими движущиеся части, требует определенной осторожности. Поэтому перед проведением любых работ по техническому обслуживанию сперва обязательно дождитесь полной остановки двигателя и убедитесь, что в непосредственной близости от него нет других людей.

Двигатель рассчитан на работу при температуре окружающего воздуха в пределах от -18°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

В целях безопасности человек, работающий с двигателем, должен быть одет соответствующим образом: особенно опасны свисающие полы одежды, а также цепочки, браслеты, кольца и другие предметы, которые могут случайно зацепиться за движущиеся части.

Место, где установлен двигатель, необходимо содержать в чистоте. Не допускайте разлива масла или других жидкостей, а также скопления твердого мусора (металлической стружки и т. п.).

К работе с двигателем можно допускать только лиц, хорошо знакомых с его характеристиками и системой управления. Все средства безопасности двигателя необходимо проверять ежедневно. Категорически запрещается отключать или демонтировать средства безопасности.

Никогда не проводите техническое обслуживание или регулировку узлов на работающем двигателе. Перед выполнением подобных операций обязательно отключайте аккумулятор, чтобы никто случайно не мог запустить двигатель.

Запрещается самовольно изменять конструкцию тех или иных деталей двигателя (соединительных элементов, отверстий, деталей корпуса и т. п.) ради установки дополнительных приспособлений или для каких-либо иных целей. Фирма-производитель не несет ответственности за подобные действия пользователя.

Фирма SOLE гарантирует, что двигатель соответствует всем международным нормам и правилам по уровню производимого шума и параметрам выхлопных газов. При этом следует помнить, что при работе с двигателем внутри помещения необходимо обеспечить отвод выхлопных газов наружу.

2.2.2. Границы ответственности производителя

Двигатель разрешается использовать только в точном соответствии с инструкцией производителя, куда входят как технические нормы и параметры, так и требования безопасности.



Запрещается самовольно изменять конструкцию любых механических или электрических узлов двигателя без письменного разрешения фирмы производителя.

Фирма SOLE не несет ответственности за любые последствия, вызванные неправильной эксплуатацией двигателя или его самовольной модификацией.

2.2.3. Основные меры предосторожности



Запрещается выполнять какие-либо работы на движущихся частях двигателя.



Запрещается демонтировать или реконструировать узлы системы безопасности.



Запрещается прикасаться к каким-либо деталям работающего двигателя.



При выполнении работ на разогретом двигателе обязательно одевайте защитные перчатки и одежду из термостойкой ткани.



При выполнении работ вблизи от выхлопной трубы двигателя принимайте меры для защиты дыхательных путей.

3. Начальная информация о двигателе

3.1. Основные параметры

Направление вращения вала: против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика.

Распределительный механизм: Коромысло с толкателем, приводимое в движение распределительным валом.

Подача воздуха: На моделях SFN 100 и 160 — естественная, на моделях SFN 130 и 210 — с турбонаддувом. На всех моделях имеется воздушный фильтр сухой очистки.

Подача топлива: При помощи диафрагменного насоса.

Система сгорания топлива: Прямой впрыск.

Цикл: 4-тактный дизельный двигатель.

Система охлаждения: Циркуляция воды поддерживается центробежным насосом. Управление осуществляется при помощи термостата. В системе имеется теплообменник и охлаждаемый выхлопной коллектор.

Насос высокого давления: Модель LUCAS DPA.

Система смазки: Принудительная, на трохоидальном насосе.

Электрическая система: 12 В. Стартер 3 кВт. Генератор 70 А.

3.2. Система охлаждения

3.2.1. Замкнутый контур (охлаждение пресной водой) — см. рис. 3.1

1. Водяной насос
2. Термостат
3. Теплообменник
4. Теплообменник в системе смазки

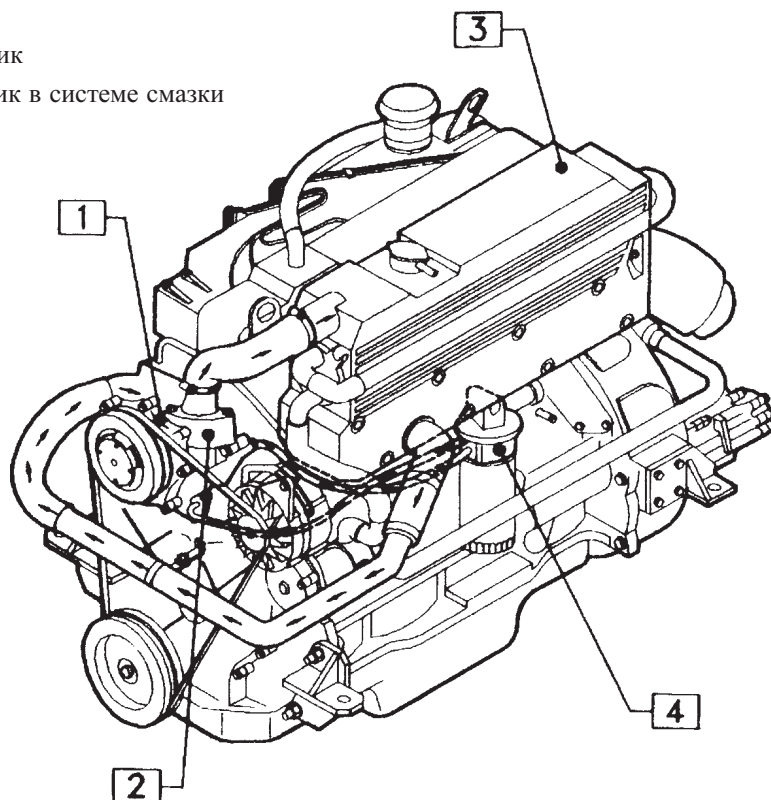


Рис. 3.1

Температура открытия клапана термостата: 82°C.

Модель двигателя	Объем системы охлаждения, л
SFN 100	16,5
SFN 130	16,5
SFN 160	23
SFN 210	23

3.2.2. Открытый контур (охлаждение забортной водой) — см. рис. 3.2

- 0. Сливной кран
- 1. Фильтр для забортной воды
- 2. Теплообменник системы смазки редуктора
- 3. Водяной насос
- 4. Теплообменник
- 5. Колено мокрого выхлопа
- 6. Антикоррозийная защита

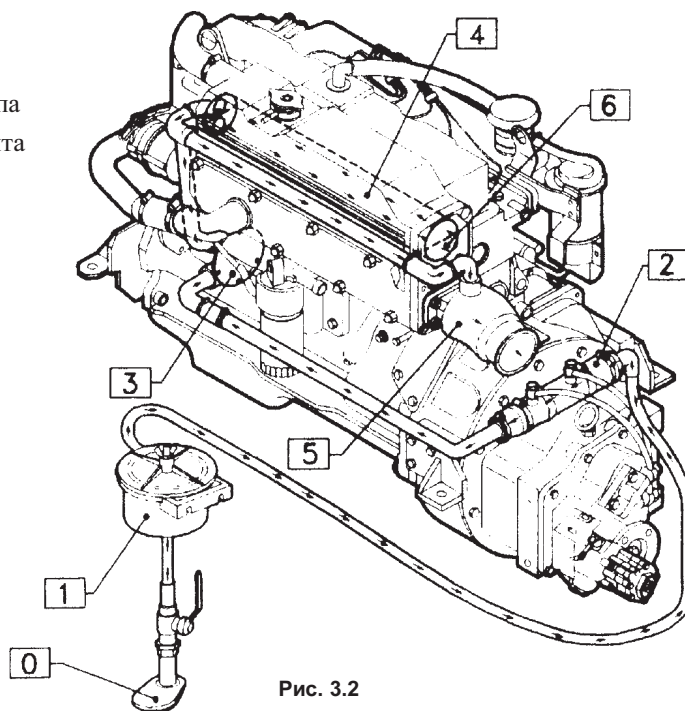


Рис. 3.2

3.3. Система смазки

3.3.1. Двигатель (рис 3.3)

Масло подается к точкам смазки на двигателе при помощи насоса, приводимого в движение коленчатым валом. Насос через управляющий клапан закачивает масло в фильтр, и оттуда оно поступает на коренные подшипники и, через внешние маслопроводы, на коромысла.

На разогретом двигателе минимальное давление масла составляет:

На холостом ходу: 1.0 кг/см²

При полной нагрузке: 2.3 кг/см².

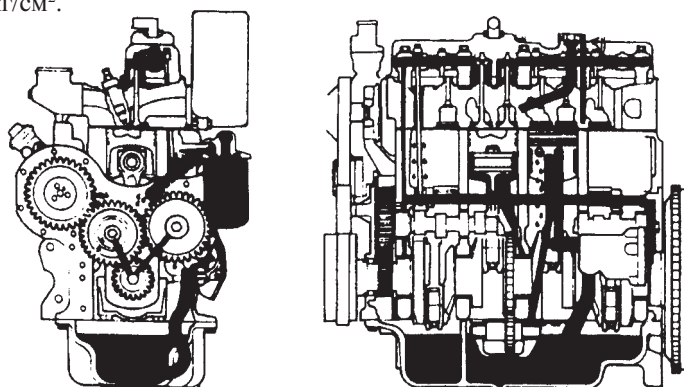


Рис. 3.3

Модель двигателя	Объем масла, л
SFN 100	16.5
SFN 130	16.5
SFN 160	22.5
SFN 210	22.5

3.3.2. Редуктор

Редуктор имеет свою собственную систему смазки, независимую от системы смазки двигателя. Данные об объеме и параметрах масла см. в руководстве редуктора.

3. 4. Топливная система (рис. 3.4)

1. Топливопровод от бака
2. Фильтр грубой очистки топлива
3. Насос низкого давления
4. Фильтр тонкой очистки топлива
5. Насос высокого давления, тип LUCAS CAV
6. Форсунка
7. Шланг возврата топлива в бак

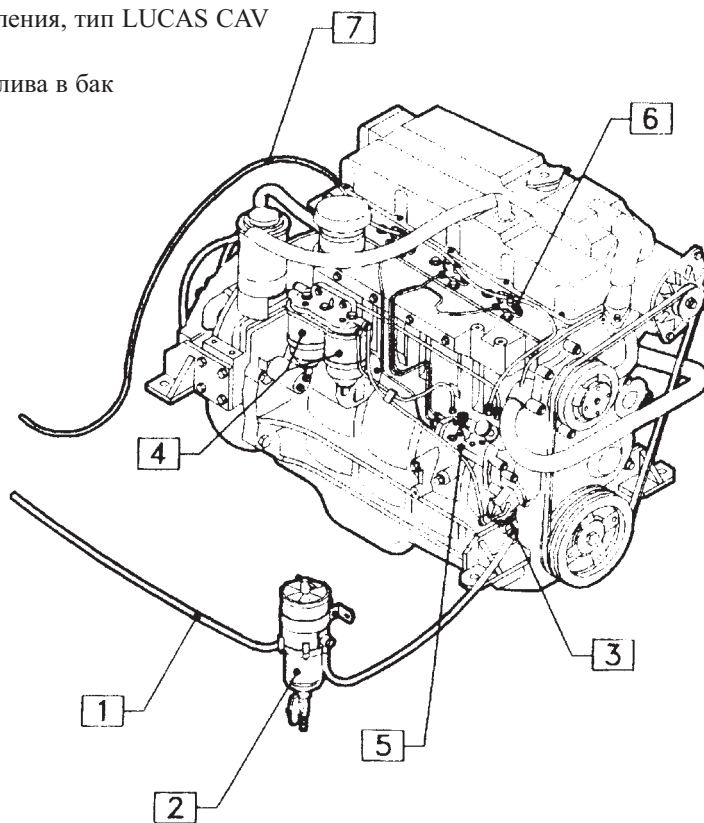


Рис. 3.4

3.4.1. Насос высокого давления

Давление впрыска:

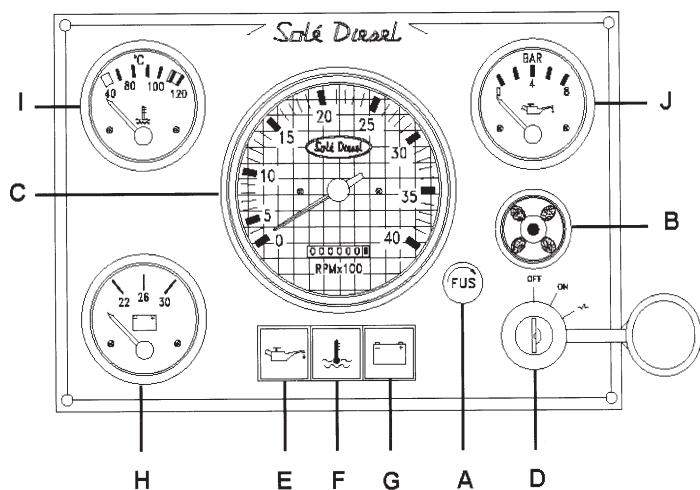
SFN 100/130/210 240±10 Бар

SFN 160 290±10 Бар

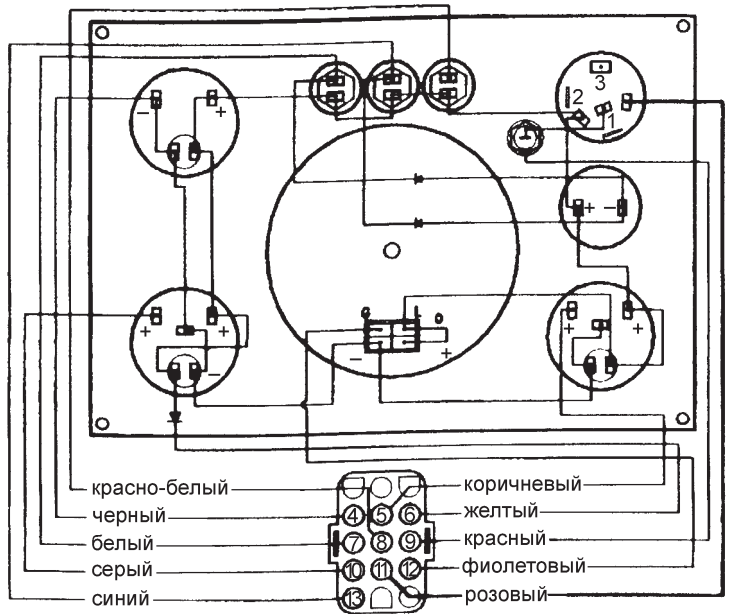
3.5. Электрическая система

3.5.1. Приборная панель

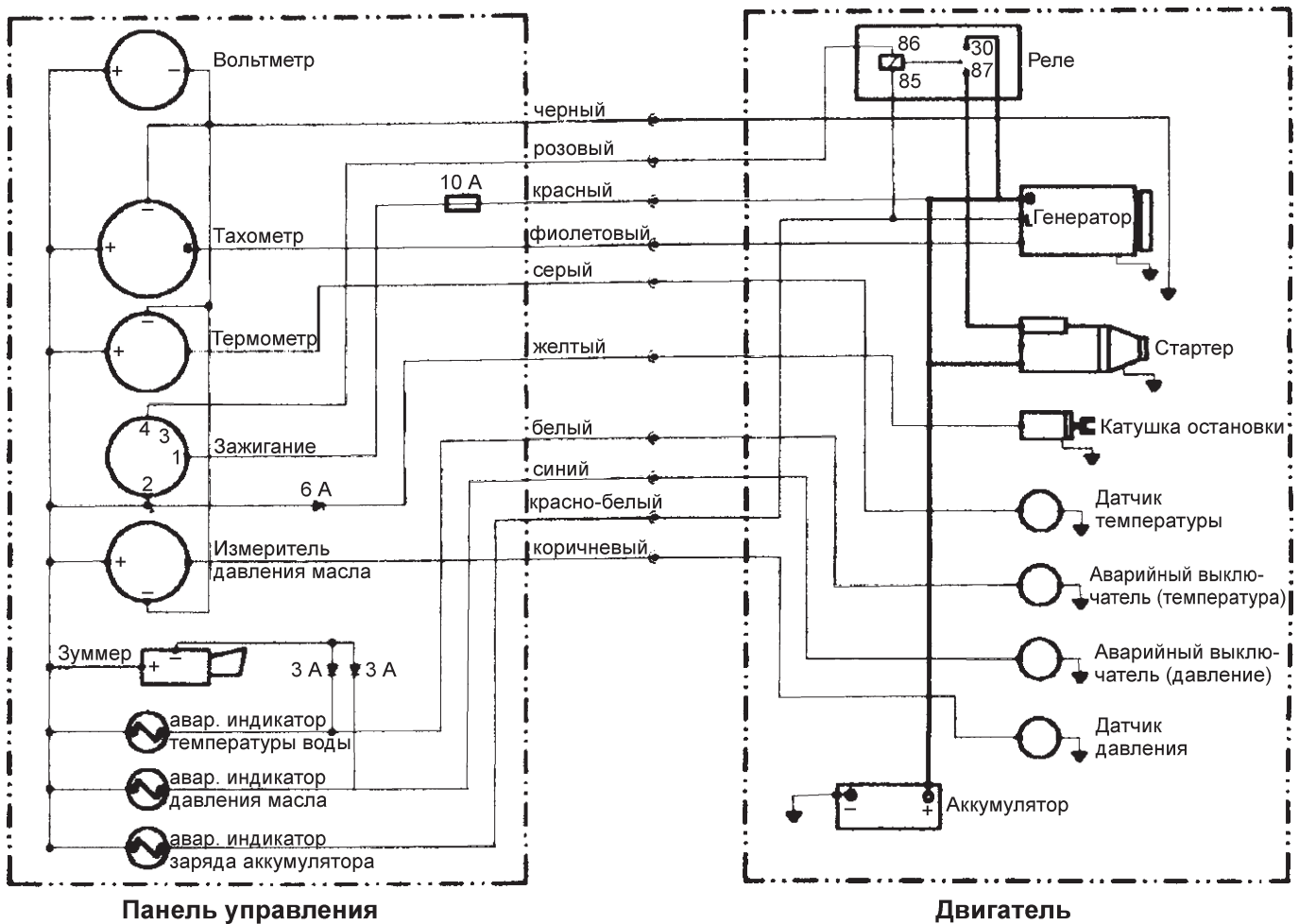
A	предохранитель
B	зуммер
C	тахометр
D	замок зажигания
E	аварийный индикатор давления масла
F	аварийный индикатор температуры воды
G	аварийный индикатор заряда аккумулятора
H	вольтметр
I	термометр (охлаждающая жидкость)
J	манометр (масло)



№	Функция	Цвет
4	масса	черный
5	датчик давления масла	коричневый
6	остановка двигателя	желтый
7	индикатор температуры воды	белый
8	индикатор заряда аккумуля.	красно-белый
9	предохранитель	красный
10	датчик температуры воды	серый
11	зажигание	розовый
12	тахометр	фиолетовый
13	индикатор давления масла	синий



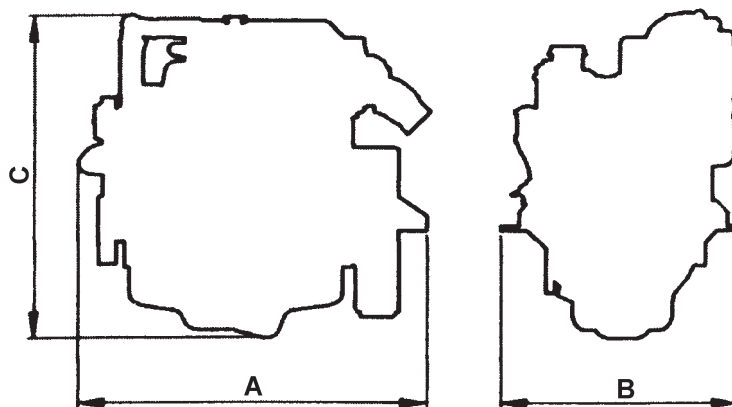
3.5.2. Электрическая схема двигателя



3.6. Спецификация

Модель		SFN-100	SFN-130	SFN-160	SFN-210
Число цилиндров		4		6	
Диаметр цилиндра, мм		112			
Ход поршня, мм		127			
Объем, см ³		5000		7500	
Степень сжатия		17.5 : 1			
Минимальные обороты на холостом ходу, об/мин		800			
Максимальные обороты, об/мин		2200		2500	
Варианты стандартного редуктора	TM-93	1.5:1 / 2:1	—	—	—
	TM-170	3:1	1.5:1 / 2:1 / 3:1		1.5:1 / 2:1
	TM-265	—	—	2:1 / 2.82:1	
	TM-200	—	—	3.6:1 / 4.5:1	
Максимальный допустимый наклон установки		15°			
Максимальная мощность на коленчатом валу, кВт/л.с.		73.6/100	95.6/130	114/155	154/210
Максимальная мощность на гребном валу, кВт/л.с.		71.4/97	90.8/126.1	110.5/150.35	149.8/203.7
Объем масла в двигателе, л		16.5		22.5	
Объем масла в редукторе, л		См. руководство к редуктору			
Мин. давление масла (на прогретом двигателе), кг/см ²		1,0			
Емкость системы охлаждения, л		16.5		23	
Насос высокого давления		тип LUCAS CAV			
Давление впрыска, бар		240	240	290	240
Последовательность работы цилиндров		1 – 3 – 4 – 2		1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4	

3.6.1. Размеры двигателя



Модель	A	B	C
SFN 100	961 мм	670 мм	898 мм
SFN 130	961 мм	670 мм	898 мм
SFN 160	1240 мм	670 мм	898 мм
SFN 210	1315 мм	760 мм	898 мм

3.7. Редуктор

За информацией обращайтесь к руководству, прилагаемому к редуктору.

4. Транспортировка, погрузка и хранение двигателей

4.1. Меры безопасности

Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.

4.2. Упаковка и распаковка двигателя

Двигатели поставляются в следующих вариантах упаковки:

В деревянном ящике на поддоне (см. раздел 4.2.1)

Хранение: только в закрытом помещении.

Складирование: не более двух рядов.

В деревянной раме на поддоне (см. раздел 4.2.2)

Хранение: только в закрытом помещении.

Складирование: нельзя устанавливать друг на друга.

В пластиковой таре на фундаменте (см. раздел 4.2.3)

Хранение: только в закрытом помещении.

Складирование: нельзя устанавливать друг на друга.

4.2.1. Распаковка двигателя, поставляемого в деревянном ящике на поддоне

Вытащите нижние гвозди. Закрепите цепи с крюками на рым-болтах двигателя и поднимите двигатель при помощи вилочного погрузчика или другого подъемного оборудования, рассчитанного на соответствующий вес (см. п. 4.2).

Перенесите двигатель к месту установки и снимите с него защитную полиэтиленовую пленку.

Открутите болты, крепящие двигатель на деревянном основании, снимите основание и приступайте к установке двигателя.

4.2.2. Распаковка двигателя, поставляемого в деревянной раме на поддоне

Вытащите нижние гвозди. Закрепите цепи с крюками на рым-болтах двигателя и поднимите двигатель при помощи вилочного погрузчика или другого подъемного оборудования, рассчитанного на соответствующий вес (см. п. 4.2).

Перенесите двигатель к месту установки и снимите с него защитную полиэтиленовую пленку.

Открутите болты, крепящие двигатель на деревянном основании, снимите основание и приступайте к установке двигателя.

4.2.3. Распаковка двигателя, поставляемого в пластиковой таре на фундаменте

Закрепите цепи с крюками на рым-болтах двигателя и поднимите двигатель при помощи вилочного погрузчика или другого подъемного оборудования, рассчитанного на соответствующий вес (см. п. 4.2).

Перенесите двигатель к месту установки и снимите с него защитную полиэтиленовую пленку.

Открутите болты, крепящие двигатель на деревянном основании, снимите основание и приступайте к установке двигателя.

4.3. Приемка двигателя

При получении двигателя убедитесь, что его тара не повреждена при транспортировке и не заменена, а все детали комплекта находятся в наличии. (См. информацию, указанную упаковке.)

Разместите двигатель как можно ближе к месту предполагаемой установки, снимите упаковочные материалы и убедитесь, что полученная модель соответствует заказу.

При наличии поврежденных деталей или недокомплекте немедленно сообщите об этом поставщику, приложив соответствующие фотографии.



Внимание! При обнаружении повреждений укажите их в транспортной накладной и потребуйте от лица, осуществляющего доставку, заверить эти данные своей подписью.

4.3.1. Комплект поставки

01 Двигатель в сборке

02 Техническая документация

Под технической документацией следует понимать прилагаемое к двигателю руководство пользователя.



Упаковочные материалы следует утилизировать в соответствии с действующими нормативами.

Упаковочные материалы:

- Дерево
- Стальные гвозди
- Стальные шурупы
- Полиэтиленовая пленка
- Картон
- Металлическая или пластиковая лента

4.4. Транспортировка и погрузка двигателя в упаковке

Для подъема и транспортировки двигателя используйте только вилочный погрузчик или порталный кран, рассчитанные на соответствующую нагрузку и оборудованные цепями и крюками достаточной прочности.

Использование другой техники автоматически лишает Вас права на гарантийное обслуживание в случае повреждения двигателя.

4.5. Транспортировка и погрузка двигателя без упаковки

Подъем двигателя без упаковки допускается только за соответствующие рым-болты (А, рис. 4.4).

Для подъема и транспортировки используйте оборудование, указанное в п. 4.4.

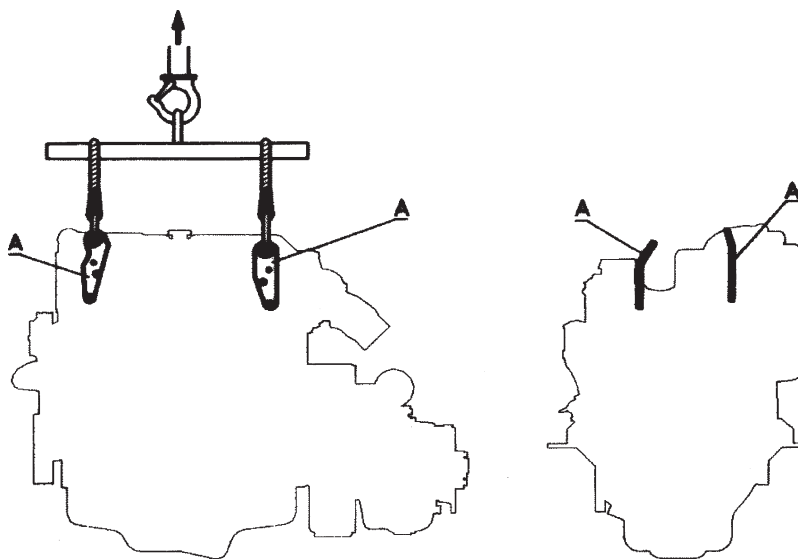


Рис. 4.4

4.6. Хранение двигателя в упаковке или без нее

При постановке двигателя на длительное хранение владелец должен обеспечить необходимые условия консервации в соответствии с местом хранения и типом упаковки (фундамент, поддон и т. д.).

При хранении двигателя следует соблюдать все связанные с этим технические требования.

Гарантийный ремонт двигателя, находящегося на длительном хранении, обеспечивается в течение 6 месяцев с момента поставки.



Запуск двигателя после длительного хранения за пределами указанного срока должен производиться в присутствии технического специалиста.

5. Установка двигателя

5.1. Меры безопасности

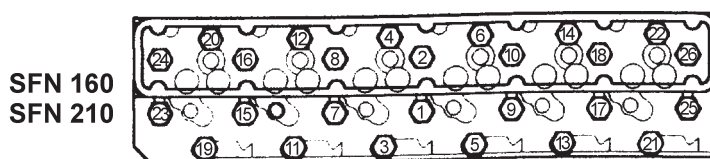
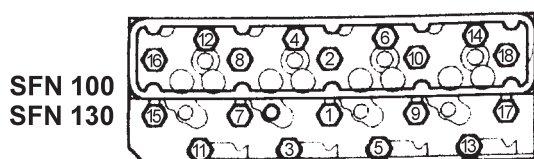
Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.

5.2. Усилие затяжки различных узлов двигателя

Описание		Усилие затяжки, кгс•м
Болты головки цилиндров (шаг 1)		8
Болты головки цилиндров (шаг 2)		16
Болты головки цилиндров (шаг 3)		22
Шкив коленчатого вала на вале		23
Самоконтрящийся винт болтов крышки коромысла		2.4
Болты коренных подшипников		20
Болты шатунов		15.2
Пробка сливного отверстия поддона картера		4.2
Болты масляного фильтра		3.5
Впускной трубопровод на головке цилиндров		3.5
Болты крепления форсунки		2.2
Гайки топливопроводов форсунок		2.4
Гайка держателя сопла форсунки		4.6
Болты корпуса термостата		2.4
Маховик на коленчатом вале		20
Замковая гайка радиатора теплообменника		2
Болты крышки коромысла		2.4
Прочие болты и гайки	M6	0.8
	M8	1.7
	M10	3.5
	M12	6.4
	M14	9.5

5.2.1. Последовательность затяжки болтов головки цилиндров

Перед обратной установкой головки цилиндров тщательно очистите все соприкасающиеся поверхности и положите прокладку. Затяжку болтов следует производить на холодном двигателе в три шага, последовательно переходя от одного болта к другому (см. приведенную выше таблицу и схему). Интервал времени между шагами — 15 секунд.



5.3. Заправка двигателя

5.3.1. Замена масла

5.3.1.1. Замена масла в картере двигателя

Марки масла см. в приложении (гл. 9).

Замену масла следует производить на разогретом двигателе, чтобы полностью удалить все остатки. Откачку отработанного масла производите при помощи дренажного насоса, предварительно открутив пробку сливного отверстия (см. рис. 5.1).

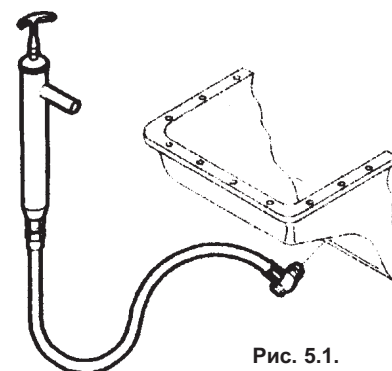


Рис. 5.1.

Полностью откачав отработанное масло, залейте новое через наливное отверстие (рис. 5.2). Требуемый объем масла указан в спецификации (см. раздел 3.6).

После заливки масла запустите двигатель на холостых оборотах и дайте ему поработать около 30 секунд до тех пор, пока индикаторная лампа на приборной панели не погаснет. Затем заглушите двигатель и проверьте прокладку масляного фильтра. Также произведите повторную проверку уровня масла при помощи измерительного щупа (см. рис 5.3). При необходимости долейте требуемое количество масла, ориентируясь на отметку на щупе.

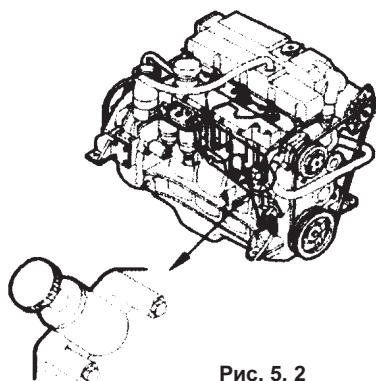


Рис. 5.2

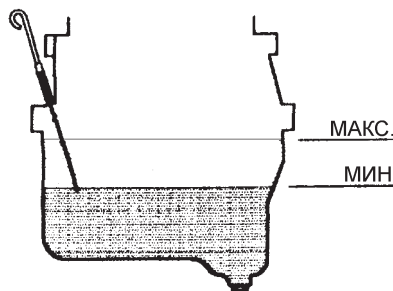


Рис. 5.3



Метка на щупе соответствует нормальному уровню масла в двигателе, находящемся в строго горизонтальном положении. Поэтому при заливке обязательно учитывайте наклон.

5.3.1.2. Замена масла в редукторе

Редуктор имеет собственный контур смазки, независимый от контура смазки двигателя. Рекомендации по замене масла в редукторе см. в Руководстве, прилагаемом к редуктору.



Требуемые марки масла указаны в приложении. Использование масла других марок может привести к поломке двигателя и потере права на гарантийное обслуживание.



При заправке двигателя никогда не всасывайте ртом масло, топливо, охлаждающую жидкость и т. п. Это чрезвычайно ядовитые вещества, которые при попадании внутрь могут вызвать серьезное отравление.

5.3.2. Заливка охлаждающей жидкости

В качестве охлаждающей жидкости рекомендуется использовать антифриз марки KRAFT ACU 2300 CC 50% или аналогичный по характеристикам.

Не заливайте в систему охлаждения воду, т. к. она вызывает коррозию и образование отложений. Антифриз защищает систему охлаждения от ржавчины и появления посторонних примесей, а также препятствует ее замерзанию при низких температурах, что в конечном итоге повышает надежность и срок службы двигателя.

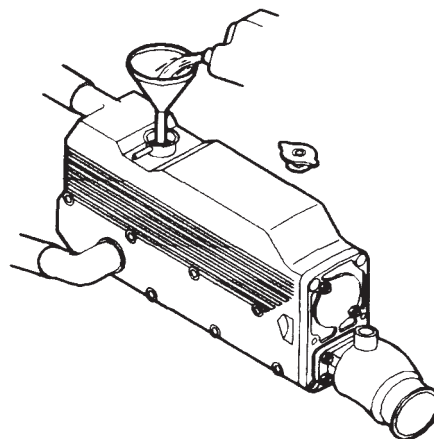


Рис. 5.4.



Внимание! Не допускайте попадания антифриза в глаза и на кожу.



При заливке системы никогда не всасывайте жидкость ртом.

Антифриз можно смешивать с дистиллированной водой. Требуемое количество антифриза зависит от температуры окружающего воздуха.

Рекомендации по использованию антифриза обычно указываются производителем на упаковке. Вы можете также руководствоваться следующей таблицей:

При расчете доли антифриза рекомендуется за основу брать температуру примерно на 5 °С ниже реальной.

Доля антифриза, %	30	40	50	60
Температура воздуха, °C	-10	-20	-30	-45

Охлаждающую жидкость можно использовать в течение двух лет, после чего ее следует заменить. Для этого сперва слейте старый раствор, промойте систему и снова залейте свежую жидкость. Затем запустите двигатель на несколько минут, чтобы жидкость равномерно заполнила систему и вытеснила воздух. В завершение еще раз проверьте уровень жидкости в системе охлаждения и при необходимости произведите долив.



После первых 50 часов работы, а также через каждые 6 месяцев или каждые через 1000 часов работы (смотря по тому, какой срок наступит раньше) добавляйте жидкость в систему охлаждения, если это потребуются. Долив следует производить смесью воды и антифриза в той же пропорции. Раз в два года охлаждающую жидкость необходимо менять полностью.



Несоблюдение указанных правил подготовки охлаждающей жидкости может привести к порче двигателя и потере права на гарантийное обслуживание.

5.3.3. Заливка топлива

Используйте только то топливо, которое отвечает изложенным ниже требованиям.

Топливо должно быть чистым и хорошо отфильтрованным. Никогда не заливайте в бак керосин или тяжелые фракции нефти. Для предотвращения попадания в топливную систему твердых частиц, которые могут вызвать засорение форсунок, наливайте топливо через воронку, снабженную сетчатым фильтром.

В холодную погоду бак рекомендуется заливать до самого конца, так как в воздухе внутри бака присутствует большое количество водяного пара.

После заливки бака надежно закрутите пробку наливного отверстия.



Не используйте дизельное топливо с примесью воды или других посторонних жидкостей.



Пользуйтесь только высококачественным топливом. Использование топлива, не удовлетворяющего техническим нормам может привести к поломке двигателя и потере права на гарантийное обслуживание.

5.4. Вентиляция



Если двигатель с водяным охлаждением устанавливается в закрытом отсеке, там необходимо обеспечить свободный доступ воздуха извне и выход его наружу.

Этот пункт имеет важное значение, так как циркуляция горячего воздуха внутри отсека снижает мощность двигателя и препятствует нормальной работе системы охлаждения. Во избежание этого в некоторых случаях может потребоваться оборудование отсека вентилятором.

6. Подготовка двигателя к работе

6.1. Меры безопасности

Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.

6.2. Первый запуск двигателя

Не пытайтесь настраивать параметры работы двигателя, меняя установки регуляторов, защищенных заводскими пломбами. Это автоматически лишит Вас права на гарантийное обслуживание.

Перед первым запуском двигателя проделайте следующие операции:

- Залейте масло в двигатель (см. раздел 5.3.1 и спецификацию в разделе 3.6).
- Залейте жидкость в систему охлаждения (см. раздел 5.3.2).
- Залейте топливо в бак (см. раздел 5.3.3). Убедитесь, что топливный кран открыт.

- Откройте впускной кран для заборной воды.
- Подсоедините аккумулятор.
- Подсоедините дистанционное управление.

а) Двигатель:

Подсоедините трос к шарниру на рычаге газа (А) и закрепите его зажимом (В). Отрегулируйте длину троса таким образом, чтобы дроссельная заслонка не открывалась до тех пор, пока шестерня реверс-редуктора не войдет в зацепление (рис. 6.1).

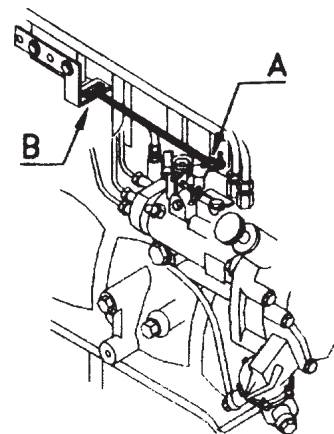


Рис. 6.1

б) Редуктор:

Подсоедините трос к шарниру на рычаге переключения передач и закрепите его зажимом. Отрегулируйте длину троса таким образом, чтобы ход рычага вперед и назад был одинаковым, а дроссельная заслонка не открывалась до тех пор, пока шестерни не войдут в зацепление (рис. 6.2).

— Прочие операции:

- а) Тщательно проверьте все крепления двигателя.
- б) Проверьте правильность закрутки всех болтов.
- в) Проверьте надежность соединения и усилие закрутки всех трубных ниппелей в системах охлаждения, смазки и подачи топлива.
- г) Проверьте трансмиссию и выхлопную систему.

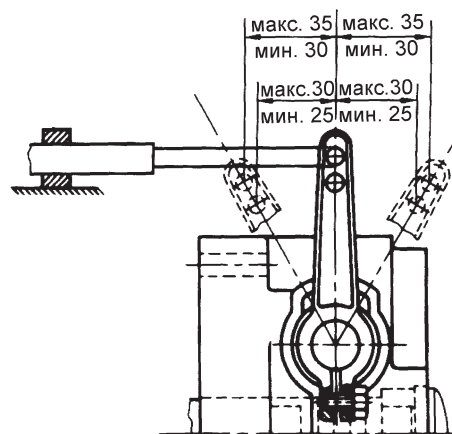


Рис. 6.2

6.2.1. Спуск воздуха из системы подачи топлива

Перед первым запуском двигателя, а также после полного израсходования топлива в баке необходимо произвести спуск воздуха из системы подачи топлива. Двигатель оборудован механическим насосом для подкачки топлива (расположен за насосом высокого давления, см. рис. 6.3). Спуск воздуха производится следующим образом:

1. Убедитесь, что топливный кран на баке открыт.
2. Ослабьте воздушный винт (А), расположенные на корпусе топливного фильтра при помощи подходящего ключа (см. рис. 6.4).
3. Уложите возле отверстия чистую тряпку, чтобы топливо не выплескивалось на двигатель.
4. Переверните ключ зажигания в положение «ON»
5. Произведите подкачку топлива рычагом механического насоса (рис. 6.3). Подкачивайте топливо до тех пор, пока из отверстия (А) не перестанут выходить пузырьки воздуха.
6. Затяните воздушный винт и переведите ключ зажигания в положение «OFF».

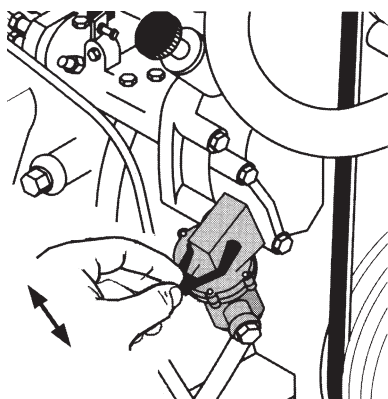


Рис. 6.3

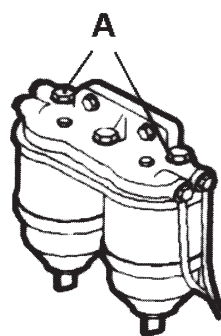


Рис. 6.4



Внимание! Дизельное топливо вредно для кожи, поэтому работать следует в защитных перчатках.

После завершения всех перечисленных операций двигатель будет готов к запуску (см. раздел 6.1).

6.3. Пробный запуск и обкатка

6.3.1. Пробный запуск без нагрузки

Запустите двигатель на несколько минут на малых оборотах. Постоянно следите за уровнем масла (см. раздел 5.3.1).

6.3.2. Обкатка

Обкатку следует производить в течение 50 часов. При этом выполняйте следующие правила:

- ежедневно проверяйте состояние двигателя;
- после запуска прогревайте двигатель на холостых оборотах не менее 5 минут;
- обороты увеличивайте плавно, без резких рывков;
- запускайте двигатель на максимальной мощности только на короткие периоды времени;
- неукоснительно соблюдайте все правила обращения с двигателем, изложенные в настоящем руководстве.



Не торопитесь быстрее завершить обкатку и начать эксплуатацию двигателя при полной нагрузке — хорошая обкатка позволяет продлить срок службы двигателя и его частей и впоследствии сэкономит Вам немало времени и денег.

7. Эксплуатация двигателя

7.1. Меры безопасности

Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.

7.2. Запуск двигателя

а) Переведите рычаг переключения передач в нейтральное положение.

б) Поверните ключ зажигания в положение «ON».

При этом должны загореться индикаторы аварийного давления масла и разряда аккумулятора (расположение индикаторов на приборной панели см. в разделе 2.5.1), а также должен прозвучать сигнал зуммера.

в) Запуск

Переведите рычаг переключения передач в нейтральное положение, дайте газ наполовину и поверните ключ зажигания в положение «START». Если двигатель не запустится в течение 10 секунд, отпустите ключ и повторите попытку, но не ранее, чем через 30 секунд, чтобы дать время аккумулятору восстановить заряд. При необходимости сперва включите свечи подогрева.

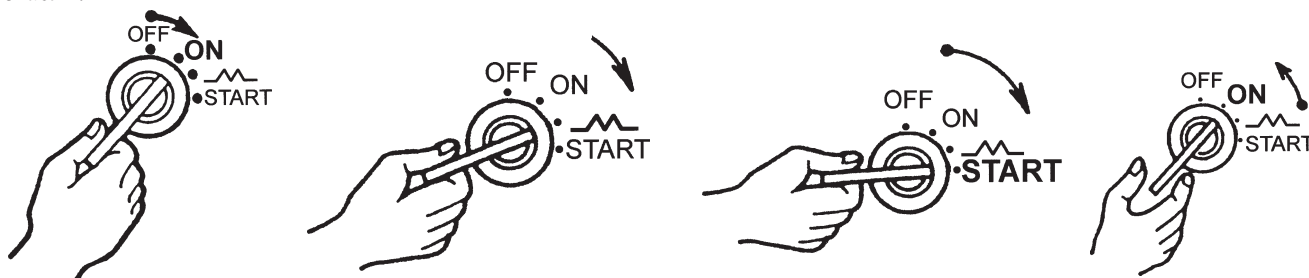


Внимание! Никогда не включайте стартер более чем на 20 секунд.

Как только двигатель заработает, отпустите ключ зажигания, и он автоматически вернется в положение «ON», отключив стартер. Сразу после этого отрегулируйте обороты рычагом газа, чтобы не допустить резкого рывка.

Никогда не поворачивайте ключ зажигания в положение «START» при работающем двигателе — это может привести к серьезной поломке стартера.

После запуска двигателя убедитесь, что индикаторы давления масла и заряда аккумулятора на приборной панели погасли.



е) Прогрев двигателя.

Прогрейте двигатель, дав ему поработать на небольших оборотах без нагрузки в течении примерно 5 минут.

7.3. Остановка двигателя

Дайте двигателю поработать 4–5 минут на низких оборотах и переведите рычаг переключения передач в нейтральное положение. Затем переведите ключ зажигания в положение «OFF». Если оставить ключ в положении «ON», аккумулятор будет разряжаться.

Если двигатель не предполагается использовать в течение продолжительного времени, закройте топливный кран и кран для подачи забортной воды и отсоедините аккумулятор.



7.4. Работа с двигателем при холодной погоде

Понижение температуры окружающего воздуха до отрицательных значений может иметь ряд нежелательных последствий:

- Замерзание охлаждающей жидкости.
- Загустевание смазки.
- Понижение напряжения на клеммах аккумулятора.
- Понижение температуры воздуха в камере сгорания и трудности с запуском двигателя.
- Снижение текучести топлива.



Чтобы предотвратить повреждение двигателя в результате воздействия низких температур, его необходимо подготовить следующим образом:

- Залейте антифриз в систему охлаждения (см. п. 5.3.2).
- На выключенном двигателе закройте кран для заборной воды и откройте крышку фильтра для заборной воды. Затем запустите двигатель, добавляя смесь пресной воды с 30% антифриза до тех пор, пока внешний контур системы охлаждения не заполнится. Выключите двигатель и замените крышку фильтра для заборной воды. Перед следующим запуском двигателя откройте кран для заборной воды. Повторяйте данную процедуру всякий раз перед эксплуатацией двигателя при минусовых температурах.
- Залейте в двигатель масло хорошего качества и подходящей вязкости. Рекомендуется использовать синтетическое масло SAE 15/W40.
- Укройте аккумулятор подходящим теплоизолирующим материалом и убедитесь, что он полностью заряжен. Также рекомендуется побрызгать клеммы диэлектрическим спреем.
- При необходимости залейте двигатель топливо, рассчитанное на работу при низких температурах. Запуск двигателя может затруднять также накопление посторонних примесей в топливном баке.



7.5. Консервация двигателя



Внимание! В период хранения детали двигателя, не имеющие защитного красочного покрытия, могут подвергнуться коррозии, степень которой зависит от погодных и климатических условий. Поэтому обязательно соблюдайте описанные ниже рекомендации по защите двигателя в период хранения.

Если двигатель не предполагается использовать в течение длительного времени (например, зимой), его следует надлежащим образом подготовить к хранению. Ниже перечислен комплекс подготовительных мероприятий.

- а) Тщательно очистите наружные поверхности двигателя дизельным топливом или спиртом.
- б) Слейте жидкость из системы охлаждения. Если к двигателю подключен бойлер, слейте воду из бойлера.
- в) Если двигатель предполагается хранить при отрицательных температурах, залейте в систему охлаждения антифриз (см. п. 5.3.2).
- г) Разогрейте двигатель до рабочей температуры, слейте масло и заполните систему маслом с антикоррозийной присадкой до максимальной отметки на щупе.
- д) При малом объеме топливного бака полностью слейте топливо из двигателя и заполните систему смесью дизельного топлива с антикоррозийной присадкой. Для больших топливных баков достаточно добавить 2% присадки в бак.
- е) Закройте кран для заборной воды. Опустите шланг от помпы для заборной воды в ведро с 30% раствором антифриза. Запустите двигатель на короткое время, чтобы смесь заполнила систему.
- ж) Снимите крышку головки цилиндров и обрызгайте коромысла смесью дизельного топлива с 10% антикоррозийной присадки. После этого установите крышку на место.
- з) Обрызгайте смесью дизельного топлива с антикоррозийной присадкой систему впрыска, одновременно проворачивая двигатель стартером, но не запуская его. Для этого отсоедините провод соленоида электропуска и включайте стартер на короткое время поворотом ключа зажигания в положение START. Таким образом выхлопные газы будут полностью удалены из двигателя, а стенки цилиндров покроются защитным слоем.
- и). Отсоедините аккумулятор и обрызгайте клеммы диэлектрическим спреем. Во время хранения периодически заряжайте аккумулятор.

7.6. Подготовка двигателя к работе после хранения



Прежде чем запускать двигатель после периода длительного хранения, необходимо выполнить определенные подготовительные операции:

- а) Залейте в топливный бак чистое дизельное топливо. Снимите и обследуйте топливный фильтр. Если фильтр забит, замените вкладыш. Топливо с присадкой можно использовать для эксплуатации двигателя.
- б) Слейте масло с присадкой и заполните картер чистым моторным маслом (см. инструкции в разделе 5.3.1.1).
- в) Проверьте состояние резиновых шлангов замкнутого контура системы охлаждения.
- г) Подсоедините аккумулятор и смажьте клеммы солидолом.
- д) Снимите держатели форсунок и очистите форсунки. Если есть возможность, проверьте форсунки в сервисной службе. Проверните двигатель стартером без форсунок, чтобы удалить масло с присадкой, и установите форсунки на место.
- е) Подсоедините шланги системы охлаждения и выхлопной системы.
- ж) Проверьте, нет ли утечек топлива или воды.
- з) Запустите двигатель и дайте ему поработать на разных оборотах, следя за циркуляцией воды в системе охлаждения. Еще раз проверьте, нет ли утечек топлива или воды.

8. Техническое обслуживание и ремонт двигателя

8.1. Меры безопасности

Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.

8.2. Распорядок проведения мероприятий по техническому обслуживанию двигателя



При эксплуатации двигателя в тяжелых условиях (частые запуски и остановки, пыль, работа зимой и т. п.) проводите мероприятия по техническому обслуживанию чаще.



По возможности старайтесь производить проверку уровней и долив масла и воды на неработающем и остывшем двигателе.



Внимание! Во избежание ожогов все работы на разогретом двигателе выполняйте только в специальной одежде.



Категорически запрещается производить чистку двигателя сжатым воздухом.



Категорически запрещается выполнять работы по техническому обслуживанию на движущихся частях.



Для защиты от ожогов используйте защитный комбинезон, перчатки и т. п.

	Узел, параметр или операция	Сроки проведения работ					
		Ежедневно	После 1-х 50 часов	Каждые 250 часов	Каждые 500 часов	Каждые 1000 часов	Раз в два года
Двигатель	1. Крепежные болты		✓		✓		
	2. Зазор клапанов				✓		
	3. Выхлоп, шум и вибрация	✓					
	4. Давление сжатия					✓	
Система смазки	1. Уровень масла в двигателе	✓	◆	◆			
	2. Уровень масла в редукторе	✓	◆	◆			
	3. Масляный фильтр		◆	◆			
Топливная система	1. Топливо	✓					
	2. Топливный бак						
	3. Топливный фильтр (на двигателе)			◆			
	4. Фильтр-сепаратор для воды (если есть)		◇	◆			
	5. Насос высокого давления				✓		
	6. Форсунки					✓	
	7. Спуск воздуха из топливной системы						✓
Система воздухозабора	1. Воздушный фильтр		✓		◆		
Система охлаждения	1. Охлаждающая жидкость	✓					◆
	2. Фильтр для забортной воды	✓	□	□			
	3. Впускной кран для забортной воды	✓					
	4. Крыльчатка водяного насоса				✓		
Электрическая система	1. Все приборы	✓					
	2. Генератор и стартер				✓		
	3. Натяжение ремня генератора		✓		✓	◆	
	4. Уровень электролита		✓	✓			

- — очистить
◆ — заменить
✓ — осмотреть, отрегулировать, затянуть или долить
◇ — слить

Ежедневная проверка перед использованием двигателя

- Проверьте уровни масла в двигателе и редукторе. При необходимости произведите долив. Если уровень находится у верхней метки на щупе, доливать масло не нужно.
- Проверьте уровень топлива и откройте топливный кран.
- Откройте впускной кран для забортной воды.
- Проверьте давление масла, температуру воды и заряд аккумулятора. Индикаторные лампы не должны гореть, а зуммер должен быть выключен.
- Убедитесь, что вода в системе охлаждения циркулирует свободно. Проверьте, нет ли чего-то необычного в выхлопных газах или шуме двигателя.
- Проверьте уровень охлаждающей жидкости.

После первых 50 часов работы

- Замените масло в двигателе и редукторе.
- Замените масляный фильтр.
- Слейте воду из топливного фильтра-сепаратора.
- Проверьте и отрегулируйте натяжение ремня генератора.
- Очистите фильтр для забортной воды.

Через каждые 250 часов работы

- Замените масло в двигателе и редукторе.
- Замените масляный фильтр.
- Замените топливный фильтр.
- Очистите фильтр для забортной воды.
- Замените вкладыш фильтра-сепаратора.
- Проверьте уровень электролита в аккумуляторе.

Через каждые 500 часов работы

- Проверьте затяжку креплений двигателя, болта гребного фала и соединений топливопроводов.
- Отрегулируйте зазор клапанов.
- Замените воздушный фильтр.
- Проверьте топливный насос высокого давления.
- Проверьте состояние крыльчатки помпы для забортной воды и при необходимости замените ее.
- Проверьте генератор и стартер.
- Проверьте и при необходимости отрегулируйте натяжение ремня генератора.

Через каждые 1000 часов работы

- а) Проверьте состояние шестерни стартера и зубчатого венца маховика.
- б) Замените ремень генератора.
- в) Проверьте сжатие в каждом цилиндре.
- г) Проверьте форсунки.

Раз в два года

- а) Замените охлаждающую жидкость.
- б) Очистите топливный бак

8.3. Описание работ по техническому обслуживанию

Замена масла в двигателе и в редукторе

См. раздел 5.3.1.

Замена масляного фильтра (рис. 8.1)

Масляный фильтр расположен под воздушным фильтром. Его следует менять после первых 50 часов работы двигателя и далее через каждые 250 часов. Очистке масляный фильтр не подлежит. Чтобы отвинтить фильтр надо использовать стандартный автомобильный ключ для масляных фильтров. Кольцевой сальник нового фильтра смажьте небольшим количеством масла, после чего плотно закрутите фильтр рукой. Затем запустите двигатель и проверьте, нет ли утечки масла.

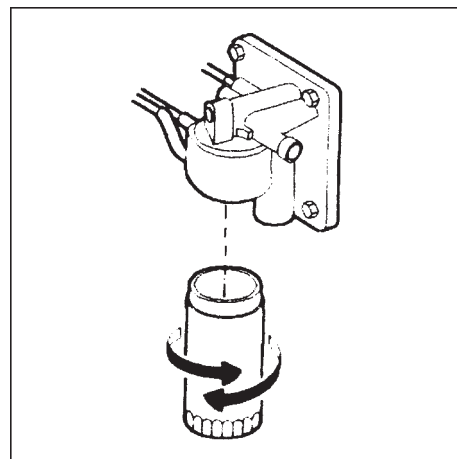


Рис. 8.1

Проверка зазора клапанов

Данную операцию следует выполнять на холодном двигателе.

Снимите крышку клапанной коробки.

Переведите поршень №1 в верхнюю мертвую точку цикла сжатия и отрегулируйте зазор впускного и выпускного клапанов первого цилиндра. Для этого ослабьте гайку коромысла (1) и поворотом регулировочного винта (2) отрегулируйте зазор клапана при помощи щупа (3) — см. рис. 8.2. Зазор впускных клапанов должен составлять 0.36–0.46 мм, выпускных — 0.43–0.53 мм. Аналогичным образом отрегулируйте зазор клапанов остальных цилиндров. Определить положение, соответствующее мертвой точке цикла сжатия можно, совмещая метки на шкиве коленвала с метками на крышке газораспределительного механизма. Закончив регулировку затяните стопорную гайку, удерживая регулировочный винт от вращения.

Примечание: После затягивания болтов головки цилиндров регулировку зазора клапанов необходимо провести снова. (Строго соблюдайте последовательность затяжки болтов — см. п. 5.2.1).

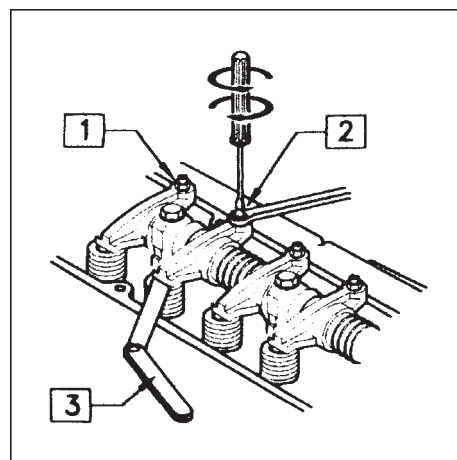


Рис. 8.2

Проверка и регулировка натяжения ремня генератора

Никогда не проверяйте натяжение ремня генератора на работающем двигателе.

Чрезмерное натяжение приводит к быстрому износу как самого ремня, так и подшипников генератора. Ослабший или промасленный ремень начинает проскальзывать.

Для проверки натяжения пальцем покачайте ремень из стороны в сторону. Диапазон движения должен находиться в пределах до 15 мм (см. рис. 8.2).

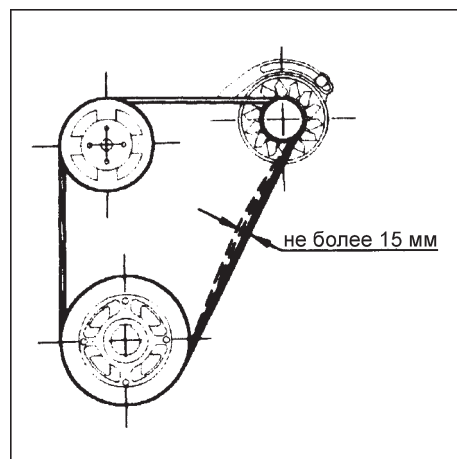


Рис. 8.3

Очистка фильтра для забортной воды

Вместе с забортной водой в систему охлаждения может попасть грязь, что приведет к засорению трубопроводов. Чтобы этого не происходило за впускным краном для забортной воды устанавливается водяной фильтр.

Очистку фильтра следует проводить каждые 250 часов работы двигателя. Для этого отвинтите крыльчатую гайку и выньте сетку. Очистив сетку, снова соберите фильтр, следя за тем, чтобы крышка ровно села на резиновое уплотнительное кольцо (см. рис. 8.4). После запуска двигателя проверьте, не вытекает ли из под крышки вода.

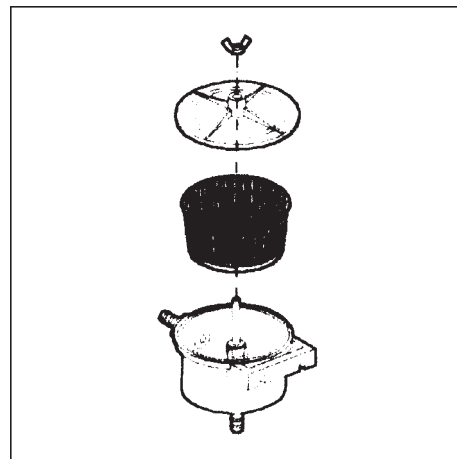


Рис. 8.4

Замена охлаждающей жидкости

Откройте два сливных крана, один из которых находится на теплообменнике (А), а другой — на блоке цилиндров (В), и слейте жидкость из системы (см. рис. 8.5).

Жидкость необходимо менять раз в два года, а также ее рекомендуется сливать при подготовке двигателя к хранению на холоде.

Слив жидкость, закройте краны и заполните систему заново (см. раздел 5.3.2).

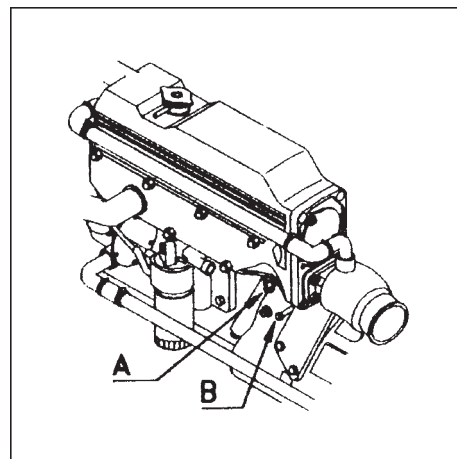


Рис. 8.5

Зарядка аккумулятора и проверка уровня электролита

Аккумулятор необходимо периодически проверять и обращаться с ним следует очень бережно:

- Всегда содержите аккумулятор в чистоте и сухости.
- Регулярно проверяйте состояние клемм. Если на клеммах скопилась пыль, их следует почистить и смазать нейтральной густой смазкой.
- Не допускайте попадания на аккумулятор топлива и моторного масла.
- Не кладите на аккумулятор металлические предметы.
- Аккумулятор представляет собой емкость с кислотой, поэтому обращаться с ним следует очень осторожно.
- Ежемесячно или каждые 250 часов работы проверяйте уровень электролита в аккумуляторе и при необходимости доливайте дистиллированную воду до уровня, обозначенного меткой. (На необслуживаемых аккумуляторах доливать воду не требуется)
- Никогда не пользуйтесь открытым пламенем вблизи аккумулятора — это может привести к взрыву.
- При постановке двигателя на зимнее хранение аккумулятор следует снять и хранить в соответствии с указаниями производителя.

При зарядке аккумулятора от внешнего источника питания обязательно отключайте его от двигателя.

Слив воды из топливного фильтра-сепаратора

Ослабьте барашковую гайку (3), расположенную с нижней стороны стеклянной емкости (см. рис. 8.6) и подождите, пока вся жидкость стечет. После этого снова плотно закрутите гайку и проверьте, нет ли утечки. Затем проверьте, нет ли воздуха в трубопроводах, и при необходимости произведите выпуск воздуха из системы подачи топлива (см. п. 6.2.1).

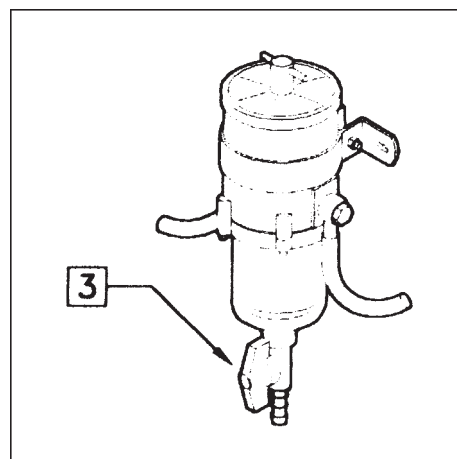


Рис. 8.6

Замена фильтра тонкой очистки топлива

Этот фильтр не подлежит очистке и его необходимо менять не реже одного раза в год.

Замена фильтра производится следующим образом:

Закройте топливный кран и отвинтите крышку фильтра гаечным ключом. Привинтите новый фильтр к крышке и замените резиновые прокладки. Установите крышку на место и спустите воздух из топливной системы (см. раздел 6.2.1).

Проверка форсунок

Проверку форсунок необходимо производить в мастерской с применением специальных инструментов.

Замена воздушного фильтра

Отвинтите центральную гайку, снимите крышку и замените фильтрующий элемент на новый (см. рис. 8.7). Фильтр очистке не подлежит.

Проверка и замена крыльчатки водяного насоса

Насос для забортной воды расположен сбоку на двигателе. Крыльчатка насоса изготовлена из неопрена и не может вращаться в сухом состоянии. При включении насоса без воды крыльчатка может легко сломаться, поэтому стоит всегда иметь наготове запасную.

Чтобы заменить крыльчатку, закройте впускной кран для забортной воды, отвинтите крышку насоса и при помощи двух отверток снимите крыльчатку с оси. Затем очистите корпус насоса, оденьте на ось новую крыльчатку и установите крышку на место, предварительно заменив прокладку (см. рис. 8.8). После этого снова откройте впускной кран для забортной воды. При замене сломанной крыльчатки обязательно удалите все ее частицы из шлангов системы охлаждения.

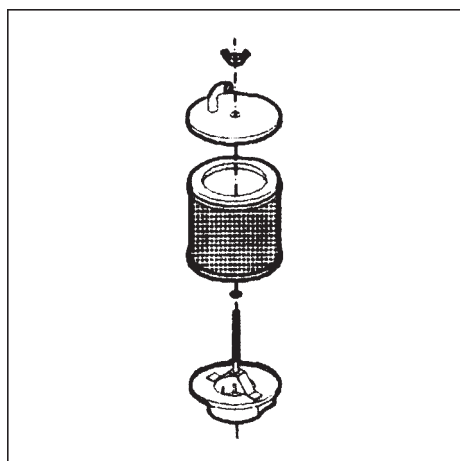


Рис. 8.7

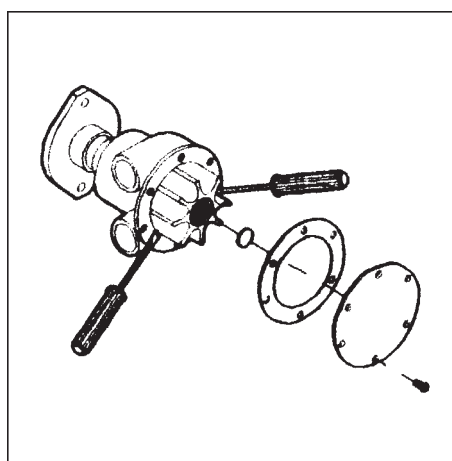


Рис. 8.8

Проверка генератора и стартера

Генератор рассчитан на ток 70 А и напряжение 12 В (или 35 А / 24 В, в зависимости от модели) и снабжен встроенным регулятором. Ток от генератора подается также и на тахометр.

Периодически проверяйте состояние клемм и электрических соединений генератора.

На стартере проверяйте также износ щеток и состояние поверхности выключателя. При наличии повреждений заменяйте изношенные детали.

Проверка турбокомпрессора

Для продления срока службы турбокомпрессора и предотвращения возможных поломок ознакомьтесь со следующими важными положениями:

1. Есть три основных причины неполадок в работе турбокомпрессора:
 - а) Недостаток смазки. Это может привести к заклиниванию вращающихся деталей.
 - б) Попадание грязи. Недостаточный уход за воздушным фильтром может стать причиной попадания твердых частиц внутрь турбокомпрессора, которые способны повредить лопасти крыльчатки.
 - в) Загрязнение смазки. Это может привести к повреждению опорных подшипников, засорению маслопроводных каналов, износу прокладок и, в конечном счете, заклиниванию механизма.
2. Несмотря на кажущуюся простоту устройства турбокомпрессора, многие его детали обработаны с точностью до 0.001 мм. Поэтому любые работы по техническому обслуживанию данного узла лучше проводить в мастерской, где имеются квалифицированные специалисты и соответствующее оборудование.

3. Правильный уход за турбокомпрессором продлит срок его службы. При возникновении утечки масла, вибрации или необычных шумов немедленно остановите двигатель. Регулярный осмотр и техническое обслуживание позволят избежать дорогостоящего ремонта.

4. При возникновении неполадок в работе турбокомпрессора или для его технического обслуживания выполните следующие операции:

- Снимите турбокомпрессор с двигателя.
- Разберите алюминиевый корпус мотора.
- Промойте весь узел в бензине до растворения грязи. При необходимости используйте пластиковую щетку или скребок.
- Протрите узел и просушите его на воздухе. Убедитесь, что все маслопроводы чистые (не следует продувать их паром, так как это может повредить подшипники и вал).
- Убедитесь, что воздушный фильтр не забит.

Примечание: После разборки и чистки турбокомпрессора не забудьте залить в него моторное масло, иначе после запуска двигателя он выйдет из строя.



Для лучшей смазки турбокомпрессора сразу после запуска дайте двигателю поработать не менее 30 секунд на холостом ходу, перед остановкой — не менее 3 минут.

Очистка топливного бака

Слейте топливо из бака и удалите конденсат и скопившиеся посторонние примеси. После этого промойте бак чистым дизельным топливом.

Замена ремня генератора

Максимально ослабьте натяжение ремня, чтобы его было легче снимать (см. рис. 8.9).

Сняв ремень, проверьте состояние канавки шкива — она должна быть сухой и чистой. При необходимости промойте канавку мыльным раствором (никогда не пользуйтесь для этой цели бензином, дизельным топливом и т. п. продуктами).

Аккуратно оденьте новый ремень. Делать это надо руками, но если Вам все же придется прибегнуть к помощи инструмента, старайтесь не повредить края ремня, так как это может сократить срок его службы. После замены ремня отрегулируйте его натяжение, как было описано выше.

Проверка компрессии в цилиндрах

Снимите свечи и проверьте давление сжатия в каждом цилиндре при помощи датчика. Если давление меньше 19 кг/см^2 при 200 об/мин, соответствующий цилиндр нуждается в ремонте.

Проверка насоса высокого давления

Насос высокого давления является одной из важнейших деталей дизельного двигателя, поэтому требует повышенного внимания. Каждый насос проходит тщательную регулировку в заводских условиях. Не следует пытаться регулировать насос самостоятельно, так для выполнения данной операции требуется специальное оборудование и квалификация. В случае возникновения проблем с насосом обращайтесь в мастерскую.

Чтобы насос работал надежно и без перебоев используйте только чистое дизельное топливо и меняйте фильтр в установленные сроки.

Замена предохранителя

Для защиты панели управления от короткого замыкания на ней установлен предохранитель, рассчитанный на ток до 10 А. Если на панель не поступает питание, проверьте предохранитель.

Проверка антикоррозийной защиты

Для предотвращения коррозии, вызванной гальваническими токами, двигатель оборудован цинковым анодом, который располагается на передней крышке теплообменника.

Проверяйте состояние анода каждые 250 часов работы и при необходимости производите замену.

Для этого открутите удерживающий винт, снимите разрушенный анод, замените его на новый и зафиксируйте винтом (см. рис. 8.10). После замены проверьте, нет ли утечки воды.

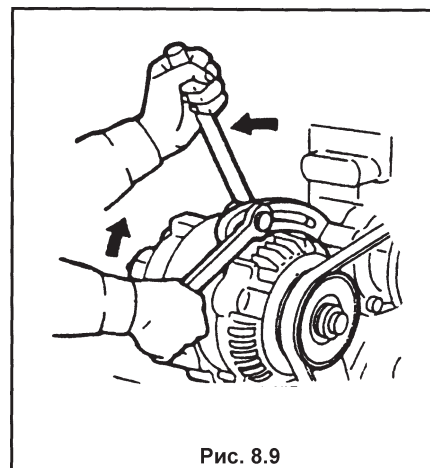


Рис. 8.9

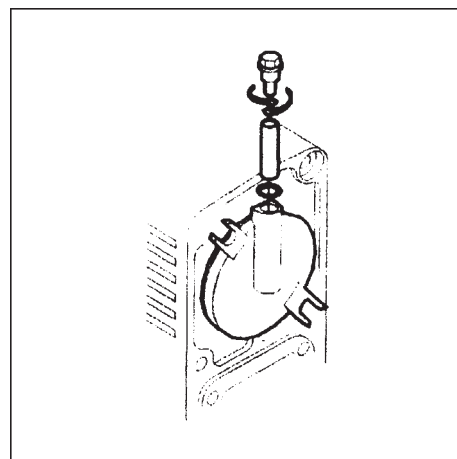


Рис. 8.10

8.4. Определение возможных причин неисправности

Неисправность	Возможные причины
Двигатель не запускается	C1-C2-C3-C4-C5-C6-C9-E1-E2-E3-E4-E5-M3-R1-R3-L4
Двигатель запускается и глохнет	C1-C3-C5-C7-C9-M5-R4-R6
Двигатель не развивает оборотов	C1-C2-C3-C4-M1-M2-M4-R7
Двигатель работает неровно	C4-L2-R4-M1
Из выхлопной трубы идет черный дым	C3-C6-C7-M1-M4-R1-R2
Из выхлопной трубы идет сизый дым	L2-M5-R1-R5-R6-R7
Двигатель перегревается	L1-L4-L6-CR1-CR2-CR3-CR4-CR5-CR6-M2-M3-M4
Слишком низкое давление масла	L1-L3-L5-L6-L7-L8-R5
Сильный шум при работе	M3-R5-R7
Слишком высокое давление масла	L3-L7
Двигатель не развивает полную мощность	C3-C6-C8-M1-M7-R2-R7
Аккумулятор не заряжается	E1-E2-E6-M6
Ревверс-редуктор работает неправильно	M8-M9

Топливная система	Неисправен или засорен топливный насос	C1	Система смазки	Неисправен масляный насос	L1
	Засорились топливопроводы	C2		Слишком высокий уровень масла	L2
	Забился топливный фильтр	C3		Заклинило клапан сброса давления масла	L3
	Неисправен насос высокого давления	C4		Слишком высокая вязкость масла	L4
	Воздух в топливной системе	C5		Слишком низкая вязкость масла	L5
	Неправильно отрегулированы форсунки	C6		Слишком низкий уровень масла	L6
	Неверно отрегулирован насос высокого давления	C7		Неисправен клапан сброса давления масла	L7
	Вода в топливной системе	C8		Неисправен датчик давления масла	L8
	Закрыт топливный кран	C9		Засорены маслопроводы	L9

Электрическая система	Разрядился аккумулятор	E1	Система охлаждения	Мало воды в замкнутом контуре	CR1
	Ослабли контакты кабеля	E2		Неисправен насос замкнутого контура	CR2
	Неисправен замок зажигания	E3		Забилось впускное отверстие для забортной воды	CR3
	Неисправен стартер	E4		Неисправен насос для забортной воды	CR4
	Перегорел предохранитель	E5		Засорен теплообменник	CR5
	Неисправен регулятор генератора	E6		Неисправен термостат	CR6

Техническое обслуживание	Забился воздушный фильтр	M1	Ремонт	Поршневые кольца изношены или застревают	R1
	Двигатель перегружен	M2		Плохая герметизация клапанов	R2
	Газораспределение отрегулировано с опережением	M3		Заклинивание клапана	R3
	Газораспределение отрегулировано с запаздыванием	M4		Сломалась пружина регулятора	R4
	Низкие обороты на холостом ходу	M5		Изношены коренный подшипники	R5
	Ослаб ремень генератора	M6		Изношены цилиндры	R6
	Обратная вспышка в цилиндре	M7		Неправильный зазор клапанов	R7
	Неверная регулировка троса дист. управления	M8			
	Изношена конусная муфта	M9			

9. Дополнительные сведения

9.1. Влияние качества топлива на выходную мощность

Паспортная мощность двигателя рассчитана для стандартного топлива (соответствует нормам ISO 3046), обладающего следующими характеристиками:

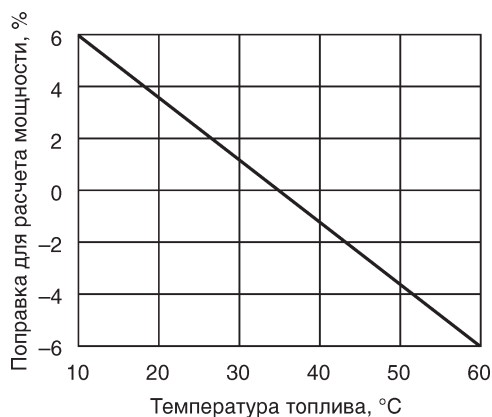
Энергетическая емкость: 42700 кДж/кг

Температура перед подачей: 35°

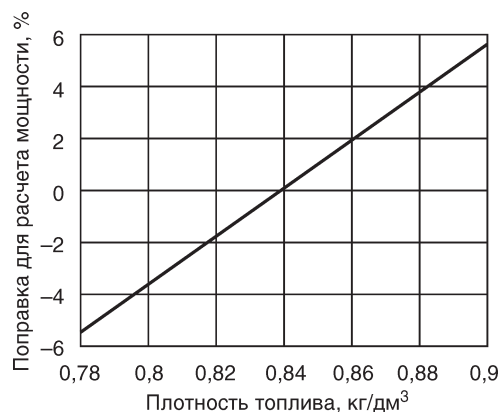
Плотность: 0,84 кг/дм³ при 15°

Если характеристики топлива отличаются от приведенных выше, выходную мощность следует рассчитывать с учетом поправок, получаемых из следующих графиков:

Влияние температуры топлива на выходную мощность двигателя (номинальное значение 35°)



Влияние плотности топлива на выходную мощность двигателя (номинальное значение 0,84 кг/дм³ при 15°)



9.2. Влияние атмосферных условий на выходную мощность

Паспортная мощность двигателя рассчитана для стандартных атмосферных условий (соответствуют нормам ISO 3046):

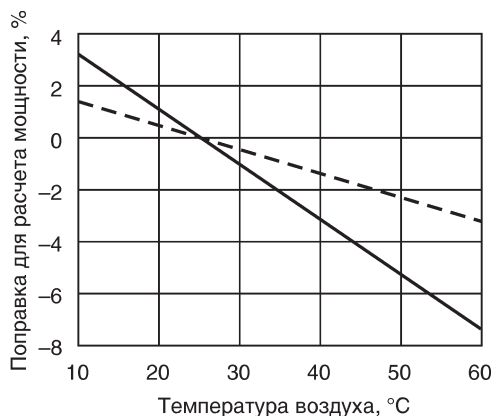
Давление: 1000 мБар (750 мм. рт. ст.)

Температура: 25 °C

Влажность: 30%

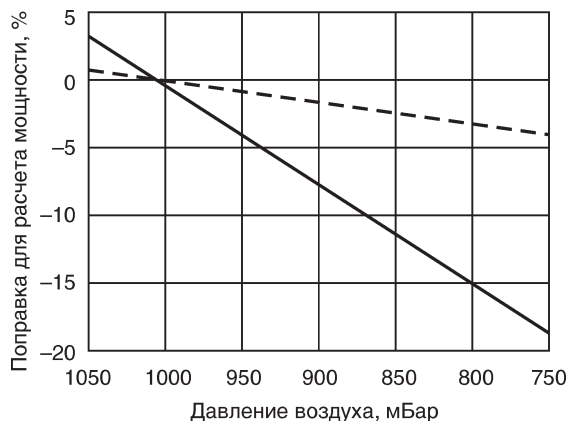
Если атмосферные условия отличаются от приведенных выше, выходную мощность следует рассчитывать с учетом поправок, получаемых из следующих графиков:

Влияние температуры воздуха на выходную мощность двигателя (номинальное значение +25°)



— Без турбонаддува
- - - С турбонаддувом

Влияние атмосферного давления на выходную мощность двигателя (номинальное значение 1000 мБар или 750 мм. рт. ст.)



— Без турбонаддува
- - - С турбонаддувом

10. Приложение

10.1. Масло для двигателя

Используйте масло для дизельных двигателей известных марок. Минимальные требования: API-CD.

Вязкость масла

Вязкость масла должна соответствовать температуре окружающего воздуха. Масло SAE 15W/40 подходит для всех сезонов и температур в диапазоне от -15°C до $+35^{\circ}\text{C}$.



11. Гарантийные обязательства

Фирма «Фордевинд-Регата» гарантирует безотказную работу двигателя в течение 12 месяцев со дня продажи. Если во время этого срока двигатель выйдет из строя по причине производственного или технического брака, фирма гарантирует его бесплатный ремонт или замену на новый.

За поломки, произошедшие по вине пользователя вследствие неправильного обращения с двигателем, фирма ответственности не несет.

Модель _____

Серийный номер _____

Дата продажи _____

Подпись продавца _____



Фирма «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Петровская коса, д. 7,
тел./факс: (812) 320 1853, 327 4580, 327 4581
<http://www.fordewind-regatta.ru>