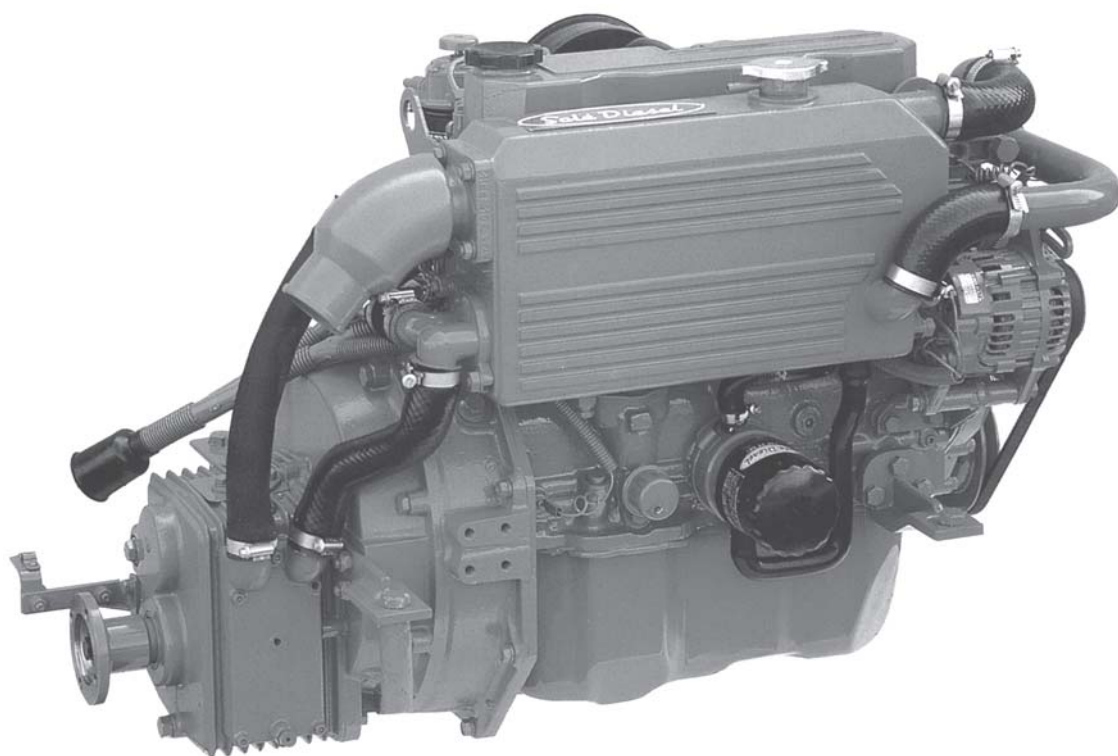




Судовые дизельные двигатели MINI-62, 62L, 62G



Руководство пользователя



ООО «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр. 15А,
тел.: (812) 655 59 15, office@fordewind-regatta.ru
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. Границы ответственности производителя	6
2.2.2. 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 — см. рис. 3.1	7
3.2.2. Открытый контур (охлаждение заборной водой) — см. рис. 3.2	8
3.3. Система смазки	8
3.3.1. Двигатель (рис 3.3)	8
3.3.2. Реверс-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 с редуктором	12
3.7. Реверс-редуктор	13
4. Установка двигателя	14
4.1. Меры безопасности	14
4.2. Усилие затяжки различных узлов двигателя	14
4.2.1. Последовательность затяжки болтов головки цилиндров	14
4.3. Заправка двигателя	14
4.3.1. Замена масла	14
4.3.1.1. Замена масла в картере двигателя	14
4.3.1.2. Замена масла в редукторе	15
4.3.2. Заливка охлаждающей жидкости	16

4.3.3. Заливка топлива	16
4.4. Вентиляция	16
5. Подготовка двигателя к работе	17
5.1. Меры безопасности	17
5.2. Первый запуск двигателя	17
5.2.1. Удаление воздуха из системы подачи топлива	17
5.3. Пробный запуск и обкатка	18
5.3.1. Пробный запуск без нагрузки	18
5.3.2. Обкатка	18
6. Эксплуатация двигателя	18
6.1. Меры безопасности	18
6.2. Запуск двигателя	18
6.3. Остановка двигателя	19
6.4. Работа с двигателем при холодной погоде	19
6.5. Консервация двигателя	20
6.6. Подготовка двигателя к работе после хранения	20
7. Техническое обслуживание и ремонт двигателя	21
7.1. Меры безопасности	21
7.2. Распорядок проведения мероприятий по техническому обслуживанию двигателя	21
7.3. Описание работ по техническому обслуживанию	23
7.4. Определение возможных причин неисправности	26
8. Дополнительные сведения	27
8.1. Влияние качества топлива на выходную мощность	27
8.2. Влияние атмосферных условий на выходную мощность	27
9. Приложение	28
9.1. Смазочные материалы	28
9.1.1. Масло двигателя	28
9.1.2. Масло редуктора	28
9.2. Установочные параметры двигателя	28
9.3. Изменение меток на масляном щупе при установке двигателя под углом	29
9.4. Момент впрыска	29
10. Гарантийные обязательства	30

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 ними 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 квадратную 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 разборка узла 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 (MINI-62), 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

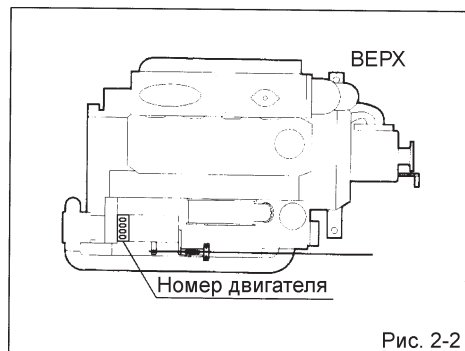


Рис. 2-2

2.2. Техника безопасности

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

2.2.1. 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.

2.2.2. 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 коленчатого вала:** по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика.
Клапанный механизм: Коромысло с толкателем, приводимое в движение распределительным валом.
Воздухоочистка: При помощи сухого фильтра.
Подача топлива: При помощи диафрагмального топливного насоса.
Система сгорания топлива: Вихревая форкамера.
Цикл: 4-тактный дизельный двигатель.
Система охлаждения: Жидкостная с центробежным насосом и термостатом. В системе имеется теплообменник.
Насос высокого давления: Модель LUCAS, тип DPA.
Система смазки: Под давлением от масляного насоса.
Электрическая система: 12 В. Стартер 2.2 кВт. Генератор 50 А.

3.2. Система охлаждения

3.2.1. Замкнутый контур — см. рис. 3.1

1. Водяной насос
2. Теплообменник
3. Термостат
4. Перепускная труба
5. Штуцер для подключения бойлера (в комплект не входит).

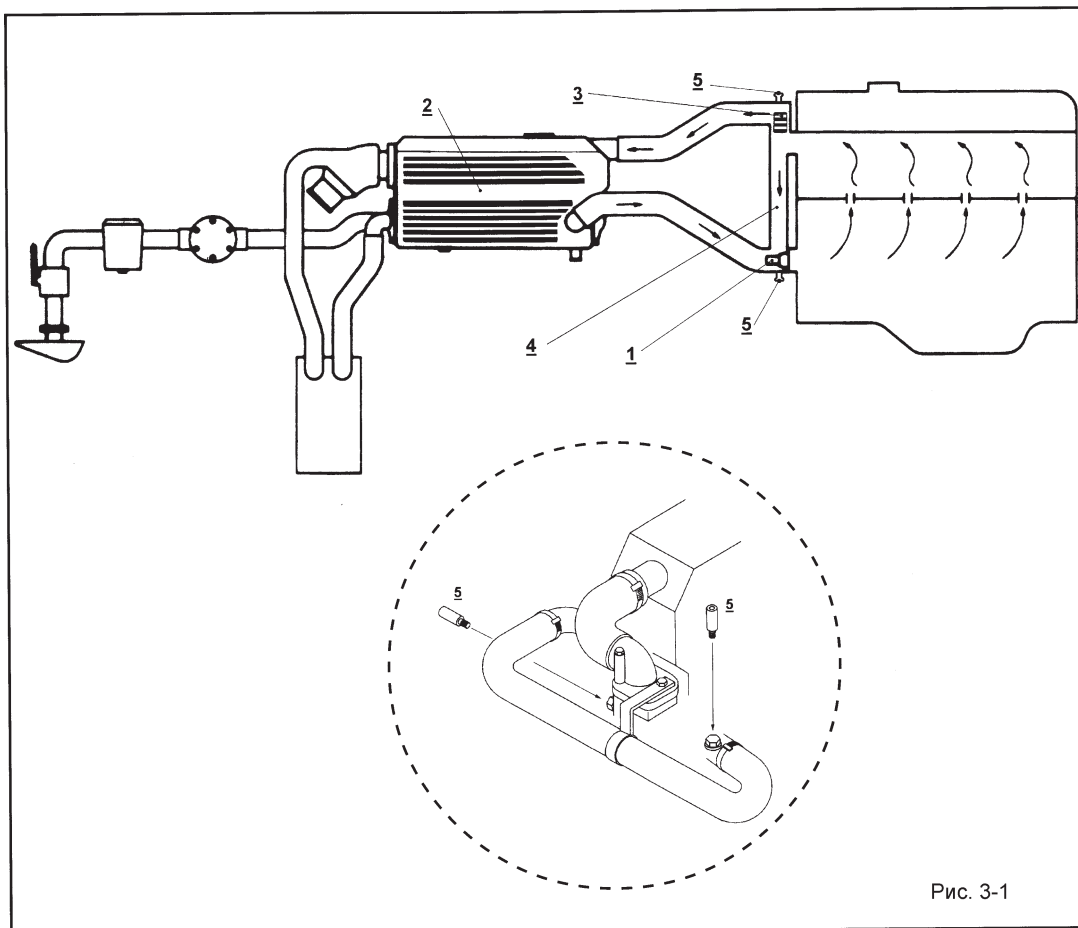


Рис. 3-1

Температура открытия клапана термостата: начало $+76.5^{\circ}\text{C}$, конец $+90^{\circ}\text{C}$.

Объем системы охлаждения: 9.5 л.

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

0. Кран подачи заборной воды
1. Фильтр для заборной воды
2. Водяной насос
3. Теплообменник
4. Колено «мокрого» выхлопа
5. Блок охлаждения масла редуктора

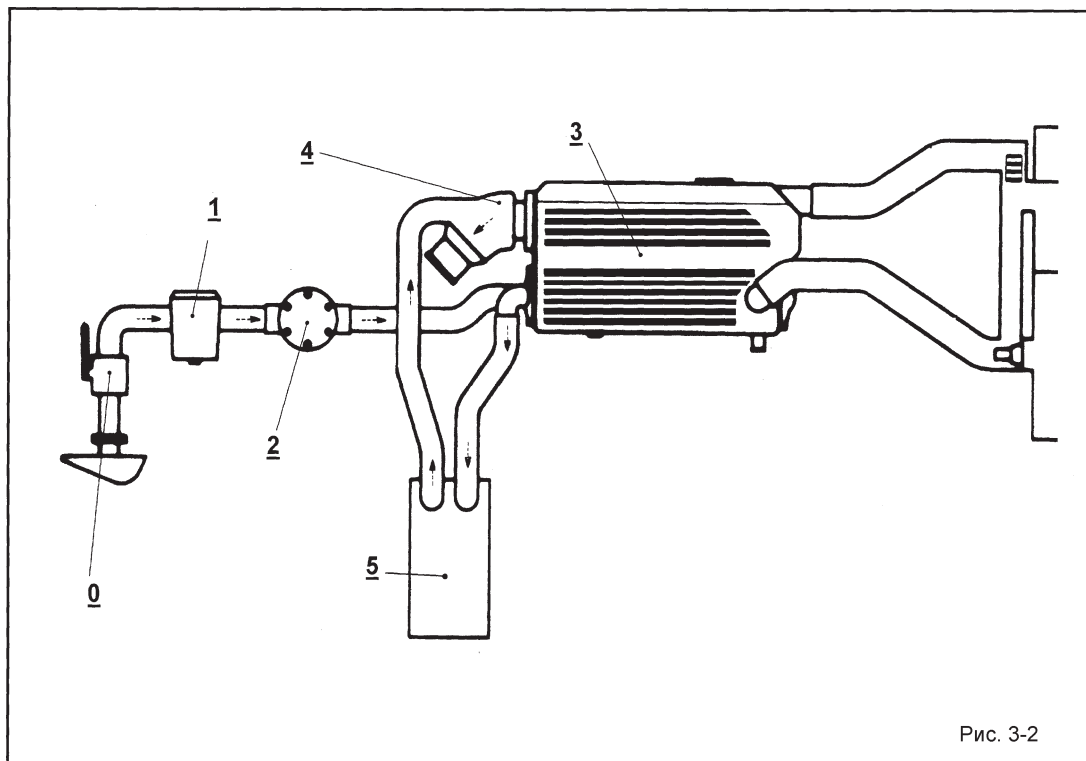


Рис. 3-2

3.3. Система смазки

3.3.1. Двигатель (рис 3.3)

Масло подается к точкам смазки на двигателе при помощи коловратного насоса и полностью очищается фильтром. Насос закачивает масло в фильтр, и оттуда оно поступает на коренные подшипники и, через маслопроводы, к клапанному механизму.

На разогретом двигателе давление масла составляет:

при 800 об/мин — 1.0 кг/см²·мин

при 2600–3000 об/мин — 3–4 кг/см²·мин

Объем масла: 5.50 л.

1. Толкатель клапана.
2. Клапанный механизм.
3. Клапан.
4. Клапан сброса давления.
5. Поршень.
6. Распределительный вал.
7. Главный маслопровод
8. Распределительная шестерня.
9. Масляный насос
10. Коленчатый вал.
11. Балансирный вал.
12. Масляный фильтр
13. Сетчатый фильтр насоса
14. Пробка сливного отверстия.

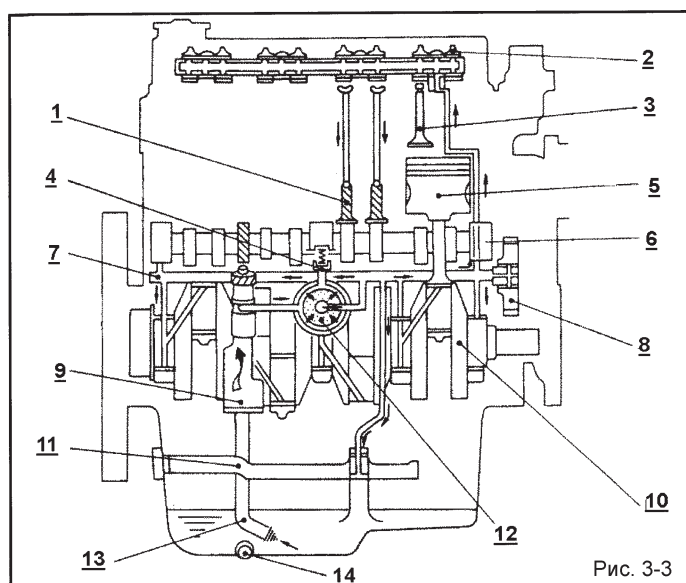


Рис. 3-3

3.3.2. Реверс-редуктор

Редуктор имеет свою собственную систему смазки, независимую от системы смазки двигателя.

3.4. Топливная система (рис. 3.4)

1. Форсунка
2. Подающий топливопровод
3. Трубка для отвода избытка топлива
4. Насос высокого давления
5. Насос низкого давления
6. Фильтр тонкой очистки топлива
7. Топливный бак

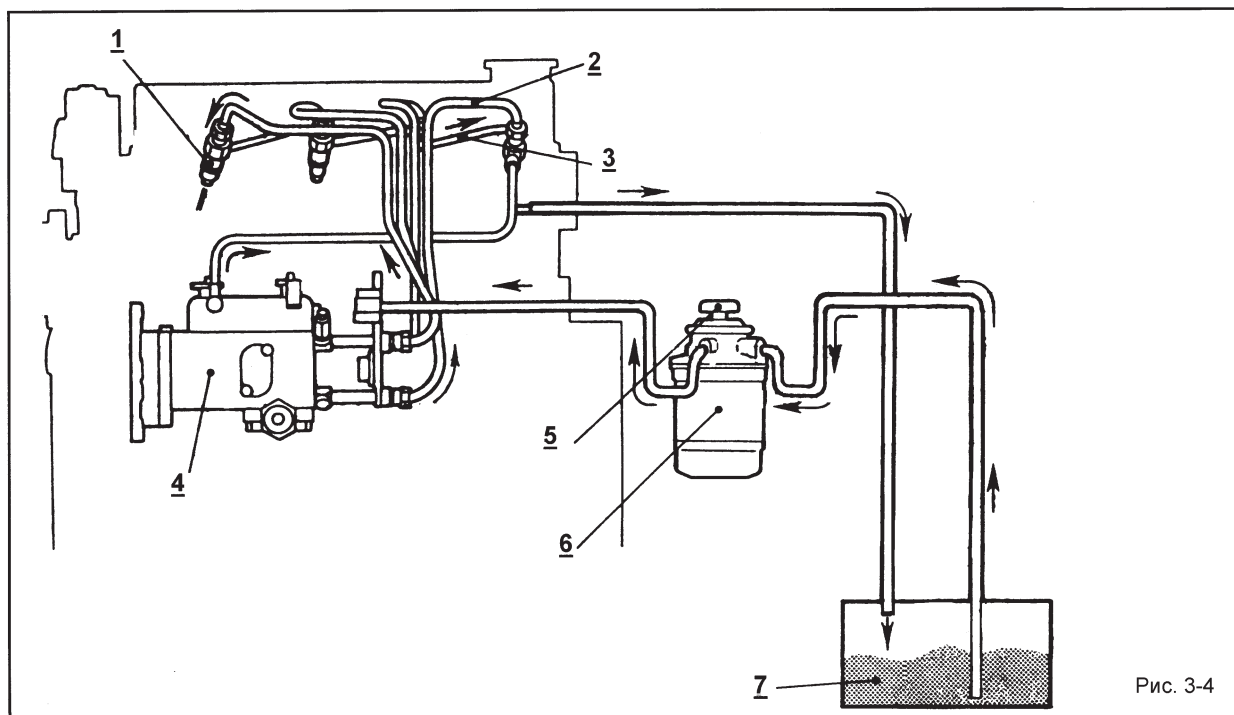


Рис. 3-4

3.4.1. Насос высокого давления

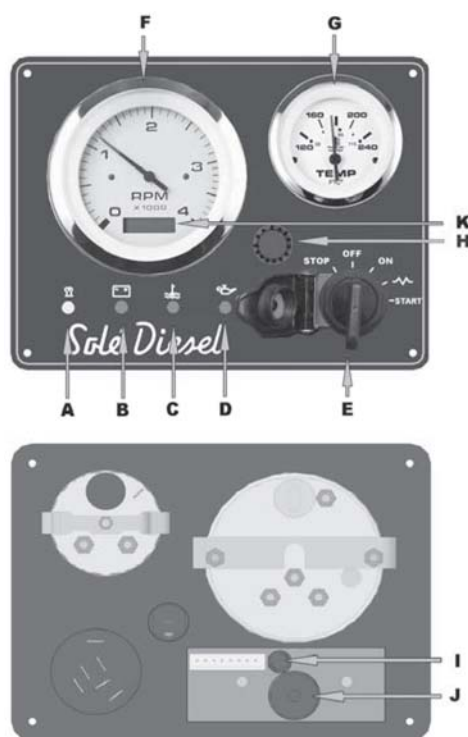
Давление в системе: 0.3–0.4 Бар
 Давление впрыска: 120±10 Бар.

3.5. Электрическая система

3.5.1. Приборная панель

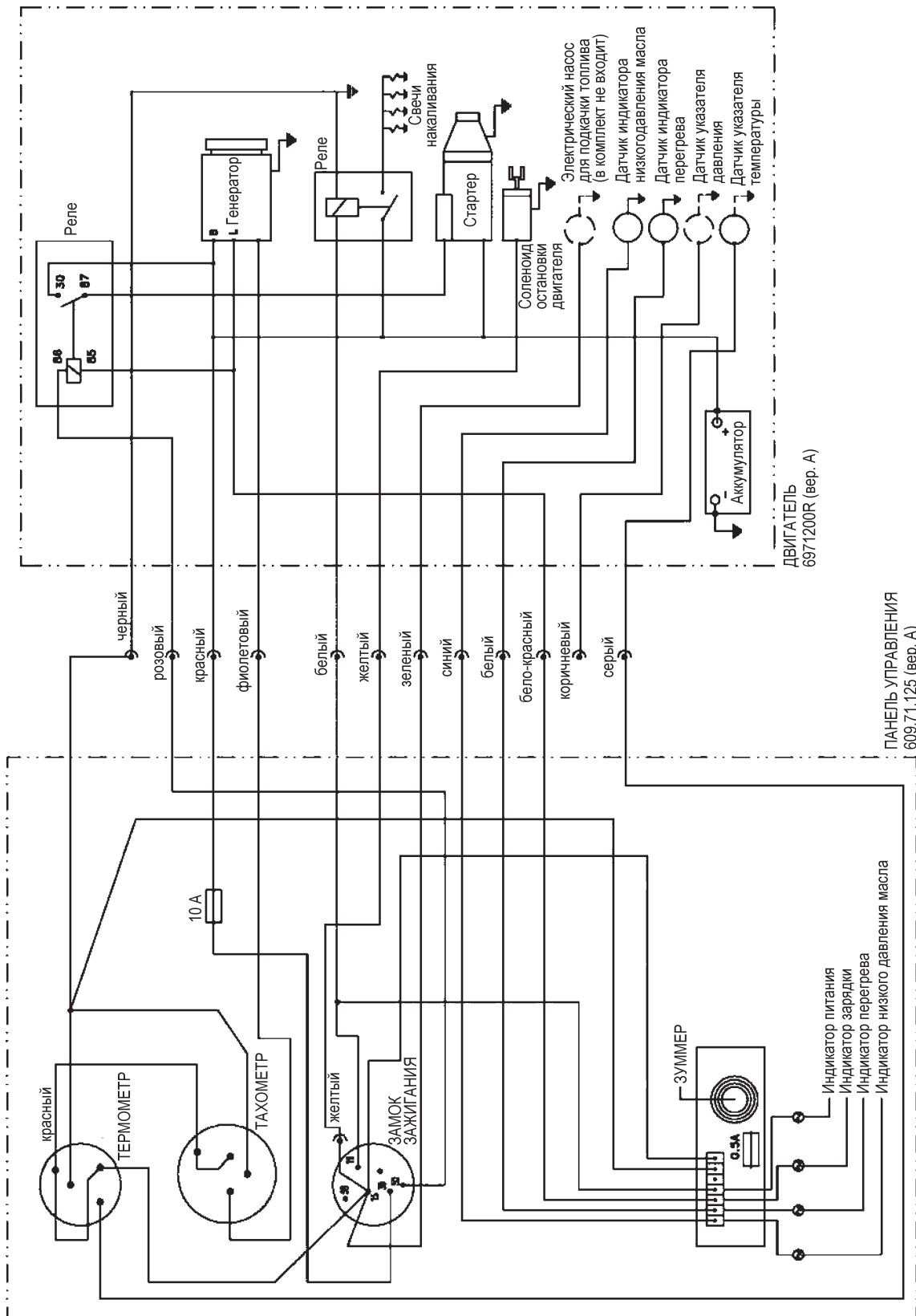
A	индикатор питания
B	индикатор зарядки
C	индикатор перегрева
D	индикатор низкого давления масла
E	замок зажигания
F	тахометр
G	указатель температуры охлаждающей жидкости
H	предохранитель
I	предохранитель
J	зуммер
K	счетчик моточасов

Модель двигателя	Код панели
MINI-62	609.71.125
MINI-62L	609.71.125
MINI-62G	609.71.125



Стандартная панель управления, 12 В

3.5.2. Электрическая схема двигателя



См. также электрическую схему, прилагаемую к панели управления.

3.6. Спецификация

Модель		MINI-62	MINI-62L	MINI-62G
Количество цилиндров		4	4	4
Диаметр цилиндра, мм		88	88	88
Ход поршня, мм		95	95	95
Рабочий объем, см ³		2311	2311	2311
Степень сжатия		22 : 1	22 : 1	22 : 1
Частота вращения холостого хода, об/мин		800	800	750
Максимальная частота вращения, об/мин		3000	2600	1700
Тип редуктора и передаточное отношение	SMI-R2	3 : 1	3 : 1	3 : 1
	SMI-R3	2 : 1 / 2.5 : 1	2 : 1 / 2.5 : 1	2 : 1 / 2.5 : 1
	TM-345A	2 : 1 / 2.47 : 1	2 : 1 / 2.47 : 1	2 : 1 / 2.47 : 1
	TM-93	2.09 : 1 / 2.77 : 1	2.09 : 1 / 2.77 : 1	2.09 : 1 / 2.77 : 1
	HURTH-150V	2.13 : 1	2.13 : 1	2.13 : 1
Максимальный постоянный угол наклона		20°	20°	20°
Мощность на коленчатом валу (ISO-8665), кВт/л. с.		43.4 / 59	38.2 / 52	25.7 / 35
Мощность на гребном валу, кВт/л. с.		41.6 / 56.6	37.6 / 49.9	24.7 / 33.6
Заправочный объем масла двигателя, л		5.5	5.5	5.5
Полный объем масла двигателя, л (3)		6.5	6.5	6.5
Заправочный объем масла редуктора, л (1)	SMI-R2	1.3 (ATF)	1.3 (ATF)	1.3 (ATF)
	SMI-R3	1.3 (ATF)	1.3 (ATF)	1.3 (ATF)
	TM-345A (2)	1.6 (SAE15W40)	1.6 (SAE15W40)	1.6 (SAE15W40)
	TM-93 (2)	2.4 (SAE15W40)	2.4 (SAE15W40)	2.4 (SAE15W40)
	HURTH-150V (2)	—	—	—
Минимальное давление масла (на горячем двигателе), кг/см ²		1.0	1.0	1.0
Объем системы охлаждения, л		9.5	9.5	9.5
Топливный насос высокого давления (4)		VE	VE	VE
Давление впрыска		120	120	120
Порядок работы цилиндров		1–3–2–4	1–3–2–4	1–3–2–4
Момент впрыска (4)		8°	8°	8°
Минимальное давление масла (на горячем двигателе), кг/см ²		0.25	0.25	0.25
Диаметр крана и шланга для забортной воды, мм		30	30	30
Диаметр топливных трубопроводов подачи, мм		6	6	6
Диаметр топливных трубопроводов возврата, мм		6	6	6
Чистый вес с реверс-редуктором без заправочных жидкостей, кг	SMI-R2	240	240	240
	SMI-R3	240	240	240
	TM-345A (2)	235	235	235
	TM-93 (2)	263	263	263
	HURTH-150V (2)	—	—	—

(1) В разделе 9.1.2 указано, для каких модификаций редукторов RONIM-V, SMI-R2 и SMI-R3 следует использовать жидкость для автоматических коробок передач (ATF).

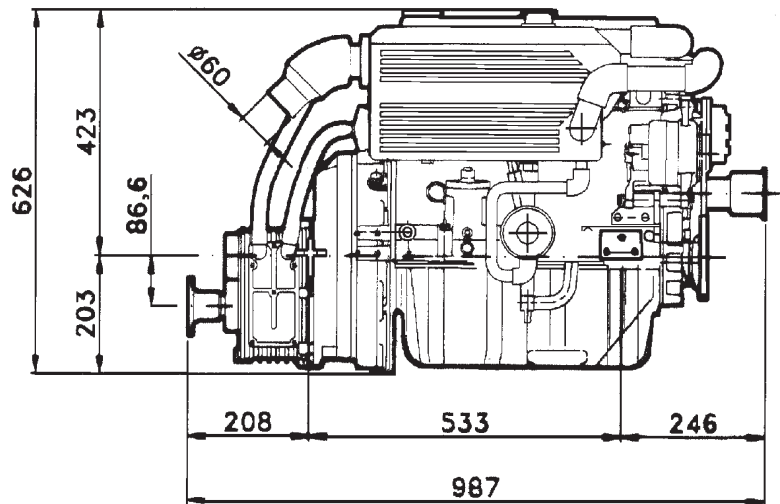
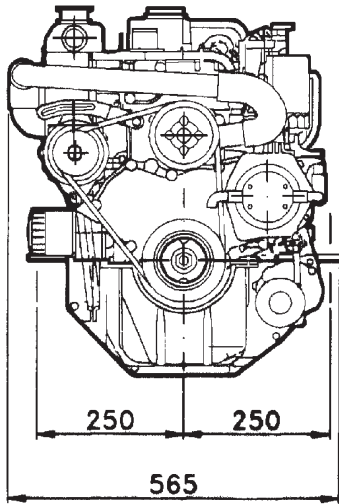
(2) См. руководство к реверс-редуктору.

(3) Включая картер, масляный фильтр и маслопроводы.

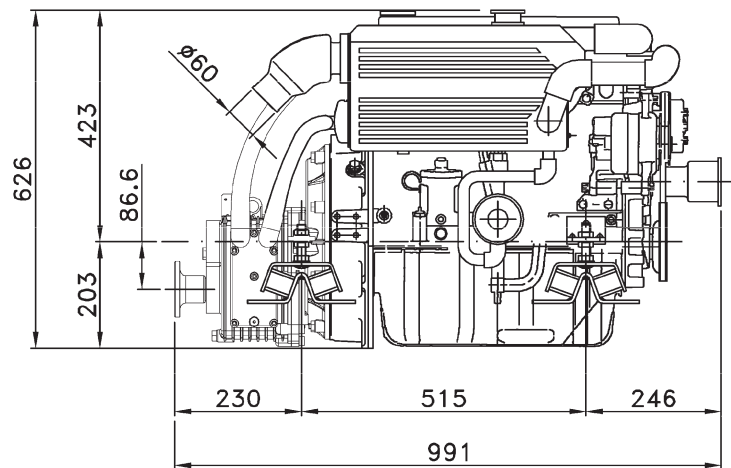
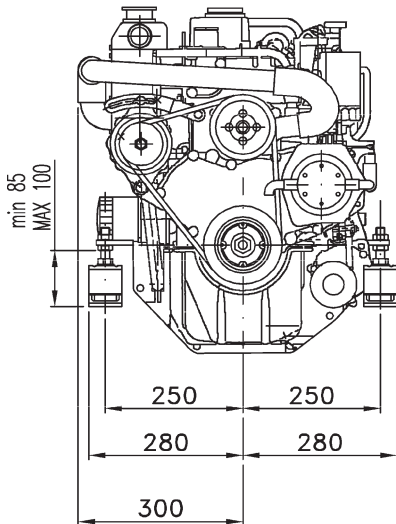
(4). Для базовой модели № 171.20.000. Для других модификаций см. раздел 9.3.

3.6.1. Размеры двигателя с редуктором

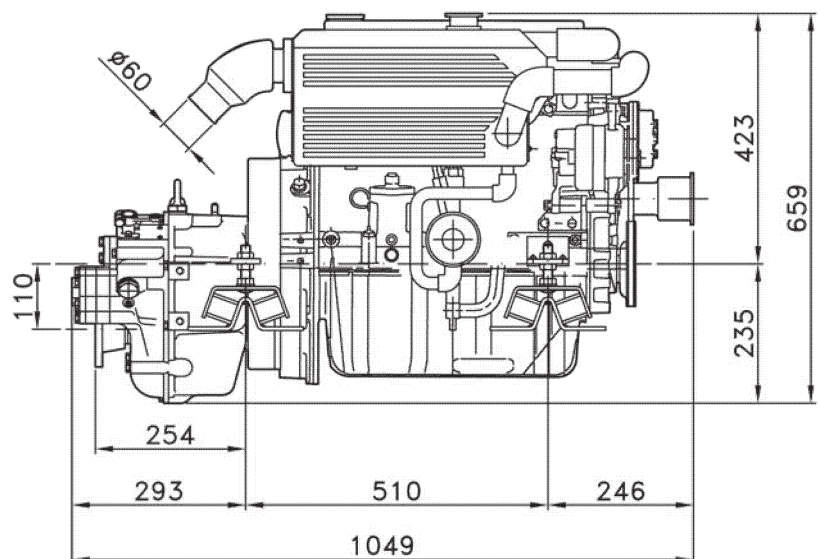
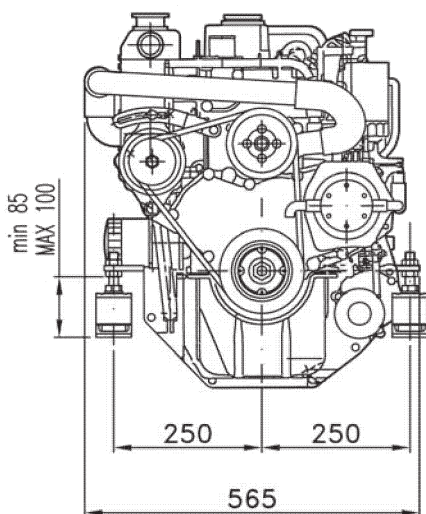
С РЕДУКТОРОМ SMI-R2



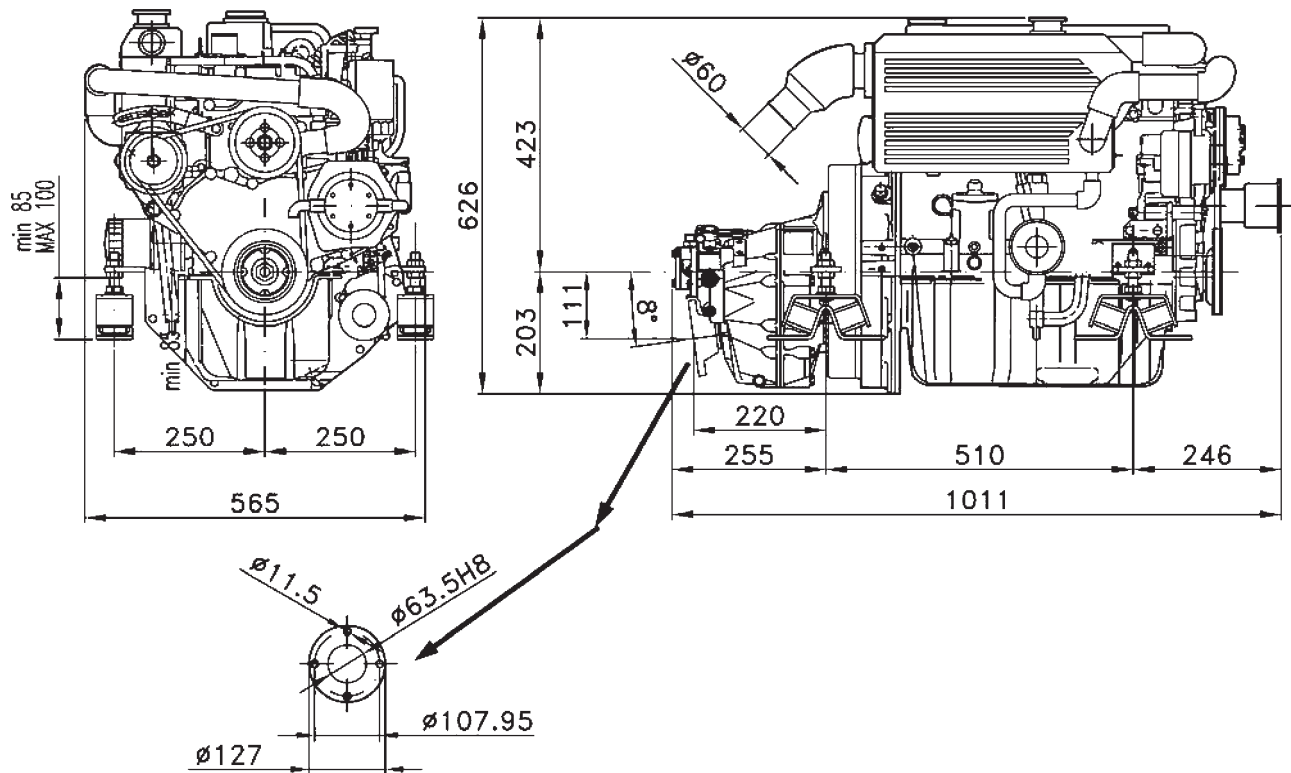
С РЕДУКТОРОМ SMI-R3



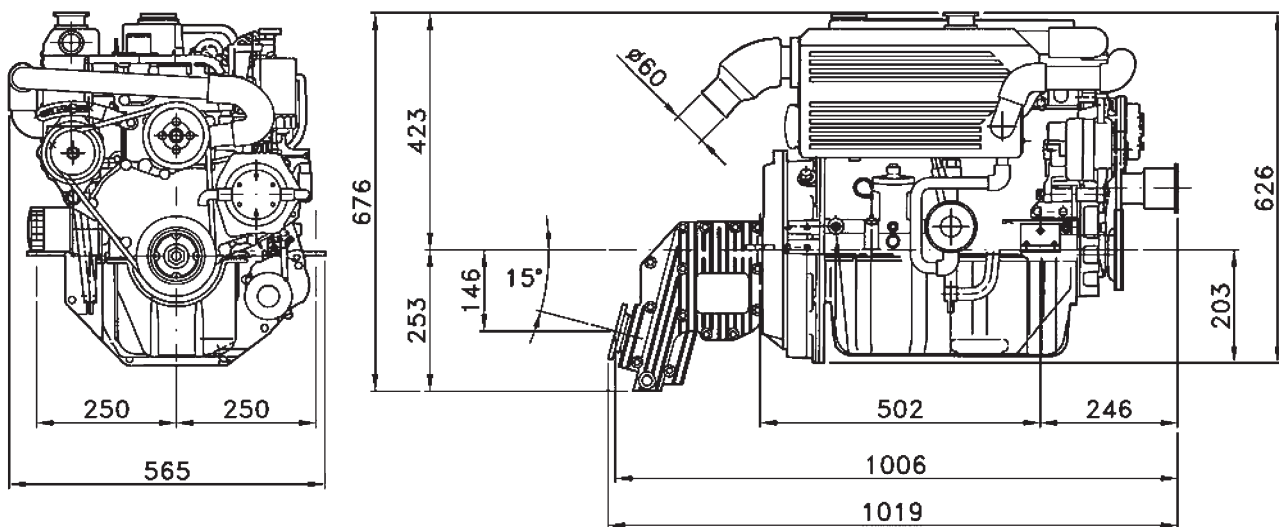
С РЕДУКТОРОМ TM-93



С РЕДУКТОРОМ ТМ-345А



С РЕДУКТОРОМ HURTH-150V



3.7. Реверс-редуктор

Реверс-редукторы с механическим приводом SMI-R2 и SMI-R3 изготовлен из высококачественного чугуна, имеющего повышенную устойчивость к механическим воздействиям и морской воде.

Переключение передач: Переведите двигатель на холостые обороты и плавно поверните рычаг вперед (передняя передача) или назад (задняя передача) в соответствии с требуемым направлением движения.

4. Установка двигателя

4.1. Меры безопасности

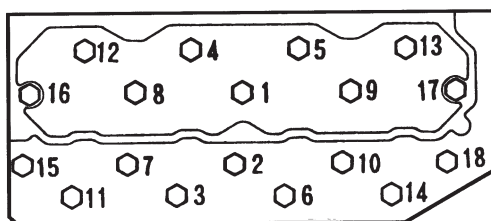
Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.

4.2. Усилие затяжки различных узлов двигателя

Описание	Резьба	MINI-62, 62L, 62G
		Кг-с
Болты головки цилиндров	M12	12.0
Втулка коленчатого вала на вале	M24	40.0
Болты коренных подшипников	M12	8.5
Болты шатунов	M10	5.5
Болт маховика	M12	8.5
Пробка сливного отверстия поддона картера	M14	4.0
Масляный фильтр	M20	1.2
Клапан сброса давления	M22	5.0
Крепежные гайки корпуса держателя форсунки	—	6.0
Крепежные болты держателя форсунки	—	3.75
Свеча накаивания	M10	1.8
Гайка клеммы В стартера	M8	1.1
Установочный винт на фланце механизма реверса	M12	12.0
Замковая гайка элемента теплообменника	M8	2.3
Установочный винт на корпусе механизма реверса	M10	5.0
Пробка сливного отверстия для масла на редукторе	M12	3.5
Прочие болты	M6	0.5 – 0.7
	M8	1.2 – 1.7
	M10	2.2 – 3.4
	M12	3.6 – 6.1

4.2.1. Последовательность затяжки болтов головки цилиндров

Перед установкой головки цилиндров тщательно очистите все соприкасающиеся поверхности и положите прокладку. Затяжку болтов следует производить на холодном двигателе, последовательно переходя от одного болта к другому. Откручивание болтов производится в обратном порядке.



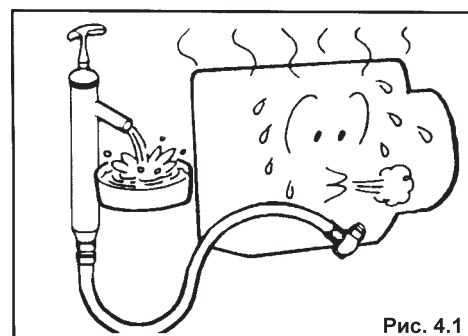
4.3. Заправка двигателя

4.3.1. Замена масла

4.3.1.1. Замена масла в картере двигателя

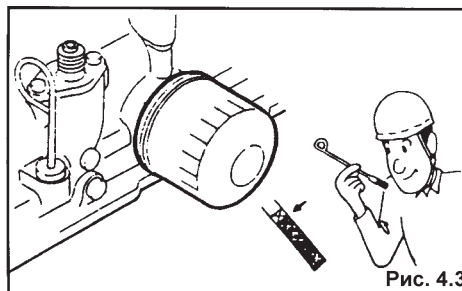
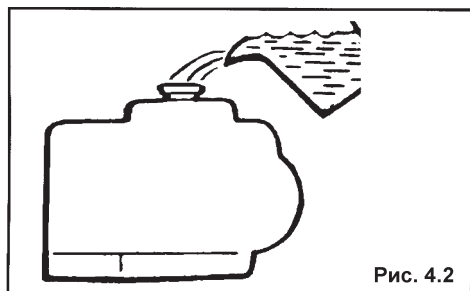
Марки масла см. в приложении (гл. 9).

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. 4.1).



Полностью откачав отработанное масло, залейте новое через наливное отверстие (рис. 4.2). 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, нет ли утечек через прокладку масляного фильтра. Также произведите повторную проверку уровня масла при помощи измерительного щупа (см. рис 4.3). При необходимости долейте требуемое количество масла, ориентируясь на отметку на щупе.

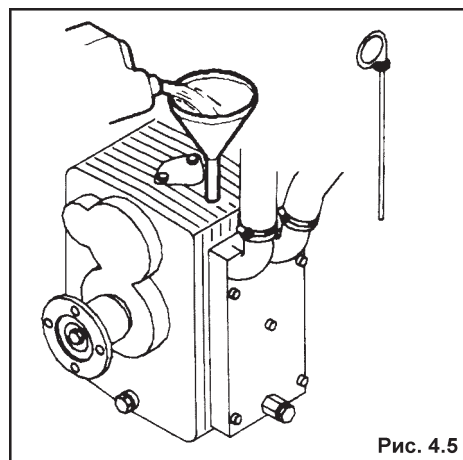
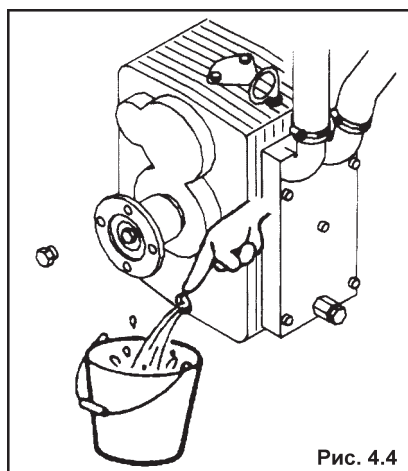


Метка на щупе соответствует нормальному уровню масла в двигателе, находящемся в строго горизонтальном положении. Поэтому при заливке обязательно учитывайте наклон.

4.3.1.2. Замена масла в редукторе

Редуктор имеет собственный контур смазки, независимый от контура смазки двигателя.

Сперва слейте из редуктора отработанное масло, отвинтив пробку сливного отверстия, которое находится у нижнего края корпуса (рис. 4.4). Затем верните пробку на место и залейте в редуктор свежее масло, проверяя уровень при помощи измерительного щупа (рис. 4.5). Емкость редуктора указана в спецификации (см. раздел 3.6).



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.

4.3.2. Заливка охлаждающей жидкости

В качестве охлаждающей жидкости используйте дистиллированную воду. Никогда не заливайте в систему охлаждения дождевую воду. Грязная или жесткая вода засоряет трубопроводы и снижает эффективность системы охлаждения.

Прежде чем заливать воду в контур (см. рис. 4.6) добавьте в нее 3% антикоррозийной жидкости АС 88 или подобной для защиты деталей системы от окисления и ржавчины.

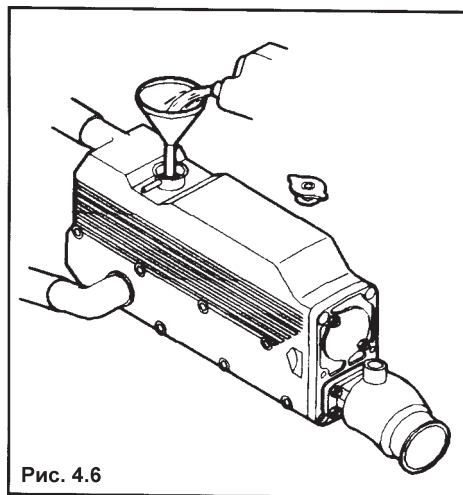


Рис. 4.6



Внимание! Не допускайте попадания антикоррозийного состава в глаза и на кожу.



При заливке системы никогда не всасывайте жидкость ртом.

Если предполагается эксплуатировать двигатель при температурах ниже 0 °С, в охлаждающую жидкость необходимо добавить антифриз. Антифриз предотвращает замерзание жидкости в трубопроводах и их последующий разрыв. Требуемое количество антифриза зависит от температуры окружающего воздуха.

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

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

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

Охлаждающую жидкость можно использовать в течение двух лет, после чего ее следует заменить. Для этого сперва слейте старую жидкость, промойте систему и снова залейте свежую. 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) в систему охлаждения следует добавлять антикоррозийный состав, разведенный в указанной выше 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.

4.3.3. 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 для избежания конденсации в нем влаги.

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.

4.4. 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.

5. Подготовка двигателя к работе

5.1. Меры безопасности

Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.

5.2. 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:

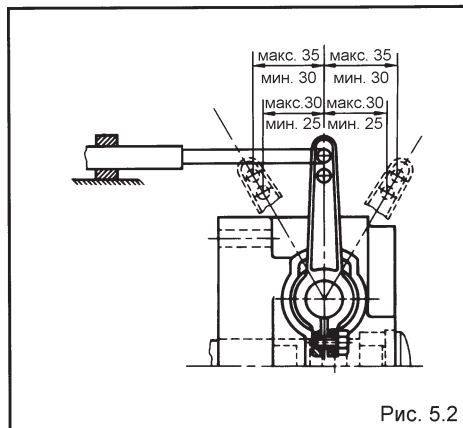
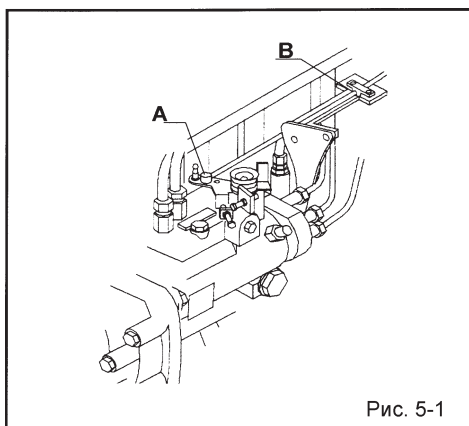
- Залейте масло в двигатель (см. раздел 4.3.1 и спецификацию в разделе 3.6).
- Залейте жидкость в систему охлаждения (см. раздел 4.3.2).
- Залейте топливо в бак (см. раздел 4.3.3). Убедитесь, что топливный кран открыт.
- Откройте впускной кран для заборной воды.
- Подсоедините аккумулятор.
- Подсоедините 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. 5.1) (если используется дистанционное управление с одним рычагом).

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. 5.2) (если используется дистанционное управление с одним рычагом).



— Прочие операции:

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

5.2.1. Удаление воздуха из системы подачи топлива

При первом пуске двигателя или после полного расходования топлива в баке в систему сгорания может попасть воздух. В этом случае его необходимо удалить сперва из топливного фильтра, а затем из насоса высокого давления.

Топливный фильтр:

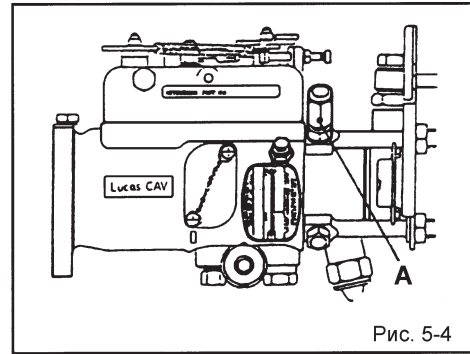
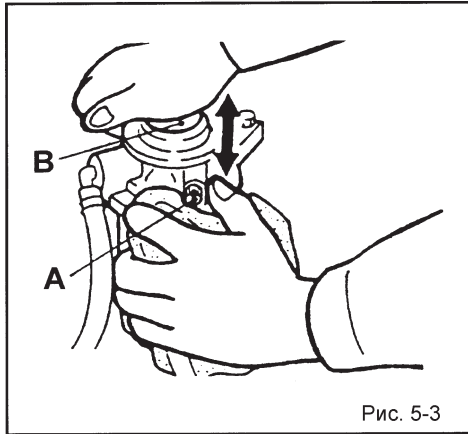
1. Ослабьте воздушный винт фильтра А при помощи ключа (рис. 5.3).
2. Оберните винт тряпкой, чтобы топливо не растекалось, и произведите подкачку топлива ручным насосом В (рис. 5.3).
3. Когда в вытекающем топливе перестанут появляться пузырьки воздуха, затяните воздушный винт.

Насос высокого давления:

1. Ослабьте гайку колпачка воздушного отверстия А с помощью ключа (рис. 5.4), а затем рукой заверните ее до остановки.
2. Переведите ключ зажигания в положение START.
3. Когда из воздушного отверстия начнет вытекать чистое топливо без примеси пузырьков воздуха, переведите ключ зажигания в положение OFF и затяните гайку.



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).

5.3. Пробный запуск и обкатка

5.3.1. Пробный запуск без нагрузки

Запустите двигатель на несколько минут на малых оборотах. Постоянно следите за уровнем масла (см. раздел 4.3.1).

5.3.2. 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.



6. Эксплуатация двигателя

6.1. Меры безопасности

Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.


6.2. Запуск двигателя

а) Переведите рычаг переключения передач в нейтральное положение.

б) Поверните ключ зажигания в положение «ON».

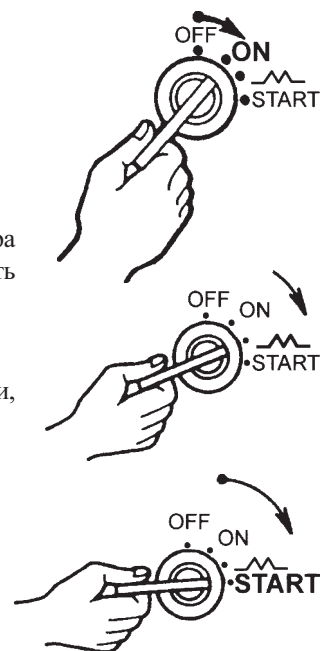
При этом должны загореться индикаторы аварийного давления масла и разряда аккумулятора (расположение индикаторов на приборной панели см. в разделе 2.5.1), а также должен прозвучать сигнал зуммера.

в) Произведите прогрев свечей.

Для этого поверните ключ зажигания в положение  и удерживайте его в этом положении, но не более 6 секунд.

г) Запуск

На нейтральной передаче, наполовину откройте дроссельную заслонку 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. При необходимости можно предварительно еще раз прогреть свечи.





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.

При запуске прогретого двигателя предварительный подогрев свечей производить не надо. В этом случае сразу поворачивайте ключ зажигания в положение «START» и удерживайте его там до запуска двигателя.

6.3. Остановка двигателя

Дайте двигателю поработать 4–5 минут на низких оборотах, включите нейтральную передачу и переводите ключ зажигания в положение «OFF».

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



6.4. Работа с двигателем при холодной погоде

Понижение температуры окружающего воздуха до отрицательных значений может иметь пять нежелательных последствий. В этой ситуации следуйте приведенным ниже указаниям:

а). Загустевание смазки

— Долейте горячей воды в систему охлаждения.

— Используйте только рекомендованные сорта масла.

б). Понижение напряжения на клеммах аккумулятора

— Укройте чем-нибудь аккумулятор, чтобы защитить его от холода.

— Следите за тем, чтобы аккумулятор был полностью заряжен.

в). Трудности с запуском двигателя из-за низкой температуры воздуха, поступающего в камеру сгорания

— Перед запуском прогрейте свечи, но не более указанного времени.

г). Снижение текучести топлива

— При необходимости залейте топливо, специально предназначенное для работы в холодную погоду. Следите за тем, чтобы в топливе не было посторонних примесей, так как они могут вызывать проблемы с запуском.

д). Увеличение нагрузки при запуске двигателя.

— Проверьте вязкость масла и нагрузку в электрической системе.

6.5. 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) Залейте систему охлаждения чистой водой с антикоррозийной присадкой (3%). Если двигатель предполагается хранить при отрицательных температурах, добавьте в воду антифриз в соответствии с инструкциями из раздела.
- г) Разогрейте двигатель до рабочей температуры, слейте масло и заполните систему смазки маслом с антикоррозийной присадкой. Масло следует заливать до максимального уровня, т. е. до верхней границы отметки на щупе.
- д) Если топливный бак имеет небольшую емкость, полностью слейте топливо, очистите бак и снова заполните его смесью топлива с антикоррозийной присадкой. В бак большой емкости просто добавьте 10% антикоррозийной присадки.
- е) Запустите двигатель на 15 минут на низких оборотах, чтобы все трубопроводы, форсунки, насосы и фильтры заполнились защитным составом.
- ж) Снимите крышку головки цилиндров и обрызгайте коромысла смесью топлива с 10% антикоррозийной присадки. После этого верните крышку на место.
- з) Обрызгайте антикоррозийной присадкой систему впуска топлива.
- и) Проверните двигатель при помощи стартера, но не запускайте его. Это поможет полностью удалить остатки выхлопных газов из цилиндров и покрыть стенки цилиндров антикоррозийным составом.
- к) Снимите аккумулятор и поставьте его на хранение в сухом месте.

6.6. 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. Допускается работа двигателя на топливе с антикоррозийной присадкой.
- б) Слейте из двигателя масло с антикоррозийной присадкой и заполните картер чистым моторным маслом (см. инструкции в разделе 4.3.1.1).
- в) Проверьте состояние резиновых шлангов системы охлаждения заборной водой.
- г) Подсоедините аккумулятор и смажьте клеммы солидолом.
- д) Если есть возможность, отнесите форсунки в мастерскую для регулировки. Проверните двигатель без форсунок при помощи стартера, чтобы удалить остатки антикоррозийного состава, после чего установите форсунки на место.
- е) Подсоедините шланги системы охлаждения и выхлопной системы. Откройте впускной кран для заборной воды.
- 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.

7. Техническое обслуживание и ремонт двигателя

7.1. Меры безопасности

Описание основных мер безопасности см. в разделе 2.2.

7.2. 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 или параметр или операция	Сроки проведения работ					
		Ежедневно	После первых 50 часов	Каждые 250 часов	Каждые 500 часов	Каждые 1000 часов	Раз в 2 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. Водяной фильтр (если есть)		◇	◆			
	5. Насос высокого давления				✓		
	6. Форсунки			✓			
	7. Продувка топливной системы						✓
Система впуска	1. Воздушный фильтр		✓		◆		
Система охлаждения	1. Охлаждающая жидкость	✓					◆
	2. Водяной фильтр	✓	□	□			
	3. Впускной кран для забортной воды	✓					
	4. Крыльчатка водяного насоса						
Электрическая система	1. Все приборы	✓					
	2. Свечи				✓		
	3. Генератор и стартер				✓		
	4. Натяжение ремня генератора		✓		✓	◆	
	5. Уровень электролита		✓	✓			

□ — очистить; ◆ — заменить; ✓ — осмотреть; ◇ — слить; *только для дизель-генератора

Ежедневная проверка перед использованием двигателя

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

После первых 50 часов работы

- а) Замените масло в двигателе и редукторе.
- б) Замените масляный фильтр.
- в) Слейте жидкость из фильтра грубой очистки топлива.
- г) Отрегулируйте натяжение ремня генератора.
- д) Осмотрите гребной вал и проверьте затяжку установочного болта.
- е) Очистите водяной фильтр.

Через каждые 250 часов работы

- а) Замените масло в двигателе и редукторе.
- б) Замените масляный фильтр.
- в) Замените топливный фильтр.
- г) Очистите водяной фильтр.
- д) Замените вкладыш фильтра грубой очистки топлива.
- е) Проверьте форсунки.
- ж) Проверьте уровень электролита в аккумуляторе.
- з) Очистите топливный бак.

Через каждые 500 часов работы

- а) Проверьте затяжку крепежных болтов двигателя, болта гребного вала и соединений топливопровода.
- б) Отрегулируйте зазор клапанов.
- в) Проверьте состояние свечей накаливания.
- г) Замените воздушный фильтр.
- д) Осмотрите насос высокого давления.
- е) Осмотрите крыльчатку помпы для забортной воды и при необходимости замените.
- е) Проверьте генератор и стартер.
- ж) Отрегулируйте натяжение ремня генератора.

Через каждые 1000 часов работы

- а) Проверьте зубья шестерни стартера и зубчатого венца маховика.
- б) Замените ремень генератора.
- в) Проверьте компрессию в каждом цилиндре.

Раз в 2 года

- а) Замените жидкость в системе охлаждения.

7.3. Описание работ по техническому обслуживанию

Замена масла в двигателе и в редукторе

См. раздел 4.3.1.

Замена масляного фильтра (рис. 7.3.1)

Фильтр 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. Уплотнительное кольцо нового фильтра смажьте небольшим количеством масла, после чего плотно закрутите фильтр рукой. Затем запустите двигатель и проверьте, нет ли утечки масла.

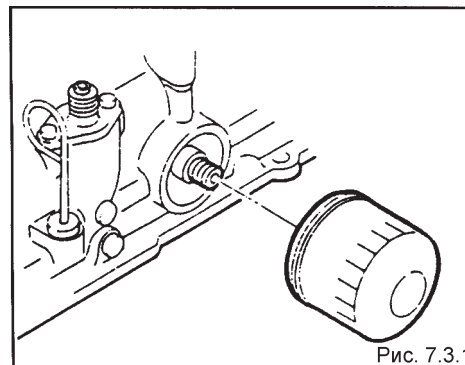


Рис. 7.3.1

Проверка зазора клапанов (рис. 7.3.2)

Данную операцию следует выполнять на холодном двигателе.

Снимите крышку головки блока цилиндров, ослабьте гайку коромысла (1) и поворотом регулировочного винта (2) отрегулируйте зазор клапана при помощи щупа (3). Зазор впускного и выпускного клапанов должен составлять 0,25 мм.

Переведите поршень №1 в верхнюю мертвую точку цикла сжатия и отрегулируйте зазор впускного и выпускного клапанов первого цилиндра. 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.

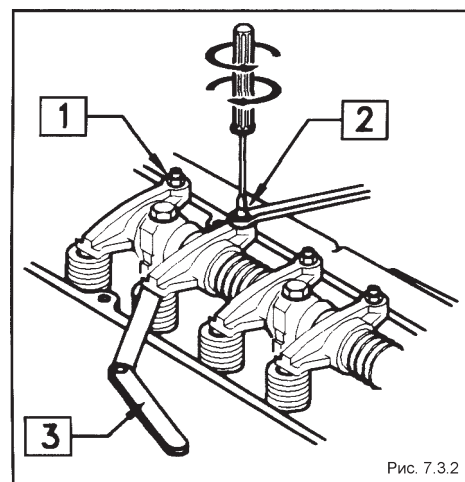


Рис. 7.3.2

Проверка и регулировка натяжения ремня генератора (рис. 7.3.3)

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 составлять около 13 мм.

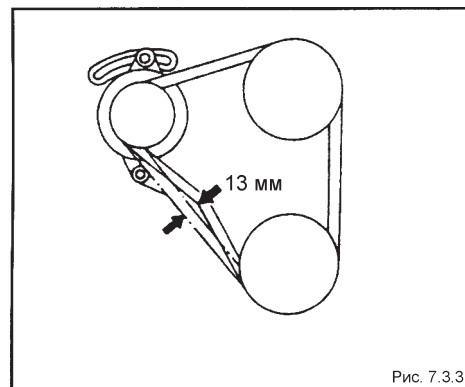


Рис. 7.3.3

Очистка водяного фильтра (рис. 7.3.4)

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. После запуска двигателя проверьте, не вытекает ли из под крышки вода.

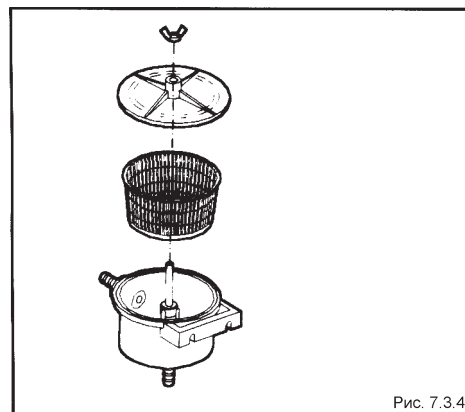


Рис. 7.3.4

Замена охлаждающей жидкости (рис. 7.3.5)

Откройте три сливных пробки (одна находится на теплообменнике, другая — на блоке цилиндров и третья — на охладителе редуктора) и слейте жидкость из системы.

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

Слив жидкость, закройте пробки и заполните систему заново (см. раздел 4.3.2).

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.
- 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 жидкости из фильтра грубой очистки топлива (рис. 7.3.6)

Ослабьте барашковую гайку (3), расположенную с нижней стороны стеклянной емкости и подождите, пока вся жидкость стечет. После этого снова плотно закрутите гайку и проверьте, нет ли утечки.

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, заменив резиновые прокладки. Установите крышку на место и удалите воздух из топливной системы (см. раздел 5.2.1).

Проверка форсунок

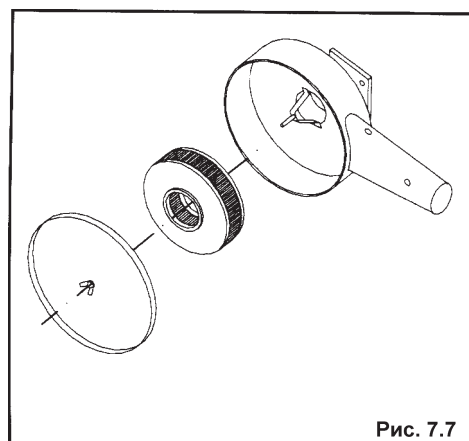
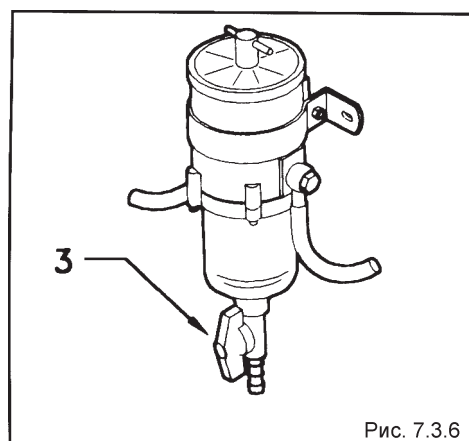
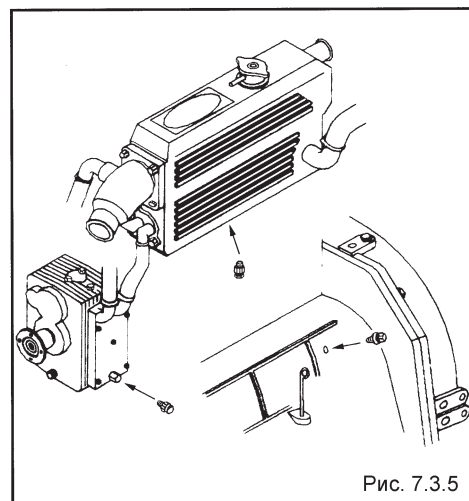
Данную операцию необходимо производить в специализированной мастерской. Давление должно соответствовать значениям, указанным в технических характеристиках (см. раздел 3.6).

Проверка свечей

При подаче напряжения свечи должны раскаляться добела. Если это не так, замените вышедшие из строя свечи.

Очистка и замена воздушного фильтра (рис. 7.3.7)

Ослабьте центральную гайку фильтра, снимите крышку, выньте фильтр и замените его на новый. Фильтр очистке не подлежит.



Проверка и замена крыльчатки водяного насоса (рис. 7.3.8)

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 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. После этого снова откройте впускной кран для забортной воды. При замене сломанной крыльчатки обязательно удалите из корпуса все ее частицы, которые могут там оказаться.

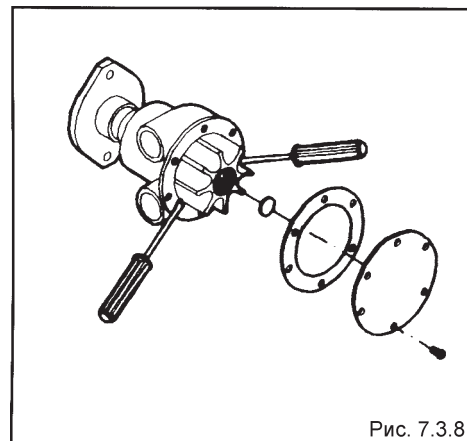


Рис. 7.3.8

Проверка генератора и стартера

Генератор рассчитан на ток 50 А и напряжение 12 В и снабжен встроенным регулятором. Ток от генератора подается также и на тахометр.

Периодически проверяйте состояние клемм и электрических соединений генератора. Осматривайте также поверхности щеток и выключателя стартера. При наличии повреждений заменяйте изношенные детали.

Очистка топливного бака

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

Замена ремня генератора (рис. 7.3.9)

Максимально ослабьте натяжение ремня, чтобы его было легче снимать.

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.

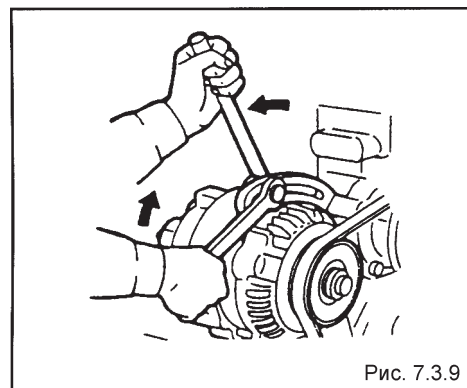


Рис. 7.3.9

Проверка компрессии в цилиндрах

Снимите свечи и проверьте давление сжатия в каждом цилиндре при помощи прибора. Если давление меньше 28 кг/см² при 200 об/мин, соответствующий цилиндр нуждается в ремонте. Разница в компрессии между цилиндрами должна быть не более 2 кг/см².

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.

Предохранитель

Приборная панель защищена предохранителем, рассчитанным на ток до 10 А. Если при подаче питания индикаторы приборной панели не загораются, замените предохранитель.

Проверка антикоррозийной защиты (рис. 7.3.10)

Для предотвращения коррозии, вызываемой гальваническими токами, двигатель оборудован цинковым анодом, который находится на передней стенке теплообменника. Проверяйте состояние анода каждые 250 часов работы и при необходимости производите замену. Для замены анода отвинтите держатель, выньте анода и установите новый. После замены, проверьте, нет ли утечки воды.

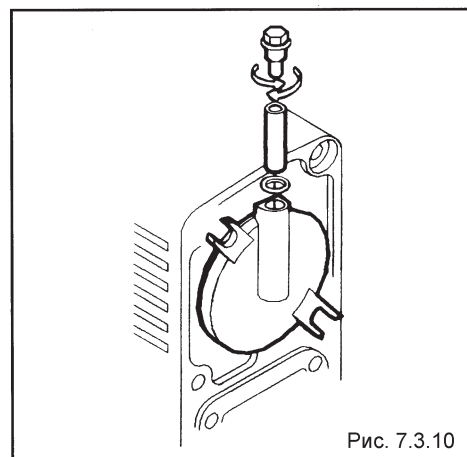


Рис. 7.3.10

7.4. 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 плохо разгоняется	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 синий 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-E7-M6
Передачи не переключаются правильно	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
	Неисправны свечи зажигания	E6		Неисправен термостат	CR6
	Неисправен регулятор генератора	E7			

Техническое обслуживание	Забился воздушный фильтр	M1	Ремонт	Поршневые кольца изношены или застревают	R1
	Двигатель перегружен	M2		Плохая герметизация клапанов1	R2
	Газораспределение идет с опережением	M3		Заядание клапана	R3
	Газораспределение идет 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			

8. Дополнительные сведения

8.1. Влияние качества топлива на выходную мощность

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

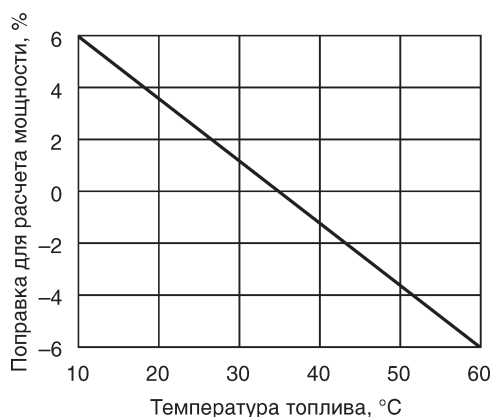
Энергетическая емкость: 42700 кДж/кг

Температура перед подачей: 35°

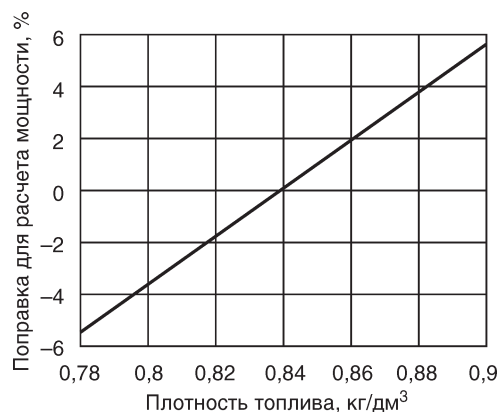
Плотность: 0,84 кг/дм³ при 15°

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°)



8.2. Влияние атмосферных условий на выходную мощность

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

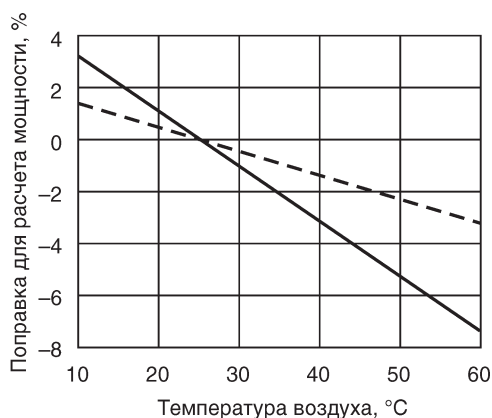
Давление: 1000 мБар (750 мм. рт. ст.)

Температура: 25 °C

Влажность: 30%

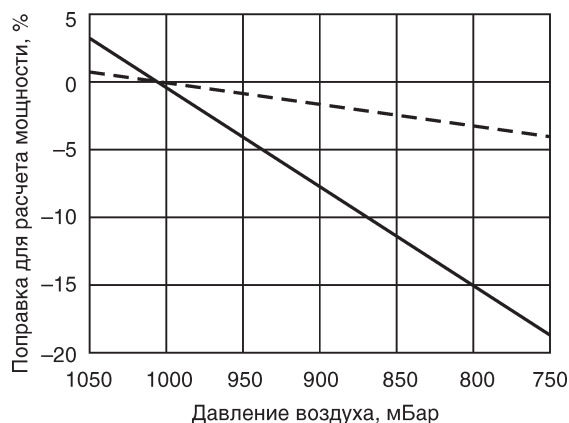
Если атмосферные условия отличаются от приведенных выше, выходную мощность следует рассчитывать с учетом поправок, получаемых из следующих графиков:

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



— Без наддува
- - - С наддувом

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



— Без наддува
- - - С наддувом

9. Приложение

9.1. Смазочные материалы

9.1.1. Масло двигателя

Используйте масло для дизельных двигателей известных марок. Минимальные требования следующие:
API CE/CF-4/SG; MIL-L-2104-E; CCMC D4/G4/P.

Вязкость масла

Вязкость масла должна соответствовать температуре окружающего воздуха. Масло Sole Diesel SAE 15W/40 подходит для всех сезонов и температур в диапазоне от -15 °C до +35 °C.

9.1.2. Масло редуктора

Для механических реверс-редукторов рекомендуется использовать масло той же марки, что и для двигателя: SAE 15W/40, за исключением случаев, указанных ниже.



Внимание! В некоторых модификациях реверс-редукторов моделей SMI-R2 и SMI-R3 необходимо использовать жидкость для автоматических коробок передач (ATF). На таких устройствах рядом с масляным щупом имеется красная наклейка:



Для реверс-редукторов, у которых серийные номера соответствуют данным в приведенной ниже таблице, используйте жидкость для автоматических коробок передач (ATF). Для прочих моделей реверс-редукторов следуйте рекомендациям производителя.

Модель двигателя	Модель редуктора	Передаточное отношение	Серийный номер
MINI-62	SMI-R2	3 : 1	начиная с 256155xxxx
MINI-62L	SMI-R2	3 : 1	начиная с 256155xxxx
MINI-62G	SMI-R2	3 : 1	начиная с 256155xxxx

Модель двигателя	Модель редуктора	Передаточное отношение	Серийный номер
MINI-62	SMI-R3	2 : 1 / 2.5 : 1	начиная с 2571xxxx
MINI-62L	SMI-R3	2 : 1 / 2.5 : 1	начиная с 2571xxxx
MINI-62G	SMI-R3	2 : 1 / 2.5 : 1	начиная с 2571xxxx

Если двигатель укомплектован другим реверс-редуктором, обращайтесь к документации редуктора.

9.2. Установочные параметры двигателя

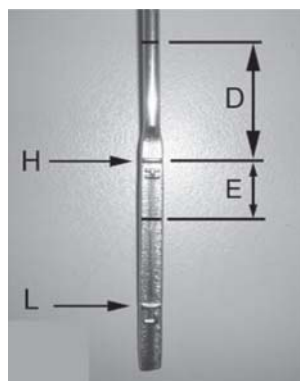
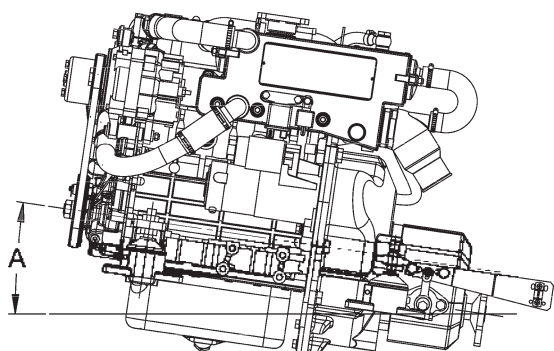
Модель двигателя	Расход воздуха ¹	Диаметр выхлопной трубы ²	Аккумулятор (12 В)	Длина кабеля аккумулятора	Минимальное сечение кабеля аккумулятора	Диаметр топливного шланга от бака к насосу подкачки	Диаметр шланга возврата топлива от ТНВД к баку
MINI-62	180–230 м ³ /час	60 мм	90 А	не более 1.5 м	50 мм ²	8	6
MINI-62L	180–230 м ³ /час	60 мм	90 А	не более 5 м	70 мм ²	8	6
MINI-62G	180–230 м ³ /час	60 мм	90 А	не более 10 м	95 мм ²	8	6

(1) При максимальных оборотах.

(2) На каждый изгиб на 90° следует добавлять по 3 мм (если длина превышает 3 м).

9.3. Изменение меток на масляном щупе при установке двигателя под углом

Если двигатель установлен с наклоном, для правильного контроля за уровнем масла следует изменить метки на щупе. В зависимости от угла наклона, нанесите новую метку максимального уровня масла на расстоянии D от прежней метки максимального уровня.



Наклон двигателя	D (MINI-62)	D (MINI-62L)	D (MINI-62G)
4°	7.5 мм	7.5 мм	7.5 мм
8°	16.7 мм	16.7 мм	16.7 мм
12°	29 мм	29 мм	29 мм
16°	37.6 мм	37.6 мм	37.6 мм
20°	49.6 мм	49.6 мм	49.6 мм

Заправочный объем масла двигателя без замены фильтра: 5.5 л.

Заправочный объем масла двигателя с заменой фильтра: 6.5 л.

9.4. Момент впрыска

У разных модификаций двигателя момент впрыска может отличаться. Определить величину угла можно по коду модели и серийному номеру:

Момент впрыска	Модель двигателя		
	MINI-62	MINI-62L	MINI-62G
20°	171.20.000 (серийные номера до 26906)	171.20.000 (серийные номера до 26906)	171.20.000 (серийные номера до 26906)
6°	171.20.000.1 (серийные номера начиная с 26906)	171.20.000.1 (серийные номера начиная с 26906)	171.20.000.1 (серийные номера начиная с 26906)
8°	171.20.000.2 (серийные номера начиная с 58182)	171.20.000.2 (серийные номера начиная с 58182)	171.20.000.2 (серийные номера начиная с 58182)

10. Гарантийные обязательства

1. Фирма «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» гарантирует покупателю безвозмездное устранение дефектов при условии правильной эксплуатации двигателя и при соблюдении нижеследующих правил в течении 12 месяцев (но не более 2-х лет с момента отгрузки) с даты утверждения листа согласования технических данных специалистом фирмы или самим покупателем в случае отказа от приглашения специалиста для осмотра правильной установки двигателя и подключения его систем.
2. Обязательства в рамках настоящей гарантии ограничены бесплатным ремонтом двигателя. На детали, установленные при ремонте, распространяется та же гарантия, что и на двигатель, до окончания гарантийного срока, указанного в п. 1.
3. Требования на гарантийное обслуживание должны направляться поставщику. При этом необходимо указать № листа согласования технических данных.
4. Настоящие гарантийные обязательства не распространяются на сменные фильтры, приводные ремни, импеллеры а также на детали, подверженные естественному износу, например: сальники, цинковые аноды и т.п.
5. Покупатель теряет право на гарантийный ремонт в случае, если причиной неисправности является одно из следующих обстоятельств:
 - а) неправильная эксплуатация или перегрузка двигателя;
 - б) двигатель подвергался ремонту третьей стороной;
 - в) использовались горюче-смазочные и иные расходные материалы, не рекомендованные компанией Производителем;
 - г) несоблюдение инструкций Производителя, касающихся установки, эксплуатации, технического обслуживания или ухода за двигателем (например, положений Инструкции по эксплуатации) и, в частности, невыполнение регламентных работ по техническому обслуживанию, предписанных Производителем.
6. Покупатель теряет право на гарантию, если причиной явились внешние воздействия (например, попадание воды в цилиндры через выхлопную систему из-за неправильной установки двигателя).
7. Все гарантийные рекламации теряют силу по истечении гарантийного периода, указанного в пункте № 1. В отношении неисправностей, заявленных, но не устраненных в течение гарантийного периода, гарантийные обязательства сохраняются до момента их устранения..
8. Настоящая гарантия не распространяется на повреждения, возникшие в результате действия обстоятельств непреодолимой силы, как-то: стихийные бедствия, пожары и т.п.
9. Фирма «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» не несет никакой ответственности по дополнительным условиям или гарантиям которые выходят за рамки условий настоящей гарантии.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ № _____

технических данных для предоставления гарантии на судовой двигатель, приобретенный
в ООО «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА».

1. Контактная информация:

Покупатель: _____
(Ф.И.О. частного лица или наименование организации)

Почтовый адрес покупателя: _____

№ телефона: _____; e-mail: _____;

2. Информация о судовом двигателе:

— Производитель: _____;

— Двигатель: модель _____;
номер _____;

— Номер заводского заказа(W.O.C., если указан): _____;

— Редуктор:
производитель _____;

модель _____; направление вращения(левое, правое) _____;

Дата поставки судового двигателя: _____ 200__ г.

Дата монтажа на судно: _____ 200__ г.

Наименование, номер и дата документа о приеме-передаче овара: _____
_____;

3. Информация о судне, на котором установлен судовой двигатель:

— Тип судна(катер, яхта и т.п.) _____;

— Размеры: длина общая _____ м; длина по ватерлинии: _____ м; ширина общая _____ м
ширина по ватерлинии: _____ м; осадка _____ м;

— Длина валолинии гребного винта(если установлена): _____ м;

— Гребной винт: диаметр _____; шаг _____ (в мм или дюймах, нужное подчеркнуть);

направление вращения(левое, правое): _____;

тип винта (складной или жесткий ВФШ, ВИШ) _____;

— Водоизмещение: _____ тонн;

— Внутренний диаметр крана и шланга для подачи забортной воды (если она используется для охлаждения
внутреннего контура системы охлаждения двигателя) _____ мм;

— Тип установленной выхлопной системы («сухой», «мокрый»): _____;

— Если «мокрый», то установлен ли в системе сифонный клапан (да, нет) _____;

— Расположение судового двигателя (выше или ниже ватерлинии) _____;

— Длина выхлопной трубы: _____ м, кол-во секций глушителя _____ шт.;

При внешнем осмотре судового двигателя механических повреждений не обнаружено, сведения указанные в листе согласования верны, с условиями гарантии ознакомлен.

Покупатель: _____ Подпись: _____

(Фамилия и инициалы, или название организации)

Дата: _____ 200__ г.

Срок гарантии на судовой двигатель составляет 1 год, с момента подписания листа согласования, но более 2-х лет с момента отгрузки.

М.П. _____ Подпись поставщика _____
Дата согласования _____ 200__ г.

ВНИМАНИЕ!

За полноту и правильность указанных сведений ответственность полностью возлагается на покупателя. В случае несоблюдения и невыполнения правил по монтажу и техническому обслуживанию дизель-генератора, изложенных в прилагающихся инструкциях, а также при неверно указанных покупателем данных в листе согласования - поставщик освобождается от гарантийных обязательств!

(Заполняется покупателем в случае отказа от приглашения технического специалиста ООО «ФОРДЕВИНД-РЕГАТА» для осмотра места установки и правильности подключения систем двигателя и сопряженных с ним агрегатов, либо техническим специалистом при осмотре. Копия листа хранится у поставщика, а подписанный им оригинал у покупателя. При предъявлении гарантийных обязательств, ссылка на номер листа согласования обязательна.)



ООО «Фордевинд-Регата», 197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр. 15А,
тел.: (812) 655 59 15, office@fordewind-regatta.ru
www.fordewind-regatta.ru