

# **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

**ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

**MITSUBISHI**

**СЕРИИ        S3L2  
                  S4L2**

**ДЛЯ ДИЗЕЛЬ –  
ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНЫХ  
УСТАНОВОК**

***Geko***® *power generating systems*

---

## **ВВЕДЕНИЕ**

Данное руководство распространяется на стандартные дизельные двигатели фирмы Mitsubishi серии SL. Вся информация, содержащаяся в публикации (технические характеристики, иллюстрации и т.п.), является действительной на момент ее написания.

В данное руководство включены инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Раздел ЭКСПЛУАТАЦИЯ предназначен для обучения работе с двигателем нового пользователя, а также может служить справочным пособием опытному оператору. Прочтите, изучите этот раздел руководства и всегда держите его в доступном месте. В нем иллюстрируется правильное выполнение проверочных операций, операций пуска и останова двигателя. Основные эксплуатационные действия выделены жирным шрифтом. По мере работы с двигателем у оператора быстро развиваются необходимые навыки и умения.

В разделе ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ приводятся инструкции по обслуживанию двигателя. Иллюстрированные пошаговые инструкции сгруппированы согласно интервалам обслуживания. Операции, выполняемые эпизодически, без определенных временных интервалов, сгруппированы в список под общим названием «По мере необходимости». Точки смазки и временные интервалы между операциями обслуживания описаны подробно.

Обратите внимание, что некоторая техническая информация, приводимая в этом руководстве, зависит от спецификации двигателя и его принадлежностей. Все спецификации могут быть изменены без предварительного уведомления.

Если устройство некоторых узлов отличается от приведенных в данной публикации, обратитесь к руководству по эксплуатации оборудования, в котором этот двигатель установлен.

Руководство пользователя  
Дизельный двигатель Mitsubishi серии SL  
Редакция 02/2003  
Авторское право © MHI Equipment Europe B.V.

# ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЕ НАДПИСИ

Для того, чтобы выделить наиболее важные и критические требования инструкции, используются следующие предупредительные надписи:



Указывает на потенциальную опасность в случае неправильного выполнения данной операции, что приведет к серьезным травмам, а возможно и к летальному исходу.



Указывает на потенциальную опасность травмирования персонала.



Указывает на потенциальную опасность в случае неправильного выполнения данной операции, что может стать причиной повреждения двигателя. Также может указывать на опасность получения серьезных травм, в том числе и с летальным исходом.



Указывает на процедуры, условия и т.п., правильное выполнение которых наиболее важно.

### Символы

- ✓ Обозначает надлежащее действие или «Делать»
- ⊘ Обозначает запрещенное действие или «Не делать»

## Рекомендованные ежедневные письменные отчеты

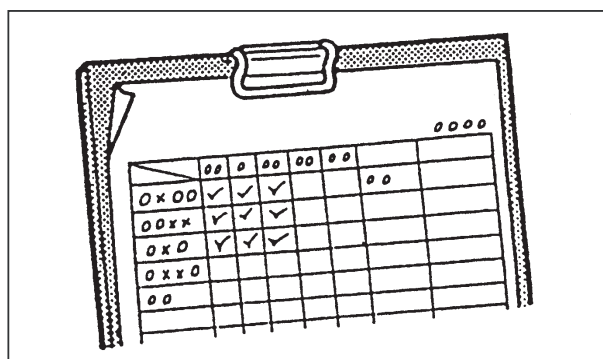
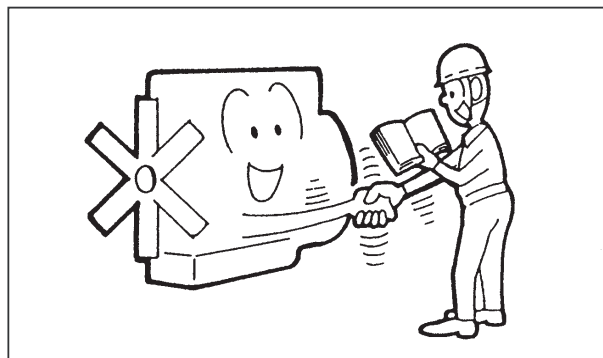
Каждому пользователю и оператору двигателя должно быть очевидно, что он не может эксплуатироваться, если существует опасность поломки. Ежедневные письменные отчеты – профилактическая программа обслуживания и служит в качестве справочного пособия для:

- Эффективного поиска неисправности (помощь техническому специалисту для точного определения проблемы).
- Быстрого обслуживания и уменьшения времени простоя (экономия времени (и затрат) на проведение обслуживания техническим специалистом).
- Понимания эксплуатационных режимов (помощь в распознавании условий работы двигателя и признаков приближающейся неисправности).

### Пункты ежедневного отчета

Рекомендуется отмечать следующие эксплуатационные параметры:

1. Количество моточасов (количество моточасов после последнего обслуживания)
2. Количество масла, топлива и охлаждающей жидкости (мягкая вода), потребовавшееся для компенсации расхода
3. Интервалы замены масла и охлаждающей жидкости
4. Давление смазочного масла в двигателе, температуру окружающего воздуха, температуру охлаждающей жидкости и температуру воздуха на входе двигателя
5. Список узлов, подвергавшихся обслуживанию (регулировке, восстановлению или замене) и результат каждого обслуживания
6. Замеченные изменения во время эксплуатации (например, «дым выхлопа двигателя стал черным» и т.п.)



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	5
1.1 Предупреждение возникновения пожара или взрыва .....	5
1.2 Во избежание ожогов .....	6
1.3 Меры предосторожности при подъеме .....	7
1.4 Выхлопные газы .....	7
1.5 Во избежание порезов и других травм .....	7
1.6 Техника безопасности при выполнении технического обслуживания .....	9
1.7 Меры предосторожности при эксплуатации .....	10
1.8 Меры предосторожности при обслуживании .....	12
1.9 Если возникла какая-либо неисправность .....	13
<b>2. ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	14
2.1 Основные правила эксплуатации двигателя .....	14
2.2 Основные правила технического обслуживания двигателя .....	14
2.3 В случае возникновения какой-либо неисправности .....	15
<b>3. СПЕЦИФИКАЦИЯ</b> .....	16
<b>4. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ</b> .....	17
4.1 Двигатель S3L/S3L2 .....	17
4.2 Двигатель S3L-T/S3L2-T .....	18
4.3 Двигатель S4L/S4L2 .....	19
4.3 Двигатель S4L-T/S4L2-T .....	20
<b>5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b> .....	21
5.1 Предпусковые проверки .....	21
5.2 Пуск двигателя .....	22
5.3 Прогрев двигателя .....	23
5.4 Подключение нагрузки .....	23
5.5 Останов двигателя .....	23
<b>6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	25
6.1 Каждые 50 часов наработки .....	26
6.2 Каждые 100 часов наработки .....	27
6.3 Каждые 250 часов наработки или ежегодно .....	27
6.4 Каждые 500 часов наработки .....	28
6.5 Через 1000 часов наработки .....	29
6.6 Через каждые 2 года эксплуатации .....	29
6.7 Операции, выполняемые при необходимости .....	30
<b>7. ТРЕБОВАНИЯ К ТОПЛИВУ</b> .....	32
7.1 Рекомендуемые типы топлива .....	32
7.2 Обслуживание бака с дизельным топливом .....	32
7.3 Уход за системой подачи топлива .....	32

## СОДЕРЖАНИЕ

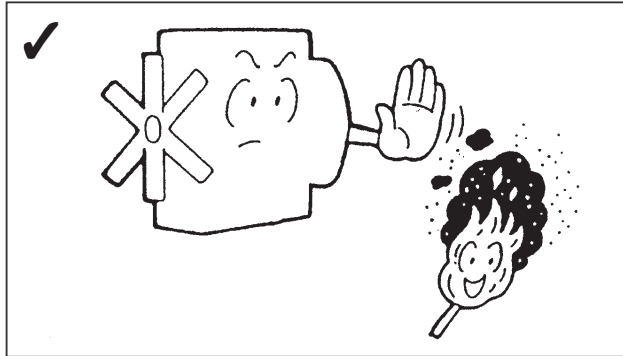
---

<b>8</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К МАСЛУ</b> .....	33
8.1	Рекомендованные типы машинных масел .....	33
8.2	Рекомендуемая вязкость масла .....	33
8.3	Ограничение требований к моторному маслу .....	34
<b>9</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ</b> .....	35
9.1	Технические характеристики охлаждающей жидкости .....	35
9.2	Рекомендованные типы LLC антифризов (с длительным сроком службы) .....	35
9.3	Инструкции по применению безаминового LLC антифриза .....	36
9.4	Почему мы выбираем антифриз LLC (с длительным сроком службы)? .....	36
9.5	Описание работы антифриза LLC (с длительным сроком службы) .....	36
9.6	Практические случаи отрицательного воздействия на двигатель присадок, входящих в состав антифриза .....	37
<b>10</b>	<b>ХРАНЕНИЕ</b> .....	38
10.1	Консервация и хранение двигателя при длительных перерывах в эксплуатации .....	38
10.2	Хранение двигателя в эксплуатационном состоянии .....	38
<b>11</b>	<b>ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b> .....	39
11.1	Основная информация .....	39
11.2	Неисправности .....	40
<b>12</b>	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	43

# 1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

## 1.1 Предупреждение возникновения пожара или взрыва

### ⚠ Опасность пожара

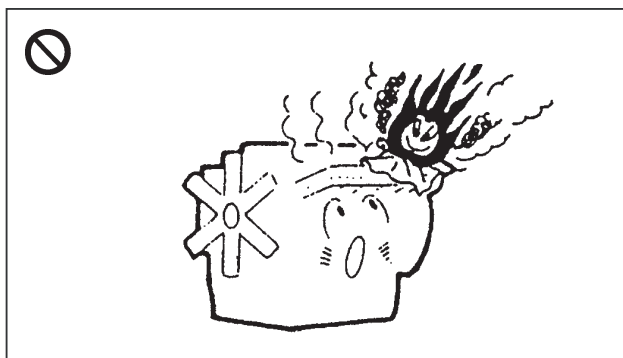


Не курите во время дозаправки или транспортировки канистр с топливом. Не применяйте дизельное топливо или бензин для чистки двигателя. Рекомендуется использовать высококачественный не воспламеняющийся, не токсичный и не ядовитый технический растворитель. Не проливайте топливо на горячие поверхности двигателя. Немедленно уберите пролитое топливо.

### ⚠ Не наполняйте топливный бак во время работы двигателя!

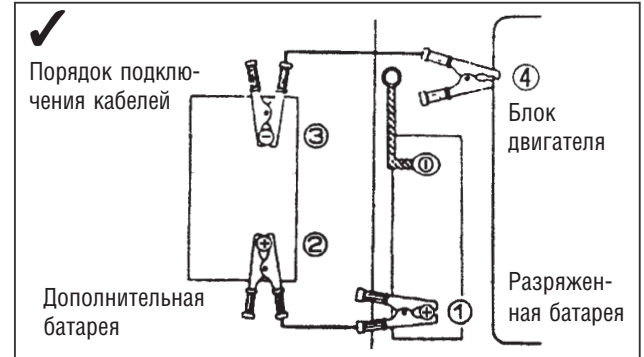
Остановите двигатель и будьте особенно внимательны при заправке, если двигатель горячий.

### ⚠ Не располагайте огнеопасные материалы близко к двигателю!



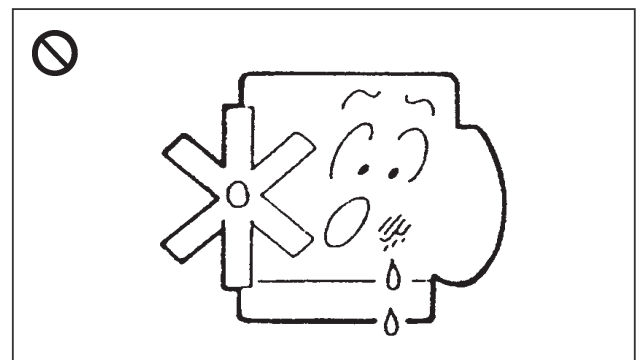
Не помещайте огнеопасные материалы вблизи горячих частей и выхлопной трубы двигателя. Кроме этого, не используйте двигатель в местах хранения таких материалов.

### ⚠ Осторожно подключайте кабель к отрицательной клемме аккумуляторной батареи!



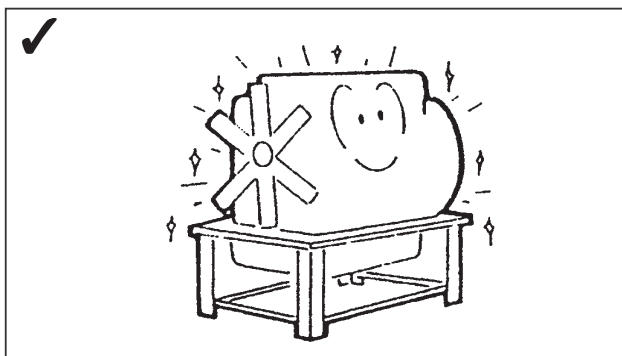
При запуске двигателя от внешней аккумуляторной батареи, последним выполняйте подключение кабеля от отрицательной клеммы внешней батареи к блоку двигателя. В противном случае, при подключении кабеля к отрицательной клемме батареи двигателя, образуется искра, в результате чего возможен взрыв газа, выделенного батареями. После пуска двигателя, первым отсоединяют минусовой кабель от блока двигателя.

### ⚠ Будьте всегда внимательны к любым утечкам топлива или масла!



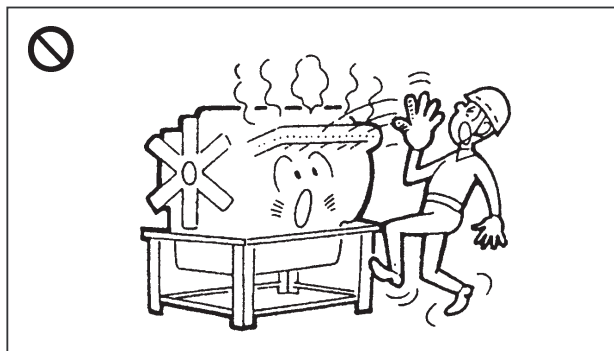
При обнаружении утечек, немедленно ликвидируйте их. Присутствие на двигателе пятен топлива или масла может стать причиной пожара, что приведет к повреждению оборудования или ожогам.

**!** Содержите отсек двигателя и сам двигатель в чистоте!



Сразу удаляйте огнеопасные материалы, такие как топливо, масло и другие отходы. Не давайте им скапливаться возле двигателя.

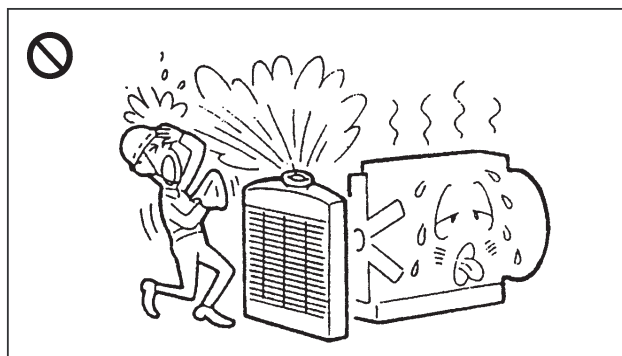
**!** Не прикасайтесь к горячим частям двигателя!



После прогрева двигателя, некоторые части двигателя становятся очень горячими. Не прикасайтесь к двигателю во время его работы. Обслуживание двигателя выполняйте только после того, как двигатель остынет настолько, что к нему можно будет дотронуться голыми руками.

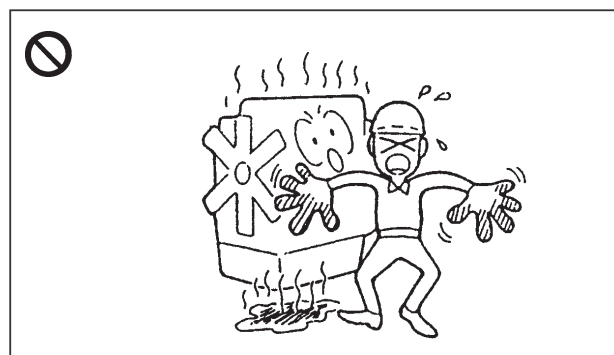
## 1.2 Во избежание ожогов

**!** Осторожно снимайте пробку радиатора!



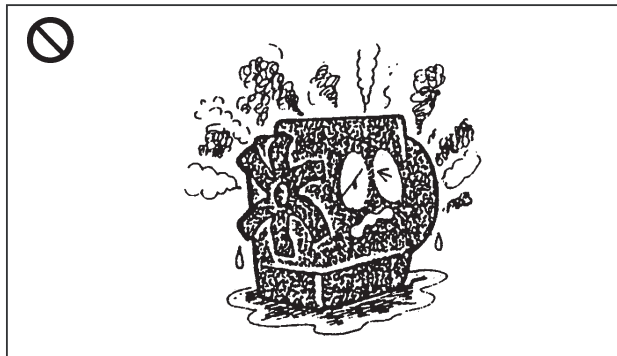
При работе двигателя, в его системе охлаждения жидкость разогревается до высокой температуры и находится под давлением. При быстром открытии пробки радиатора, высвободившийся пар может привести к ожогам. Проверку уровня охлаждающей жидкости выполняют только после того, как пробка радиатора остынет настолько, что до нее можно будет дотронуться голыми руками. При острой необходимости, возьмитесь за пробку через тряпку и поворачивайте ее медленно, чтобы постепенно сбросить давление в системе.

**!** Избегайте ожогов!



Не заменяйте масло или охлаждающую жидкость сразу же после останова двигателя. Горячими жидкостями можно обжечься. Подождите, пока двигатель не остынет до окружающей температуры.

**!** Перед проведением обслуживания отключите аккумуляторную батарею!

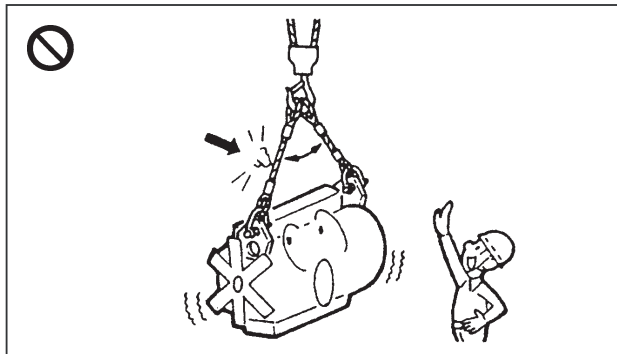


Перед проведением обслуживания убедитесь, что аккумуляторная батарея отключена.

Если обслуживать электрическое оборудование, в том числе стартер и генератор, при подключенной аккумуляторной батарее, то возможно короткое замыкание, что может стать причиной ожогов или пожара.

### 1.3 Меры предосторожности при подъеме

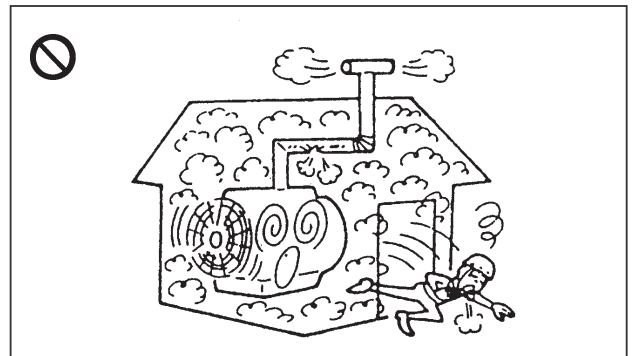
**!** Будьте осторожны при подъеме двигателя!



Категорически запрещается кому-либо находиться под подвешенным двигателем. Подъем выполняйте аккуратно, без рывков. Помните, что внезапный срыв груза может стать причиной серьезной травмы.

### 1.4 Выхлопные газы

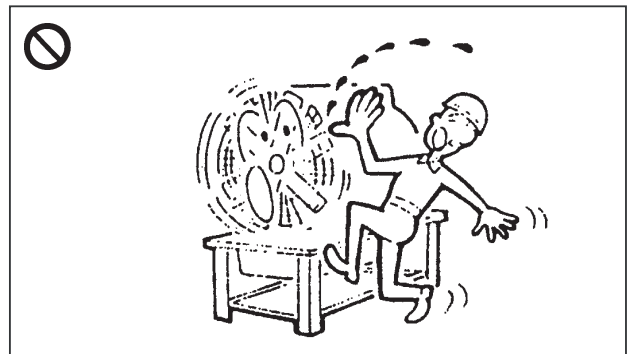
**!** Токсичные выхлопные газы!



Эксплуатация двигателя допускается только в безопасных, хорошо проветриваемых местах! В закрытых помещениях эксплуатация двигателя недопустима. Также нельзя эксплуатировать двигатель около воздухозаборных отверстий, с их подветренной стороны.

### 1.5 Во избежание порезов и других травм

**!** Стойте вдали от вращающихся и перемещающихся частей!

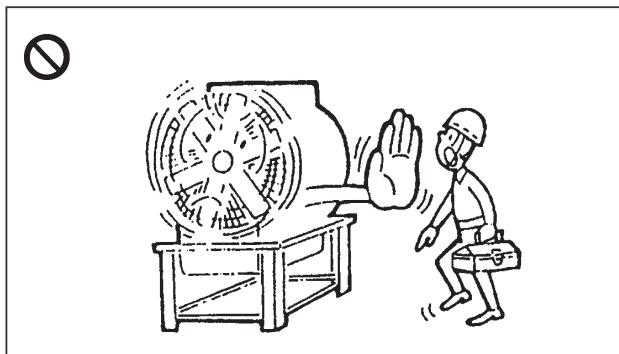


Опасность травмирования вращающимися частями. Во время работы двигателя, старайтесь находиться как можно дальше от них.



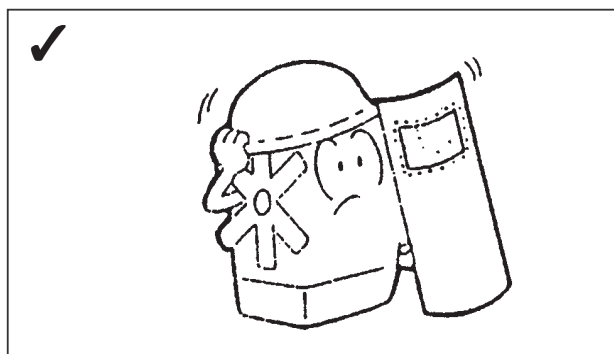
## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

**!** Обеспечьте безопасность во время выполнения проверок и обслуживания!



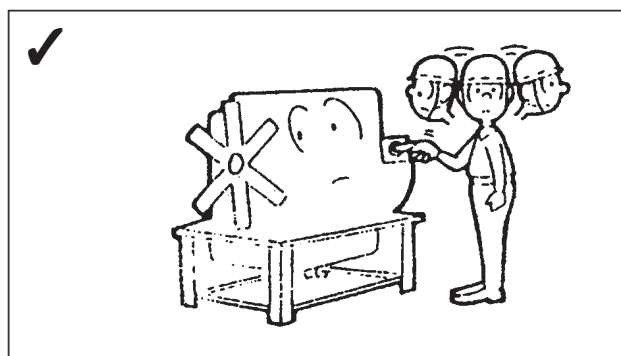
Перед выполнением обслуживания, выньте ключ из замка стартера и отключите аккумуляторную батарею. Прикрепите предупредительную табличку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ» или аналогичную к замку стартера.

**!** Все защитные элементы должны находиться на своих местах!



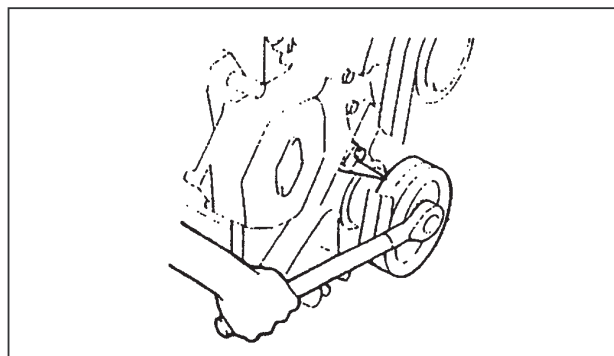
Чтобы исключить возможность травмирования, убедитесь, что все защитные кожухи и ограждения вращающихся частей установлены на свои места.

**!** Перед пуском двигателя убедитесь, что никто не находится в опасной близости от него!



Перед пуском двигателя убедитесь, что никто не работает или не находится близко к двигателю. Уберите от двигателя все инородные материалы, такие как мусор, масло, инструмент и другие.

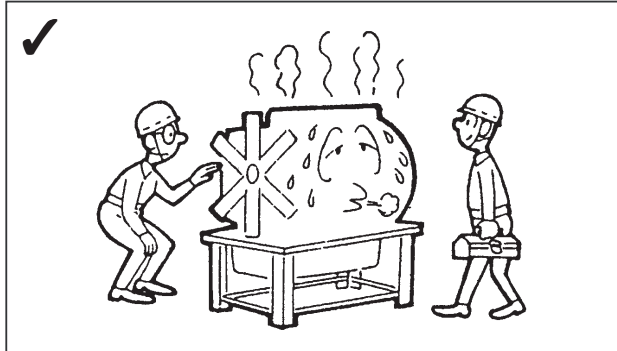
**!** Не оставляйте инструмент после использования на ремонтируемом оборудовании!



После использования не оставляйте инструмент на двигателе. В противном случае, возможно травмирование персонала или повреждение двигателя.

## 1.6 Техника безопасности при выполнении технического обслуживания

**!** Остановите двигатель перед обслуживанием!



Всегда останавливайте двигатель перед добавлением или заменой масла, охлаждающей жидкости или топлива. Проверку уровня охлаждающей жидкости выполняют только после того, как пробка радиатора остынет настолько, что до нее можно будет дотронуться голыми руками. Никогда не пытайтесь отрегулировать натяжение ремня привода вентилятора на работающем двигателе.

**!** Соблюдайте осторожность при обращении с электролитом аккумуляторной батареи!



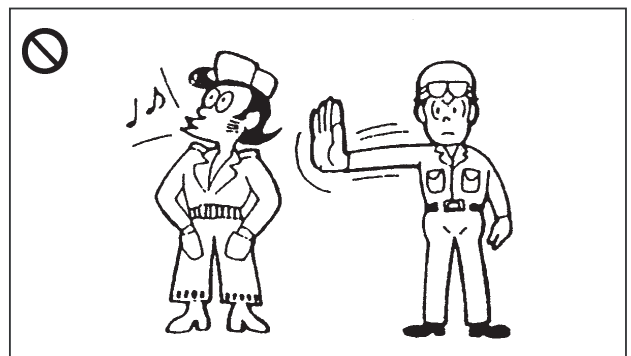
При попадании электролита аккумуляторной батареи на кожу, следует немедленно промыть это место большим количеством воды. При попадании в глаза – также промыть большим количеством воды и немедленно обратиться к врачу.

**!** Соблюдайте осторожность при обращении с охлаждающей жидкостью!



Если Вы случайно приняли внутрь охлаждающую жидкость, вызовите рвоту и немедленно обратитесь к врачу. При попадании охлаждающей жидкости в глаза, немедленно промойте их большим количеством воды, после чего также обратиться к врачу.

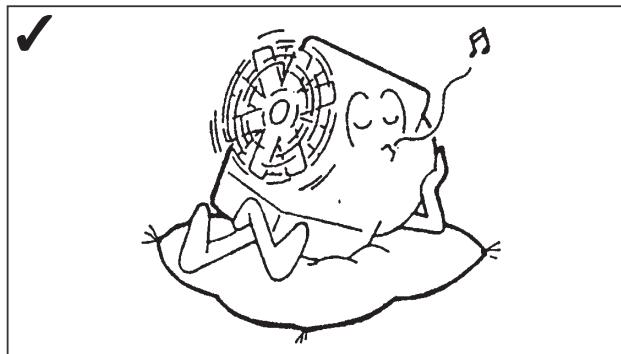
**!** Во время работы носите соответствующую одежду!



Пожалуйста, пользуйтесь при необходимости средствами индивидуальной защиты, например, каской, маской, специальной обувью, очками, перчатками, средствами защиты органов слуха, и т.п.

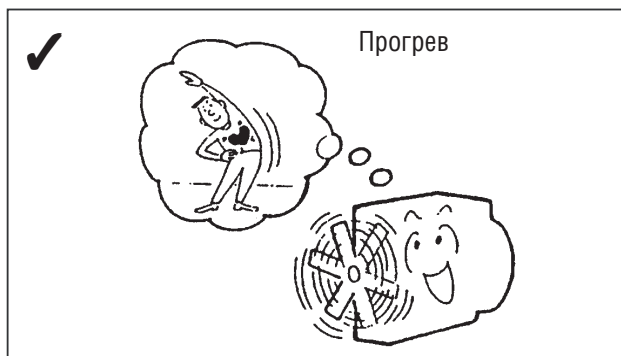
### 1.7 Меры предосторожности при эксплуатации

**!** Соблюдайте осторожность во время обкатки двигателя!



В течении первых 50 часов работы двигателя следует подключать нагрузку и развивать обороты ниже номинальных. Надлежащая обкатка двигателя обеспечит максимальный срок службы.

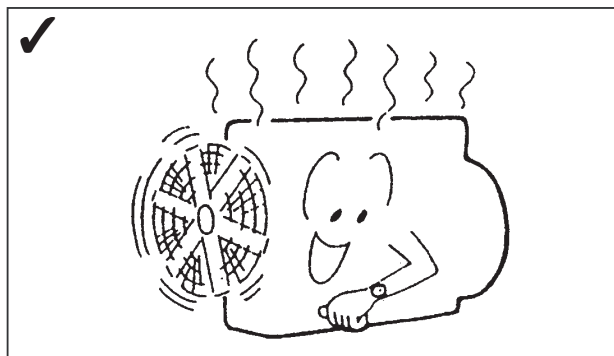
**!** Перед подключением нагрузки прогрейте двигатель!



После пуска двигателя дайте ему поработать 5-10 минут перед подключением нагрузки. Это максимально продлит срок службы двигателя.

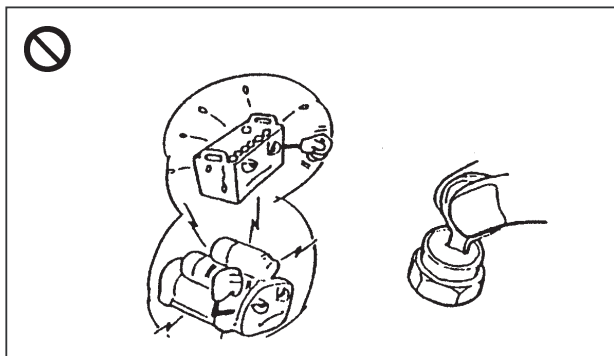
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Не рекомендуется длительный прогрев двигателя. При этом в цилиндрах двигателя образуется нагар и приводит к неполному сгоранию топлива.

**!** Останавливайте двигатель только после его охлаждения!



Останов двигателя сразу после работы под нагрузкой, может привести к перегреву и ускоренному износу компонентов двигателя. Перед остановом двигателя дайте ему поработать на холостом ходу 5-10 минут. При этом температура всех деталей двигателя постепенно выровняется, что максимально продлит срок службы двигателя. Во время работы на холостом ходу осмотрите двигатель, чтобы убедиться в правильности функционирования всех его компонентов.

**!** Соблюдайте правила пуска двигателя!



При пуске двигателя, не включайте стартер более, чем на 10 секунд. Делайте 30-секундные перерывы между попытками пуска, чтобы дать возможность электродвигателю стартера остыть.

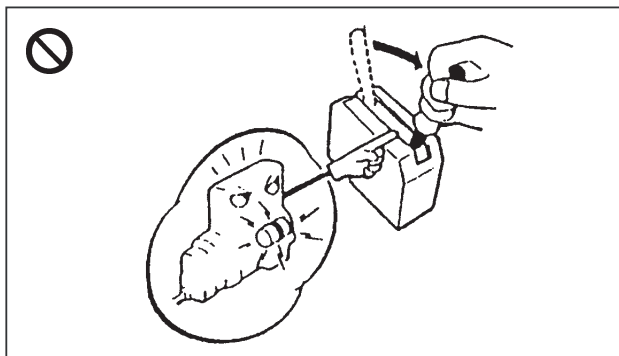
**!** Не нарушайте пломбы регулировочных элементов!



Не нарушайте пломбы топливного насоса высокого давления, которыми закрыты регулировочные элементы количества топлива и максимальной и минимальной скорости вращения. Изменение положения этих регулировочных элементов приведет к:

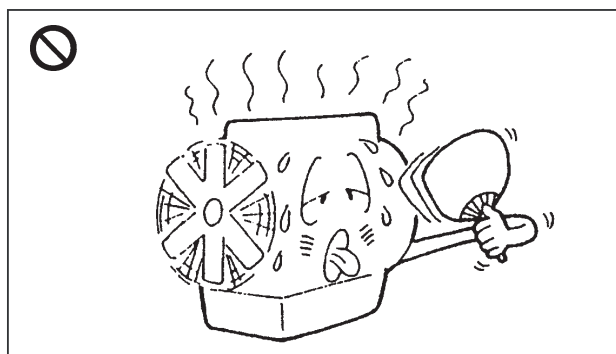
- Ускоренному износу двигателя
- Заклиниванию или повреждению двигателя
- Увеличению расхода топлива и масла
- Изменению количества впрыскиваемого топлива и ухудшению параметров двигателя
- Ухудшению экологических показателей двигателя

**!** Во время работы двигателя не переводите выключатель аккумуляторной батареи в положение ВЫКЛ!



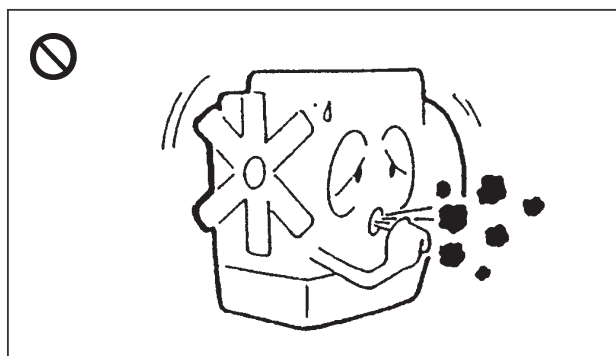
Во время работы двигателя не отключайте аккумуляторную батарею. В противном случае возможно повреждение диодов и генератора и транзисторов регулятора напряжения. Возможно также повреждение других электронных компонентов.

**!** Обеспечьте достаточный приток воздуха в отсек двигателя!



Если во время работы не обеспечивается приток достаточного количества свежего воздуха для полного сгорания топлива, то это приведет к снижению мощности двигателя.

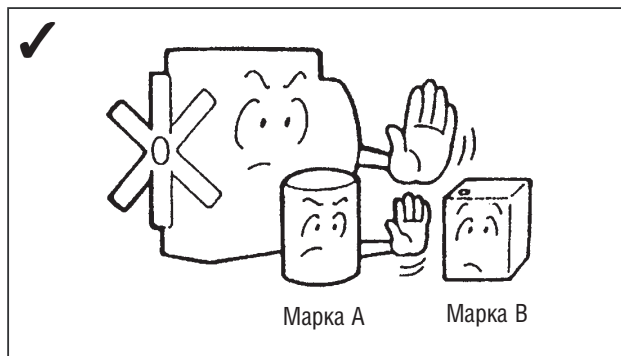
**!** Избегайте перегрузки двигателя!



Последствием перегрузки может быть неполное сгорание топлива, часто сопровождаемое эмиссией черного дыма, высокое потребление топлива и образование нагара в камерах сгорания, что отрицательно сказывается на сроке службы двигателя.

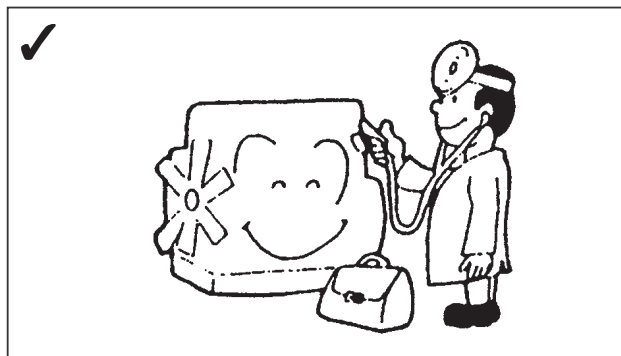
## 1.8 Меры предосторожности при обслуживании

**!** Используйте только рекомендованные топливо, масло и охлаждающую жидкость!



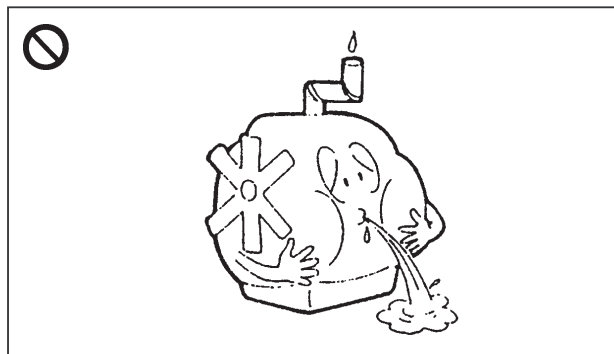
Применение любого другого топлива, масла или охлаждающей жидкости может стать причиной повреждения двигателя и уменьшит срок службы двигателя.

**!** Выполняйте рекомендуемую программу обслуживания!



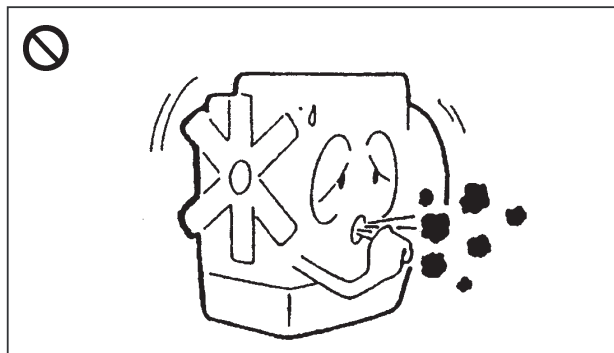
Выполняйте рекомендуемые проверки перед пуском двигателя, а также строго соблюдайте сроки проведения и операции технического обслуживания указанные в данном руководстве. В противном случае, возможно повреждение двигателя и травмирование (в том числе и с летальным исходом) персонала.

**!** Примите меры против попадания воды внутрь двигателя!



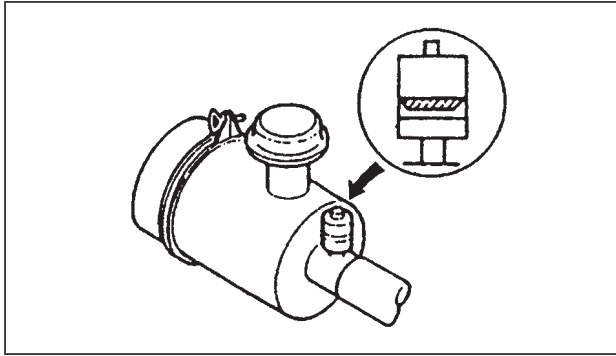
При мойке двигателя закройте воздухозаборное отверстие и отверстие выпуска отработавших газов двигателя липкой лентой, чтобы предотвратить попадание воды или чистящего средства внутрь двигателя. Не мойте двигатель во время его работы. Если вода или чистящее средство попадет внутрь камер сгорания, возможно повреждение двигателя.

**!** Следите за тем, чтобы в двигатель не попала пыль и грязь!



Пыль и грязь, попавшая внутрь двигателя приводят к износу перемещающихся частей. Последствием могут стать снижение мощности, высокий расход масла, проблемы при пуске двигателя и другие неисправности. Выполняйте обслуживание воздушного фильтра согласно инструкциям.

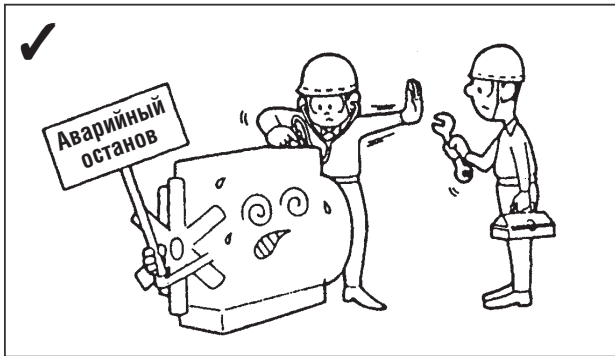
1. Не обслуживайте воздушный фильтр во время работы двигателя.
2. После демонтажа фильтрующего элемента воздушного фильтра примите меры против попадания пыли в воздухозаборное отверстие двигателя.



3. Обслуживание воздушного фильтра, имеющего индикатор загрязненности, выполняется незамедлительно, как только индикатор станет красным. Эксплуатация с загрязненным воздушным фильтром может привести к повреждению двигателя.

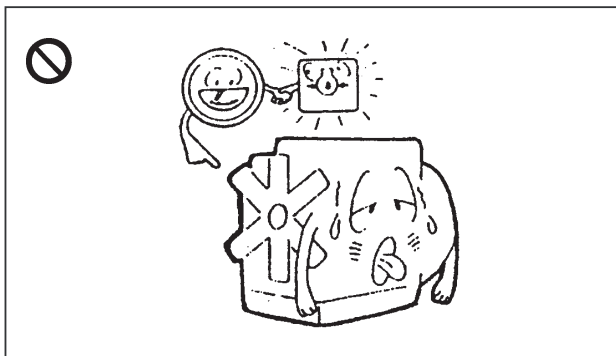
### 1.9 Если возникла какая-либо неисправность

**!** Если двигатель внезапно остановился:



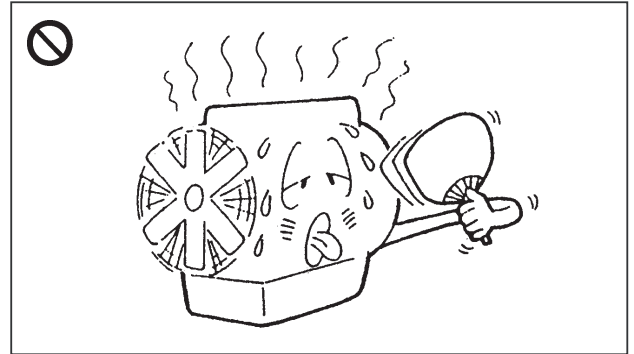
Не запускайте двигатель сразу же после того, как он внезапно заглох. Установите причину остановки двигателя, выполните, при необходимости, ремонт и только после этого запустите двигатель снова. Невыполнение этого требования может привести к серьезным поломкам двигателя.

**!** Если давление масла слишком низкое:



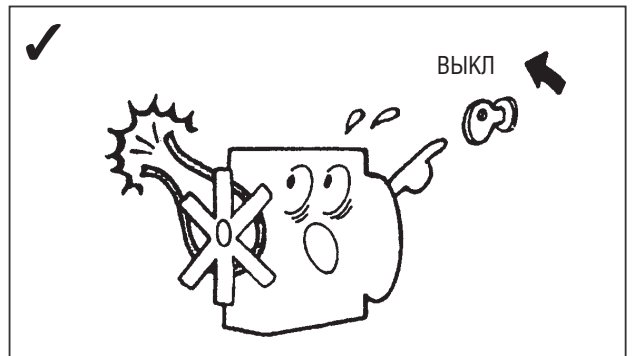
Немедленно остановите двигатель и проверьте его систему смазки. Работа двигателя при недостаточном давлении смазки приведет к заклиниванию подшипников и других частей.

**!** Если двигатель перегревается:



При перегреве двигателя, нельзя сразу же останавливать его. Остановка перегретого двигателя может привести к резкому увеличению температуры охлаждающей жидкости и заклиниванию его вращающихся частей. Сначала оставьте двигатель работать на холостом ходу, чтобы снизить температуру его перегретых частей, затем остановите его, подождите пока он остынет, и постепенно добавьте в систему охлаждающей жидкости. Помните, что резкое изменение температуры двигателя может привести к повреждению головки цилиндров.

**!** При обрыве ремня привода вентилятора:



Немедленно остановите двигатель. Работа двигателя без ремня привода вентилятора приведет к его перегреву, вследствие чего пары хладагента могут вырываться наружу через расширительный бачок и крышку радиатора.



## 2. ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### 2.1 Основные правила эксплуатации двигателя

1. Не нарушайте пломбы топливного насоса высокого давления, которыми закрыты регулировочные элементы количества топлива и максимальной и минимальной скорости вращения. Изменение положения этих регулировочных элементов приведет к:
  - Ускоренному износу двигателя
  - Увеличению расхода топлива и масла
  - Изменению количества впрыскиваемого топлива и ухудшению параметров двигателя
  - Ухудшению экологических показателей двигателя
2. Обеспечьте достаточный приток воздуха в отсек двигателя. Если во время работы не обеспечивается приток достаточного количества свежего воздуха для полного сгорания топлива, то это приведет к снижению мощности двигателя.
3. Соблюдайте следующее правило при пуске двигателя. Не включайте стартер более, чем на 10 секунд. Делайте 30-секундные перерывы между попытками пуска, чтобы дать возможность электродвигателю стартера остыть.
4. После пуска двигателя, дайте ему 5-10 минут поработать на холостом ходу, прежде чем подключать к нему нагрузку. Это обеспечит максимальный срок службы двигателя.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Не рекомендуется длительный прогрев двигателя. При этом в цилиндрах двигателя образуется нагар, что приводит к неполному сгоранию топлива.

5. Во время работы двигателя, не отключайте аккумуляторную батарею. В противном случае возможно повреждение генератора.
6. Не перегружайте двигатель. При перегрузке возможно неполное сгорание топлива, часто сопровождается эмиссией черного дыма, высокое потребление топлива и образование нагара в камерах сгорания, что снижает срок службы двигателя.
7. В течении первых 50 часов работы двигателя эксплуатируйте двигатель с неполной нагрузкой и с пониженными оборотами. Надлежащая приработка деталей двигателя обеспечит максимальный срок службы двигателя.
8. Немедленный останов двигателя после работы под нагрузкой может привести к повышенному износу двигателя. Перед остановом дайте двигателю поработать около 5 минут на холостом ходу, что позволит выровнять температуру всех частей двигателя и увеличит срок службы двигателя. Во время работы на холостом ходу осмотрите двигатель, чтобы убедиться в отсутствии утечки масла, топлива или охлаждающей жидкости.

### 2.2 Основные правила технического обслуживания двигателя

1. Используйте только рекомендованные топливо, масло и охлаждающую жидкость, указанные в данном руководстве. Применение любого другого топлива, масла или охлаждающей жидкости может привести к дорогостоящему ремонту двигателя и уменьшит срок его службы.
2. Всегда выполняйте осмотр двигателя перед его пуском и соблюдайте рекомендованные сроки проведения и операции технического обслуживания, указанные в данном руководстве. В противном случае, возможно повреждение двигателя и травмирование (в том числе и с летальным исходом) персонала.
3. В конце работы проверьте двигатель на предмет выявления неисправных, дефектных или отсутствующих частей. Если в ходе проверки обнаружены детали, требующие ремонта, замены или регулировки, сообщите об этом как можно скорее. Имейте в виду, что дальнейшая эксплуатация двигателя даже с незначительными дефектами может стать причиной серьезных неприятностей.
4. При мойке двигателя закройте воздухозаборное отверстие и отверстие выпуска отработавших газов двигателя липкой лентой, чтобы предотвратить попадание воды или чистящего средства внутрь двигателя. Не мойте двигатель во время его работы. Если вода или чистящее средство попадет внутрь камер сгорания, возможно повреждение двигателя.
5. Для надлежащей работы двигателя и длительного срока его службы необходимо, чтобы в двигатель попадал чистый воздух. Воздушный фильтр предотвращает попадание пыли и грязи внутрь двигателя. В случае неправильного обслуживания воздушного фильтра, пыль и грязь, попавшие в двигатель, вызывают быстрый износ поршневых колец, цилиндров и поршней, что приводит к снижению мощности и высокому расходу масла. Кроме того, сильно загрязненный воздушный фильтр имеет высокое аэродинамическое сопротивление, что ограничивает поток воздуха в двигатель и приводит к сильному образованию нагара на поршнях и клапанах вследствие неполного сгорания топлива. Поэтому:
  - Не обслуживайте воздушный фильтр во время работы двигателя.
  - После демонтажа фильтрующего элемента воздушного фильтра примите меры против попадания пыли внутрь двигателя.
  - Регулярно выполняйте обслуживание воздушного фильтра или, если фильтр имеет индикатор загрязненности, как только индикатор станет красным.
  - Не используйте фильтрующий элемент, если на нем имеются порезы, разрывы или повреждения.

### **2.3 В случае возникновения какой-либо неисправности**

1. Если двигатель внезапно заглох, установите причину остановки, выполните необходимый ремонт и только после этого запустите двигатель снова.
2. При перегреве двигателя загорается соответствующий индикатор и двигатель останавливается. Если это произошло, не доливайте охлаждающую жидкость в горячий двигатель. Подождите, пока он остынет и постепенно добавьте в систему охлаждающую жидкость.
3. Немедленно остановите двигатель и проверьте его систему смазки. Работа двигателя при недостаточном давлении масла приведет к заклиниванию подшипников и других частей.



### 3. СПЕЦИФИКАЦИЯ <sup>1</sup>

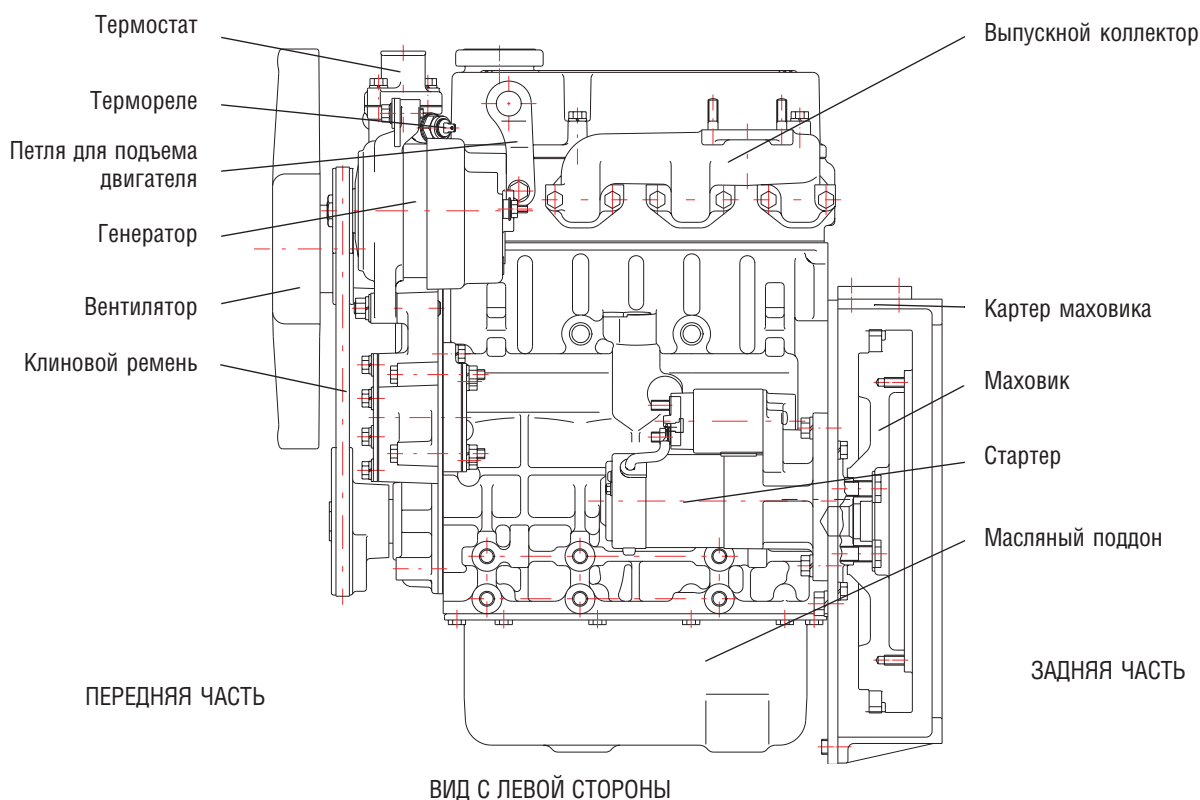
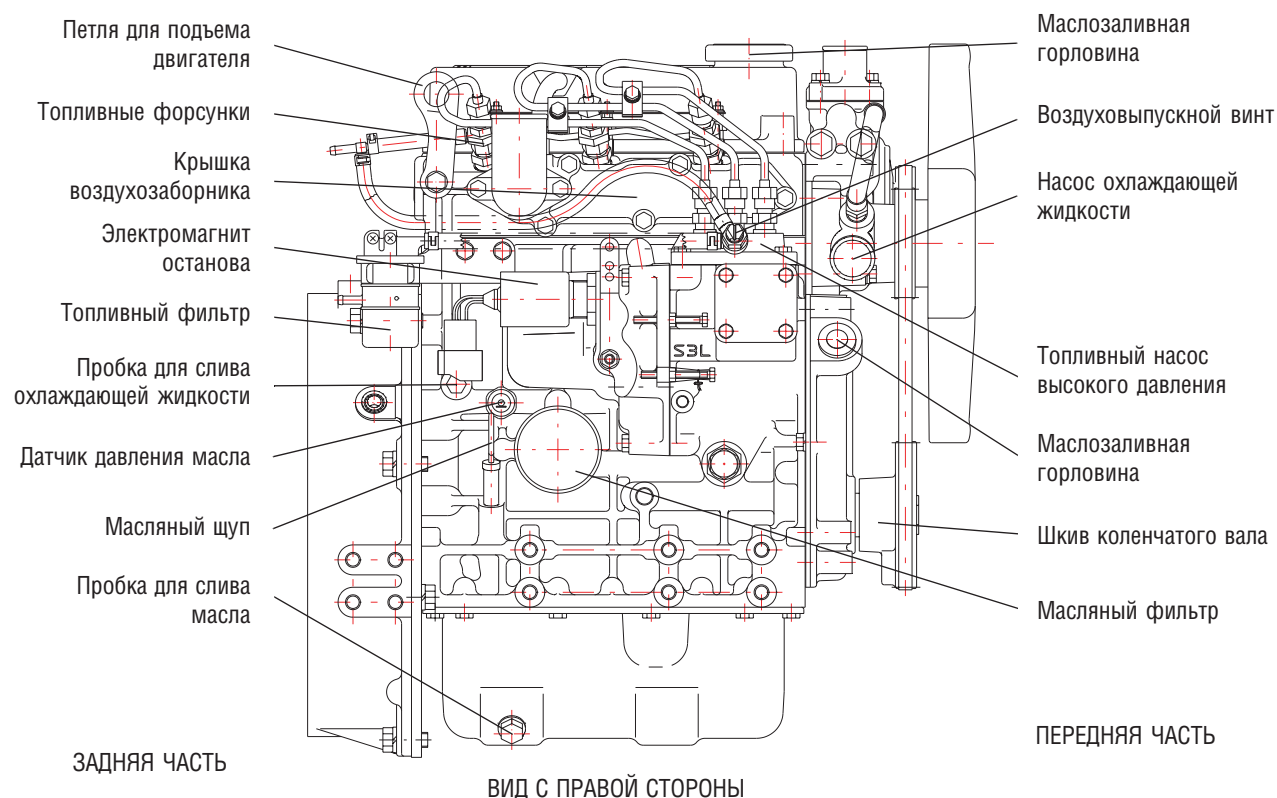
Система	Параметр	Модель							
		S3L	S3L-T	S3L2	S3L2-T	S4L	S4L-T	S4L2	S4L2-T
Параметры двигателя	Тип	4-тактный верхнеклапанный дизельный двигатель с вертикальным расположением цилиндров и жидкостным охлаждением							
	Камера сгорания	Вихревая							
	Кол-во цилиндров	3				4			
	Диаметр и ход поршня (мм)	78x78,5		78x92		78x78,5		78x92	
	Объем двигателя (л)	1,125		1,318		1,500		1,758	
	Степень сжатия	22							
	Порядок работы цилиндров	1-3-2				1-3-4-2			
Масса незаправленного двигателя (кг)	135	139	135	139	155	159	155	159	
Система смазки	Тип	Смазка под давлением							
	Масляный насос	Роторный трохoidalный							
	Масляный фильтр	С бумажным фильтрующим элементом							
	Вместимость масляной системы: макс./мин. уровень (без учета 0,5 л масла в фильтре), л	Не глубокий масляный поддон: 3,7/2,3 Глубокий масляный поддон: 5,7/3,1				Не глубокий масляный поддон: 5,5/3,7 Глубокий масляный поддон: 7,6/4,2			
Топливная система	Насос впрыска топлива	Bosch M							
	Форсунки	Дросселирующего типа							
	Давление впрыска	140 кг/см <sup>2</sup>							
	Топливо	Дизельное, см. раздел 7							
	Регулятор	Центробежный, с грузиками							
Система подачи воздуха	Воздушный фильтр	С бумажным фильтрующим элементом							
	Модель турбокомпрессора	нет	TD025	нет	TD025	нет	TD025	нет	TD03
Система охлаждения	Тип	Жидкостная с принудительной циркуляцией							
	Жидкостной насос	Центробежного типа							
	Вместимость системы охлаждения (только в двигателе), л	1,8				2,5			
Электрическая система	Напряжение и мощность стартера, В – кВт	12 – 16 или 12 – 1,7 или 12 – 2,0							
	Тип генератора, напряжение (В) и ток генератора (А)	Генератор переменного тока, 12 В, 50 А							
	Свеча предпускового подогрева	Закрытого типа							
	Аккумуляторная батарея (емкость зависит от применения)	12 В, 65 А·ч или более				12 В, 80 А·ч или более			

**Таблица 1** Спецификация

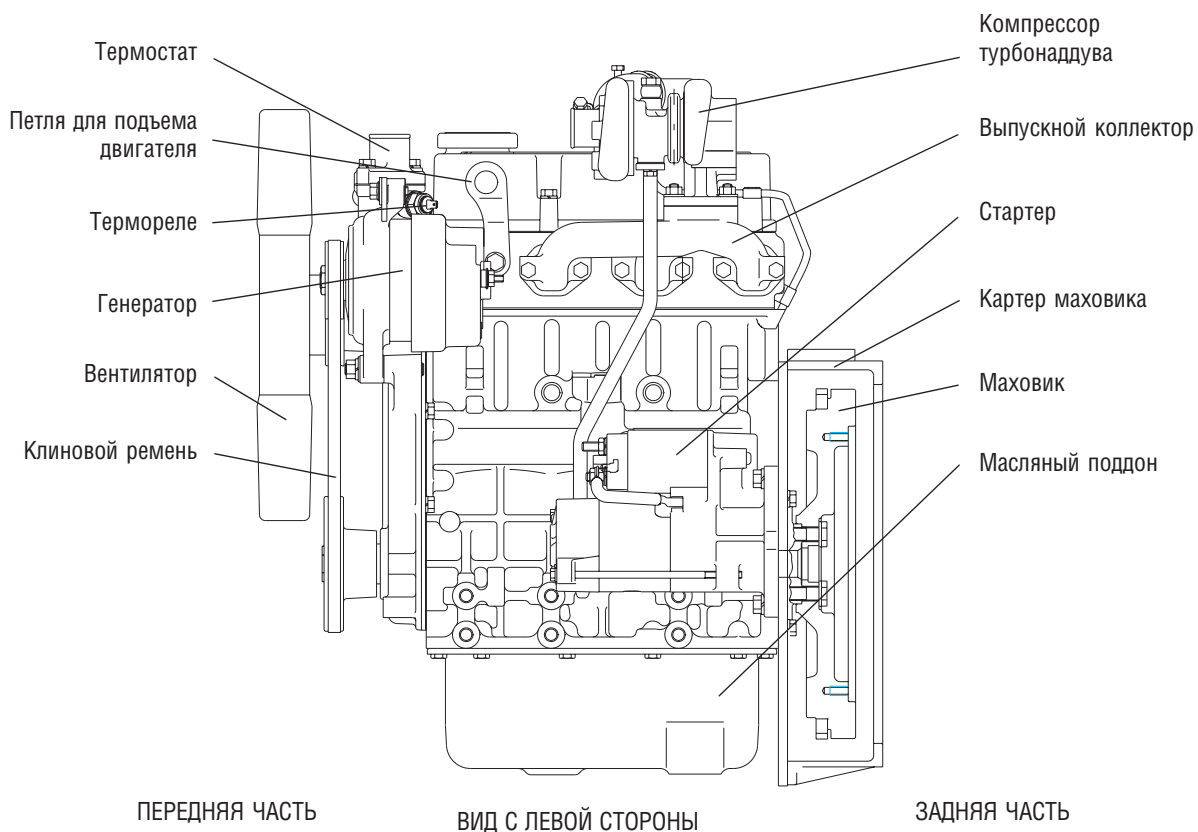
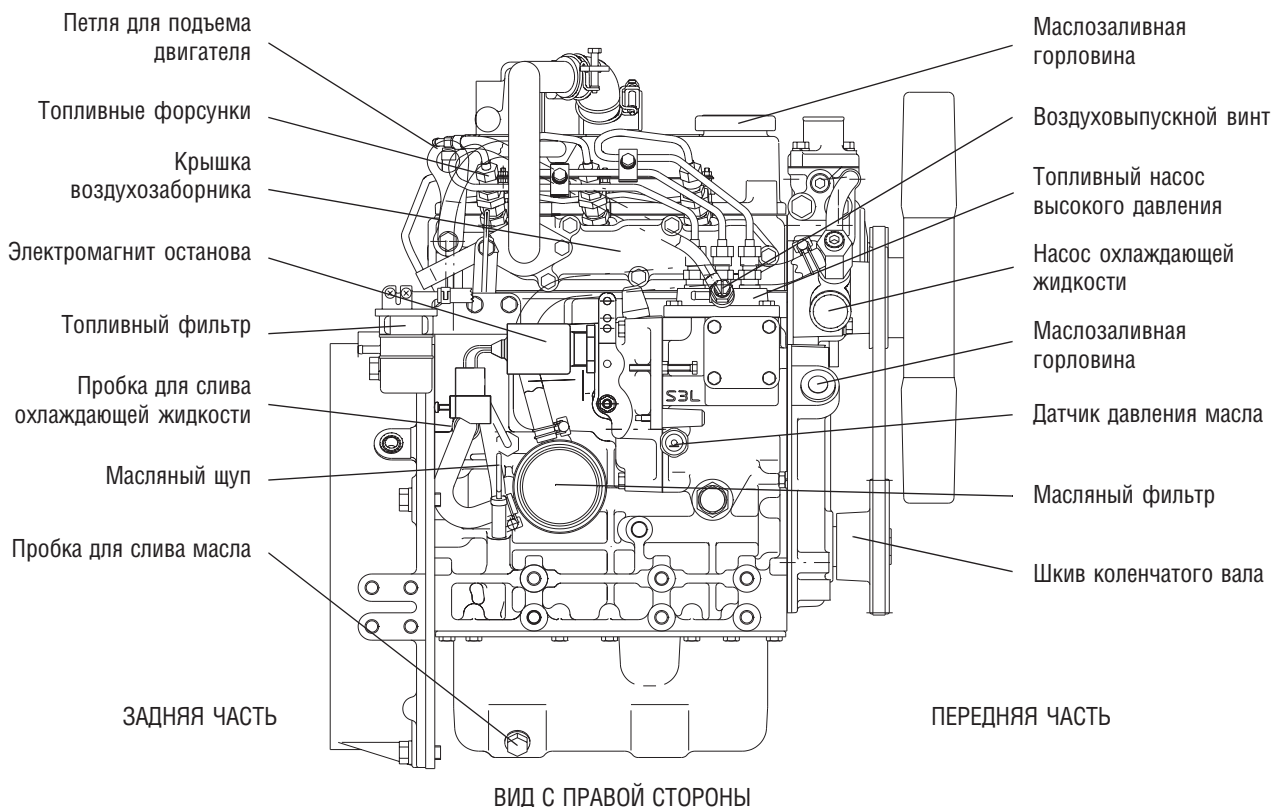
<sup>1</sup> Любые спецификации могут быть изменены без предварительного уведомления.

## 4. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ

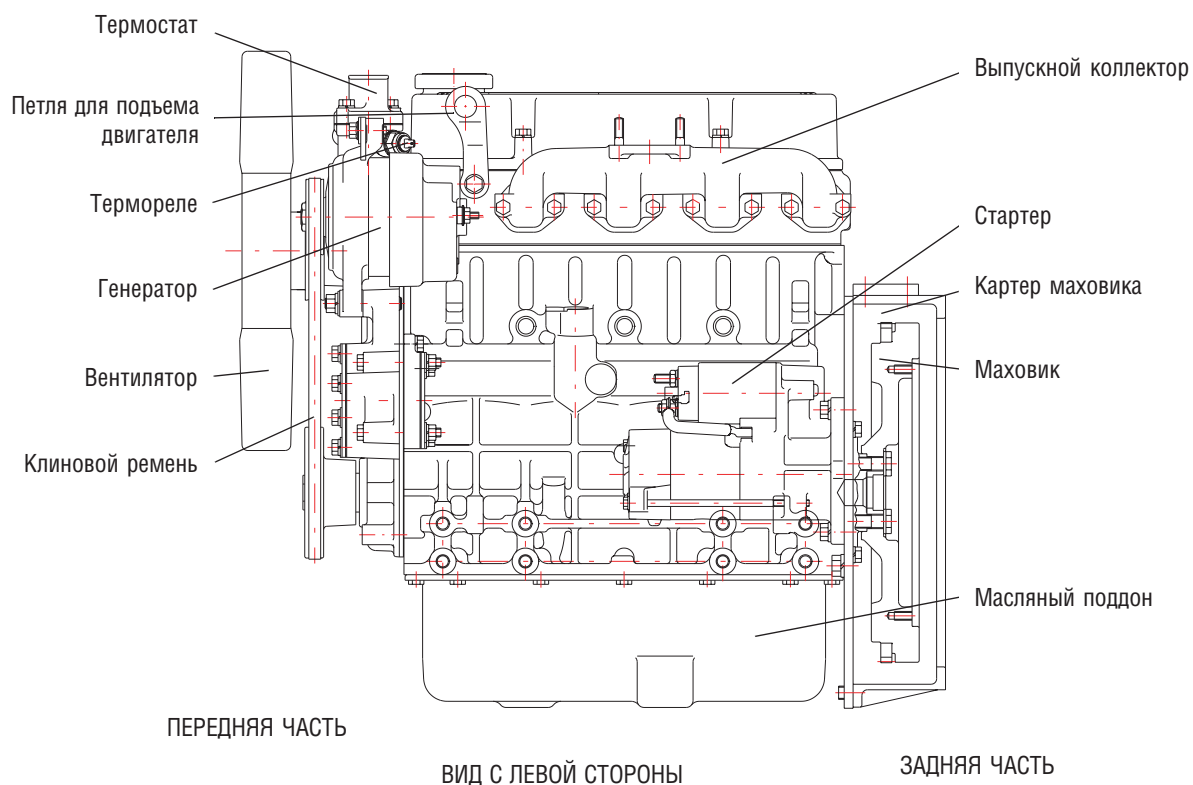
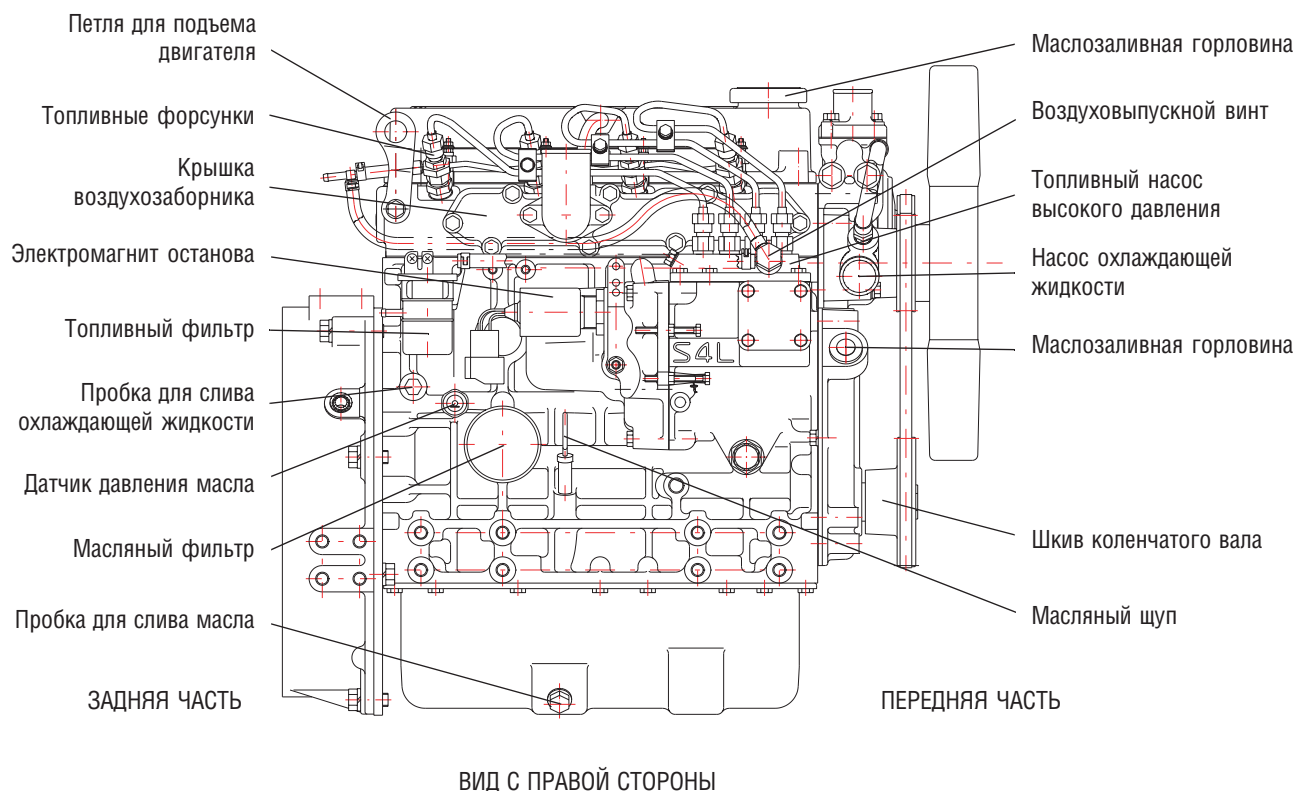
### 4.1 Двигатель S3L/S3L2



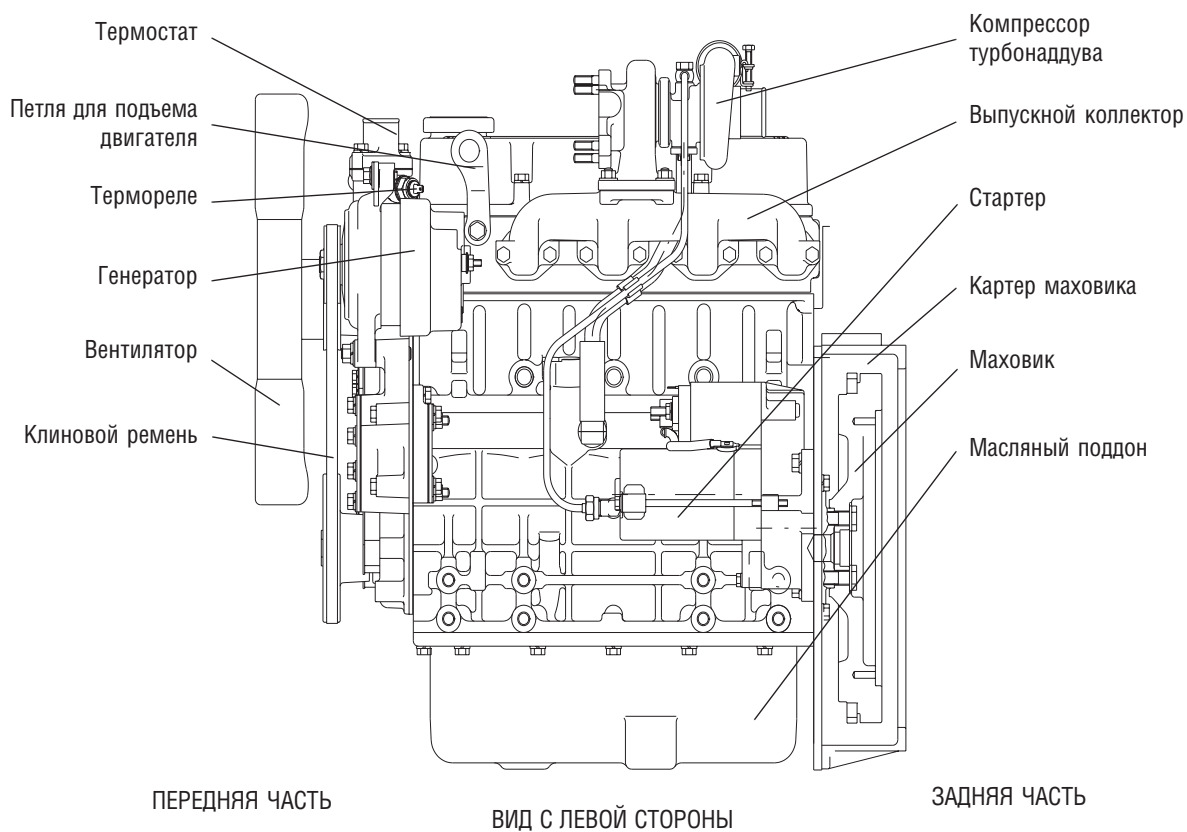
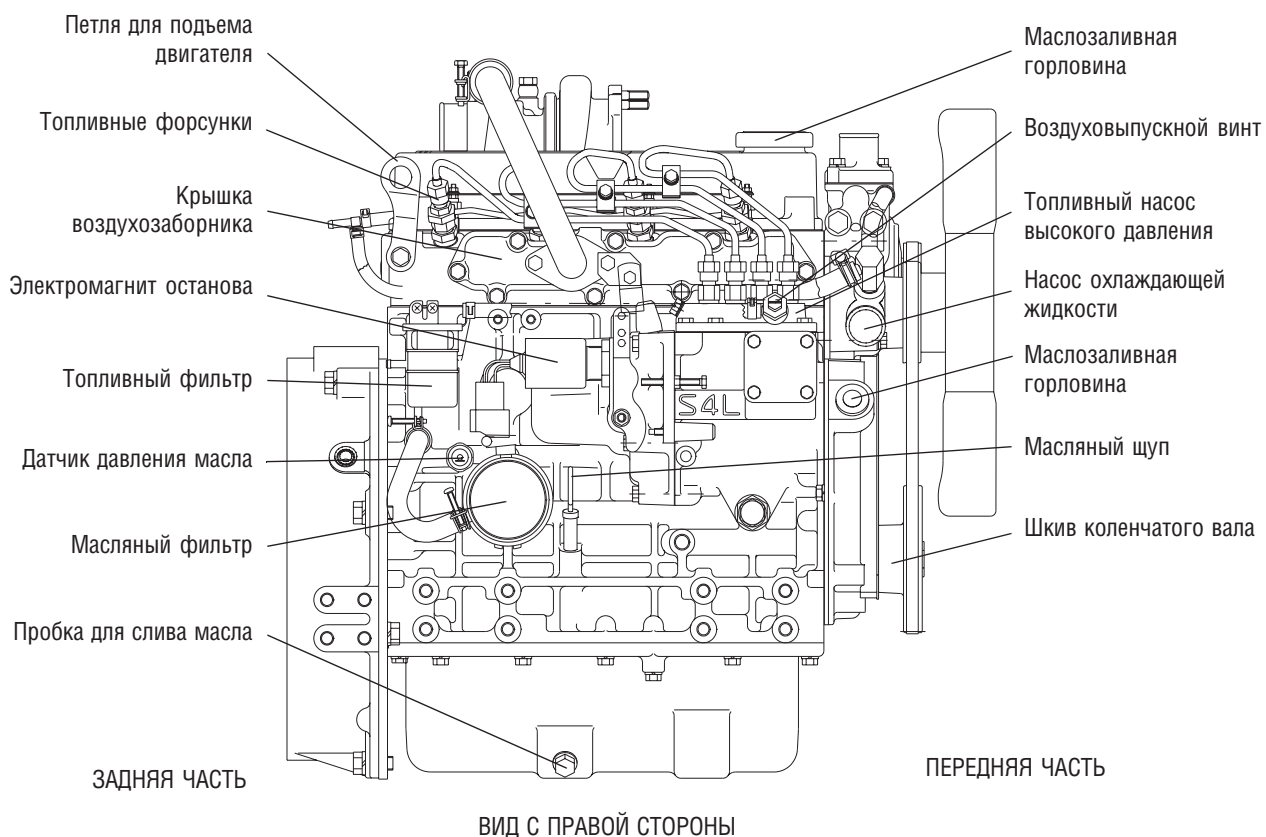
## 4.2 Двигатель S3L-T/S3L2-T



### 4.3 Двигатель S4L/S4L2



## 4.3 Двигатель S4L-T/S4L2-T

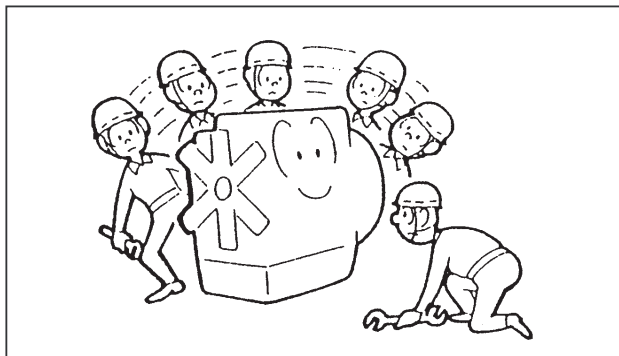


## 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### 5.1 Предпусковые проверки

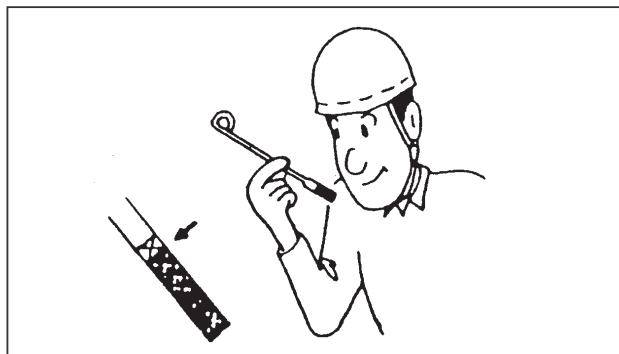
#### 5.1.1 Осмотр двигателя

Осмотрите двигатель и убедитесь в отсутствии не затянутых должным образом крепежных элементов, грязи, сломанных или изношенных частей, утечек масла, топлива и охлаждающей жидкости.



#### 5.1.2 Проверка уровня масла в двигателе

Выньте щуп и проверьте уровень масла. Нормальный уровень должен находиться между метками MAX (макс.) и MIN (мин.) щупа. При необходимости, добавьте масла (см. страницу 33).

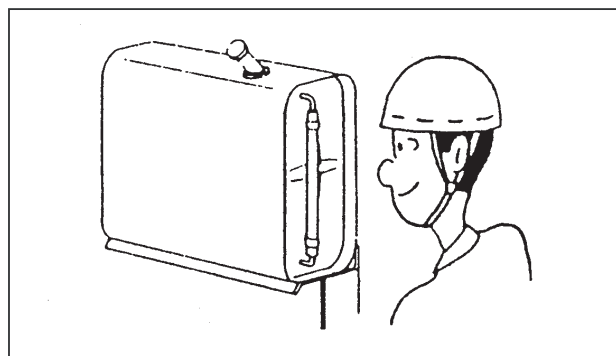


#### ⚠️ ПРИМЕЧАНИЕ

Во время проверки уровня масла двигатель должен располагаться горизонтально. Масляный щуп следует вынуть, протереть и снова полностью вставить в отверстие двигателя. Не менее чем через 2 секунды снова вынуть щуп и определить по нему уровень масла.

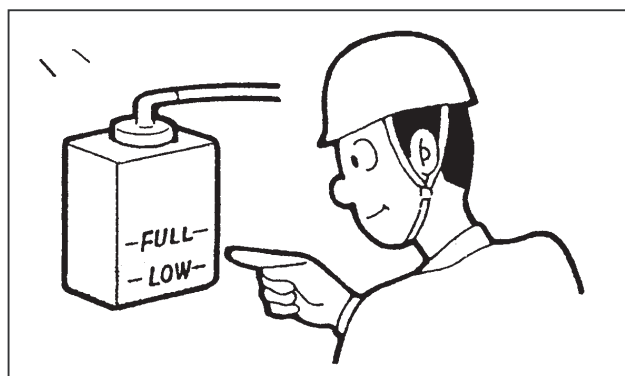
#### 5.1.3 Проверка уровня топлива

По визуальному указателю уровня топлива убедитесь, что топливный бак полный.



#### 5.1.4 Проверка уровня охлаждающей жидкости

Убедитесь, что уровень охлаждающей жидкости находится на отметке FULL (Норма) расширительного бачка (проверка выполняется на холодном двигателе). При необходимости, долейте охлаждающую жидкость.



#### ⚠️ ПРИМЕЧАНИЕ

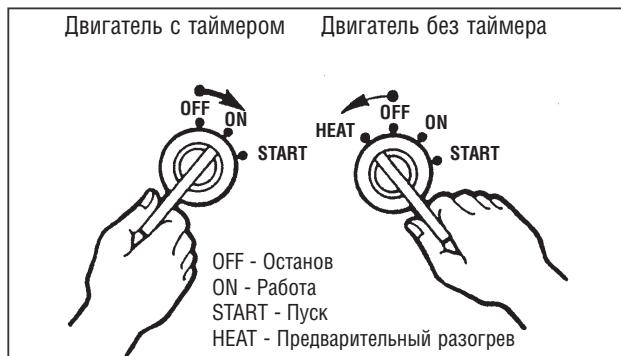
При добавлении в двигатель охлаждающей жидкости рекомендуется использовать LLC антифриз (с длительным сроком службы) рекомендуемой концентрации (см. страницу 35). Не добавляйте в систему охлаждения воду. Это уменьшит концентрацию антифриза и приведет к возможному замораживанию системы.

#### ⚠️ ВНИМАНИЕ

Уровень охлаждающей жидкости проверяйте только на холодном двигателе.

## 5.2 Пуск двигателя

Двигатель может быть как оборудован, так и не оборудован таймером работы свечей предварительного подогрева. За инструкциями по пуску двигателя обратитесь, пожалуйста, к соответствующей вашему двигателю главе.



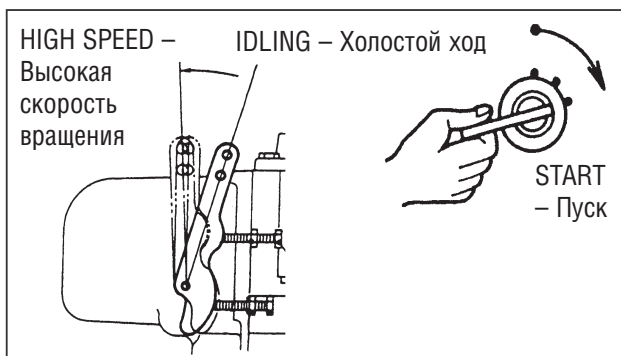
### 5.2.1 Двигатель с таймером предварительного подогрева

1. Переместите рычаг управления скоростью вращения в положение HIGH SPEED (высокая скорость).
2. Переведите ключ стартера в положение ON (Вкл.) и убедитесь, что горят индикаторы давления масла, температуры охлаждающей жидкости и индикатор работы свечей предварительного подогрева. Время работы свечей предварительного подогрева приводится в таблице 2.

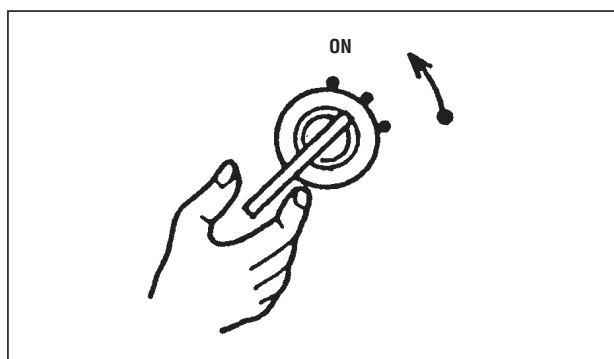
Тип свечей предварительного подогрева	Температура охлаждающей жидкости	Время предварительного подогрева
Быстро разогреваемые	Ниже 5 °C	Около 3 с
	Более 5 °C	Около 1 с
Стандартные	Нормальная	Около 6 с

**Таблица 2** Время работы свечей предварительного подогрева

3. После того, как индикатор работы свечей предварительного подогрева погаснет, переведите ключ стартера в положение START (Пуск).



4. Когда двигатель запустится, отпустите ключ. Ключ должен вернуться в положение ON (Вкл.).



5. Переместите рычаг управления скоростью вращения в положение холостого хода.

### 5.2.2 Двигатель без таймера предварительного подогрева

1. Переведите рычаг управления скоростью вращения в положение HIGH SPEED (высокая скорость).
2. Переведите ключ стартера в положение HEAT (Подогрев) и удерживайте его в этом положении около 6 секунд. Не включайте свечи предварительного подогрева более чем на 15 секунд.
3. Переведите ключ стартера в положение START (Пуск) и отпустите его после пуска двигателя. Ключ вернется в положение ON (Вкл.).
4. Переместите рычаг управления скоростью вращения в положение холостого хода.

#### **ОСТОРОЖНО**

Перед пуском двигателя убедитесь, что никто не выполняет какие-либо работы на двигателе или поблизости от него. Содержите двигатель в чистоте, не допускайте скопления мусора, инструментов, пятен масла и т.п.

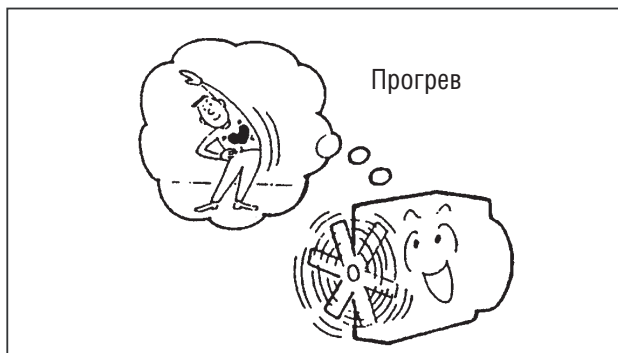
#### **ВНИМАНИЕ**

- При запуске двигателя, после каждых 10 секунд работы стартера, сделайте 30-секундный перерыв для его охлаждения.
- Во избежании повреждения стартера, не переводите ключ стартера в положение START (Пуск) во время работы двигателя.
- При запуске двигателя, отключите от него нагрузку (выключите сцепление, если предусмотрено).



### 5.3 Прогрев двигателя

После пуска холодного двигателя дайте ему поработать на холостом ходу 5-10 минут. Предварительный прогрев необходим для максимального увеличения срока службы двигателя, сохранения его рабочих характеристик и, как следствие, снижения эксплуатационных затрат.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Длительный прогрев двигателя не рекомендуется. При этом возможно образование сильного нагара в камерах сгорания и неполное сгорание топлива.

### 5.4 Подключение нагрузки

После того, как двигатель прогреется к нему можно подключать нагрузку. Во время работы двигателя проверьте следующее:

1. Сигнальные индикаторы НЕ должны гореть.
2. Работа двигателя не должна сопровождаться резкими звуками и вибрацией.
3. Выхлоп двигателя должен иметь нормальный цвет.

#### **ОСТОРОЖНО**

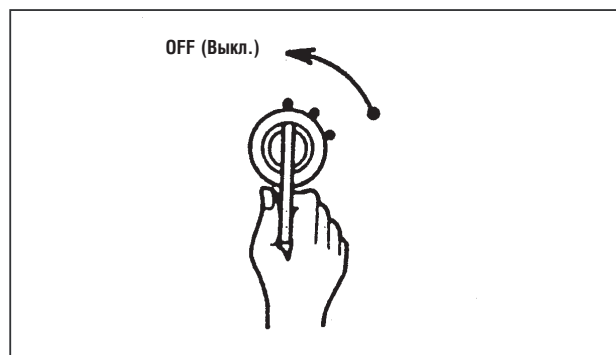
- Во время работы двигателя держитесь подальше от его вращающихся и перемещающихся частей.
- После прогрева двигателя до рабочей температуры некоторые его части становятся очень горячими. Любой контакт с двигателем может привести к серьезным ожогам.

#### **ВНИМАНИЕ**

- Всегда следите за хорошей вентиляцией машинного отделения. Недостаточный приток свежего воздуха приводит к неполному сгоранию топлива и снижению мощности двигателя.
- В течение первых 50 часов работы двигателя следует подключать нагрузку и развивать обороты ниже номинальных. Надлежащая приработка деталей двигателя обеспечит максимальный срок службы двигателя.
- Избегайте перегрузки двигателя. Это приводит к неполному сгоранию топлива, часто сопровождаемому выхлопом черного цвета, высокому потреблению топлива и образованию нагара в камерах сгорания, что отрицательно сказывается на сроке службы двигателя.
- Во избежание повреждения генератора, не отключайте аккумуляторную батарею во время работы двигателя.
- Во избежание повреждения стартера, во время работы двигателя не переводите ключ стартера в положение START (Пуск).

### 5.5 Останов двигателя

#### 5.5.1 Двигатель с устройством останова ключом



Переведите ключ стартера в положение OFF (Выкл.). Приблизительно через 5 секунд двигатель остановится.





### ВНИМАНИЕ

- Перед остановом двигателя дайте ему поработать на холостом ходу в течении 5 минут. В это время осмотрите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек масла, топлива и охлаждающей жидкости.
- Не запускайте двигатель сразу же после того, как он внезапно заглох. Установите причину остановки двигателя, выполните, при необходимости, ремонт и только после этого запустите двигатель снова и убедитесь в правильности его функционирования.
- После останова двигателя извлеките ключ из замка стартера, поскольку если у остановленного двигателя ключ длительное время будет находиться в положении ON (Вкл.), то это приведет к разряду аккумуляторной батареи.

## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Обслуживание двигателя выполняйте в соответствии с регламентом технического обслуживания. В отдельных случаях при тяжелых условиях эксплуатации, например в условиях высокой запыленности, техническое обслуживание следует выполнять чаще.
2. Каждую операцию обслуживания выполняйте периодически, через указанное количество часов наработки. Так например, через каждые 500 часов наработки помимо операций, проводимых каждые 500 часов, выполняйте и операции выполняемые каждые 250, 100, 50 и 10 (предпусковые проверки) часов наработки.
3. Операции, отмеченные звездочкой (\*), производятся в сервисном центре квалифицированными специалистами с применением специального инструмента.

Периодичность выполнения	Операция	Замечание (спецификации)	Страница
Каждые 10 часов наработки (предпусковые проверки)	Осмотр двигателя		21
	Проверка уровня масла		21
	Проверка уровня топлива		21
	Проверка уровня охлаждающей жидкости		21
Каждые 50 часов наработки	Слив воды и удаление осадка из топливного бака и водоотделителя		26
	Проверка уровня и плотности электролита аккумуляторной батареи		26
После первых 50 часов наработки нового или отремонтированного двигателя	Замена масла в двигателе	См. раздел СПЕЦИФИКАЦИИ (стр. 16)	27
	Замена масляного фильтра		27
	Протяжка резьбовых соединений		*
Каждые 100 часов наработки	Чистка элемента топливного фильтра	После этой операции требуется заливка топливной системы (см. стр. 30)	27
	Чистка пластин радиатора		27
Каждые 250 часов наработки или после года эксплуатации (даже если наработка меньше)	Замена масла в двигателе	См. раздел СПЕЦИФИКАЦИИ (стр. 16)	27
	Замена масляного фильтра		27
Каждые 500 часов наработки	Проверка и регулировка тепловых зазоров клапанов	0,25 мм для впускных и выпускных клапанов	*
	Замена элемента топливного фильтра	После этой операции требуется заливка топливной системы (см. стр. 30)	28
	Проверка и регулировка давления впрыска	140 кг/см <sup>2</sup> (13729 кПа)	*
	Проверка и регулировка натяжения ремня привода вертилятора	Прогиб ремня 13 мм	28
	Проверка свечей предварительного подогрева		*
Каждые 1000 часов наработки	Протяжка резьбовых соединений		*
	Проверка стартера		29
	Проверка генератора		29
	Проверка турбокомпрессора		*
Каждые 2 года эксплуатации	Замена охлаждающей жидкости	См. раздел СПЕЦИФИКАЦИИ (стр. 16)	29

**Таблица 3** Регламент технического обслуживания

Периодичность выполнения	Операция	Замечание (спецификации)	Страница
При необходимости	Заливка топливной системы		30
	Чистка элемента воздушного фильтра		31
	Замена элемента воздушного фильтра		31

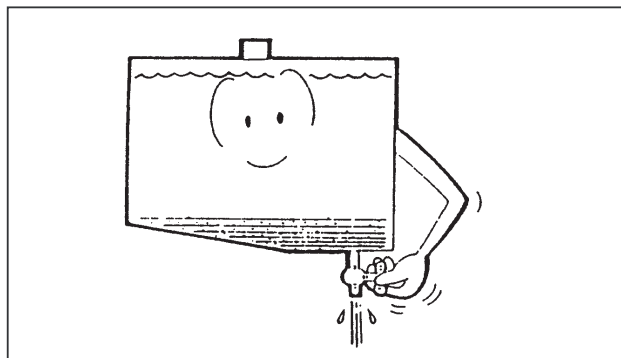
Таблица 3 Регламент технического обслуживания

## 6.1 Каждые 50 часов наработки

### 6.1.1 Слив воды и удаление осадка из топливного бака и водоотделителя

Вывинтите сливную пробку и слейте из топливного бака 1-2 литра топлива вместе с водой и осадком.

Невидимые частицы осадка, которые не могут быть задержаны фильтром, приводят к повреждению прецизионных деталей системы впрыска топлива.



#### **ОПАСНО**

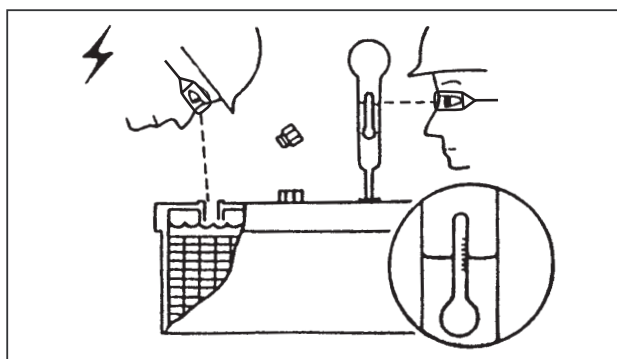
Не курите и не пользуйтесь открытым пламенем во время удаления воды и осадка из бака. Перед пуском двигателя ликвидируйте разливы топлива.

### 6.1.2 Проверка уровня и плотности электролита аккумуляторной батареи

1. Уровень электролита в аккумуляторной батарее должен находиться между верхней (UPPER) и нижней (LOWER) метками. Если на корпусе нет меток, то нормальный уровень электролита должен быть на 10-15 мм выше пластин. При необходимости, снимите крышки с банок батареи и добавьте дистиллированной воды.
2. Проверьте плотность электролита с помощью ареометра. Ниже приведена таблица соответствия между плотностью электролита и степенью заряженности аккумуляторной батареи.

Плотность электролита при температуре 20 °C	Степень заряженности
От 1,26 до 1,28	Полностью заряженная батарея
От 1,22 до 1,26	Батарея разряжена на 25 % (требуется подзарядка)
Менее 1,22	Батарея разряжена на 75 % (требуется подзарядка)

Таблица 4 Определение степени заряженности батареи по плотности электролита



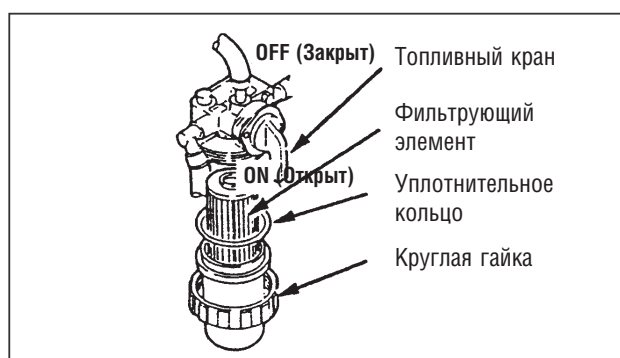
#### **ОСТОРОЖНО**

- При заряде аккумуляторной батареи выделяются взрывоопасные газы.
- Не курите во время проверки уровня электролита.
- Электролит – это раствор кислоты и при попадании на кожу или в глаза вызывает ожоги.
- При обслуживании аккумуляторной батареи всегда пользуйтесь защитными очками.

## 6.2 Каждые 100 часов наработки

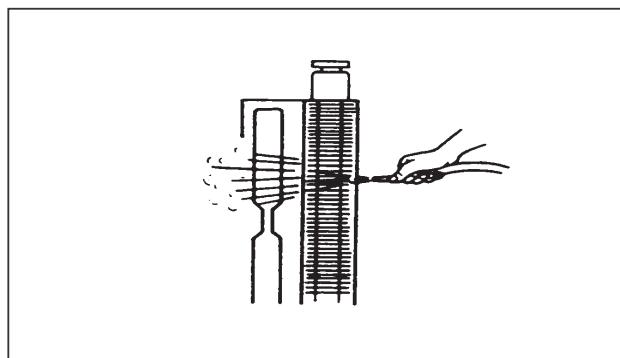
### 6.2.1 Чистка элемента топливного фильтра с краном

1. Установите топливный кран в положение OFF (Закрото).
2. Отвинтите круглую гайку и снимите стакан с фильтрующим элементом.
3. Промойте фильтрующий элемент в керосине или дизельном топливе.
4. Поместите очищенный элемент в стакан, установите стакан на место, убедившись, что уплотнительное кольцо установлено должным образом. Зафиксируйте стакан круглой гайкой.
5. Переверните топливный кран в положение ON (Открыт) и залейте топливную систему (см. страницу 30).



### 6.2.2 Чистка пластин радиатора

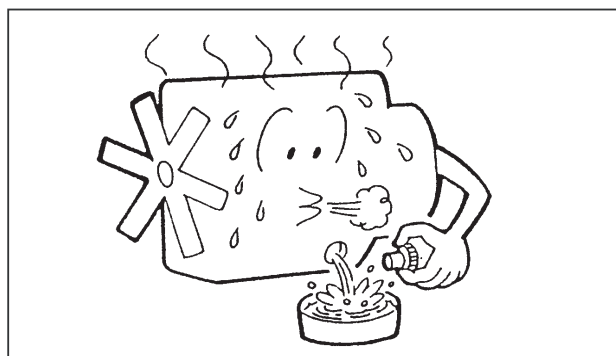
Пластины радиатора продувают струей сжатого воздуха в направлении противоположном потоку воздуха от вентилятора.



## 6.3 Каждые 250 часов наработки или ежегодно

### 6.3.1 Слив масла при его замене

Чтобы избежать ожогов, слив масла выполняйте только после того, как двигатель остынет до температуры, когда его можно касаться голыми руками. Масло сливайте в подготовленную емкость.



### ОПАСНО

При контакте с горячим маслом возможны ожоги. Соблюдайте осторожность.

### 6.3.2 Замена масляного фильтра

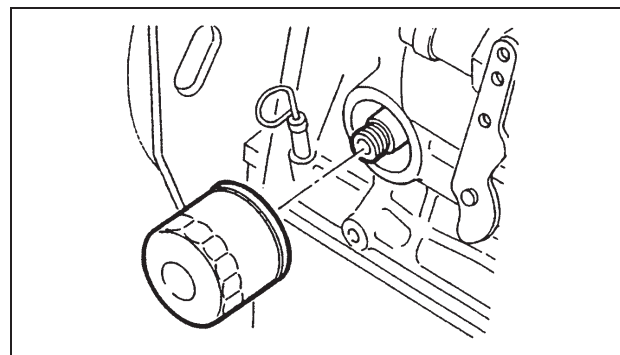
1. Отверните старый масляный фильтр специальным ключом.



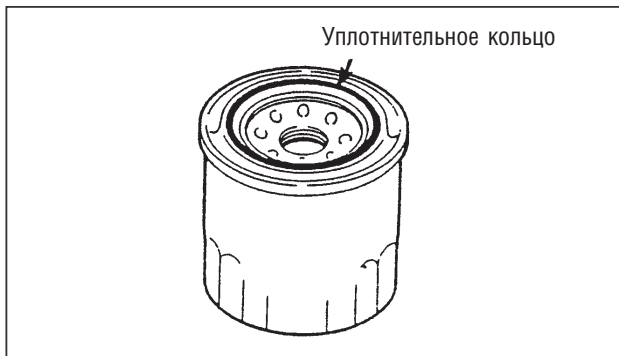
### ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте частицы, скопившиеся в использованном масляном фильтре. Если частицы металлические, проконсультируйтесь в сервисном центре.

2. Убедитесь, что уплотнительное кольцо осталось в соответствующей канавке на использованном фильтре, и протрите чистой тканью посадочное место фильтра.



3. Проверьте у нового фильтра наличие уплотнительного кольца.
4. Нанесите тонкий слой моторного масла на уплотнительное кольцо нового фильтра.
5. Установите на место новый фильтр. Затяните его вручную до контакта уплотнительного кольца с посадочной плоскостью. Доверните фильтр еще на 3/4 – 1 оборот.



### 6.3.3 Заливка масла

1. Завинтите на место пробку для слива масла и затяните ее (момент затяжки указан в таблице 5).

Момент затяжки
4.5 + 0,5 кгс·м
44 + 5 Н·м

**Таблица 5** Момент затяжки пробки для слива масла

2. Залейте в картер двигателя свежее масло.

Вместимость масляной системы	См. СПЕЦИФИКАЦИИ
Тип масла по классификации API	CF или CF-4

**Таблица 6** Смазочное масло двигателя

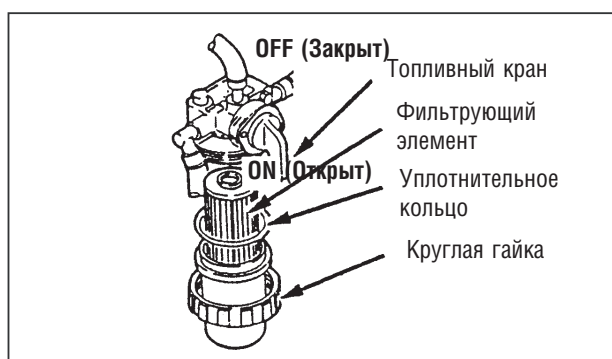
3. Запустите двигатель. Дайте ему поработать на холостом ходу несколько минут и проверьте отсутствие утечек. В случае утечки затяните масляный фильтр сильнее.
4. Остановите двигатель и подождите около 30 минут, после чего еще раз проверьте уровень масла. Нормальный уровень масла – между метками MAX (макс.) и MIN (мин.) щупа. При необходимости, добавьте масла.

## 6.4 Каждые 500 часов наработки

### 6.4.1 Замена элемента топливного фильтра

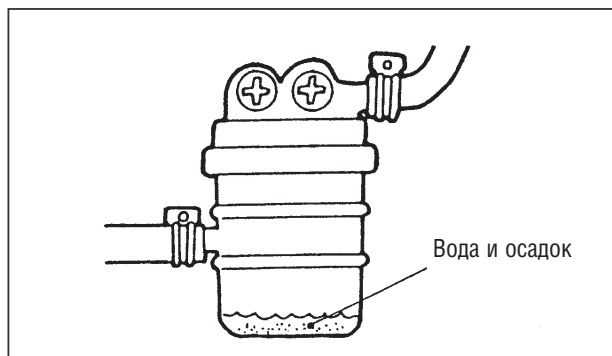
#### Топливный фильтр с краном

1. Установите топливный кран в положение OFF (Закрыто).
2. Отвинтите круглую гайку и снимите стакан с фильтрующим элементом.
3. Извлеките и утилизируйте фильтрующий элемент.
4. Поместите новый фильтрующий элемент в стакан, установите стакан на место, убедившись, что уплотнительное кольцо установлено должным образом. Зафиксируйте стакан круглой гайкой.
5. Переверните топливный кран в положение ON (Открыт) и залейте топливную систему (см. страницу 30).



#### Неразборный топливный фильтр

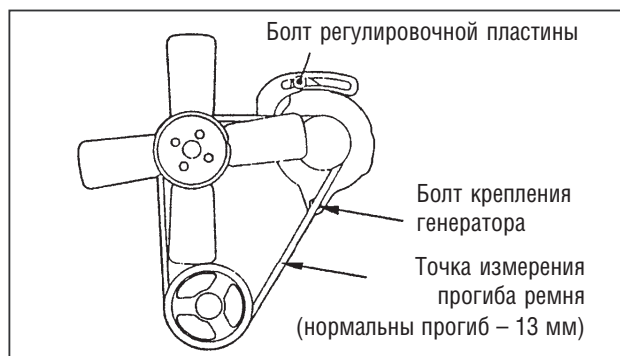
1. Фильтр подлежит замене, если в фильтре скопилось вода и осадок.
2. После замены топливного фильтра, залейте топливную систему (см. страницу 30).



### 6.4.2 Проверка и регулировка натяжения ремня привода вентилятора

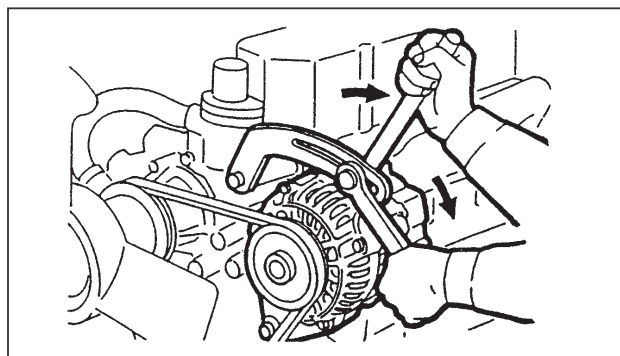
#### Проверка

Ремень достаточно натянут, если при нажатии большим пальцем на ремень посередине между шкивами генератора и коленчатого вала (как показано на рисунке) с усилием 100 Н (10 кг), прогиб ремня составляет приблизительно 13 мм.



### Регулировка

1. Ослабьте регулировочный болт и болт крепления генератора.
2. Вставьте рычаг между генератором и блоком цилиндров и переместите генератор дальше от блока, отрегулировав тем самым требуемое натяжение ремня.
3. Затяните регулировочный болт и болт крепления генератора.



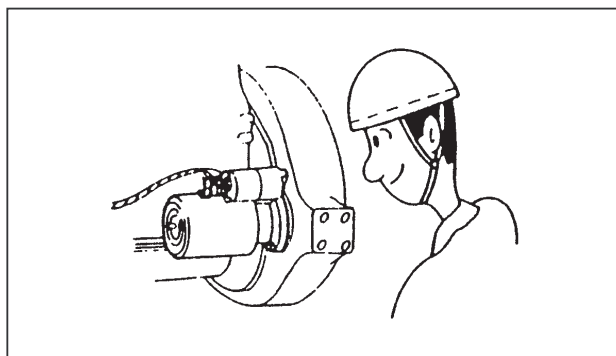
### ВНИМАНИЕ

- Чрезмерное натяжение ремня приводит к повышенной нагрузке на ремень, подшипники вентилятора и генератора, что может привести к их неисправности. При слишком низком натяжении ремня, он будет неправильно охватывать шкивы, что приведет к ускоренному износу. Также возможно проскальзывание ремня, что приведет к ухудшению охлаждения двигателя.
- Не допускайте попадания на ремень смазочных материалов.

## 6.5 Через 1000 часов наработки

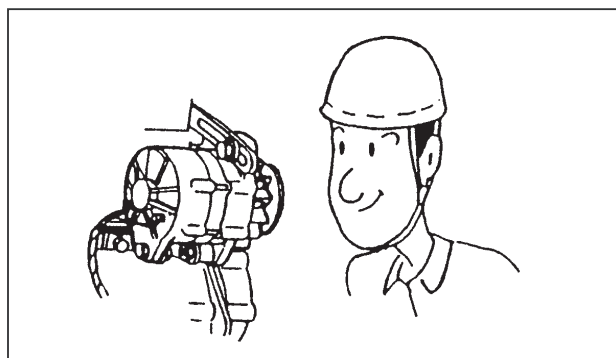
### 6.5.1 Проверка стартера

1. Осмотрите стартер.
2. Проверьте при включении стартера, входит ли его шестерня в зацепление с зубчатым венцом маховика. Если шестерня стартера не перемещается должным образом, обратитесь в сервисный центр.



### 6.5.2 Проверка генератора

1. Осмотрите генератор.
2. Снимите ремень со шкива генератора и прокрутите его вручную. Ротор генератора должен вращаться легко, ровно и без заеданий. В противном случае, обратитесь в сервисный центр Mitsubishi.



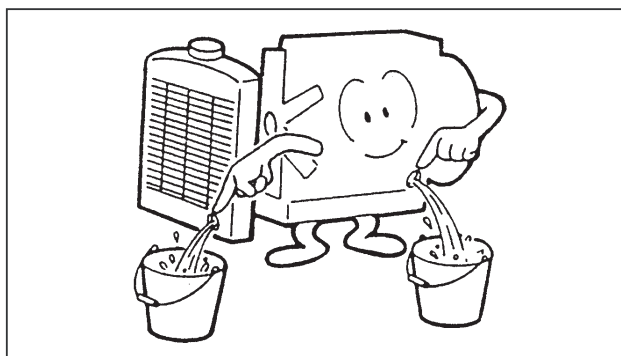
## 6.6. Через каждые 2 года эксплуатации

### 6.6.1 Замена охлаждающей жидкости

Антифриз с длительным сроком службы (LLC), используемый в вашем двигателе в качестве охлаждающей жидкости, сохраняет свою эффективность в течении 2 лет, поэтому после этого срока необходима его замена.

### 6.6.2 Слив охлаждающей жидкости

1. Запустите и прогрейте двигатель до температуры охлаждающей жидкости 70-80 °С. После этого остановите двигатель.
2. Снимать крышку радиатора можно только на остановленном двигателе, и после остывания крышки настолько, что до нее можно дотронуться голыми руками.
3. Откройте сливной кран радиатора и отверните сливную пробку на блоке двигателя. Слейте охлаждающую жидкость в соответствующую емкость.



### 6.6.3 Промывка системы охлаждения

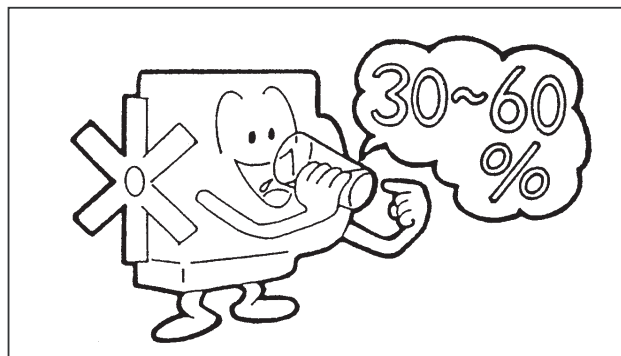
1. Закройте сливной кран радиатора и завинтите на место сливную пробку в блок двигателя.
2. Заполните систему охлаждения промывочным раствором, химически нейтральным к резиновым и металлическим деталям. Запустите двигатель и дайте ему поработать без нагрузки в течение 15 минут на оборотах 800-900 об/мин. После этого остановите двигатель и слейте промывочный раствор.
3. Заполните систему чистой водой и дайте двигателю поработать 10 минут при оборотах 800-900 об/мин. Продолжайте промывать систему таким образом до тех пор, пока сливаемая из системы вода не будет абсолютно чистой.

### 6.4.4 Заполнение системы охлаждающей жидкостью

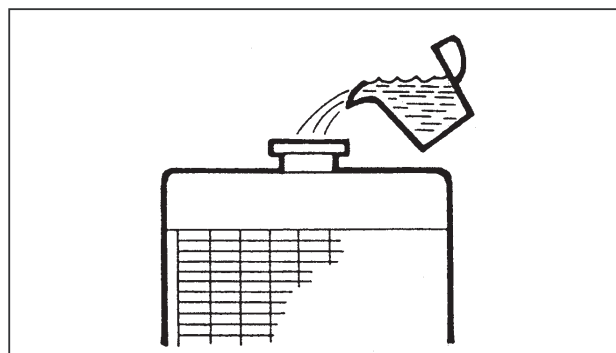
1. Закройте сливной кран радиатора и завинтите на место сливную пробку в блок двигателя.
2. Заполните систему новым раствором антифриза с длительным сроком службы (LLC) через радиатор. Рекомендуемая концентрация антифриза указана в таблице:

Минимальная температура окружающей среды, °C	-10	-20	-30	-45
Концентрация антифриза, %	30	40	50	60

Таблица 7 Рекомендуемая концентрация антифриза



3. Заливку охлаждающей жидкости в радиатор выполняйте медленно, чтобы избежать образования в системе воздушных пузырей. См. раздел ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ И ЕЕ СПЕЦИФИКАЦИИ на странице 35.



4. Запустите и прогрейте двигатель до температуры 70-80 °C. После этого остановите двигатель.
5. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке и добавьте жидкости, при необходимости. Нормальный уровень охлаждающей жидкости указан меткой FULL (Норма) на расширительном бачке. Проверка должна выполняться на холодном двигателе.

## 6.7 Операции, выполняемые при необходимости

### 6.7.1 Заливка топливной системы

Попадание в топливную систему воздуха приводит к невозможности запуска двигателя или несрабатыванию одного или более цилиндров. Заливка топливной системы необходима в следующих случаях:

1. Перед первым запуском двигателя после его установки.
2. Необходимости заправки, если двигатель полностью выработал топливо.
3. После чистки или замены топливного фильтра.

### 6.7.2 Порядок заливки топливной системы

#### Топливный фильтр с воздуховыпускным клапаном

1. Повернуть рычаг клапана в положение AIR (Воздух) и начните подавать топливо.
2. Продолжайте подачу до тех пор, пока из возвратного трубопровода не перестанут выходить пузыри воздуха. После этого поверните рычаг клапана в положение ON (Закрыт).

#### Топливный фильтр с винтами выпуска воздуха

1. Ослабьте винт для выпуска воздуха (1). Завинтите его после того, как в потоке топлива исчезнут пузыри воздуха.



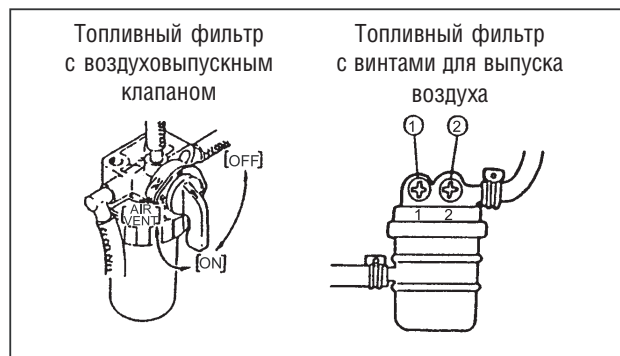
- Ослабьте винт для выпуска воздуха (2). Завинтите его после того, как в потоке топлива исчезнут пузыри воздуха.

## ПРИМЕЧАНИЕ

Из топливных форсунок и трубопроводов воздух может быть удален при пуске двигателя. Топливную систему с электрическим топливным насосом можно продуть, установив ключ стартера в положение ON (Вкл.).

## ВНИМАНИЕ

- Никогда не выполняйте обслуживание воздушного фильтра при работающем двигателе. Без воздушного фильтра внутрь двигателя может попасть пыль и грязь, что приведет к преждевременному износу двигателя, снижению его мощности и увеличению потребления топлива.
- Не чистите фильтрующий элемент путем выбивания из него пыли.



## ОСТОРОЖНО

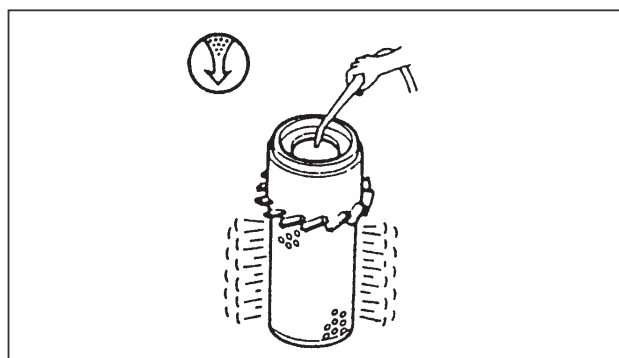
Во время чистки элемента воздушного фильтра сжатым воздухом, пользуйтесь защитной маской, защитной одеждой и защитными ботинками.

### 6.7.3 Чистка / замена фильтрующего элемента воздушного фильтра

Обслуживание воздухоочистителя выполняйте только при необходимости или если индикатор загрязненности станет красным.

### 6.7.4 Чистка

- Чистку производят струей сжатого воздуха (с максимальным давлением 7 кг/см<sup>2</sup>) изнутри фильтрующего элемента по всей длине его складок.
- Поместив внутрь фильтрующего элемента источник света, осмотрите его. При обнаружении разрывов, замените элемент.



## ПРИМЕЧАНИЕ

Если фильтрующий элемент очень грязный, замените его.



# 7 ТРЕБОВАНИЯ К ТОПЛИВУ

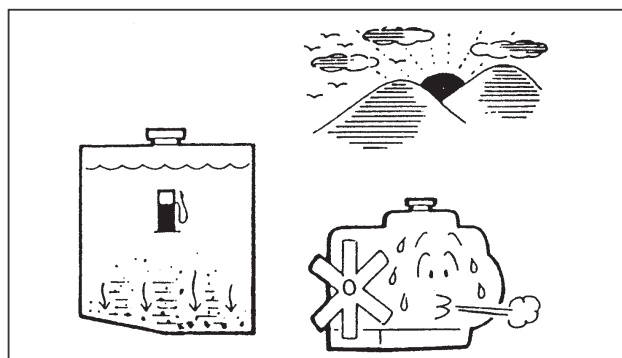
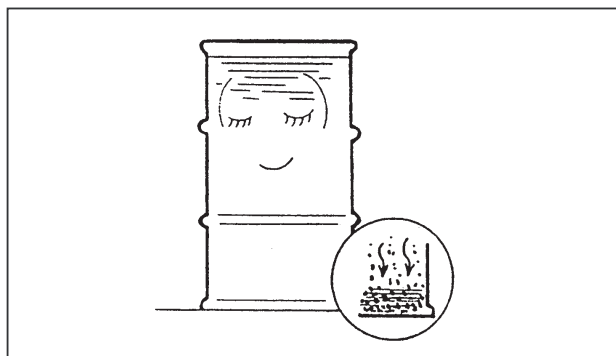
## 7.1 Рекомендуемые типы топлива

Качество топлива – очень важный фактор для удовлетворительной работы двигателя, его долгого срока службы и приемлемого уровня вредных выбросов.

Этот двигатель разработан в расчете на использование топлива D 975 (со степенью очистки 2-D) по классификации Американского общества специалистов по испытаниям и материалам (ASTM).

## 7.2 Обслуживание бака с дизельным топливом

Полностью заполните бак дизельным топливом в конце рабочего дня, чтобы вытеснить из бака воздух и предотвратить конденсацию влаги в топливном баке. Перед пуском двигателя после каждых 50 часов наработки, отверните пробку и слейте из бака осадок и скопившуюся воду.



## 7.3 Уход за системой подачи топлива

Важно приобретать чистое топливо и содержать его в чистой таре. Самопроизвольное осаждение – эффективный способ очистки топлива. Оставьте топливо отстаиваться в канистре не менее 10 дней, перед его заливкой в топливный бак. Перед заполнением убедитесь, что внизу бака нет воды и осадка. Если осадок присутствует, слейте его. Иногда сливайте все топливо и чистите бак полностью.

## 8 ТРЕБОВАНИЯ К МАСЛУ

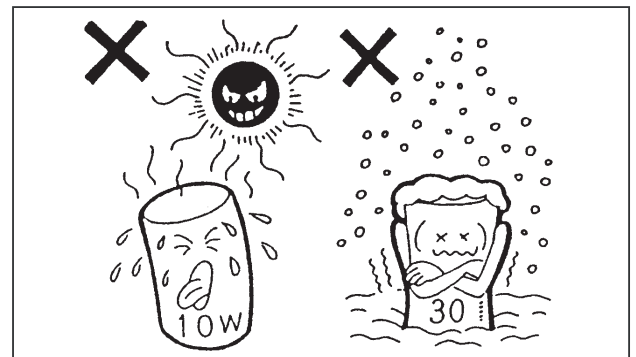
### 8.1 Рекомендованные типы машинных масел

Используйте масла, относящиеся к классам CF или CF-4 по классификации API (Американского института нефти). Надлежащий выбор масла обуславливается минимальной температурой окружающей среды, при которой обеспечиваются достаточные условия смазки и скорость вращения для надежного пуска холодного двигателя. Заливка в двигатель несоответствующего масла может привести к чрезмерному повышению вязкости масляной пленки на стенках цилиндров и поверхностях подшипников. Это вызовет увеличение трения, что отрицательно скажется на пусковых характеристиках двигателя и его сроке службы.



### 8.2 Рекомендуемая вязкость масла

При выборе вязкости масла принимают во внимание два момента: (1) способность обеспечить достаточную для пуска скорость вращения холодного двигателя стартером, а также (2) способность масла обеспечивать достаточное смазывание деталей двигателя при холодном пуске и прогреве. Из этих соображений выбирают тип масла в зависимости от температуры окружающей среды. В таблице ниже указан диапазон рабочих температур масел различной вязкости:



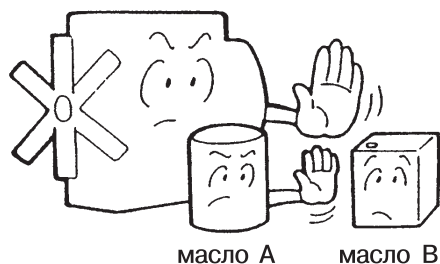
Температура окружающей среды, °C	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	10	20	30	40		
Вязкость масла по SAE	SAE 5W-20						SAE 10W-30			SAE 15W-40		SAE 30	SAE 40

Таблица 8 Диапазон рабочих температур масел различной вязкости

Фирма Mitsubishi рекомендует для круглогодичного применения масло SAE 10W-30.

### ВНИМАНИЕ

В большинстве случаев, масла различных марок не совместимы. Избегайте смешивания масел различных марок. Это может привести к задиру поршневых колец, цилиндров и т.п., а также износу вращающихся частей. Лучше использовать в интервалах между сменами масло одного типа и одной и той же марки.



## 8.3 Предельные требования к моторному маслу

Если для анализа свойств масла применяется специальная программа исследований, то сверьте ее результаты с приведенной ниже таблицей. Если любое из приведенных свойств не выполняется, масло подлежит замене.

### ПРИМЕЧАНИЕ

- Срок службы моторного масла зависит от свойств применяемого топлива. Убедитесь, что используете только рекомендованное топливо.
- Предельное значение полного базового числа, определяемое методом анализа с применением хлорной кислоты, относительно свежего масла – 0,5.

Параметр	Ед. измерения	Метод исследования	Предельное значение
Вязкость	CSt @ 100 °C (212 °F)	JIS K 2283	+30 % / -15 %, макс. относительно свежего масла
Полное базовое число (NCI)	мг КОН/г	JIS K 2501	2,0, мин.
Полное кислотное число	мг КОН/г		+3,0, макс. относительно нового масла
Содержание воды	% по объему	JIS K 2275	2,0, макс.
Температура вспышки	°C (°F)	JIS K 2265	180 (356), мин.
Пентановые нерастворимые примеси	% по массе	ASTM D 893	0,5, макс.
Пентановые коагулированные нерастворимые примеси	% по массе		3,0, макс.

**Таблица 9** Предельные требования к свойствам моторного масла

## 9 ТРЕБОВАНИЯ К ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

### 9.1 Технические характеристики охлаждающей жидкости

Жидкость, используемая в системе охлаждения двигателя, должна быть мягкой и содержать минимальное количество минеральных веществ, приводящих к образованию накипи. Охлаждающая жидкость должна удовлетворять требованиям, приведенным в таблице.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Вредные химические параметры жидкости и концентрация в ней веществ не должны превышать предельных значений, установленных фирмой Mitsubishi и указанных в нижеприведенной таблице.

Параметр	Химический знак	Размерность	Рекомендуемые значения	Оказываемое вредное влияние	
				Коррозия	Образование накипи
Кислотность pH при 25 °C	–	–	от 6,5 до 8,5 (от 6,5 до 8,0)	0	0
Электрическое сопротивление при 25 °C	–	МОм/см	< 400 (< 250)	0	0
Общая жесткость	CaCO <sub>3</sub>	промиле	< 100 (< 95)	–	0
Общая щелочность	CaCO <sub>3</sub>	промиле	< 150 (< 170)	–	0
Ионы хлора	Cl <sup>-</sup>	промиле	< 100 (< 100)		–
Ионы серной кислоты	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	промиле	< 100 (< 50)	0	–
Содержание железа	Fe	промиле	< 1.0 (< 1.0)	–	0
Содержание кварца	SiO <sub>2</sub>	промиле	< 50 (-)	–	0
Остаток после выпаривания	–	промиле	< 400 (< 250)	–	0

Таблица 10 Технические требования к охлаждающей жидкости

Значения параметров, указанные в скобках – предельные значения рекомендуемые фирмой Mitsubishi. В дополнение к приведенным параметрам, нормируется еще и мутность, она должна быть < 15 мг/л.

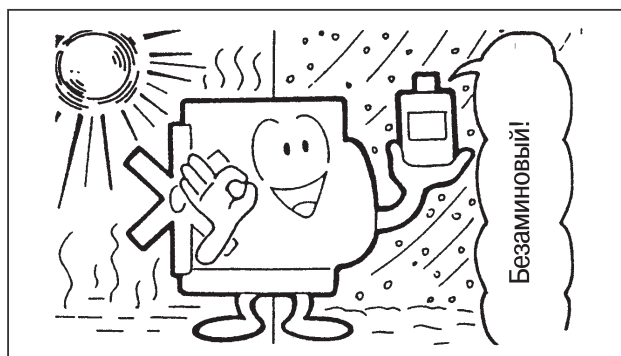
### 9.2 Рекомендованные типы LLC антифризов (с длительным сроком службы)

Для всесезонного применения в дизельных двигателях Mitsubishi рекомендуются безаминовые LLC антифризы (с длительным сроком службы) или аналогичные.

#### 9.2.1 Требования к применяемым антифризам

- Антифризы не должны содержать аминов (аммиака и его производных метиламинов, этиламинов, n-пропиламинов и др.).
- Антифризы не должны содержать силиката и бората.
- Кислотность pH должна быть близка к нейтральному и, следовательно, антифриз должен быть слегка щелочным.
- Антифриз должен содержать добавки заменяющие амины.
- Антифриз должен иметь длительный срок службы (охлаждающая жидкость с концентрацией антифриза 30 %, например, сохраняет свою эффективность более 2 лет).

## ТРЕБОВАНИЯ К ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ



### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Антифриз ядовит, а попадание его на кожу или в глаза может привести к очень серьезным последствиям. При попадании антифриза в глаза, промыть большим количеством воды и сразу же обратиться к врачу.

### 9.3 Инструкции по применению безаминового LLC антифриза

1. Охлаждающая жидкость с рекомендуемыми антифризами подлежит полной замене каждые 2 года.

### **⚠ ПРИМЕЧАНИЕ**

При подготовке охлаждающей жидкости с другим антифризом следуйте указаниям его производителя, нанесенным на упаковку.

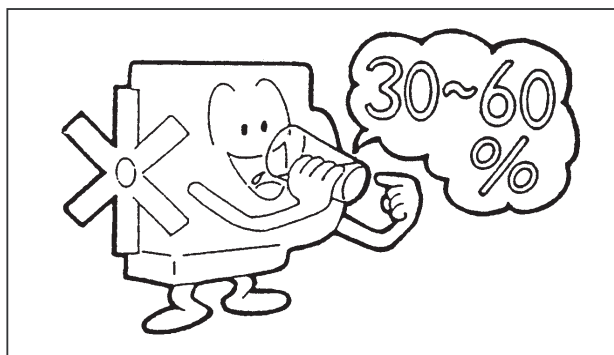
### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Проконсультируйтесь с дилером фирмы Mitsubishi относительно утилизации использованной охлаждающей жидкости.

2. Для круглогодичного применения охлаждающая жидкость должна содержать от 30 до 60 % антифриза. Для расчета принимайте температуру на 5 °C ниже минимальной ожидаемой температуры окружающей среды. Концентрация антифриза менее 30 % не обеспечивает достаточной защиты от коррозии. Увеличение концентрации более 60 % не приведет к существенному снижению температуры замерзания, но неблагоприятно скажется на интенсивности теплопередачи. Для добавления используйте охлаждающую жидкость той же концентрации, как и в системе.

Минимальная температура окружающей среды, °C (°F)	-10 (14)	-20 (-4)	-30 (-22)	-45 (-49)
Концентрация антифриза, %	30	40	50	60

Таблица 11 Рекомендуемая концентрация антифриза в охлаждающей жидкости



### 9.4 Почему мы выбираем антифриз LLC (с длительным сроком службы)?

Современные тенденции развития моторостроения – снижение габаритных размеров и массы двигателей, увеличение их мощности при одновременном снижении потребления топлива и эмиссии вредных веществ, а также расширение сфер применения двигателей. При этом длительная работа двигателя под нагрузкой с высокой температурой и скоростью хладагента предъявляют очень жесткие требования к охлаждающей жидкости. Большое количество разнородных материалов, из которых выполнена система охлаждения современных двигателей (сталь, алюминий, медь, материалы паяных соединений, резина), также накладывают определенные требования. Различие в свойствах этих материалов способствует кавитации и ухудшению свойств самой охлаждающей жидкости. Для таких случаев идеальным решением является применение антифриза LLC (с длительным сроком службы).

### 9.5 Описание работы антифриза LLC (с длительным сроком службы)

В состав антифриза LLC входят несколько химических веществ, которые предотвращают коррозию компонентов двигателя, контактирующих с охлаждающей жидкостью. Коррозия является результатом электрохимических процессов. Со временем вещества, предотвращающие коррозию, перестают действовать. Кроме этого, химический состав хладагента должен соответствовать материалам, из которых сделана система охлаждения. В противном случае некоторые металлы могут сформировать новые составы или вызвать появление осадка,

что приведет к ускоренной коррозии поверхностей. Некоторые компоненты охлаждающей жидкости, предназначенные для предотвращения коррозии, могут способствовать повреждению поверхностей.

При самом плохом случае, когда химический состав раствора антифриза не соответствует материалам, из которых сделана система охлаждения, процесс коррозии может протекать быстрее, чем если бы в системе находилась бы вода без антифриза.

### **9.6 Практические случаи отрицательного воздействия на двигатель присадок, входящих в состав антифриза**

#### **Случай 1:**

Аминовые соединения считаются эффективными веществами против коррозии черных металлов, но вызывают их точечную коррозию (питтинг), если в системе есть детали из меди и медных сплавов. Механизм этого явления следующий. Предположим, что группа молекул меди попадает на поверхность черного металла, который является более электроотрицательным, чем медь. Образуется гальваническая пара медь – черный металл, что приводит к образованию активных положительных ионов и, как следствие, углублений (точечная коррозия) на поверхности черного металла.

#### **Случай 2:**

Входящие в состав антифриза силикаты (применяются несколько соединений), эффективны для защиты от коррозии алюминиевых деталей двигателя. Но при pH раствора равном 9 или менее, силикаты имеют склонность к гелеобразованию и выпадению в осадок. Поэтому pH раствора охлаждающей жидкости должен быть равен примерно 10. Это означает, что силикаты следует применять в высоко щелочных растворах. Но при этом, после прекращения действия силикатов, щелочной раствор будет разъедать алюминиевые детали.

Например

Вышеописанный процесс выпадения в осадок силикатов также приводит к быстрому износу механического уплотнения водяного насоса двигателя.

#### **Случай 3:**

После прекращения действия присадок или когда их концентрация слишком низкая, прекращается антикоррозионное действие раствора охлаждающей жидкости и как следствие, происходит разрушение металлических частей системы охлаждения. Особенно подвержены разрушению детали из меди и их сплавов, в частности радиатор. Наиболее частая причина утечки и засорения радиатора – неправильный состав охлаждающей жидкости.

# 10 ХРАНЕНИЕ

## 10.1 Консервация и хранение двигателя при длительных перерывах в эксплуатации

### 10.1.1 Подготовка

1. Слейте масло из двигателя и залейте в двигатель консервирующий состав (до верхней метки шупа для измерения уровня масла).
2. Приготовьте смесь, состоящую из 50 % топлива и 50 % консерванта, и заправьте ею топливный бак.
3. Запустите двигатель и дайте ему поработать 5-10 минут на холостом ходу.
4. Остановите двигатель и впрысните в его воздухозаборное отверстие аэрозольный консервант (VCI).
5. Слейте из топливного бака смесь топлива и консерванта.
6. Нанесите на наружные поверхности двигателя слой консервирующего состава.
7. Перекройте доступ воздуха в воздухозаборное отверстие и выхлопную трубу двигателя липкой лентой.
8. Ослабьте натяжение ремня привода вентилятора.
9. Заизолируйте клеммы стартера и генератора. Закройте стартер и генератор полиэтиленовой пленкой, поместив под нее силикагель.
10. Отсоедините клеммы от аккумуляторной батареи и зарядите ее. Промойте верхнюю крышку батареи чистой водой и нанесите на клеммы батареи слой антикоррозионного вазелина. Храните батарею в прохладном сухом месте.
11. Укройте двигатель от воздействий атмосферных воздействий.



### ПРИМЕЧАНИЕ

- Храните двигатель в хорошо проветриваемом помещении.
- При необходимости, слейте охлаждающую жидкость.
- Вывесите предупредительную табличку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ» или аналогичную на ключ стартера или другого средства управления.

### 10.1.2 Обслуживание во время хранения

По крайней мере, один раз в месяц заряжайте аккумуляторную батарею.

### 10.1.3 Подготовка двигателя к работе после хранения

1. Снимите с двигателя покрытия.
2. Подключите полностью заряженную аккумуляторную батарею.
3. Снимите полиэтиленовую пленку со стартера и генератора.
4. Отрегулируйте натяжение ремня генератора.
5. Удалите липкую ленту со всех закрытых отверстий двигателя.
6. Слейте консервирующий состав и залейте в двигатель соответствующее масло.
7. Заполните топливом бак и всю топливную систему.
8. Проверьте надежность всех резьбовых соединений и отсутствие утечек масла, топлива и охлаждающей жидкости.
9. Снимите клапанную крышку и смажьте маслом клапанный механизм.
10. Не включая подачу топлива, прокрутите двигатель стартером 3 раза по 10 секунд с минутными перерывами.
11. Убедитесь при этом в достаточном давлении масла.
12. Откройте топливный кран и запустите двигатель.
13. Оставьте двигатель работать на холостом ходу.
14. После прогрева двигателя, подключите к нему нагрузку и проверьте, а при необходимости, отрегулируйте скорость вращения.

## 10.2 Хранение двигателя в эксплуатационном состоянии

### 10.2.1 Операции 1 – 3 выполняемые один раз в месяц:

1. Прокрутите двигатель стартером с отключенной подачей топлива 2 раза по 10 секунд с перерывом 30 секунд. После этого откройте топливный кран.
2. Запустите двигатель и дайте ему поработать без нагрузки в течении 5 минут со скоростью 800 об/мин.
3. Увеличьте скорость до 1000 - 1200 об/мин и оставьте его работать без нагрузки в течении 10 минут.

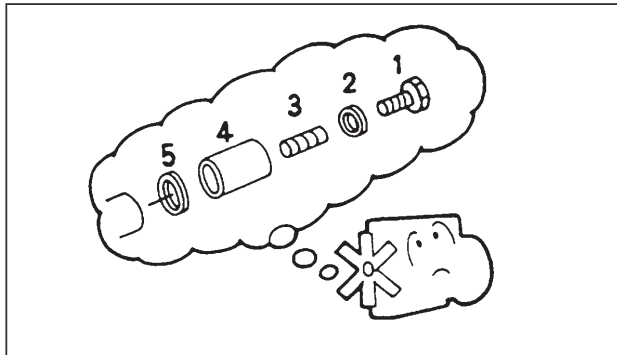


## 11. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 11.1 Основная информация

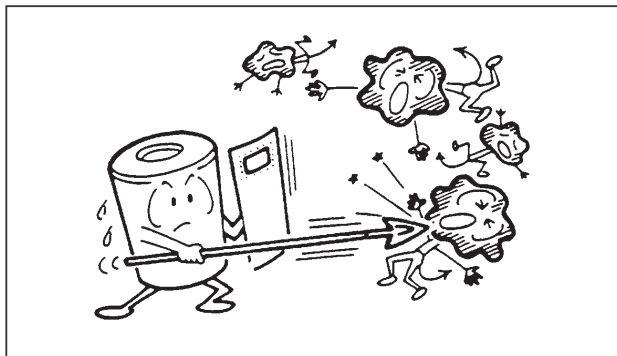
#### 11.1.1 Прежде чем предпринимать какие-либо действия, вспомните последние действия

После обнаружения признака неисправности, вспомните, какие были Ваши последние действия. Если все действия были правильными и логичными, повторите их еще раз. Если неисправность повторится, выясните ее причину в соответствии с приведенной ниже процедурой поиска неисправностей.



#### 11.1.2 Пыль и грязь – основная причина неисправностей

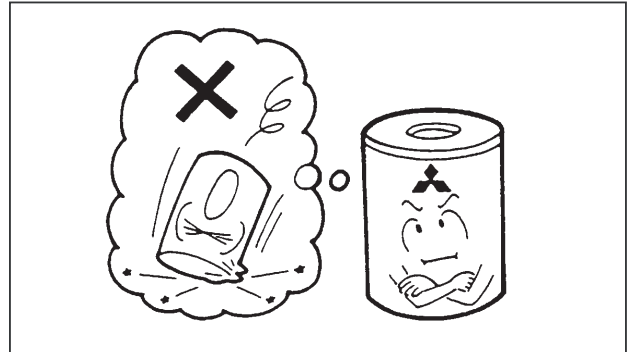
Износ является следствием попадания в двигатель твердых частиц. Примите меры, чтобы при разборочных операциях внутри двигателя не попала пыль и грязь.



#### 11.1.3 Используйте только оригинальные запасные части

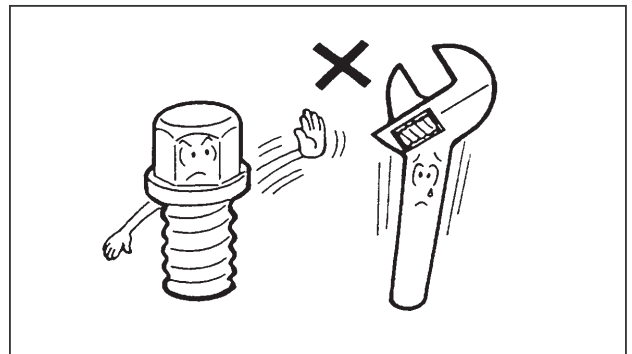
При замене неисправных или изношенных деталей используйте только оригинальные запасные части.

После дефектовки, для заказа новых деталей воспользуйтесь Каталогом запасных частей.



#### 11.1.4 Правильно выполняйте операции ремонта и технического обслуживания

При каждой операции ремонта или технического обслуживания пользуйтесь соответствующим ручным инструментом. Соблюдайте требования техники безопасности. При подъеме и транспортировке тяжелых частей и узлов двигателя, воспользуйтесь помощью других лиц, а при необходимости грузоподъемным приспособлением.



#### ⚠ ВНИМАНИЕ

- Никогда не нарушайте установок регулятора максимальной частоты вращения и максимального количества впрыскиваемого топлива.
- Регулировка максимального количества впрыскиваемого топлива выполняется при стендовых испытаниях двигателя в зависимости от требуемой выходной мощности. Никогда не нарушайте этой регулировки.



### 11.2 Неисправности

Выполнение операций специального технического обслуживания двигателя, доверьте опытным техникам сервисного центра.


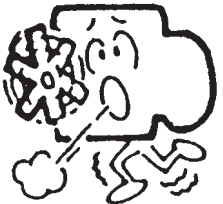
Неисправность	Причина	Способ устранения
	Неисправен плавкий предохранитель	Замените
	Неисправен выключатель стартера	Отремонтируйте или замените*
	Недостаточная скорость вращения стартера	Зарядите аккумуляторную батарею
	В двигатель залито масло, не соответствующее температуре окружающей среды	Замените масло соответствующим
	Заедание вращающихся частей	Отремонтируйте*
	В топливную систему попал воздух	Залейте топливную систему
	В баке нет топлива	Заправьте бак топливом
	Топливо низкого качества	Замените топливо
	Забит топливный фильтр	Очистите или замените
	Неисправен топливный насос высокого давления	Отремонтируйте или замените*
	Неисправен блок управляющего таймера	Замените*
	Забит воздушный фильтр	Очистите или замените
	Неисправность стартера или реле	Отремонтируйте или замените*
Неисправность электрических цепей	Отремонтируйте	
	В двигатель залито масло, не соответствующее температуре окружающей среды	Замените масло соответствующим
	Забит воздушный фильтр	Очистите или замените
	Забит топливный фильтр	Очистите или замените
	Неисправен топливный насос высокого давления	Отремонтируйте или замените*
	Неисправность форсунок впрыска топлива	Отремонтируйте или замените*
	Нарушены регулировки впрыска топлива	Отрегулировать*
	Топливо низкого качества	Замените топливо
	Перегрев	Проверьте систему охлаждения и, при необходимости, замените неисправные части
	Неправильная регулировка клапанных зазоров	Отрегулируйте
Низкая компрессия (износ цилиндров, поршней, колец и т.п.)	Отремонтируйте или замените*	

Таблица 12 Поиск и устранение неисправностей


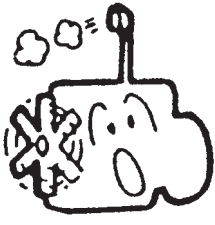
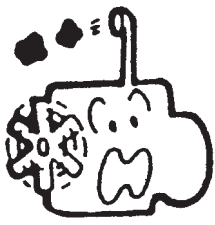

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>Перегрев двигателя</p> 	Недостаточно жидкости в системе охлаждения	Добавьте в систему охлаждающую жидкость
	Утечки в системе охлаждения	Устраните течь подтяжкой хомутов или заменой неисправных деталей
	Ослабление натяжения ремня привода вентилятора	Отрегулируйте
	Ограничение потока воздуха через радиатор	Обеспечить нормальный поток воздуха
	Неисправность водяного насоса	Замените
	Неисправность термостата	Замените
	Неисправность вентилятора	Замените
	Слишком высокая концентрация антифриза	Восстановите требуемую концентрацию
<p>Цвет выхлопа слишком белый или сизый</p> 	Уровень масла в двигателе больше максимальной отметки	Слейте лишнее масло
	Слишком низкая вязкость масла	Замените масло
	Неисправность термостата (слишком низкая температура охлаждающей жидкости)	Замените
	Неисправность форсунок впрыска топлива	Отремонтируйте или замените*
	Нарушены регулировки впрыска топлива	Отрегулировать*
	Топливо с неправильным цетановым числом	Замените топливо
	Низкая компрессия (износ цилиндров, поршней, колец и т.п.)	Отремонтируйте или замените*
<p>Цвет выхлопа черный или слишком серый</p> 	Топливо низкого качества	Замените топливо
	Неисправен топливный насос высокого давления	Отремонтируйте или замените*
	Неисправность форсунок впрыска топлива	Отремонтируйте или замените*
	Нарушены регулировки впрыска топлива	Отрегулируйте*
	Забит воздушный фильтр	Очистите или замените
	Неправильная регулировка клапанных зазоров	Отрегулируйте
	Низкая компрессия (износ цилиндров, поршней, колец и т.п.)	Отремонтируйте или замените*
<p>Высокое потребление топлива</p> 	Топливо низкого качества	Замените топливо
	Неисправен топливный насос высокого давления	Отремонтируйте или замените*
	Неисправность форсунок впрыска топлива	Отремонтируйте или замените*
	Нарушены регулировки впрыска топлива	Отрегулируйте*
	Забит воздушный фильтр	Очистите или замените
	Низкая компрессия (износ цилиндров, поршней, колец и т.п.)	Отремонтируйте или замените*

Таблица 12 Поиск и устранение неисправностей

## ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

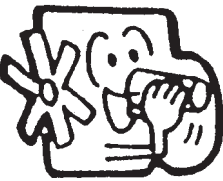
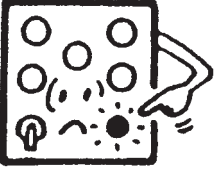
Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>Высокий расход масла</p> 	Уровень масла в двигателе больше максимальной отметки	Слейте лишнее масло
	Слишком низкая вязкость масла	Замените масло
	Утечка масла	Устраните утечку
	Износ цилиндров и поршневых колец	Отремонтируйте или замените*
	Износ масляесъемных колпачков	Замените*
<p>Слишком низкое давление масла</p> 	Недостаточное количество масла в двигателе	Добавьте требуемое количество масла
	Слишком низкая вязкость масла	Замените масло
	Забит масляный фильтр	Замените фильтр
	Неисправность масляного насоса	Отремонтируйте или замените*
	Неисправность редукционного клапана	Отрегулируйте или замените*
Неисправность датчика давления масла	Замените*	

Таблица 12 Поиск и устранение неисправностей

Замечания:

1. Операции отмеченные звездочкой (\*), должны выполняться в сервисном центре.
2. В случае каких-либо других неисправностей, проконсультируйтесь с сервисным центром.
3. При обращении в сервисный центр, сообщите модель двигателя, его серийный номер, область применения, номинальную потребляемую мощность и количество часов наработки Вашего двигателя.



---

Для тех, кого это касается:

Декларация на соответствие требованиям Европейского экономического сообщества  
(Директива 98/37/ЕС, Приложение II, ред. В)  
Запрет на ввод в эксплуатацию

Европейское представительство оборудования МНН  
Damsluisweg 2  
1332 EC Almere  
The Netherlands

Этим подтверждается, что:

*дизельные двигатели Mitsubishi серии SL*

могут как полностью встраиваться в какие-либо механизмы, так и сопрягаться с ними в соответствии в директивой машиностроения 98/37/ЕС.

Almere, 17 декабря 2002 г

A handwritten signature in black ink, appearing to read "R.A.G.L. Mander", written over a horizontal line.

R.A.G.L. Мандерс  
Генеральный директор отделения моторостроения

**Metallwarenfabrik Gemmingen GmbH & CO**  
**Stromerzeugersysteme *Geko* • *Eisemann***

Postfach 9 • D – 75046 Gemmingen

Tel.: +49 7267 / 806 193 • Fax: +49 7267 / 806 198

[www.metallwarenfabrik.com](http://www.metallwarenfabrik.com)

[sales@metallwarenfabrik.com](mailto:sales@metallwarenfabrik.com)

**ТОВ “ *Geko* “ Центр**

**Электрогенераторные системы *Geko* • *Eisemann***

04073, Украина, Киев

пер. Курневцкий, 17

Тел.: +38 (044) 492 9421, 492 9422 • факс: +38 (044) 492 9420

[gimmi@geko.kiev.ua](mailto:gimmi@geko.kiev.ua)

***Geko* Russland**

**Электрогенераторные системы *Geko* • *Eisemann***

125371, Россия, Москва

Волоколамское шоссе, 116, оф. 221

Тел.: +7 (095) 543 56 66 • факс: +7 (095) 926 95 72

[sgeko@centro.ru](mailto:sgeko@centro.ru)

Ваш *Geko* - специалист