



Руководство по эксплуатации

# **ДИЗЕЛЬНЫЕ СУДОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ HMG10L\_MR, HMG12L\_MR**



# СОДЕРЖАНИЕ

---

|          |                                                         |           |
|----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>ВВЕДЕНИЕ</b>                                         | <b>4</b>  |
| 1.1      | Общие положения                                         | 4         |
| 1.2      | Техническое обслуживание                                | 4         |
| 1.3      | Гарантия                                                | 4         |
| 1.4      | Ответственность                                         | 5         |
| 1.5      | Идентификация                                           | 5         |
| 1.5.1    | Общие положения                                         | 5         |
| 1.5.2    | Идентификационная табличка                              | 5         |
| <b>2</b> | <b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>                                 | <b>6</b>  |
| 2.1      | Безопасность                                            | 6         |
| 2.1.1    | Общие положения                                         | 6         |
| 2.1.2    | Предупреждения и символы                                | 6         |
| 2.1.3    | Область применения нормативов                           | 6         |
| 2.1.4    | Техническое обслуживание и ремонт                       | 6         |
| 2.1.5    | Электрическая безопасность                              | 6         |
| 2.1.6    | Установка                                               | 6         |
| 2.1.7    | Эксплуатация                                            | 7         |
| 2.1.8    | Пожар и взрыв                                           | 7         |
| 2.1.9    | Опасные вещества                                        | 7         |
| 2.1.10   | Предупреждение о применении в системах жизнеобеспечения | 7         |
| 2.2      | Транспортировка, подъем и хранение                      | 8         |
| 2.3      | Особенности                                             | 8         |
| 2.3.1    | Общие положения                                         | 8         |
| 2.3.2    | Управление                                              | 8         |
| 2.3.3    | Установка                                               | 8         |
| 2.3.4    | Документация                                            | 8         |
| 2.4      | Основные компоненты для идентификации                   | 9         |
| <b>3</b> | <b>ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>                           | <b>10</b> |
| 3.1      | Описание функциональных частей                          | 10        |
| 3.1.1    | Генератор переменного тока (альтернатор)                | 10        |
| 3.1.2    | Двигатель                                               | 10        |
| 3.1.3    | Цифровая система управления                             | 10        |
| 3.1.4    | Зарядка стартерной батареи                              | 10        |
| 3.1.5    | Сигнализация и остановка                                | 10        |
| 3.1.6    | Управление                                              | 10        |
| 3.1.7    | Пульт дистанционного управления                         | 11        |



## СОДЕРЖАНИЕ

---

|          |                                                                   |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1.8    | Требования к топливу                                              | 11        |
| 3.1.9    | Биодизель                                                         | 11        |
| 3.1.10   | Моторное масло                                                    | 12        |
| 3.1.11   | Охлаждающая жидкость                                              | 12        |
| 3.2      | Технические данные                                                | 13        |
| <b>4</b> | <b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b>                                               | <b>15</b> |
| 4.1      | Общие положения                                                   | 15        |
| 4.2      | Настраиваемая частота вращения                                    | 15        |
| 4.3      | Панели управления                                                 | 15        |
| 4.4      | Инструкции по эксплуатации                                        | 15        |
| 4.4.1    | Ежедневная проверка уровня масла                                  | 15        |
| 4.4.2    | Сокращенные инструкции по эксплуатации (ежедневное использование) | 15        |
| 4.4.3    | Расширенные инструкции по эксплуатации                            | 16        |
| <b>5</b> | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>                                   | <b>17</b> |
| 5.1      | Таблица интервалов технического обслуживания                      | 17        |
| 5.2      | Генератор переменного тока                                        | 18        |
| 5.3      | Двигатель                                                         | 18        |
| 5.3.1    | Предварительные инструкции                                        | 18        |
| 5.3.2    | Прокачка топливных магистралей                                    | 18        |
| 5.4      | Регулярное техническое обслуживание                               | 18        |
| 5.4.1    | Общие меры предосторожности                                       | 18        |
| 5.4.2    | Обслуживание после обкатки                                        | 18        |
| 5.4.3    | Замена моторного масла и масляного фильтра                        | 19        |
| 5.4.4    | Проверка батареи                                                  | 19        |
| 5.4.5    | Регулировка натяжения ремня                                       | 19        |
| 5.4.6    | Слив воды из топливного бака                                      | 19        |
| 5.4.7    | Замена крыльчатки насоса забортной воды                           | 20        |
| 5.4.8    | Замена топливного фильтра                                         | 20        |
| 5.4.9    | Замена воздушного фильтра                                         | 20        |
| 5.4.10   | Проверка шлангов и электрических соединений                       | 20        |
| 5.4.11   | Обслуживание после 800 часов и более                              | 20        |
| 5.5      | Вывод из эксплуатации                                             | 20        |
| <b>6</b> | <b>ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>                          | <b>21</b> |
| 6.1      | Общие положения                                                   | 21        |
| 6.2      | Неисправности генератора / электрические неисправности            | 22        |
| 6.2.1    | Таблица поиска и устранения неисправностей генератора             | 22        |
| 6.3      | Неисправности двигателя                                           | 22        |

## СОДЕРЖАНИЕ

---

|          |                                                            |           |
|----------|------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.3.1    | Общие положения .....                                      | 22        |
| 6.3.2    | Таблица поиска и устранения неисправностей двигателя ..... | 22        |
| 6.3.3    | Предупреждения .....                                       | 26        |
| 6.3.4    | Адрес сервисной службы .....                               | 27        |
| <b>7</b> | <b>ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ .....</b>                                | <b>28</b> |

# 1 ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящее руководство содержит методические указания по безопасной и эффективной эксплуатации, техническому обслуживанию и устранению мелких неисправностей генераторов судового назначения, производимых и поставляемых Marine Rocket.

Поэтому крайне важно, чтобы каждый человек, работающий на генераторе или с генератором, был ознакомлен с содержанием данного руководства и строго следовал изложенным в нем инструкциям.

Как безопасность, так и долговечность в значительной степени зависят от правильной идентификации, установки и правильного понимания номинальных параметров, особенностей, конструкции, процедур обслуживания и эксплуатации.

Информация, технические характеристики, иллюстрации и сведения, приведенные в настоящей публикации, представлены добросовестно и считаются достоверными на момент передачи в печать.

Все технические характеристики, положения и инструкции, приведенные в данном руководстве, применяются исключительно к стандартным версиям генераторов, поставляемых Marine Rocket. Настоящее руководство распространяется на следующих моделей:

| Артикул  | Описание                        |
|----------|---------------------------------|
| 85010001 | HMG10L_MR (YANMAR 3TNV88) 230 В |
| 85012001 | HMG12L_MR (YANMAR 3TNV88) 230 В |

Компания придерживается политики постоянного развития и оставляет за собой право вносить изменения в любую техническую информацию без предварительного уведомления.

Несмотря на все усилия, прилагаемые для обеспечения точности сведений, содержащихся в настоящей публикации, производитель, дистрибьютор и дилер не несут ответственности за возможные неточности и их последствия.

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Регулярное сервисное и техническое обслуживание следует выполнять в соответствии с указаниями в данном руководстве. Для сервисного и технического обслуживания обращайтесь к производителю или дилеру.

## 1.3 ГАРАНТИЯ

Marine Rocket гарантирует, что данный генератор изготовлен в соответствии с требованиями качества и спецификациями в настоящем руководстве.

Во время производства и перед отгрузкой все наши генераторы проходят испытания и проверки. Гарантия не распространяется на отказы, вызванные неправильной эксплуатацией, ненадлежащим обслуживанием или ошибками при установке.

### Пример 1: Неправильная установка

Попадание забортной воды в двигатель является наиболее распространённой причиной повреждения двигателей внутреннего сгорания (как главных, так и генераторных) на лодках. Попадания воды необходимо избегать при любых обстоятельствах. Имейте в виду, что условия плавания в открытом море могут быть экстремальными. Обратитесь к инструкции по установке, но помните, что это лишь руководство, поскольку многие факторы влияют на установку генератора. Ответственность всегда лежит на владельце. При сомнениях обратитесь за консультацией.

### Пример 2: Неправильное использование

Длительная работа без нагрузки или со слишком малой нагрузкой может привести к засорению выпускной системы сажей или нагаром. Очистка выпускной системы не покрывается гарантией.

### Пример 3: Ненадлежащее обслуживание

Иногда уплотнение насоса забортной воды начинает подтекать. Чаще всего это начинается с небольшой капли и постепенно ухудшается. Регулярный визуальный осмотр генератора необходим для предотвращения повреждений из-за протекающего водяного насоса. Если серьёзное повреждение обнаружено после нескольких недель отсутствия обслуживания, гарантийные претензии не принимаются.

### Пример 4: Ненадлежащее обслуживание

Генератор Marine Rocket может быть оснащён режимом автоматического пуска/остановки или интервальным режимом работы. Marine Rocket не несёт ответственности за ущерб, вызванный работой генератора без присмотра. Замену масла необходимо выполнять в соответствии с графиком технического обслуживания.

▲ Любые работы, противоречащие правилам, инструкциям и спецификациям, содержащимся в данном руководстве пользователя и соответствующем руководстве по установке, могут повредить генератор и привести к несоответствию его техническим характеристикам. Во всех этих случаях гарантия может стать недействительной. Используйте только оригинальные запасные части!

## 1.4 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Marine Rocket не несет ответственности за ущерб, травмы или несчастные случаи, которые являются результатом эксплуатации генератора в особых условиях, создающих опасности, которые нельзя было предвидеть или избежать с помощью дополнительных мер. Marine Rocket не несет ответственности за ущерб, связанный с использованием генератора, возможных ошибок в руководствах и их последствий.

▲ **Автоматический пуск/остановка:** Marine Rocket не может нести ответственность за ущерб, вызванный работой генератора без присмотра с использованием режима автоматического пуска/остановки или интервального режима.

## 1.5 ИДЕНТИФИКАЦИЯ

### 1.5.1 Общие положения

Перед использованием этого генератора необходимо правильно определить модель. Для связи с сервисной службой или заказа запчастей также необходимо правильно идентифицировать генератор. Для повседневной эксплуатации генератора оператору также необходимо знать правильные технические характеристики.

### 1.5.2 Идентификационная табличка

Все необходимые идентификационные данные указаны на заводской табличке. На заводской табличке также указаны некоторые основные характеристики генератора.

**СЕРИЙНЫЙ НОМЕР:** идентификация генератора выполняется по серийному номеру. Используя этот номер, производитель может определить технические характеристики генератора.

**МОЩНОСТЬ:** На заводской табличке указана максимальная нагрузка в кВт, то есть в кВА при коэффициенте мощности, равном единице. При расчете нагрузки всегда следует учитывать коэффициент мощности, или  $\cos \phi$ , соответствующего потребителя. Итоговая нагрузка не должна превышать номинальную мощность,

указанную на заводской табличке. Мощность указана при температуре окружающей среды 25 °C. При более высокой температуре необходимо снижать допустимую нагрузку генератора.

|                                                                                                         |         |           |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|------|
| CE EAC S.N.Y2026053111                                                                                  |         |           |      |
| Models                                                                                                  | H-MG12L | Voltage   | 230V |
| Current                                                                                                 | 43.5A   | Frequency | 50Hz |
| Rated power                                                                                             | 10KW    | Max power | 11KW |
|  <b>MARINE ROCKET</b> |         |           |      |

Идентификационная табличка

**НАПРЯЖЕНИЕ:** указывается номинальное напряжение. Это напряжение должно находиться в пределах установленного допуска при номинальной частоте. HMG10L\_MR/12L может быть подключен для разных напряжений в однофазной или трехфазной сети. На табличке указана схема соединения, выполненная на заводе.

**ЧАСТОТА:** Указана в Гц и определяется частотой вращения двигателя (об/мин). 50 Гц соответствует 1500 об/мин.

**ТОК:** Максимально допустимый ток при указанном напряжении и коэффициенте мощности.

**МАРКИРОВКА CE:** Знак CE указывает, что генератор изготовлен в соответствии с правилами безопасности Европейского сообщества. Это включает требования к безопасности прогулочных судов, электробезопасности и электромагнитной совместимости (ЭМС) и другие соответствующие директивы. Согласно Директиве по машинному оборудованию, генератор является частично завершенной машиной и может соответствовать требованиям только после установки; см. декларацию, включенной в это руководство.

## 2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

---

### 2.1 БЕЗОПАСНОСТЬ

#### 2.1.1 Общие положения

Пользователь всегда должен:

- иметь доступ к руководству пользователя;
- быть ознакомлен с содержанием этого руководства. Это особенно относится к разделам по технике безопасности.

#### 2.1.2 Предупреждения и символы

Инструкции по технике безопасности и предупреждения отмечены в настоящем руководстве следующими пиктограммами:

##### **ВНИМАНИЕ**

Этот знак указывает на особые предупреждения, инструкции или процедуры, несоблюдение которых может привести к повреждению или выходу оборудования из строя, серьезной травме или гибели людей.

##### **ВНИМАНИЕ**

Этот знак указывает на токсическую опасность, связанную с угарным газом (CO), и обращает внимание к особым предупреждениям, инструкциям или процедурам, несоблюдение которых может привести к серьезной травме или гибели людей.

##### **ОПАСНОСТЬ**

Этот знак указывает на опасность поражения электрическим током и обращает внимание к особым предупреждениям, инструкциям или процедурам, несоблюдение которых может привести к поражению электрическим током, что приведет к серьезной травме или гибели людей.

#### 2.1.3 Область применения нормативов

При правильной установке и эксплуатации в нормальных условиях данный генератор соответствует правилам безопасности ЕС.

-  В определенных ситуациях могут потребоваться дополнительные меры. Учитывайте влажность, риск взрыва и другие опасные факторы.

#### 2.1.4 Техническое обслуживание и ремонт

-  **Внимание:** если техническое обслуживание необходимо выполнять при работающем двигателе, помните о движущихся частях.

-  Если генератор отключается во время технического обслуживания и/или ремонтных работ, необходимо защитить от случайного и непреднамеренного включения:

- извлеките предохранитель DDC с местной панели управления
- отсоедините аккумуляторные батареи

Используйте только оригинальные запасные части. Перед проведением технического обслуживания всегда сверяйтесь с руководством.

#### 2.1.5 Электрическая безопасность

-  Предупреждающие знаки указывают на элементы, которые могут находиться под напряжением.

-  Выход генератора (который является входом инвертора) может достигать 400 В и является очень опасным. Доступ к высоковольтным элементам возможен только с помощью инструментов. Никогда не запускайте генератор, когда есть доступ к этим частям. Прикосновение к этим частям может привести к поражению электрическим током, что приведет к серьезной травме или гибели людей.

Проверяйте всю проводку не реже одного раза в год. Ослабленные соединения, обгоревшие кабели и другие дефекты необходимо устранять немедленно.

Не выполняйте работы с электрической системой, если она все еще подключена к источнику тока. Изменения в электрическую систему должны вносить только квалифицированные электрики. Соединения и защита должны соответствовать местным стандартам.

#### 2.1.6 Установка

Генераторы Marine Rocket не являются автономным оборудованием и должны быть правильно установлены. Установка включает правильную вентиляцию, безопасные электрические соединения, безопасную установку стартерной батареи, корректный монтаж системы охлаждения и топливной магистрали и т. д. В закрытых помещениях установка включает принятие мер по отводу выхлопных газов. Выхлопные газы содержат угарный газ и являются чрезвычайно опасными. Угарный газ (CO) — это невидимый газ без запаха. Вдыхание вызывает головную боль, тошноту или



смерть. Обратитесь к руководству по установке.

- ⚠ Не используйте генератор, когда судно находится в эллинге или в других закрытых помещениях.

### 2.1.7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Генераторы Marine Rocket не имеют открытых внешних движущихся частей, таких как вентиляторы и ремни. Вентилятор радиатора закрыт решеткой. Горячие части двигателя закрыты шумоизолирующим кожухом, поэтому эти генераторы очень безопасны, при закрытом кожухе.

- ⚠ Тем не менее, обратите внимание на треугольные знаки на генераторе, указывающие на опасность. Генератор должен эксплуатироваться только уполномоченным персоналом. Учитывайте опасность горячих элементов и особенно о частях выпускной системы и системы охлаждения.

Если генератор находится в небезопасном состоянии, установите предупреждающие знаки и отсоедините положительный (+) провод батареи, чтобы его нельзя было запустить до устранения неисправности. Не пытайтесь эксплуатировать генератор в заведомо небезопасном состоянии. Отсоедините положительный (+) провод батареи перед попыткой любого ремонта или очистки внутри кожуха. Перед проведением технического обслуживания всегда сверяйтесь с руководством. Не изменяйте настройки без консультации с производителем. Ведите учет изменений настроек в настоящем руководстве.

### 2.1.8 ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ

- ⚠ Топливо является легковоспламеняющейся жидкостью. Правильное обращение снижает риск пожара и взрыва.
- ⚠ **ВНИМАНИЕ:** Никогда не используйте генератор в условиях, где существует опасность взрыва газа или пыли либо присутствуют легковоспламеняющиеся вещества.
- Не доливайте топливо в бак при работающем двигателе.
- Не используйте генератор при утечке масла или топлива.
- Водород, образующийся при зарядке аккумуляторных батарей, взрывоопасен.
- Обеспечьте надлежащую вентиляцию. Не курите и не допускайте искр, открытого огня или других источников воспламенения рядом с батареями.

- Держите под рукой огнетушитель.
- В случае пожара не открывайте шумоизолирующий кожух. Чтобы избежать тяжелых травм или гибели, заглушите двигатели, генераторные установки и вентиляторы. Если кожух все же открыт, немедленно направьте внутрь все содержимое переносного огнетушителя.
- Плохие электрические соединения или использование проводки, не рассчитанной на номинальные токи, могут вызвать перегрев и пожар.

### 2.1.9 ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Топливо, масла, охлаждающие жидкости и электролит батареи могут быть опасны для персонала при неправильном обращении. Не глотайте и не допускайте контакта этих жидкостей с кожей. Не носите одежду, загрязненную топливом или моторным маслом.

Прокладки, используемые в генераторе, не содержат асбеста. Однако все еще можно найти прокладки с содержанием асбеста. Избегайте вдыхания частиц этого материала, так как это может привести к смертельным заболеваниям. Поэтому с ними всегда следует обращаться осторожно с прокладками.

Ни при каких обстоятельствах не допускайте контакта незащищенной кожи с распылом топлива из форсунки, так как топливо может попасть в кровотоки с фатальными последствиями. Двигатели могут быть оснащены уплотнениями или кольцами круглого сечения, изготовленными из "Viton" или подобного материала. При воздействии аномально высоких температур свыше 315 °C образуется чрезвычайно едкая кислота, которую невозможно удалить с кожи. Если видны признаки разложения материала или если есть сомнения, всегда надевайте прочные одноразовые перчатки.

### 2.1.10 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О ПРИМЕНЕНИИ В СИСТЕМАХ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

Генераторы Marine Rocket не предназначены для использования в качестве компонента любой системы жизнеобеспечения, если только между производителем и Marine Rocket не заключено специальное письменное соглашение, касающееся такого предполагаемого использования. Такое соглашение потребует от производителя медицинского оборудования либо заключить контракт на дополнительные испытания надежности генератора, либо взять на себя

обязательство проводить такие испытания в рамках производственного процесса. Кроме того, производитель медицинского оборудования должен согласиться возместить убытки и не предъявлять претензии к Marine Rocket за любые претензии, возникающие в результате использования генератора в оборудовании жизнеобеспечения.

## 2.2 ТРАНСПОРТИРОВКА, ПОДЪЕМ И ХРАНЕНИЕ

- ▲ При подъеме генератора необходимо исключить риск травмирования персонала. В частности, не стойте под поднятым генератором.
- Используйте мягкие стропы, чтобы избежать повреждений. Двигатель имеет проушину для подъема, которую можно использовать для извлечения генератора из кожуха. Ее также можно использовать для подъема всего генератора вместе с кожухом.
- После транспортировки проверьте генератор на наличие повреждений перед установкой.
- Длительное хранение может негативно повлиять на двигатель и генератор. Двигатель должен пройти процедуру консервации (см. главу по техническому обслуживанию). На обмотках генератора может образовываться конденсат. Чтобы минимизировать конденсацию, храните генератор в сухом и теплом месте. Во время хранения аккумуляторную батарею следует подзаряжать каждые 12 недель.

## 2.3 ОСОБЕННОСТИ

### 2.3.1 Общие положения

Эта генераторная установка включает трехцилиндровый дизельный двигатель, который соединен жесткой муфтой с одно- или трехфазным синхронным генератором в шумоизолированном кожухе. Установка смонтирована на стальной базовой раме и надежно закреплена на виброизолирующих опорах к основанию кожуха. Весь комплект также установлен на резиновые амортизаторы. Все кабели и шланги проведены через стенки кожуха. Установка не является автономной и работоспособна только после правильной установки с использованием дополнительных принадлежностей и монтажных материалов.

Принадлежности для установки перечислены в руководстве по установке и доступны через поставщика генераторной установки. Полностью

автоматическая цифровая система управления основана на микропроцессорной технологии. Несколько режимов автоматического пуска/остановки могут программироваться и контролироваться (см. руководство пользователя панели управления).

### 2.3.2 Управление

Система управления генератором основана на микропроцессорной технологии. На моделях с цифровым дисплейным управлением (DDC) можно программировать и контролировать несколько режимов работы и функций автоматического пуска/остановки (см. руководство пользователя контроллера генератора).

Все функции можно настроить с дистанционной панели управления, которая поставляется в стандартной комплектации с генератором, включая соединительный кабель.

### 2.3.3 Установка

Генератор не является автономным и работоспособен только после правильной установки с использованием дополнительных принадлежностей и монтажных материалов, таких как стартерная батарея, подача топлива и выхлопная система.

Комплектация для установки перечислена в руководстве по установке и доступна через поставщика генератора.

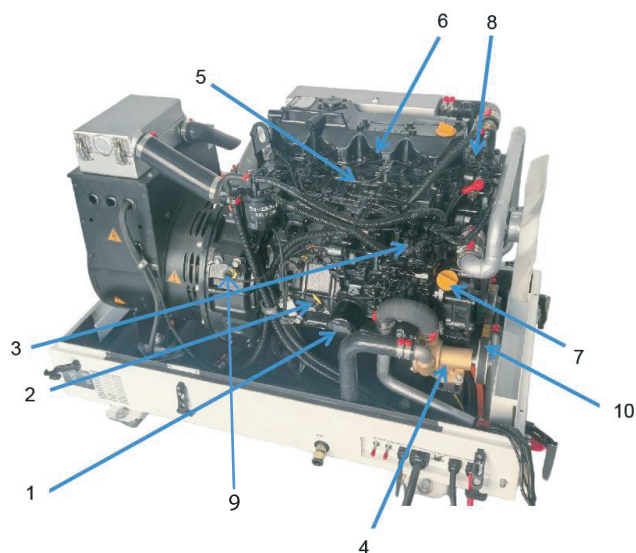
### 2.3.4 Документация

В комплект поставки входят:

- Руководство пользователя
- Руководство по установке
- Руководство по эксплуатации панели управления

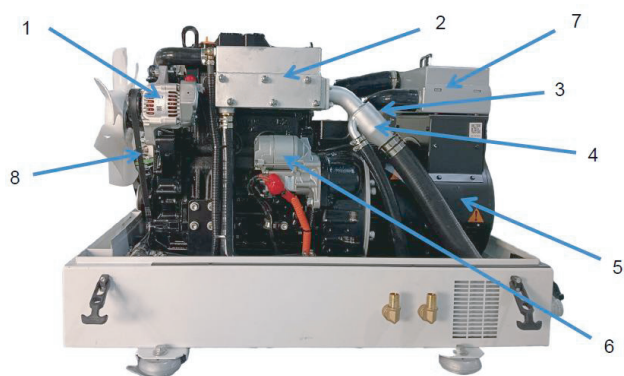
Руководство пользователя содержит перечень важных работ по техническому обслуживанию и запасных частей, а также главу по техническому обслуживанию и поиску и устранению неисправностей.

## 2.4 ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ



1. Масляный фильтр
2. Маслоизмерительный щуп
3. Топливный насос высокого давления
4. Насос забортной воды
5. Топливопровод
6. Форсунка
7. Заливная горловина масла
8. Крышка термостата
9. Датчик скорости
10. Ремень

Сторона для технического обслуживания



1. Генератор
2. Выпускной коллектор
3. Датчик температуры выпускных газов
4. Выпуск
5. Генератор (альтернатор)
6. Стартер
7. Корпус воздушного фильтра
8. Ремень

Вид сзади



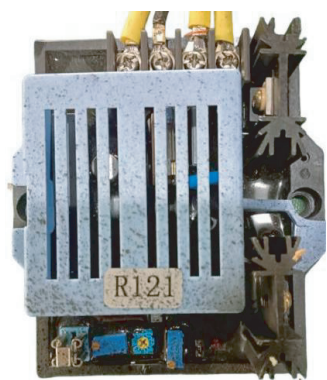
## 3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### 3.1 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

Генераторы Marine Rocket являются сложными техническими системами.

#### 3.1.1 Генератор переменного тока (альтернатор)

Синхронный генератор (альтернатор) с непосредственным соединением, одним подшипником, бесщеточный, с вращающимся полем, 12-выводной, четырехполюсный (1500 об/мин) и регулируемый автоматическим регулятором напряжения (АРН). Статор возбудителя обладает остаточным магнетизмом, который гарантирует самовозбуждение генератора при запуске (что генерирует остаточное напряжение около 10 % от номинального).



АРН, питаемый от вспомогательной цепи на главном статоре, воздействует на статор возбудителя, косвенно управляя полем, генерируемым главным ротором, посредством последовательности: ротор возбудителя — диодный мост — главный ротор. Регулятор напряжения контролирует и поддерживает постоянным среднее напряжение одной фазы. Установку напряжения на АРН можно регулировать с помощью подстроечного резистора "VG" в диапазоне от 185 до 290 В.

#### 3.1.2 Двигатель

Генератор имеет двигатель Kubota/Yanmar, точно настроенный Marine Rocket. Двигатель имеет непрямой впрыск и был разработан для соответствия самым высоким стандартам выбросов.

#### 3.1.3 Цифровая система управления

Стандартная электрическая система управления двигателем — 12 В с минусом на корпусе; в качестве опции доступна система без возврата на корпус (незаземленная).

Проверьте ваши идентификационные данные, чтобы определить, какая система применяется. Система разработана в соответствии с принципом "energize to run" (питание для работы). Цифровое управление (Digital Control) — это очень совершенная, полностью автоматическая система на основе микропроцессора. Помимо автоматического пуска, система предлагает множество опций мониторинга. См. отдельное руководство пользователя по цифровому управлению (местная панель управления).

#### 3.1.4 Зарядка стартерной батареи

Двигатель оснащен генератором на 40 А для зарядки стартерной батареи. Напряжение регулируется на уровне  $\pm 14,4$  В.

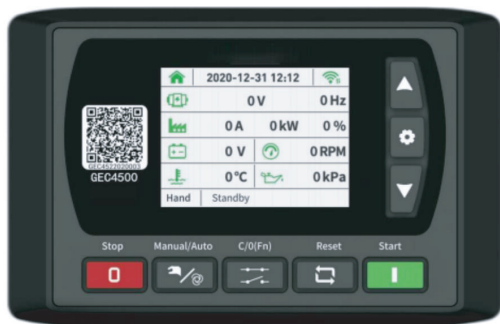
#### 3.1.5 Сигнализация и остановка

При возникновении неисправности загорается лампа неисправности, подробности будут показаны на дисплее, и двигатель будет остановлен. Контролируются три параметра: давление масла, температура масла и температура выпускных газов.

Слишком высокая температура выпускных газов указывает на то, что поступление охлаждающей воды в выпускную систему заблокировано. Все датчики сигнализации замкнуты при отсутствии неисправности. В случае сигнализации контакт размыкается. Это означает, что генератор не будет работать при неисправных датчиках сигнализации или когда есть ослабленный провод. Панель будет отображать подробную информацию.

#### 3.1.6 Управление

Генератором можно управлять с помощью кнопок на панели агрегата или на пульте дистанционного управления. Нажатие кнопки START активирует систему управления и запускает двигатель. Нажатие кнопки STOP остановит двигатель, и электрическая система деактивируется. При использовании генератора в автоматическом режиме двигатель запустится, когда потребуется мощность, например, из-за разряда батарей или другого "события", запускающего операцию пуска. Различные автоматические режимы доступны через дистанционную панель управления. Обратитесь к Руководству по эксплуатации DDC для получения дополнительной информации.



Локальная панель управления

### 3.1.7 Пульт дистанционного управления

Пульт дистанционного управления используется для выполнения различных настроек. Он также отображает такие параметры, как напряжение (В), частота (Гц), сила тока (А) и многие другие (подробности см. в руководстве по установке). Соединение между пультом дистанционного управления и блоком управления генератора выполняется с помощью разъемов типа «вилка-розетка». В стандартную комплектацию входит 20-метровый кабель связи. При необходимости может быть поставлен более длинный или более короткий кабель. Несколько пультов дистанционного управления можно соединять параллельно, используя разъемы на задней панели устройств (см. инструкции по установке).



Пульт дистанционного управления DDC

1. Кнопка пуска (Start)
2. Кнопка останова (Stop)
3. Переключатель Ручной/Автоматический (Manual/Auto)
4. Закрытие/Открытие (Closing/Opening)
5. Сброс/Возврат (Reset/Return)
6. Вверх/Увеличение (Up/Increase)
7. Установка/Подтверждение (Set/Confirm)
8. Вниз/Уменьшение (Down/Decrease)

### 3.1.8 Требования к топливу

Двигатель должен использоваться только с дизельным топливом, соответствующем стандартам в современных дизельных двигателях. Крайне важно, чтобы топливо не содержало воды и загрязнений. Необходимо соблюдать следующие требования:

| Спецификация<br>дизельного топлива                         | Регион                    |
|------------------------------------------------------------|---------------------------|
| EN590<br>Биодизель: EN 14214                               | Европейский Союз          |
| BS 2869-A1 или A2                                          | Великобритания            |
| No. 2-R, No 1-D, ASTM<br>D975-94<br>Биодизель: ASTM D-6751 | США                       |
| GB252                                                      | Китай                     |
| ISO 8217 DMX                                               | Международный<br>стандарт |
| JIS K2204 Grade No.2                                       | Япония                    |
| KSM-2610                                                   | Южная Корея               |

### Предпусковой подогреватель дизельного топлива

В качестве опции может быть установлен предпусковой подогреватель дизельного топлива. Это полезно при эксплуатации в условиях сильного холода. В этом случае топливный фильтр будет находиться внутри кожуха, а нагревательный элемент будет расположен перед фильтром, предотвращая образование парафиновых кристаллов в дизельном топливе и, как следствие, засорение фильтра. Работа системы зависит от температуры и управляется отдельным выключателем.

### 3.1.9 Биодизель

Использование дизельного топлива с добавлением не более 5 % (по объему) метиловых эфиров жирных кислот (FAME), известного на рынке как дизельное топливо B5, разрешено при условии, что это топливо соответствует EN 14214 (Европа) или ASTM D-6751 (США), соответственно. Биотопливо должно поставляться только признанными и авторизованными поставщиками. «Самостоятельно смешанное топливо» может привести к повреждению двигателя и повлиять на гарантию. Обратите внимание, что свободный метанол в FAME может привести к коррозии алюминиевых деталей. Свободная вода в FAME может привести к

засорению топливных фильтров и форсунок, а также может привести к активному росту бактерий.

### 3.1.10 Моторное масло

#### Спецификация:

Двигатель должен работать на высококачественном моторном масле, соответствующем требованиям класса API CF, CF-4, CH-4, CI-4 или CI-4 plus. Рекомендуется использовать моторное масло от известного бренда.

▲ Очень важно использовать правильную спецификацию масла. Не смешивайте масла разных типов. Не рекомендуется применять масла более высоких классов API и синтетические масла.

#### Вязкость масла:

Мы рекомендуем всесезонное масло 10W-40. В очень холодных или жарких условиях может применяться специальный класс вязкости в соответствии с диаграммой вязкости ниже:

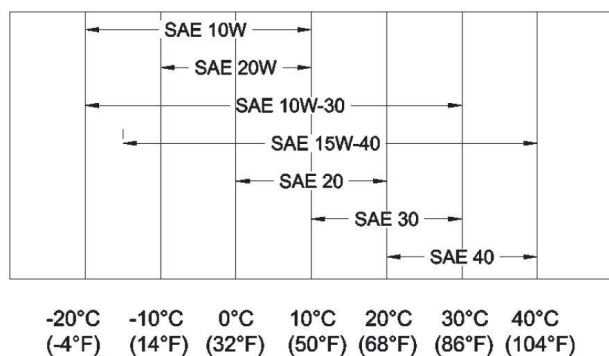


Диаграмма вязкости

#### Объем масляной системы:

Объем картера и масляного фильтра указан ниже (приблизительные данные):

| Модель    | Емкость |
|-----------|---------|
| HMG10L_MR | 6,7 л   |
| HMG12L_MR | 6,7 л   |

▲ Не переливайте моторное масло, так как это может отрицательно сказаться на производительности двигателя.

#### Давление моторного масла:

- Минимальное на холостом ходу: 98 кПа (1 кгс/см<sup>2</sup> / 14 psi) (1 бар).
- При 2230 об/мин: ±300 кПа (3 кгс/см<sup>2</sup> / 45 psi) (3 бар).

### 3.1.11 Охлаждающая жидкость

Генератор охлаждается антифризом. Используйте только долговечную охлаждающую жидкость типа G12+, чтобы минимизировать техническое обслуживание. Объем системы охлаждения двигателя составляет приблизительно 3,5 литра. Если используется килевое охлаждение или охлаждение с радиатором, необходимо учитывать объем этих охладителей и трубопроводов. Первичное заполнение двигателя можно выполнить через заливную крышку на выпускном коллекторе. Залейте до уровня чуть ниже заливной крышки. Заполнение системы охлаждения генератора (альтернатора) и дополнительное заполнение системы охлаждения двигателя следует выполнять через расширительный бачок. Когда двигатель достигнет рабочей температуры, жидкость расширится, и избыточная жидкость будет выдавлена в расширительный бачок. Бачок должен быть заполнен до отметки.

## 3.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Параметр                             | HMG10L_MR                                                           | HMG12L_MR |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| Номинальное напряжение (В)           | 230                                                                 | 230       |
| Частота (Гц)                         | 50                                                                  | 50        |
| Количество фаз                       | 1                                                                   | 1         |
| Кратковременная мощность (кВт)       | 8,8 кВт                                                             | 11 кВт    |
| Длительная мощность (кВт)            | 8 кВт                                                               | 10 кВт    |
| Уровень шума (дБА/7 м)               | 58                                                                  | 58        |
| Диапазон оборотов                    | 1500                                                                |           |
| Система охлаждения                   | Теплообменник                                                       |           |
| Стабильность частоты                 | ±2 Гц                                                               |           |
| Технология генератора (альтернатора) | Бесщеточный, самовозбуждающийся                                     |           |
| Управление генератором               | АРН (автоматический регулятор напряжения)                           |           |
| Панель управления                    | Цифровое дисплейное управление (местная и дистанционная панели DDC) |           |

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

|                                         |                                     |         |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|---------|
| Модель двигателя                        | YANMAR 3TNV88                       |         |
| Номинальная выходная мощность двигателя | 13,2 кВт / 1500 об/мин              |         |
| Количество цилиндров                    | 3                                   |         |
| Рабочий объем (см <sup>3</sup> )        | 1642                                |         |
| Диаметр × ход поршня (мм)               | 88 × 90                             |         |
| Расход топлива (л/ч)                    | 1,5 — 2,5                           | 1,5 — 3 |
| Емкость стартерной батареи              | 12 В пост. тока / 85 А·ч            |         |
| Способ/ток зарядки стартерной батареи   | Генератор (альтернатор) 12 В / 40 А |         |
| Смазочный материал                      | Не ниже CF                          |         |
| Емкость масляной системы (л)            | 6,7                                 |         |

## ГАБАРИТЫ И ВЕС

| Параметр                | HMG10L_MR           | HMG12L_MR           |
|-------------------------|---------------------|---------------------|
| Габариты кожуха (Д×Ш×В) | 1010 × 590 × 690 мм | 1010 × 590 × 690 мм |
| Вес кожуха              | 360 кг              | 380 кг              |
| Входной шланг воды      | Ø19 мм              | Ø19 мм              |
| Выпускной шланг         | Ø40 мм              | Ø40 мм              |
| Топливный шланг         | Ø8 мм               | Ø8 мм               |
| Колено сифонное         | Ø19 мм              | Ø19 мм              |

## 4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### 4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Генератор готов к эксплуатации после полной установки, заправки топливом, моторным маслом и охлаждающей жидкостью, подключения аккумуляторной батареи и, при необходимости, подключения цифровой дистанционной панели управления.

### 4.2 НАСТРАИВАЕМАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ

Во время ввода в эксплуатацию частота вращения двигателя настраивается в соответствии с требованиями к выходной мощности установки.

### 4.3 ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Обычно генератор эксплуатируется либо с местной панели управления, либо с дистанционной панели управления DDC.



Локальная панель управления



Пульт дистанционного управления DDC

1. Кнопка пуска
2. Кнопка останова
3. Переключатель Ручной/Автоматический
4. Закрытие/Открытие
5. Сброс/Возврат
6. Вверх/Увеличение
7. Установка/Подтверждение
8. Вниз/Уменьшение

### 4.4 ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

#### 4.4.1 Ежедневная проверка уровня масла

Поддерживайте уровень масла между верхней и нижней отметками щупа. Слишком большое количество масла может вызвать падение мощности или чрезмерный прорыв газов (blow-by), в то время как недостаточное количество масла может привести к заклиниванию вращающихся и скользящих частей двигателя.

##### Порядок действий:

1. Проверяйте уровень моторного масла перед запуском или не ранее чем через 5 минут после остановки двигателя.
2. Вытащите щуп, протрите его начисто и вставьте обратно. Снова вытащите щуп, проверьте уровень масла и вставьте щуп обратно.
3. Если уровень масла слишком низкий, вытащите заливную пробку масла и долейте новое масло до предписанного уровня.
4. После доливки масла дайте маслу стечь в поддон, прежде чем снова проверять уровень.

#### 4.4.2 Сокращенные инструкции по эксплуатации (ежедневное использование)

##### Обычные проверки перед пуском:

1. Проверьте уровень масла и уровень охлаждающей жидкости.
2. Водозаборник (все клапаны открыты).
3. Подайте питание на систему.
4. Подайте питание на аккумулятор.  
Топливный кран: открыт.

##### Запуск:

Нажмите кнопку пуска.

##### Проверки во время работы:

1. Проверьте наличие постороннего шума или вибрации.
2. Проверьте выходные параметры на дистанционном пульте управления.
3. Проверьте поток забортной воды на выпуске отработавших газов.
4. Перед выходом на максимальную нагрузку генераторную установку до максимума, дайте ей прогреться. При длительной работе нагрузка не должна превышать 70 % от максимальной нагрузки.



### **Остановка генератора:**

Если генератор работал под полной нагрузкой в течение длительного времени, не останавливайте его резко. Снизьте электрическую нагрузку примерно до 30 % от номинальной и дайте ему поработать около 5 минут. Нажмите кнопку STOP. Закройте входной клапан заборной воды. Переключитесь на другой источник переменного тока, если он доступен.

### **4.4.3 Расширенные инструкции по эксплуатации**

#### **Проверки при первом запуске или после длительного периода простоя:**

1. Убедитесь, что нет повреждений, вызванных транспортировкой или установкой.
2. Проверьте, соответствует ли монтаж требованиям руководства по установке.
3. Убедитесь, что двигатель свободно проворачивается и его вращению ничего не препятствует.
4. Проверьте все шланги и шланговые соединения на предмет утечек.
5. Проверьте все кабели и соединения.

#### **Обычные проверки перед пуском:**

1. Проверьте уровень моторного масла. Генератор отключается в случае недостаточного давления масла. Даже когда уровень масла слишком низкий, давление масла может быть достаточно высоким, чтобы не вызывать сигнализацию. Не запускайте двигатель с уровнем масла ниже самой низкой отметки.
2. Проверьте систему на наличие утечек.
3. Отключите все устройства.
4. Подайте питание на аккумулятор.

#### **Запуск генератора:**

Нажатием кнопки пуска активируется электрическая система. Вы можете наблюдать за процедурой на дисплее дистанционной панели управления. Сначала топливный насос будет прокачивать топливо в течение нескольких секунд; затем стартер будет проворачивать двигатель до его запуска. Во время запуска сигнализация заблокирована.

Прогревайте двигатель без нагрузки в течение 3 минут.

Защита от повторного запуска предотвращает включение стартера при уже работающем двигателе, что могло бы вызвать повреждение.

**▲** Никогда не используйте эфир или бензин для облегчения холодного пуска, так как это может повредить двигатель.

#### **Проверки после запуска двигателя:**

1. Проверьте наличие постороннего шума или вибрации.
2. Проверьте выходные параметры на дисплее дистанционного пульта управления.
3. Наблюдайте за выхлопом при номинальной нагрузке.

Выхлоп не должен содержать сажу. Не допускайте работы двигателя с видимым дымом из выхлопной трубы без выяснения причины, так как это может привести к дорогостоящей поломке.

#### **Нагрузка на двигатель при длительной работе:**

В течение первых 50 часов работы длительная нагрузка не должна превышать 70 % от максимальной нагрузки. Работа без нагрузки или с малой нагрузкой в течение длительных периодов в первые 50 часов может вызвать залипание поршневых колец и высокий расход масла.

Избегайте перегрузки генератора. Перегрузка возникает, когда электрическая нагрузка (потребление) настолько высока, что дизельному двигателю трудно вращать генератор. Это вызывает неравномерную работу двигателя, повышенный расход масла и топлива, а также образование сажи. Двигатель может даже остановиться. Поэтому генератор следует нагружать максимальной мощностью только на короткие периоды (2–3 часа)! Высокий пиковый ток предназначен для возможности запуска электрических устройств, которым для запуска требуется высокий ток, особенно электродвигателей и компрессоров (из состояния покоя).

Чтобы продлить срок службы генератора, номинальная электрическая потребность системы не должна превышать 70 % от максимальной номинальной нагрузки генератора. Учитывайте это при включении вашего электрооборудования! Тем не менее, генератор сконструирован так, чтобы не перегреваться даже в экстремальных условиях.

Не запускайте генератор в течение длительного времени без нагрузки или при очень низкой нагрузке. Если это необходимо, повышайте нагрузку как минимум до 70 % на один час в течение каждые 10 часов работы. Длительная работа при слишком низкой нагрузке приведет к засорению выпускной системы сажей (нагаром).

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 5.1 ТАБЛИЦА ИНТЕРВАЛОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

| Вид обслуживания        | Уровень                                                     | Обкатка                   | 1                | 2                            | 3                             | 4                             | 5                              |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                         |                                                             | Перед<br>каждым<br>пуском | После<br>35–50 ч | Каждые<br>200 ч / 6<br>мес.* | Каждые<br>400 ч / 12<br>мес.* | Каждые<br>800 ч / 24<br>мес.* | Каждые<br>1600 ч / 36<br>мес.* |
| Моторное масло          | проверка уровня                                             | ●                         |                  |                              |                               |                               |                                |
|                         | замена масла и масляного фильтра                            |                           | ●                |                              | ● (12 мес.)                   | ●                             | ●                              |
|                         | проверка давления масла                                     |                           |                  | □                            |                               |                               |                                |
| Система охлаждения      | проверка уровня охлаждающей жидкости                        | ●                         |                  |                              |                               |                               |                                |
|                         | проверка и очистка радиатора (если установлен)              |                           |                  | ●                            | ●                             | ●                             |                                |
|                         | замена крыльчатки водяного насоса                           |                           |                  | ●                            | ●                             | ●                             |                                |
|                         | проверка шлангов                                            |                           |                  |                              | ●                             |                               |                                |
|                         | проверка системы охлаждения                                 |                           |                  |                              |                               | ● / □                         |                                |
| Выхлопная система       | проверка выхлопа                                            |                           |                  | ●                            |                               |                               |                                |
| Крепеж                  | проверка крепежа и подтяжка при необходимости               |                           |                  | ●                            |                               |                               |                                |
| Электрика               | проверка всех электрических соединений                      |                           |                  | ●                            | ●                             | ●                             |                                |
|                         | проверка/регулировка натяжения ремня                        |                           |                  | ●                            | ●                             | ●                             | ●                              |
|                         | проверка батареи (уровень электролита, соединения)          |                           |                  | ●                            | ●                             | ●                             | ●                              |
| Топливная система       | слив воды из бака                                           |                           |                  | ●                            | ●                             | ●                             |                                |
|                         | замена топливного фильтра                                   |                           |                  |                              | ●                             | ●                             |                                |
|                         | проверка топливных шлангов                                  |                           |                  |                              |                               | ●                             |                                |
|                         | проверка форсунок и давления впрыска                        |                           |                  |                              |                               |                               | □                              |
|                         | проверка ТНВД                                               |                           |                  |                              |                               |                               | □ (3200 ч)                     |
| Вентиляция              | проверка воздухозаборника и фильтрующего элемента           |                           |                  | ●                            | ●                             | ●                             |                                |
| Головка блока цилиндров | повторная затяжка болтов ГБЦ и регулировка зазоров клапанов |                           |                  |                              |                               | ● / □                         |                                |

\* — В зависимости от того, что наступит раньше.

● — может выполняться пользователем; при необходимости принять меры.

□ — обратиться в сервисный центр.

## 5.2 ГЕНЕРАТОР (АЛЬТЕРНАТОР)

Генератор переменного тока (альтернатор) не требует технического обслуживания.

## 5.3 ДВИГАТЕЛЬ

### 5.3.1 Предварительные инструкции

Первое техническое обслуживание двигателя должно быть выполнено после 50 часов работы. Этот период также применяется после капитального ремонта. В течение первых 50 часов двигателю следует уделять особое внимание: Длительные периоды работы с малой нагрузкой или без нагрузки в первые 50 часов могут привести к залипанию поршневых колец и высокому расходу масла. По той же причине крайне важно использовать правильную спецификацию масла.

### 5.3.2 Прокачка топливных магистралей

При первом запуске двигателя или после полной выработки топлива, может потребоваться прокачка топливной системы. Нажмите кнопку пуска чтобы активировать электрической системы и включения топливного насоса. Если требуется больше времени для прокачки, удерживайте кнопку "Start/Stop" на панели управления (не на дистанционной панели). Пока кнопка удерживается, насос будет работать, но агрегат не запустится. Удерживайте столько, сколько необходимо для прокачки системы.

## 5.4 РЕГУЛЯРНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 5.4.1 Общие меры предосторожности

Все регулярное техническое обслуживание может выполняться при открытом кожухе. Если внутри кожуха скопилось масло и грязь, необходимо принять меры для предотвращения разлива масла. Перед началом работ убедитесь, что двигатель остановлен, система управления обесточена, а генератор установлен на ровной поверхности. Соберите возможные остатки масла и загрязнений внутри кожуха, чтобы исключить их попадание в трюм или на элементы оборудования.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если генератор работает менее 200 часов в год, масло следует менять ежегодно.

**Обязательно проводите ежедневные проверки, периодическое техническое обслуживание, заправку или очистку на ровной поверхности при выключенном двигателе и извлеченном предохранителе системы управления.**

Не прикасайтесь к глушителю или выхлопным трубам, пока они горячие; это может привести к серьезным ожогам. Дайте двигателю достаточно остыть, особенно перед заменой масла или масляного фильтра. Масло может быть горячим и вызвать ожоги. Контакт с моторным маслом может повредить кожу. Надевайте перчатки при работе с моторным маслом. Если вы вступили в контакт с моторным маслом, немедленно смойте его.

При замене моторного масла утилизируйте его в соответствии с местными правилами.

При очистке любых деталей не используйте бензин, используйте обычное чистящее средство.

Всегда используйте правильные инструменты, которые находятся в хорошем состоянии. Убедитесь, что вы понимаете, как их использовать, прежде чем выполнять какие-либо работы по обслуживанию.

Обязательно затягивайте все болты, чтобы они не были ослаблены. Затягивайте болты предписанным моментом затяжки.

Не кладите никакие инструменты на батарею. Отсоединяйте батарею от двигателя перед техническим обслуживанием.

### 5.4.2 Обслуживание после обкатки

Замените моторное масло и масляный фильтр (см. 5.4.3). Проверьте и затяните гайки, болты и соединения, уделяя особое внимание топливной системе, используя таблицу моментов затяжки ниже.

#### Стандартная таблица моментов затяжки

| Размер  | Н·м*       |
|---------|------------|
| M6×1,0  | 10,8 ± 1,0 |
| M8×1,25 | 25,5 ± 2,9 |
| M10×1,5 | 49,0 ± 4,9 |

- Применяйте 80 % момента затяжки при затягивании болтов в алюминиевый сплав.
- Наблюдайте за выхлопом при нормальной полной нагрузке. Выхлоп не должен содержать сажу. Не допускайте работы двигателя с загрязненным или дымным выхлопом без выяснения причины, так как это может привести к дорогостоящей поломке. При увеличении оборотов двигатель может кратковременно дымить. После стабилизации на правильных оборотах для данной нагрузки выхлоп должен быть свободен от сажи.
- Проверьте электрические соединения.

### 5.4.3 Замена моторного масла и масляного фильтра

Запустите двигатель и дайте ему прогреться до рабочей температуры. Остановите двигатель и дайте ему остыть до безопасной температуры. Слейте масло через отверстие щупа с помощью вакуумного насоса, обычно применяемого в автосервисах. Подложите салфетки под корпус масляного фильтра, снимите старый фильтр съемником, нанесите тонкий слой масла на уплотнительное кольцо нового фильтра и установите его вручную. Когда уплотнительное кольцо коснется поверхности, затяните фильтр от руки без чрезмерного усилия. Снимите заливную пробку в верхней части двигателя, залейте масло требуемой спецификации и объема (см. раздел 3.1.10), дайте маслу стечь в поддон и проверьте уровень. Уровень масла должен быть как можно ближе к максимальной отметке. При необходимости долейте или слейте масло.

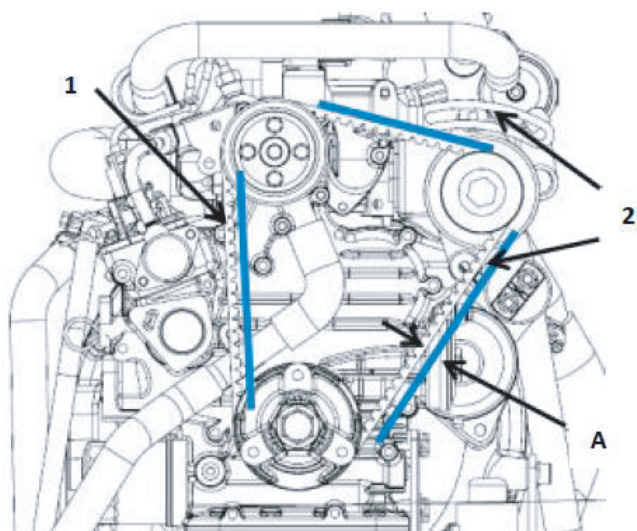


Схема ремня

(1) Ремень генератора (альтернатора)

(A) 7–9 мм при нагрузке 10 кгс

(2) Болт и гайка

### 5.4.4 Проверка батареи

Проверьте клеммы аккумуляторной батареи на наличие коррозии.

Проверьте уровень электролита в батарее (не применимо при использовании герметичных (необслуживаемых) батарей).

### 5.4.5 Регулировка натяжения ремня генератора (альтернатора)

Перед регулировкой натяжения ремня осмотрите ремень на наличие следов масла (глянцевой поверхности), трещин или сухости. Изношенный или поврежденный ремень следует заменить.

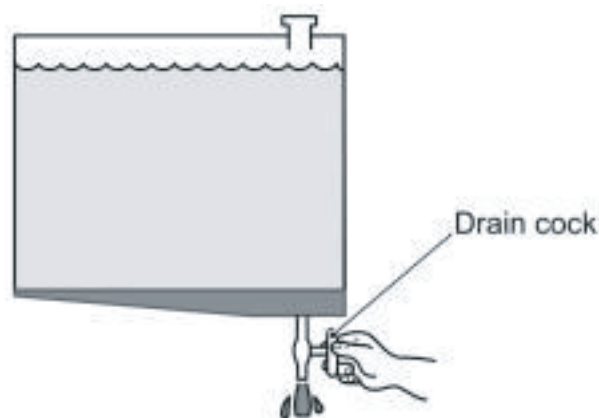
1. Надавите большим пальцем со средним усилием (примерно 10 кгс) на ремень посередине между шкивами. Прогиб ремня должен составлять от 7 мм до 9 мм.
2. Если натяжение ремня неправильное, ослабьте монтажные болты генератора (альтернатора) и, используя рычаг, установленный между генератором и блоком двигателя, оттяните генератор наружу до тех пор, пока прогиб ремня не будет в допустимых пределах, затем затяните монтажные болты.

### 5.4.6 Слив воды из топливного бака

▲ При обращении с топливом убедитесь, что рядом с двигателем нет открытого огня или других источников воспламенения. Тщательно вытирайте пролитое топливо. Пролитое топливо может воспламениться и вызвать пожар.

Если топливо смешивается с частицами посторонних веществ, таких как пыль, грязь или вода, это может вызвать не только снижение мощности, но и неисправности топливной системы. Чтобы избежать таких проблем, сливайте топливный бак, как описано ниже.

1. Установите емкость (объемом 2 л или более) под сливной кран топливного бака.
2. Откройте сливной кран топливного бака и слейте не менее 1–2 л топлива.
3. Убедитесь, что вся вода и частицы посторонних веществ удалены вместе с топливом. Закройте сливной кран.

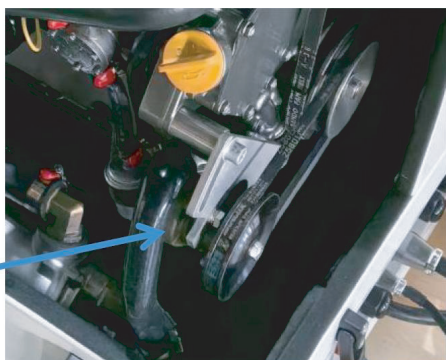


Слив воды из топливного бака



#### 5.4.7 Замена крыльчатки насоса забортной воды

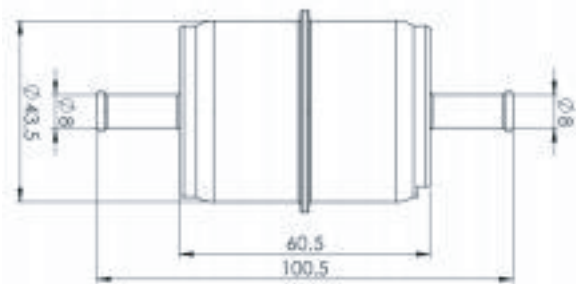
Крыльчатку и прокладку между корпусом насоса и крышкой необходимо заменять одновременно. Поэтому при заказе крыльчатки также заказывайте прокладку (см. Раздел 7, Запасные части). Снимите крышку, чтобы получить доступ к крыльчатке. Удалите старую крыльчатку с помощью двух отверток. Установите новую крыльчатку и нанесите немного смазки. Поверните лопасти в направлении вращения насоса, то есть против часовой стрелки, глядя на крыльчатку.



Водный насос

#### 5.4.8 Замена топливного фильтра

Периодичность замены фильтра зависит от степени загрязнения топлива, но должна выполняться не реже чем каждые 400 часов работы. Засоренный фильтр приводит к потере мощности двигателя и неравномерной работе. Перед заменой фильтра перекройте подающую магистраль. Стрелка на корпусе фильтра указывает направление потока. Снимите шланги со старого фильтра и установите новый фильтр.



Топливный фильтр (одинаковый на всех моделях)

#### 5.4.9 Замена воздушного фильтра

Генератор в стандартной комплектации поставляется с воздушным фильтром на впуске. Периодичность замены фильтра зависит от качества воздуха.

##### Порядок действий:

1. Открутите крышку, чтобы получить доступ к фильтру.

2. Очистите поролон вокруг фильтрующего элемента сжатым воздухом и очистите сетчатый фильтр.
3. Проверьте воздушный фильтр и замените его при необходимости (не очищайте фильтрующий элемент).
4. Установите крышку на место и снова затяните винты.

#### 5.4.10 Проверка шлангов и электрических соединений

Визуально проверьте шланги системы охлаждения, топливные шланги и электропроводку, обращая особое внимание на истирание, износ и коррозию. При необходимости заменяйте поврежденные детали.

#### 5.4.11 Обслуживание после 800 часов и более

Это включает операции, описанные выше, а также процедуры, требующие участия профессионального дизельного механика. Обратитесь в сервисный центр Marine Rocket. Ниже приведены некоторые важные данные для генераторов на базе YANMAR/Kubota:

- Зазор клапанов: от 0,145 мм до 0,185 мм на холодном двигателе.
- Гайка кронштейна коромысла M6×1: от 9,81 Н·м до 11,2 Н·м.
- Болт головки блока цилиндров M8×1,25: от 38 Н·м до 42 Н·м.

#### 5.5 ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ (КОНСЕРВАЦИЯ)

Если генератор не будет использоваться в течение длительного периода рекомендуется выполнить процедуру консервации двигателя.

1. Очистите двигатель.
2. Отсоедините всасывающий и возвратный топливные магистрали и поместите их в канистру с консервационным дизельным топливом.
3. Слейте моторное масло и залейте консервационное масло.
4. Отсоедините аккумуляторную батарею и храните ее в сухом месте, защищенном от мороза, и регулярно заряжайте.
5. Заклейте впускные и выпускные отверстия лентой.
6. Защитите генератор от воздействия неблагоприятных погодных условий.

Такой способ консервации рассчитан на срок до 6 месяцев.

## 6 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При возникновении неисправности, проверьте основные узлы и осмотрите все внешнюю проводку, коммутационную аппаратуру и автоматические выключатели. Также проверьте, показывают ли измерительные приборы корректные значения. При сомнениях измерьте напряжение непосредственно на клеммах генератора (альтернатора) независимым прибором.

В случае отказа инвертора или превышении допустимого значения давления масла, температуры масла или температуры выхлопных газов, ошибка будет указана на панели РМС. Код неисправности отображается при обнаружении неисправности генератора. Код предупреждения отображается, если параметр отклоняется от заданного значения.

#### Код предупреждения (Warning code)

| Код                        | Описание                                                                                                                                                      |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| НЕТ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ         | Отсутствует (не обнаружено предупреждений)                                                                                                                    |
| НИЗКИЙ УРОВЕНЬ СТАРТ. БАТ. | Напряжение стартерной батареи (BAT1) ниже установленного значения                                                                                             |
| НЕТ BAT2                   | Вторая батарея не обнаружена или напряжение ниже 5 В при номинальном напряжении 12 В или 24 В (проверьте соединения/предохранители/полярность второй батареи) |
| НИЗКИЙ УРОВЕНЬ BAT2        | Напряжение второй батареи (BAT2) ниже установленного значения                                                                                                 |
| СВЯЗЬ                      | Ошибка связи между панелью и генератором. Проверьте кабельное соединение между панелью и блоком управления.                                                   |
| ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА     | Датчик давления в системе охлаждения указывает на слишком высокое давление масла                                                                              |
| ДАВЛЕНИЕ МАСЛА             | Давление масла в системе смазки слишком низкое                                                                                                                |
| ТЕМПЕРАТУРА ДВИГАТЕЛЯ      | Температура моторного масла слишком высокая                                                                                                                   |

#### Код неисправности (Failure code)

| Код                       | Описание                                                                              |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| НЕТ НЕИСПРАВНОСТИ         | Отсутствует (не обнаружено неисправностей)                                            |
| СВЯЗЬ                     | Ошибка связи между панелью и генератором                                              |
| НИЗКИЙ БАТ1               | Напряжение стартерной батареи (BAT1) слишком низкое                                   |
| ГЕНЕРАТОР РМ              | Напряжение генератора с постоянными магнитами (РМ) некорректно                        |
| ТЕМПЕРАТУРА ВЫХЛОПА       | Температура выхлопа слишком высокая (только для систем с водяным охлаждением выхлопа) |
| ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА         | Температура масла слишком высокая                                                     |
| ДАВЛЕНИЕ МАСЛА            | Отказ давления масла (давление смазочного масла слишком низкое)                       |
| ОШИБКА ПО ВНУТРЕННЕМУ ПО  | Ошибка программного обеспечения в инверторе                                           |
| ОШИБКА СВЯЗИ С ИНВЕРТОРОМ | Связь между инвертором и интерфейсом потеряна                                         |
| НЕТ ЗАПУСКА               | Нет сигнала запуска                                                                   |



## 6.2 НЕИСПРАВНОСТИ ГЕНЕРАТОРА (АЛЬТЕРНАТОРА) / ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НЕИСПРАВНОСТИ

**▲** Остерегайтесь элементов, находящихся под напряжением!

Генератор (альтернатор) вырабатывает напряжение до 650 В.

### 6.2.1 Таблица поиска и устранения неисправностей генератора (альтернатора)

| Проблема                                                                     | Причина                                                                    | Решение                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Полное отсутствие выходного напряжения                                       | Автоматический выключатель выключен ("off") или неисправный предохранитель | Проверьте выключатели и предохранители и измерьте напряжение непосредственно на генераторе (альтернаторе), чтобы исключить внешние причины. |
|                                                                              | Низкие обороты двигателя                                                   | Проверьте обороты двигателя и отрегулируйте (см. специальные процедуры)                                                                     |
|                                                                              | Неисправность генератора (альтернатора)                                    | Проверьте сопротивление генератора (альтернатора) (1,4 Ом). Обратитесь в сервисный центр.                                                   |
| Выходное напряжение слишком низкое, обороты выше 2500 без нагрузки           | Неисправность генератора (альтернатора)                                    | Обратитесь в сервисный центр.                                                                                                               |
| Выходное напряжение слишком низкое под нагрузкой, но нормальное без нагрузки | Генератор перегружен                                                       | Отключите нагрузку; уменьшите количество потребителей.                                                                                      |
|                                                                              | Недостаточные обороты двигателя                                            | Увеличьте минимальную настройку оборотов.                                                                                                   |
|                                                                              | Обороты двигателя падают под нагрузкой                                     | См. раздел "Падение оборотов двигателя" в 6.3.2                                                                                             |

## 6.3 НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

**▲** Извлеките предохранитель с панели управления при работе на генераторе, чтобы предотвратить запуск двигателя.

### 6.3.1 Общие положения

Если двигатель плохо проворачивается (стартером), проблемы с запуском почти всегда возникают из-за проблем с аккумуляторной батареей или плохих соединений кабелей батареи.

Если двигатель нормально проворачивается стартером, проблемы с запуском почти всегда возникают из-за отсутствия топлива или воздуха в топливной магистрали.

Код неисправности отображается при обнаружении аппаратной неисправности двигателя.

### 6.3.2 Таблица поиска и устранения неисправностей двигателя

| Проблема                                                                                                              | Причина                                              | Решение                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дизельный двигатель не проворачивается; полное отсутствие реакции                                                     | Перегорел предохранитель на панели управления        | Замените предохранитель.                                                                                                          |
|                                                                                                                       | Аккумуляторный выключатель выключен                  | Включите выключатель.                                                                                                             |
|                                                                                                                       | Аккумуляторная батарея полностью разряжена           | Зарядите или замените батарею.                                                                                                    |
| Дизельный двигатель не проворачивается, стартер издает щелкающие звуки, или двигатель проворачивается очень медленно. | Наиболее вероятная причина — аккумуляторная батарея. | Проверьте напряжение батареи. Зарядите батарею. DDC дисплей покажет "LOW BAT".                                                    |
|                                                                                                                       |                                                      | Осмотрите клеммы и кабели батареи на предмет хорошего электрического контакта (проверьте коррозию, поврежденные провода и т. д.). |

| Проблема                                                                                        | Причина                                                     | Решение                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Стартер плавно проворачивает двигатель, но двигатель не запускается</b>                      | Неисправна система проводки                                 | Во время нормального процесса пуска напряжение батареи падает до 11 В (при полностью заряженной батарее). Если напряжение не падает во время пуска, электрическое соединение неисправно. Если напряжение батареи падает ниже 11 В, то батарея разряжена слишком глубоко. |
|                                                                                                 | Стартер сломан                                              | Отремонтируйте стартер.                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                 | Моторное масло слишком вязкое                               | Замените масло, используя более низкий класс вязкости.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Стартер плавно проворачивает двигатель, но двигатель не запускается</b>                      | Закончилось топливо, некачественное топливо, вода в топливе | Заправьтесь топливом или замените на более качественное.                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                 | Топливный соленоид не открывается (не слышно "щелчка")      | Проверьте соединения проводов и цепь соленоида. (См. схему подключения постоянного тока).                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                 | Топливный подкачивающий насос не работает                   | Проверьте топливный фильтр и топливный подкачивающий насос: очистите или замените при необходимости.                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                 | Воздух в топливопроводах                                    | Удалите воздух из топливной системы (см. раздел по обслуживанию).                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                 | Засорена форсунка                                           | Проверьте форсунку и очистите при необходимости.                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                 | Неправильный зазор клапанов                                 | Отрегулируйте зазор клапанов.                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                 | Низкая компрессия из-за загрязненных клапанов               | Обратитесь за консультацией в сервисный центр.                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                 | Потеря компрессии из-за износа или повреждения              | Обратитесь в сервисный центр для ремонта.                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Стартер плавно проворачивает двигатель, но после запуска двигатель работает неравномерно</b> | Неисправна свеча накала                                     | Замените неисправную свечу накала. Рассмотрите возможность замены обеих или всех трех, учитывая количество выполненных пусков.                                                                                                                                           |
| <b>Двигатель работает неравномерно</b>                                                          | Недостаток топлива                                          | Проверьте систему подачи топлива: топливный насос и фильтр.                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                 | Неподходящее или загрязненное топливо                       | Заправьте топливо или замените его на более качественное.                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                 | Воздух в топливопроводах                                    | Удалите воздух из топливной системы (см. раздел по обслуживанию).                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                 | Засорен топливный фильтр                                    | Проверьте топливный фильтр и замените при необходимости.                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                 | Помехи в электрической системе / со стороны потребителя     | Проверьте, не изменяется ли электрическая нагрузка.                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                 | Неисправен топливный подкачивающий насос                    | Проверьте, отремонтируйте или замените.                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                 | Засорен воздушный фильтр / недостаток воздуха               | Проверьте воздухозаборник.                                                                                                                                                                                                                                               |

| Проблема                                       | Причина                                                                                                                                                                                      | Решение                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | Засорена выпускная система, выпуск заблокирован                                                                                                                                              | Проверьте выпускные трубы, осмотрите внутреннюю часть коллектора.                                                         |
|                                                | Неисправный исполнительный механизм (актуатор)                                                                                                                                               | Замените неисправные детали. Обратитесь за консультацией в сервисный центр.                                               |
|                                                | Засорена форсунка / неправильный зазор клапанов                                                                                                                                              | Проверьте форсунку; отрегулируйте зазор клапанов.                                                                         |
| <b>Обороты двигателя падают</b>                | Генератор перегружен                                                                                                                                                                         | Уменьшите электрическую нагрузку (отключите некоторых потребителей).                                                      |
|                                                | Проблема с топливом                                                                                                                                                                          | Проверьте подачу топлива и очистите топливный фильтр.                                                                     |
|                                                | Слишком много моторного масла                                                                                                                                                                | Слейте масло до правильного уровня.                                                                                       |
|                                                | Недостаток всасываемого воздуха                                                                                                                                                              | Проверьте воздухозаборник; очистите воздушный фильтр.                                                                     |
| <b>Обороты двигателя падают (продолжение)</b>  | Засорена выпускная система, выпуск заблокирован                                                                                                                                              | Проверьте выпускные трубы; осмотрите внутреннюю часть коллектора.                                                         |
|                                                | Неисправный исполнительный механизм (актуатор)                                                                                                                                               | Обратитесь за консультацией в сервисный центр.                                                                            |
|                                                | Дефектный генератор (альтернатор) (обмотки или другое)                                                                                                                                       | Генератор должен быть отправлен производителю для ремонта поврежденного подшипника или обмотки.                           |
|                                                | Поврежденный двигатель                                                                                                                                                                       | Обратитесь в сервисный центр для ремонта.                                                                                 |
| <b>Двигатель не останавливается по команде</b> | Топливный соленоид не выключается                                                                                                                                                            | Неисправное цифровое дисплейное управление (DDC). Остановите двигатель вручную с помощью рычага остановки.                |
|                                                | Потеря управления                                                                                                                                                                            | Проверьте соединения проводов с соленоидом остановки. Проверьте функцию соленоидного клапана. Замените при необходимости. |
| <b>Двигатель дымит</b>                         | Слабый синий дым — как правило, результат малой нагрузки                                                                                                                                     | Увеличьте нагрузку.                                                                                                       |
|                                                | Сильный синий дым — вызван моторным маслом: слишком высокий уровень масла, износ цилиндров, заклинившие, сломанные или изношенные поршневые кольца                                           | Проверьте уровень масла. Проверьте компрессию.                                                                            |
|                                                | Неправильная настройка минимальных оборотов                                                                                                                                                  | Действия не требуются.                                                                                                    |
|                                                | Сажистый черный дым — неполное сгорание, вызванное: перегрузкой, засоренным воздушным фильтром, слишком высокой температурой всасываемого воздуха, неподходящим топливом или водой в топливе | Проверьте воздушный фильтр. Отрегулируйте зазор клапанов.                                                                 |
|                                                | Неправильный зазор клапанов                                                                                                                                                                  | Отрегулируйте зазор клапанов.                                                                                             |
|                                                | Непрерывная работа с очень низкой нагрузкой                                                                                                                                                  | Увеличьте нагрузку и дайте двигателю поработать несколько часов.                                                          |

| Проблема                                                     | Причина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Решение                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Система защиты останавливает двигатель                       | Неисправный датчик/выключатель сигнализации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Замените выключатель. Шунтирование датчика позволяет продолжить работу. Но имейте в виду: работа с зашунтированным выключателем сигнализации может вызвать повреждение!               |
|                                                              | Это может быть вызвано отказом давления масла, ослабленным проводом или неисправным датчиком/выключателем. Digital Diesel Control поможет указать на неисправность.                                                                                                                                                                                                               | Обратитесь к Главе 3 и руководству по эксплуатации DDC. Шунтирование датчика может помочь подтвердить неисправность. Работа с зашунтированным выключателем может вызвать повреждение! |
| Двигатель запускается, но останавливается через 10–30 секунд | Перегрузка или короткое замыкание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Отключите потребителей и проверьте на короткое замыкание.                                                                                                                             |
|                                                              | Недостаток топлива                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Проверьте систему подачи топлива: уровень в баке, топливопроводы, насос, фильтр, клапаны и т. д.                                                                                      |
|                                                              | Температура охлаждающей жидкости слишком высокая (>105 °C)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Проверьте систему охлаждения.                                                                                                                                                         |
|                                                              | Низкое давление масла (сработал датчик давления масла)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Проверьте уровень масла. Проверьте давление масла и при необходимости отремонтируйте двигатель.                                                                                       |
|                                                              | Воздух или вода в топливе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Проверьте и очистите.                                                                                                                                                                 |
|                                                              | Засорен воздушный или топливный фильтр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Проверьте и замените фильтры при необходимости.                                                                                                                                       |
|                                                              | Потеря компрессии из-за износа или повреждения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Обратитесь в сервисный центр для ремонта.                                                                                                                                             |
| Потеря мощности                                              | Неправильное измерение. Проверьте, правильно ли измеряется нагрузка. Показывает ли амперметр правильное значение. При расчете нагрузки путем умножения напряжения и тока это следует делать с использованием точных значений, принимая во внимание коэффициент мощности (cos φ) потребителей. При сомнениях измерьте мощность непосредственно с помощью соответствующего прибора. |                                                                                                                                                                                       |
|                                                              | Слишком высокий уровень масла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Слейте масло до правильного уровня.                                                                                                                                                   |
|                                                              | Засорен топливный фильтр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Замените топливный фильтр.                                                                                                                                                            |
|                                                              | Засорен воздушный фильтр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Проверьте впускные отверстия воздуха; очистите воздушный фильтр.                                                                                                                      |
|                                                              | Выпускная система заблокирована                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Проверьте выпускную систему.                                                                                                                                                          |
|                                                              | Засорена форсунка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Проверьте форсунку.                                                                                                                                                                   |
|                                                              | Потеря компрессии, залипание или износ поршневых колец                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Проверьте компрессию. Очистите или замените кольца.                                                                                                                                   |
|                                                              | Износ цилиндров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Проверьте компрессию и произведите капитальный ремонт двигателя.                                                                                                                      |

| Проблема | Причина                        | Решение                       |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|
| Перегрев | Перегрузка                     | Уменьшите нагрузку.           |
|          | Выпускная система забита сажей | Очистите выпускную систему.   |
|          | Отказ контура охлаждения       | Обратитесь в сервисный центр. |

### 6.3.3 Предупреждения

- ⚠** Генератор должен быть немедленно остановлен, если:
- Из генератора исходит необычный шум.
  - Выхлопные газы внезапно темнеют.
  - Горит сигнальная лампа неисправности двигателя.

### 6.3.4 Адрес сервисной службы

Если вы не можете устранить проблему с помощью таблиц поиска неисправностей, обратитесь в сервисный центр.

## 7 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Полное руководство по запасным частям на английском языке доступно дополнительно, номер: 40200187.

Руководство по ремонту (workshop manual) на английском языке доступно дополнительно, номер: 40200174.

Для технического обслуживания мы рекомендуем следующие запасные части.

**Комплект А: Артикул 40201560**

**Комплект В: Артикул 42401461**

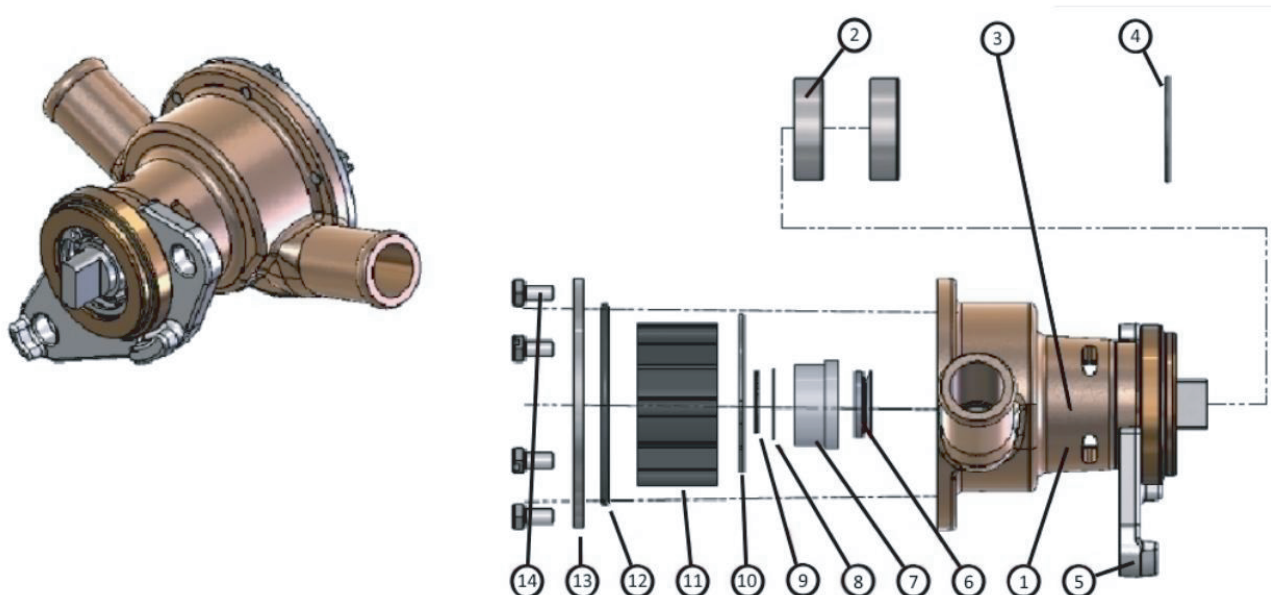
### 42401460 — Запасные части Комплект-А HMG10L\_MR, HMG12L\_MR

| Артикул  | Наименование                               | Кол-во | Ед. |
|----------|--------------------------------------------|--------|-----|
| 40209030 | Топливный фильтр                           | 1      | шт. |
| 40405121 | Масляный фильтр                            | 1      | шт. |
| 50212170 | Плавкий предохранитель 10 А 32 В красный   | 1      | шт. |
| 50212154 | Плавкий предохранитель 3 А 32 В фиолетовый | 1      | шт. |
| 40406120 | Ремень                                     | 1      | шт. |

### 42401461 — Запасные части Комплект-В HMG10L\_MR, HMG12L\_MR

| Артикул  | Наименование                                              | Кол-во | Ед. |
|----------|-----------------------------------------------------------|--------|-----|
| 40209030 | Топливный фильтр                                          | 1      | шт. |
| 50201168 | Топливный подкачивающий насос усиленный                   | 1      | шт. |
| 40403140 | Свеча накаливания                                         | 4      | шт. |
| 40406137 | Прокладка крышки клапанов                                 | 1      | шт. |
| 40406150 | Распылитель форсунки                                      | 4      | шт. |
| 50209212 | Датчик давления масла 0,5 бар — однополюсный регулируемый | 1      | шт. |
| 40405121 | Масляный фильтр                                           | 1      | шт. |
| 40403138 | Прокладка корпуса термостата                              | 1      | шт. |
| 40201634 | Прокладка форсунки                                        | 4      | шт. |
| 50212170 | Плавкий предохранитель 10 А                               | 1      | шт. |
| 50212154 | Плавкий предохранитель 3 А                                | 1      | шт. |
| 40406120 | Ремень                                                    | 1      | шт. |
| 50209243 | Температурный выключатель                                 | 1      | шт. |
| 40201645 | Термостат                                                 | 1      | шт. |





#### НАСОС ЗАБОРНОЙ ВОДЫ (RAW WATER PUMP) — СПЕЦИФИКАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

| №  | Артикул  | Наименование                                        |
|----|----------|-----------------------------------------------------|
| 1  | 80401870 | Насос заборной воды (в сборе, полностью)            |
| 2  | 80209014 | Корпус насоса                                       |
| 3  | 80209021 | Подшипники (2 шт.)                                  |
| 4  | 80409016 | Стопорное кольцо DIN 472, 28 мм                     |
| 5  |          | Хомут / Зажим                                       |
| 6  | 80409018 | V-образное уплотнительное кольцо                    |
| 7  | 80409015 | Торцевое уплотнение (механическое)                  |
| 8  | 80409017 | Шайба                                               |
| 9  | 80409019 | Наружное стопорное кольцо DIN 12×1                  |
| 10 | 80209023 | Задняя пластина крыльчатки                          |
| 11 | 90209013 | Крыльчатка (импеллер)                               |
| 12 | 80209012 | Уплотнительное кольцо (O-ring), 54 мм               |
| 13 | 80201810 | Крышка                                              |
| 14 | 90209018 | Винты с шестигранной головкой и шлицем M4×8 (6 шт.) |

