

# СУДОВЫЕ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРЫ PAGURO 9000 v PAGURO 12000 v

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



ООО «Фордевинд-Регата»  
197110 Санкт-Петербург, Левашовский пр., 15А,  
тел: +7 (812) 655 5915, [office@fordewind-regatta.ru](mailto:office@fordewind-regatta.ru),  
[www.fordewind-regatta.ru](http://www.fordewind-regatta.ru)

Благодарим вас за покупку дизель-генератора PAGURO. Генераторы PAGURO по выходной мощности способны обеспечивать электроэнергией небольшую квартиру, и при этом они отличаются компактными размерами и небольшим весом. Поэтому они не занимают много места на судне и могут устанавливаться даже на удалении от его диаметральной плоскости без нарушения остойчивости.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	PAGURO 9000 v	PAGURO 12000 v
Производитель двигателя	LombardiniMarine, Италия	
Модель двигателя / число цилиндров	LDW 702 / 2 цилиндра	LDW 1003 / 3 цилиндра
Частота вращения вала, об./мин	2000 – 3000	
Расход топлива	0.35 л/кВт/час	
Система охлаждения	Жидкостная, двухконтурная с теплообменником	
Насос системы охлаждения	Johnson, самовсасывающий, с прямым приводом	
Система пуска и остановки	12 В стартер с ДУ	
Производитель электрогенератора	V.T.E., Италия	
Модель генератора	PMG, генератор переменного тока	
Длительная электрическая мощность	9 кВт·А, 8 кВт	12кВт·А, 10 кВт
Напряжение	230	
Напряжение и сила тока на стартере	12 В, 8 А	
Панель управления	Укомплектована счетчиком часов работы, индикатором нагрузки, автоматическим выключателем на случай низкого давления масла и перегрева, автоматическим выключателем стартера и 15метровым кабелем с разъемом	
Максимальный ток на пике (до 2 секунд, 230В), А	65	80
Уровень шума на расстоянии 7 м, дБ (А)	50 – 53	
Масса (со звукоизолирующим кожухом), кг	150	170
Масса распределительного щитка, кг	15	15

**ВНИМАНИЕ!**

**В выхлопе содержится угарный газ, не имеющий цвета и запаха. Угарный газ ядовит и может стать причиной потери сознания и смерти. Отравление угарным газом характеризуется следующими симптомами:**

- головокружение;
- тошнота;
- головная боль;
- слабость и сонливость;
- пульсация в висках;
- подергивание мышц;
- рвота;
- неспособность связно мыслить.

**Если вы или кто-то другой обнаружите у себя любой из этих симптомов, немедленно выйдите из помещения на свежий воздух. Если симптомы не исчезнут, обратитесь за медицинской помощью. Выключите генератор и не включайте его до осмотра и ремонта.**

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

### Введение

Внимательно ознакомьтесь с мерами безопасности. Большинство несчастных случаев связано с нарушением основных правил и игнорированием предостережений. Ознакомьтесь с потенциально опасными ситуациями и предпримите необходимые меры по защите себя, членов команды и техники.

### Защита от поражения электрическим током

#### ВНИМАНИЕ!

**Не прикасайтесь к клеммам генератора при работающем двигателе или подключенной береговой сети. На клеммы подается опасное для жизни напряжение.**

- Включайте генератор только при наличии всех защитных крышек и щитков.
- Прежде чем приступить к техническому обслуживанию, выключайте генератор.
- При работе с электрооборудованием используйте резиновые коврики.
- Выполняйте все работы с электрооборудованием в сухой одежде и обуви.
- Перед началом работ с электрооборудованием снимайте наручные часы и украшения.
- Подключение к береговой электросети допускается только через двухходовой переключатель. Нарушение данного правила может привести к поломке генератора.
- Для предотвращения поражения электрическим током от заряженного конденсатора снимите заряд замыканием клемм конденсатора при помощи инструмента с изолированными рукоятками.

### Защита от ожогов

#### ВНИМАНИЕ!

**Не прикасайтесь к горячим деталям двигателя и выхлопной системы. Во время работы некоторые части двигателя очень сильно нагреваются.**

#### ВНИМАНИЕ!

**Горячий пар может вызывать ожоги и даже стать причиной смерти.**

- В случае перегрева двигателя дайте ему остыть до начала осмотра и проверки.

### Защита от возгорания

#### ВНИМАНИЕ!

**Пожар может стать причиной травм и смерти.**

- Примите меры по недопущению пожара. Не курите и не пользуйтесь источниками пламени вблизи топливопроводов, топливных фильтров, насосов и других потенциальных источников топлива или его паров. При демонтаже топливопроводов или фильтров сливайте топливо в специальный контейнер.
- Содержите моторный отсек и дизель-генератор в чистоте. Удаляйте тряпкой пролитое топливо и масло.
- Будьте осторожны с дизельным топливом — это горючее вещество.

### Предотвращение возгорания и взрыва

#### ВНИМАНИЕ!

**Взрыв паров топлива может привести к травмам и смерти.**

- При заливке топлива соблюдайте технику безопасности. На время заливки топлива закрывайте люки отсека. После заливки топлива проветрите отек.
- Пары топлива исключительно взрывоопасны. Храните топливо в хорошо проветриваемом помещении вдали от источников пламени и искр.
- Не заливайте топливо в бак при работающем двигателе.
- Перед обслуживанием топливной системы перекрывайте топливный кран. Тщательно убирайте пролитое топливо. Во время проведения работ не курите и не пользуйтесь источниками пламени и искр. Работы проводите в хорошо проветриваемом помещении.
- Не вносите изменений в топливную систему.
- Все шланги для подачи топлива должны быть оборудованы отсечными клапанами.
- Все соединения топливопроводов должны быть надежно затянуты. Наличие протечек топлива недопустимо.
- Поблизости от дизель-генератора должен находиться исправный огнетушитель. Ознакомьтесь с инструкцией по его эксплуатации.

### Защита от случайного пуска

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Случайный пуск дизель-генератора может привести к травмам и смерти.*

- Перед выполнением технического обслуживания двигателя или электрогенератора отсоедините провода пускового аккумулятора. Первым отсоединяйте провод от отрицательной клеммы. При обратном подключении провод к отрицательной клемме подсоединяйте последним.
- Перед пуском генератора убедитесь, что никто не выполняет работы на нем.
- Включайте генератор только при наличии всех защитных крышек и щитков.

### Взрыв аккумулятора

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Взрыв аккумулятора может привести к травмам и смерти.*

- Не курите и не пользуйтесь источниками открытого пламени рядом с обслуживаемым аккумулятором. Свинцово-кислотные аккумуляторы выделяют водород, который может легко взорваться от случайной искры. Отключите все электроприборы вблизи аккумулятора.
- Никогда не подключайте отрицательный («-») провод аккумулятора к положительной клемме («+») соленоида стартера. Не проверяйте заряд аккумулятора закорачиванием клемм. Искры могут воспламенить водород или пары топлива. Регулярно проветривайте отсек, где находятся аккумуляторы, для предотвращения скапливания взрывоопасных газов. Для предотвращения искрения не трогайте контакты зарядного устройства, когда аккумулятор находится на зарядке.
- Для предотвращения искрения не прикасайтесь к клеммам аккумулятора инструментами и другими металлическими предметами. Прежде чем приступить к обслуживанию аккумулятора снимите наручные часы, кольца и другие украшения.
- Выключайте зарядное устройство перед отсоединением проводов аккумулятора. Первым отсоединяйте провод от отрицательной клеммы. При обратном подключении провод к отрицательной клемме подсоединяйте последним.

### Электролит

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Контакт с серной кислотой из электролита аккумулятора может привести к травмам и смерти.*

- Перед проверкой уровня электролита в аккумуляторе надевайте резиновые защитные перчатки, фартук и очки. Серная кислота, содержащаяся в электролите, является очень агрессивным химическим веществом. При попадании кислоты на кожу немедленно промойте пораженный участок большим количеством воды. Помните, что при неаккуратном открытии пробок аккумулятора кислота может выплеснуться и попасть на кожу и в глаза.

### Выхлопные газы

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Угарный газ смертельно опасен.*

- Выхлопная система должна обеспечивать безопасный отвод всех выхлопных газов, образующихся в процесс работы дизель-генератора. Регулярно проверяйте систему на наличие утечек и следите за надежностью крепления гуська.
- В отсеке, где находится дизель-генератор, должна быть обеспечена хорошая вентиляция.
- Установите в отсеке, где находится дизель-генератор, датчик угарного газа.

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Угарный газ (CO) не имеет цвета и запаха. При вдыхании он вызывает симптомы, похожие на простудные, и тошноту. Отравление угарным газом может привести к смерти.*

- Не используйте в выхлопной системе медные трубопроводы. Медь быстро разрушается под воздействием серных соединений, и это приводит к утечкам выхлопных газов и воды.

- Выхлопное отверстие следует располагать таким образом, чтобы выхлопные газы не могли попасть в вентиляцию и другие воздухозаборные отверстия. Не располагайте выхлопное отверстие слишком близко к ватерлинии, чтобы вода не могла попасть в выхлопной коллектор и заблокировать или ограничить отвод выхлопных газов. Не перегружайте дизель-генератор.
- Хотя выхлопные газы дизельных двигателей менее токсичны, чем бензиновых, они тем не менее содержат угарный газ. Отравление угарным газом сопровождается следующими симптомами:
  - рвота;
  - подергивание мышц;
  - головокружение;
  - сильная головная боль;
  - пульсация в висках;
  - слабость и сонливость.
- Не прикасайтесь к работающему двигателю. Если ситуация требует немедленного вмешательства для корректировки работы устройства, действуйте с предельной осторожностью и не прикасайтесь к движущимся частям и горячим участкам выхлопной системы.
- Не работайте с дизель-генератором в свободной одежде. Снимите украшения и заправьте длинные волосы под головной убор. Снимите все, что может зацепиться за вращающиеся детали и быть затянутым внутрь.
- Проверьте затяжку всех крепежных болтов. Следите за тем, чтобы все защитные крышки и щитки находились на своих местах.
- Не проверяйте уровни технических жидкостей при работающем двигателе.

**Движущиеся детали**

**! ВНИМАНИЕ!**

*Контакт с движущимися деталями дизель-генератора может привести к травмам и смерти.*

**Шум при работе**

**! ВНИМАНИЕ!**

*Сильный шум может стать причиной повреждения слуха.*

- Не включайте дизель-генератор без звукоизолирующего кожуха.
- Не допускайте длительной работы дизель-генератора при открытом моторном отсеке.

**! ВНИМАНИЕ!**

*Не работайте с дизель-генератором, если чувствуете физическое или психическое недомогание.*

## ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ ЕС

Производитель: **VOLPI TECNO ENERGIA SRL**

Адрес: **Via Petronio 1/C- 34015- Muggia (TS)**

Нижеподписавшийся генеральный директор Volpi Tecno Energia Риккардо Снайдеро заявляет, что дизель-генераторы моделей:

Код	Модель
<b>AP09023050M0</b>	<b>PAGURO 9000 V</b>
<b>AP12023050M0</b>	<b>PAGURO 12000 V</b>

соответствуют следующим директивам ЕЭС:

- 89/392/ЕЕС (с поправками директивы 91/368/ЕЕС and 93/44/ЕЕС);
- 89/336/ЕЕС (с поправками директивы 92/31/ЕЕС);
- 73/23/ЕЕС (с поправками директивы 93/68/ЕЕС).

**Volpi Tecno Energia**



**Риккардо Снайдеро,  
генеральный директор**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Технические и эксплуатационные характеристики</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>Техника безопасности</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>Общие правила установки</b> . . . . .	<b>10</b>
<b>1. Установка дизель-генератора</b> . . . . .	<b>11</b>
Подключение дизель-генератора . . . . .	12
Вентиляция . . . . .	12
Выбор места и монтаж дизель-генератора . . . . .	13
Система питания двигателя . . . . .	13
Выхлопная система . . . . .	14
Система охлаждения . . . . .	15
Установка инвертора . . . . .	16
Подключение пускового аккумулятора . . . . .	16
Выходное напряжение (230 В переменного тока) . . . . .	16
Панель управления . . . . .	17
<b>2. Подготовка к первому запуску</b> . . . . .	<b>18</b>
Дизельное топливо . . . . .	18
Моторное масло . . . . .	18
Осмотр перед запуском . . . . .	18
<b>3. Запуск и остановка дизель-генератора</b> . . . . .	<b>19</b>
Подогрев свечей . . . . .	19
Запуск . . . . .	19
Эксплуатация генератора . . . . .	19
Проверка после первого запуска . . . . .	19
Остановка дизель-генератора . . . . .	19
<b>4. Обкатка и ежедневные процедуры</b> . . . . .	<b>20</b>
Ежедневная проверка . . . . .	20
<b>5. Техническое обслуживание</b> . . . . .	<b>21</b>
<b>6. Выхлопная система</b> . . . . .	<b>23</b>
Меры предосторожности при работе с выхлопной системой . . . . .	23
<b>7. Система охлаждения</b> . . . . .	<b>24</b>
Двухконтурная система охлаждения . . . . .	24
Температурный датчик-выключатель . . . . .	24
Помпа для забортной воды . . . . .	24
Фильтр для забортной воды . . . . .	24
<b>8. Система смазки</b> . . . . .	<b>25</b>
Моторное масло . . . . .	25
Давление масла . . . . .	25
Маслоохладитель . . . . .	25
Масляный фильтр . . . . .	25
Проверка уровня масла . . . . .	25
Замена масла . . . . .	25
Слив отработанного масла . . . . .	25
Заливка свежего масла . . . . .	26

<b>9. Топливная система</b> .....	<b>26</b>
Дизельное топливо .....	26
Биоцидные топливные добавки .....	26
Выбор поставщика топлива .....	26
Насос для подкачки топлива .....	26
Топливный фильтр .....	26
Замена топливного фильтра .....	27
Подача топлива .....	27
Топливный фильтр-сепаратор .....	27
Топливный насос высокого давления (ТНВД) .....	27
Соленоид клапана электростопа .....	27
Спуск воздуха из топливной системы .....	27
Запасные части .....	27
<b>10. Неисправности двигателя</b> .....	<b>28</b>
<b>11. Электрическая система постоянного тока</b> .....	<b>29</b>
Панель управления .....	29
Цепь управления, 12 В постоянного тока .....	30
Пусковой аккумулятор .....	30
Электрическая схема .....	31
<b>12. Сведения о генераторе</b> .....	<b>32</b>
Техническое обслуживание генератора .....	32
<b>13. Устранение неисправностей генератора</b> .....	<b>32</b>
<b>14. Подключение к береговой сети</b> .....	<b>32</b>
<b>15. Постановка на хранение и повторный ввод в эксплуатацию</b> .....	<b>33</b>
Общие рекомендации .....	33
Система смазки .....	33
Топливная система .....	33
Открытый контур системы охлаждения .....	33
Цилиндры и клапаны .....	33
Стартер .....	34
Запасные части .....	34
Аккумуляторы .....	34
Хранение .....	34
Повторный ввод в эксплуатацию .....	34
<b>16. Гарантийные обязательства</b> .....	<b>35</b>

## ОБЩИЕ ПРАВИЛА УСТАНОВКИ

При установке дизель-генераторов PAGURO строго следуйте приведенным ниже рекомендациям:

### Нормы и правила

При установке дизель-генератора на судне тщательно соблюдайте все нормы техники безопасности.

### Вакуумный клапан

Если внешние амортизаторы генератора располагаются близко к ватерлинии или ниже нее, в контур системы охлаждения необходимо включить сифон с вакуумным клапаном, находящимся на высоте не менее 50 см над ватерлинией. **Несоблюдение данного правила может привести к поломке двигателя из-за попадания воды в него и даже к затоплению судна.**

При наличии сомнений в расположении амортизаторов относительно ватерлинии при различных маневрах судна, лучше **установите вакуумный клапан**. Это гарантированно защитит двигатель.

***Примечание:** Чтобы вакуумный клапан работал исправно, его необходимо периодически осматривать и очищать. Отсутствие ухода за клапаном может стать причиной серьезного повреждения двигателя. Периодичность действий по техническому обслуживанию вакуумного клапана см. в инструкции производителя.*

### Выхлопная система

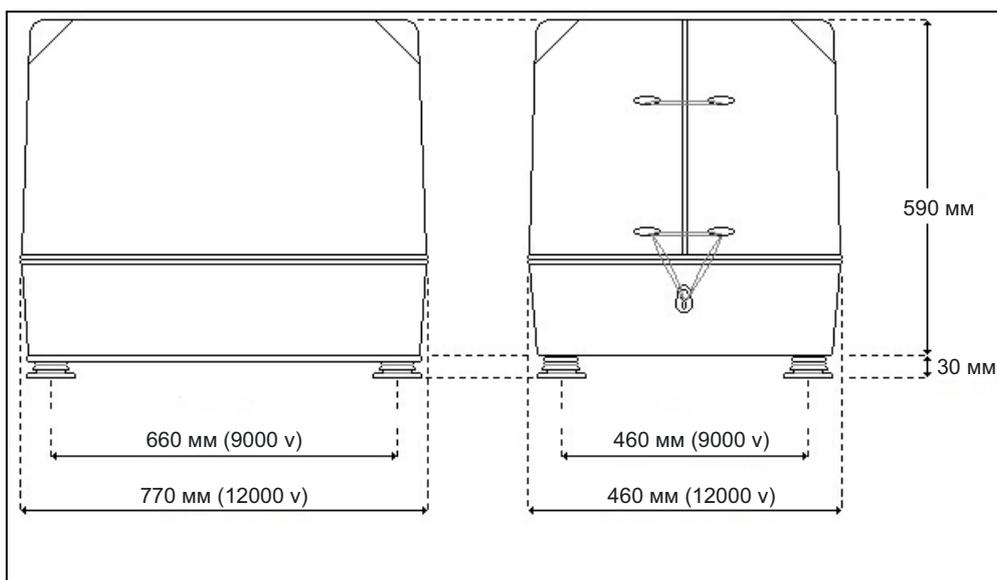
Выхлопной шланг должен быть сертифицирован для использования на судне. Выхлопная система должны быть сконструирована таким образом, чтобы забортная вода не ни при каком положении судна не могла попасть внутрь

## 1. УСТАНОВКА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

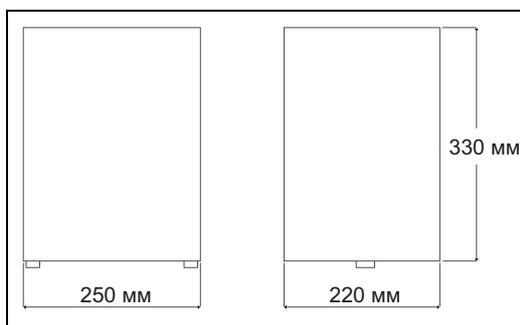
При планировании установки дизель-генератора PAGURO необходимо принимать во внимание следующие факторы:

1. Размеры и вес дизель-генератора.
2. Размеры и вес инвертора.
3. Место установки генератора.
4. Место установки инвертора.
5. Система вентиляции.
6. Выхлопная система.
7. Система подачи и возврата топлива.
8. Система подачи и сброса (через систему охлаждения) забортной воды.
9. Шланги для заливки и слива масла.
10. Удобство подключения электрооборудования.
11. Удобство технического обслуживания.
12. Дополнительные принадлежности.

Габаритные размеры дизель-генератора:



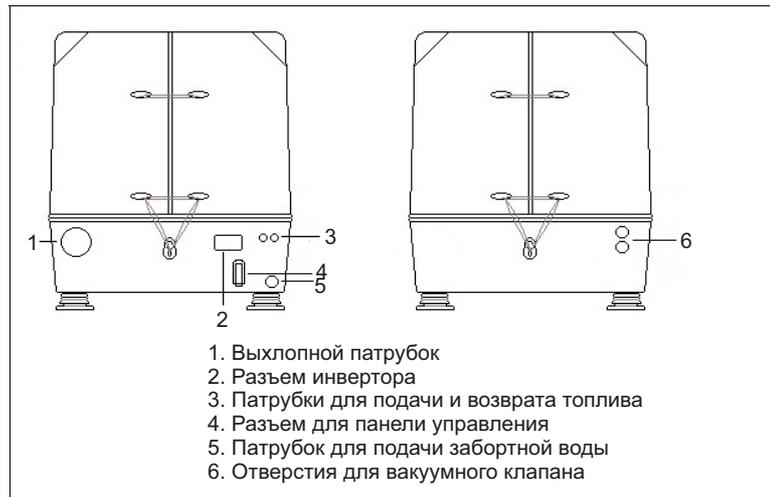
Дизель-генератор



Инвертор

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

На следующей схеме показано расположение патрубков и клемм для внешних подключений. Шланги и провода должны соответствовать определенным параметрам (см. ниже). Это важно не только для лучшего соединения и предотвращения утечки, но и исключает появление ненужных зазоров, ухудшающих шумоизоляцию.



Внешние подключения

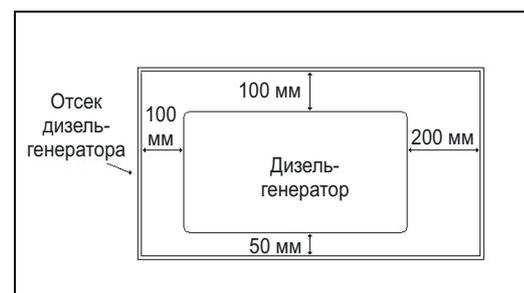
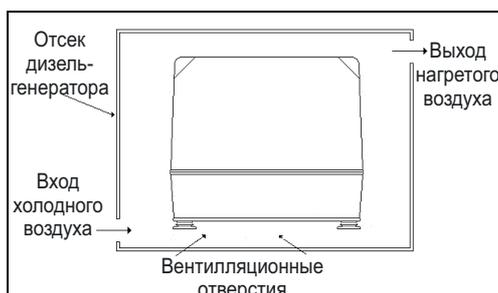
#### Диаметр шлангов и сечение проводов:

	PAGURO 9000 V	PAGURO 12000 V
Шланг для подачи забортной воды	19 мм	19 мм
Выхлопной шланг	40 мм	45 мм
Шланг для подачи топлива	8 мм	8 мм
Шланг для возврата топлива	8 мм	8 мм
Сифон	19 мм	19 мм
Положительный провод аккумулятора	35 мм <sup>2</sup>	35 мм <sup>2</sup>
Отрицательный провод аккумулятора	35 мм <sup>2</sup>	35 мм <sup>2</sup>
Выходной силовой кабель	10 мм <sup>2</sup>	10 мм <sup>2</sup>

### ВЕНТИЛЯЦИЯ

В отсек, где работает генератор, должно поступать достаточное количество свежего воздуха, а воздух, нагретый в процессе его работы, наоборот, должен удаляться. Поскольку теплый воздух движется вверх, впускное вентиляционное отверстие должно располагаться в нижней части отсека, а выпускное — в верхней. Минимально допустимые расстояния от звукоизолирующего кожуха генератора до переборок показаны на схеме. Соблюдение указанных зазоров поможет создать достаточную вентиляцию.

**Примечание:** В основании звукоизолирующего кожуха имеются отверстия для подачи воздуха в камеру сгорания двигателя. Эти отверстия всегда должны оставаться открытыми.



Минимальные зазоры

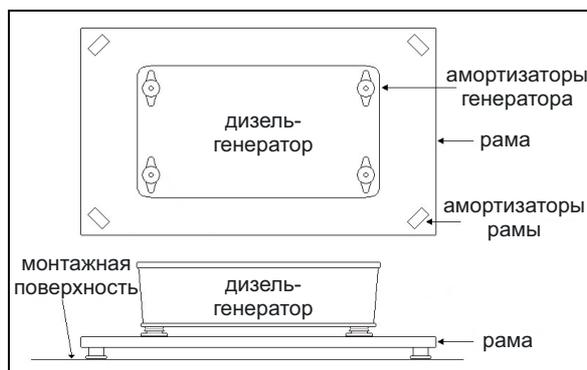
## ВЫБОР МЕСТА И МОНТАЖ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

Прочный фундамент очень важен для нормальной работы дизель-генератора. Выберите на судне такое место, где вокруг генератора будет достаточное пространство для вентиляции и технического обслуживания. Генератор должен находиться на удалении от жилых кают и от трюма, где возможно попадание не него брызг и влажных испарений.

Фундамент можно изготовить из дерева, металла или стеклопластика. Фундамент должен обеспечивать монтаж установки в горизонтальном положении и иметь как можно меньшие размеры, чтобы не возникла вибрация. Рекомендуется делать низкий фундамент: он более устойчив и проще в изготовлении. Высокий фундамент более подвержен резонансным колебаниям и вибрации (см. рис. ниже).



Если фундамент таков, что амортизаторов генератора не хватает для гашения вибрации, установите между генератором и фундаментом дополнительную раму. Это также позволит снизить уровень шума. Для рамы используйте лист фанеры не более 30 мм толщиной, снабженный прямоугольными амортизаторами. Расположите их таким образом, чтобы они находились на общих диагоналях с амортизаторами генератора, но при этом были развернуты под углом к ним (см. схему). Установите раму на фундамент, а затем закрепите генератор на раме.



Установка генератора

### Подача топлива

Топливо в генератор обычно подается из общего судового топливного бака. В этом случае топливный шланг дизель-генератора должен идти непосредственно от общего бака, а не подсоединяться через штуцер к топливопроводу судового двигателя. Топливный насос дизель генератора должен находиться на высоте не более 1 м относительно дна топливного бака.

### Возврат топлива

Шланг для возврата топлива должен быть полностью погружен в топливный бак и касаться его дна. То же самое относится и к шлангу для подачи топлива. Это особенно важно, если бак располагается ниже уровня топливной системы двигателя. Невыполнение данного требования может привести к проблемам с запуском обусловленным всасыванием воздуха через возвратный шланг из топливной системы двигателя при неработающем генераторе.

**Примечание 1:** ТНВД генератора оборудован автоматической прокачкой воздуха. Это значит, что если топливо в баке полностью закончится, отсоединять шланги для прокачки не потребуется. Прокачку можно провести вручную при помощи рычага подающего насоса.

**Примечание 2:** Даже если генератор оснащен топливным фильтром, рекомендуется установить в систему дополнительный внешний фильтр грубой очистки (сепаратор) для отделения воды и примесей. Это продлит срок службы топливного фильтра.

## ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА

Неправильный монтаж выхлопной системы может привести к попаданию воды в цилиндры двигателя. Очень важно, чтобы забортная вода не могла попасть в выхлопной коллектор при любых погодных условиях и при любом крене судна. Поломки дизель-генератора, обусловленные неправильной конструкцией выхлопной системы, не считаются гарантийным случаем. Специалист, выполняющий монтаж выхлопной системы, должен обладать базовыми знаниями в области судового оборудования. V.T.E. рекомендует устанавливать выхлопную систему с глушителями. Глушитель с водяным замком должен располагаться ниже уровня дизель-генератора. Водяной замок будет блокировать воду, стекающую из выхлопных шлангов после остановки двигателя. Между выхлопным коллектором и выхлопным отверстием на корме должен быть достаточный перепад высоты. Выхлопные шланги должны быть сертифицированы для использования на судне. На приведенных ниже схемах показаны базовые принципы монтажа выхлопной системы.

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

*При слишком большой длине выхлопных шлангов или недостаточном перепаде высоты возможно затекание воды в двигатель при выключенном дизель-генераторе.*

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

*Все соединения шлангов должны быть надежными, утечка газов недопустима. Угарный газ смертельно опасен. Разместите табличку, предупреждающую о б этом, на переборке вблизи с дизель-генератором или в другом удобном месте.*

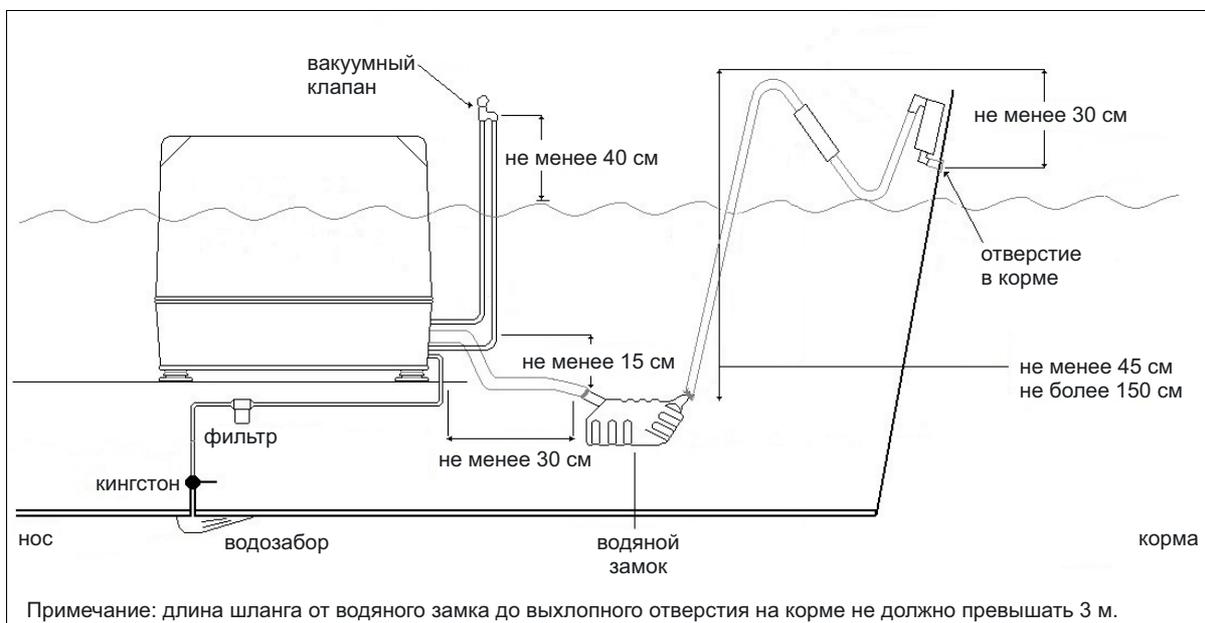
Персонал, выполняющий монтаж дизель-генератора на борту судна, должен быть обязательно знаком с мерами безопасности, которые требуется соблюдать при конструировании выхлопных систем с водяным охлаждением. Неверно смонтированная выхлопная система может привести к фатальному повреждению двигателя и даже затоплению судна.

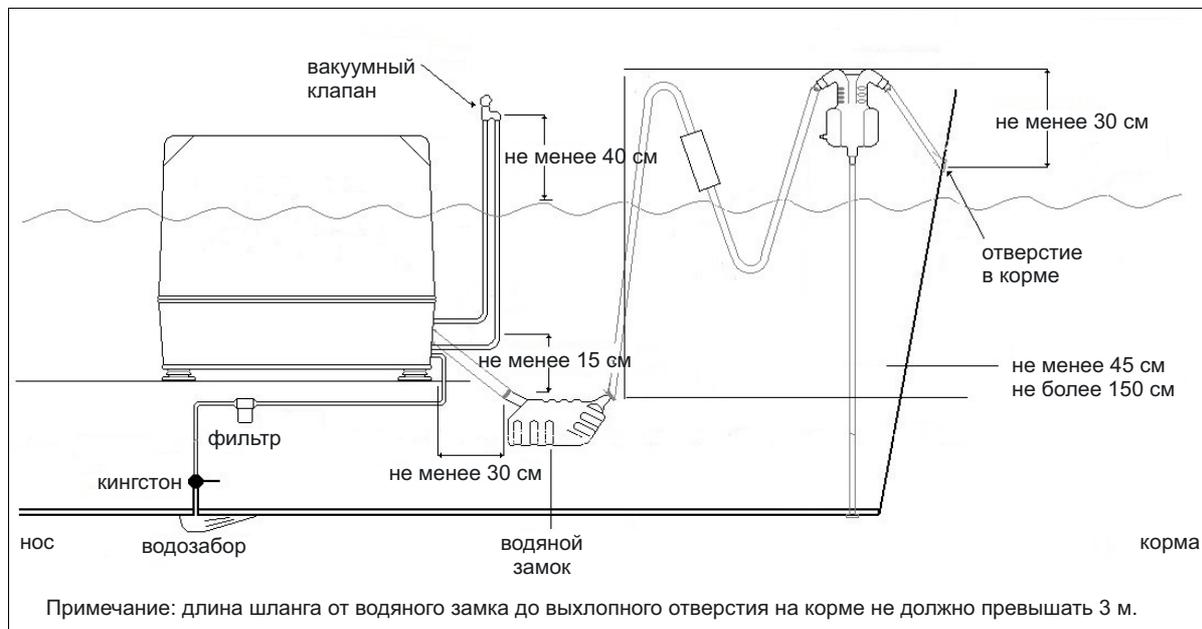
#### Стандартная выхлопная система

Наилучший результат достигается при установке системы из трех глушителей Vetus:

1. Первый не допускает попадание воды в двигатель и гасит 50% шума, поэтому его следует устанавливать обязательно.
2. Второй гасит еще 20% шума и его следует устанавливать под наклоном в сторону выпускного отверстия, чтобы предотвратить затекание воды.
3. Третий глушитель гасит еще 10% шума и защищает систему от попадания воды из-за волн.

Дальнейшее снижение уровня шума достигается за счет установки водяного сепаратора вместо третьего глушителя. Вода в систему охлаждения подается через отдельное отверстие более ровным потоком, который создает меньше шума.





Для предотвращения обратного затекания воды водяной замок следует устанавливать ниже уровня дизель-генератора, т. е. шланг от генератора к водяному замку должен идти вниз. Это гарантирует, что при отключении генератора оставшаяся в шлангах вода потечет в замок, а не в двигатель.

Для уменьшения шума шланг от генератора к водяному замку должен быть как можно короче, но не менее 15 см. Максимальная и минимальная длина шлангов, а также расположение глушителей показаны на схеме.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

### Вакуумный клапан

Если внешние амортизаторы дизель-генератора находятся вблизи ватерлинии или ниже нее, в линии подачи забортной воды в выхлопную систему необходимо установить вакуумный клапан. Этот клапан обеспечит подачу воздуха в систему охлаждения, что предотвратит затопление выхлопной системы и цилиндров двигателя после отключения дизель-генератора.



### ВНИМАНИЕ!

**Отсутствие вакуумного клапана в условиях, когда амортизаторы дизель-генератора находятся вблизи ватерлинии или ниже нее, может привести к повреждению двигателя и даже затоплению судна.**

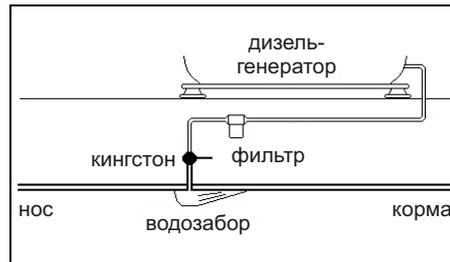
При наличии сомнений в расположении внешних амортизаторов относительно ватерлинии при различных кренах судна устанавливайте вакуумный клапан обязательно. Это гарантирует защиту двигателя от попадания воды.

Вакуумный клапан должен быть установлен в высшей точке петли шланга на высоте не менее 50 см над ватерлинией. Клапан должен находиться над ватерлинией при любых кренах судна. Фирма V.T.E. предлагает вакуумный клапан с двумя шлангами. Один шланг от клапана подключается к выпускному отверстию помпы для забортной воды, другой — к впускному отверстию маслоохладителя. Диаметр обоих шлангов 19 мм. Если дизель-генератор заказывался без вакуумного клапана и шлангов, данное оборудование необходимо приобрести самостоятельно.

**Примечание:** Вакуумный клапан необходимо периодически осматривать и прочищать при необходимости. Отсутствие должного ухода за клапаном может стать причиной серьезной поломки двигателя. Периодичность технического обслуживания см. в инструкции производителя клапана

### Кингстон

Для забора воды в днище судна должен быть установлен кингстон. Его следует устанавливать в таком месте, где он всегда будет находиться под водой при любом крене судна.



**Примечание:** Кингстоны обычно имеют ассиметричную форму. В зависимости от направления установки кингстона при движении судна к водозаборной магистрали может создаваться положительное или отрицательное давление. Для дизель-генератора требуется то направление кингстона, при котором возникает отрицательное давление, так как в противном случае при выключенном генераторе во время движения судна вода будет затекать в выхлопную систему и далее в двигатель, что приведет к его повреждению.

### УСТАНОВКА ИНВЕРТОРА

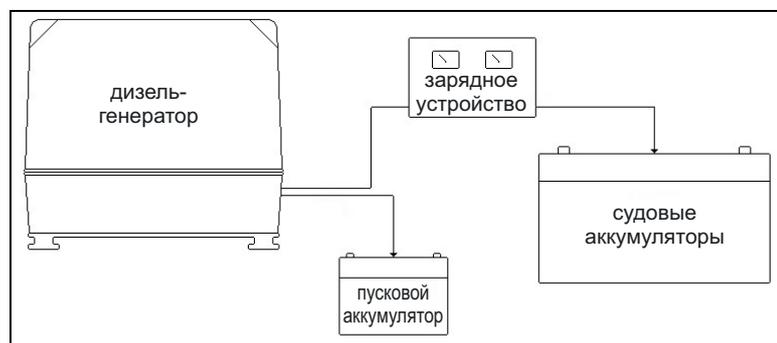
Дизель-генератор укомплектован внешним инвертором, который необходимо подключить. Инвертор имеет два кабеля длиной по 2 м каждый: 6-жильный кабель со штекером и 4-жильный кабель без разъема. Подсоедините штекер 6-жильного кабеля к гнезду на звукоизолирующем кожухе дизель-генератора (см. раздел Подключение дизель-генератора на стр. 12).

4-жильный кабель подключите к серой клеммной коробке, которая находится внутри кожуха. Для этого пропустите кабель через специальное отверстие в кожухе, которое находится рядом с отверстиями для шлангов подачи и возврата топлива. Далее пропустите кабель через отверстие в нижней части серой клеммной коробки и подсоедините серый провод кабеля к клемме с белым проводом, черный — к клемме с черным проводом, коричневый — к клемме с коричневым проводом. Желто-зеленый провод кабеля подсоедините к клемме массы. См. электрическую схему в конце данного руководства.

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПУСКОВОГО АККУМУЛЯТОРА

Дизель генераторы PAGURO имеют отрицательную массу. Для запуска двигателя используйте 12-вольтовый аккумулятор емкостью 90 А·час. Подсоедините положительный провод аккумулятора к соленоиду стартера (к клемме, к которой уже подключен тонкий красный провод), а отрицательный провод — к массе двигателя. Вторая клемма массы находится на стартере. См. электрическую схему в конце данного руководства.

Зарядное устройство дизель-генератора рассчитано только на зарядку пускового аккумулятора (ток до 8 А).



Пусковой аккумулятор

### ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (230 В ПЕРЕМЕННОГО ТОКА)

Клеммы выходного напряжения находятся на клеммной коробке инвертора.

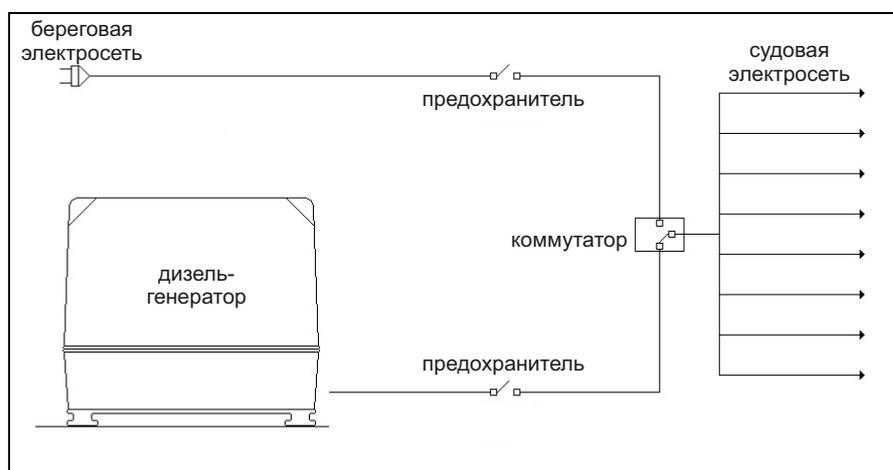
Откройте клеммную коробку инвертора и подсоедините кабель от судового двухходового переключателя (генератор/береговая сеть) к клеммам (боковые клеммы: ~230 В, центральная клемма: масса).

Сечение проводов кабеля должно быть не меньше 10 мм<sup>2</sup>. См. электрическую схему в конце данного руководства.

Обычно на судах имеется возможность подключения к береговой сети с напряжением 230 (115) В. Абсолютно недопустимо чтобы генератор и береговая сеть были подключены одновременно.

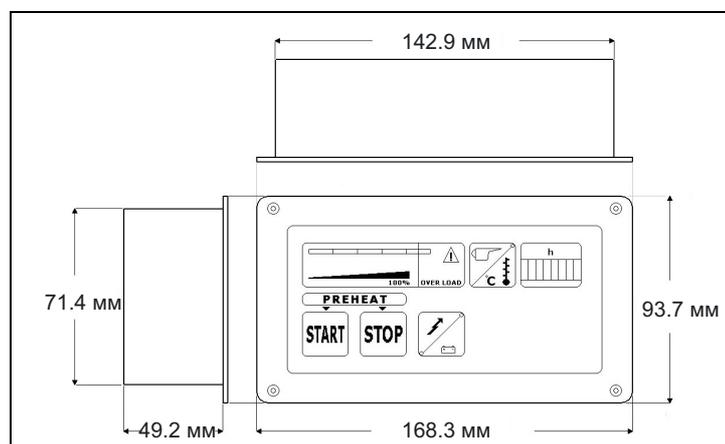
Для предотвращения такой ситуации необходимо использовать ручной или автоматический переключатель сеть-генератор. Обе линии или хотя бы только линия генератора должны быть защищены при помощи предохранителя, который следует расположить в главном силовом щитке. Параметры предохранителя:

	230 В, 50 Гц
PAGURO 9000 v	35 А
PAGURO 1200 v	44 А



## ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Панель управления можно расположить в любом удобном месте. Панель оборудована 15-метровым соединительным кабелем. Если необходимо провести кабель через переборку, отсоедините его со стороны панели. Размеры панели указаны на схеме ниже.



Размеры панели управления

## 2. ПОДГОТОВКА К ПЕРВОМУ ЗАПУСКУ

### ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО

Подача и возврат дизельного топлива осуществляются через два специальных отверстия. Не используйте керосин и топлива для домашних отопительных систем.

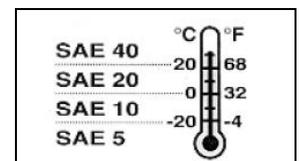
#### Качество топлива

Используйте только чистое дизельное топливо. Детали топливного насоса высокого давления изготовлены с высокой точностью и мельчайшие частицы грязи, прошедшие через фильтр, могут их повредить. Очень важно не только приобретать качественное топливо, но и правильно его хранить. Даже лучшее топливо может утратить свои качества при ненадлежащих условиях хранения. Приобретайте только известные и хорошо зарекомендовавшие себя марки топлива, установите в топливной магистрали между баком и дизель-генератором фильтр-сепаратор и регулярно очищайте его.

### МОТОРНОЕ МАСЛО

Производитель двигателя рекомендует использовать масло SAE 15W 40. Замените масло после первых 50 часов работы, а затем регулярно меняйте через каждые 100 часов. Рекомендованная вязкость масла указана в таблице.

Более подробную информацию смотрите руководстве производителя двигателя.



### ⚠ ВНИМАНИЕ!

**Не смешивайте разные сорта масла. В каждой марке содержатся свои добавки, смешивание которых может придать маслу свойства вредные для двигателя.**

### ОСМОТР ПЕРЕД ЗАПУСКОМ

Перед первым запуском или перед запуском после длительного хранения выполните указанные далее проверочные операции.

Проверьте уровень масла в двигателе. При необходимости долейте масло до требуемого уровня по отметке на щупе. Осмотрите топливный фильтр-сепаратор. Откройте топливные кран и убедитесь, что топливо поступает в двигатель.

**Примечание:** Марка и объем масла, а также тип топлива указаны в технических характеристиках.

- Проверьте клеммы и кабели пускового аккумулятора. Убедитесь, что положительный полюс аккумулятора подключен к соленоиду стартера, а отрицательный — к клемме массы двигателя.
- Аварийный выключатель береговой сети переведите в положение ВЫКЛ.
- Переведите переключатель береговая сеть/генератор в положение «генератор».
- Откройте кран кингстона.
- Осмотрите дизель-генератор. Проверьте, нет ли незакрепленных или отсутствующих деталей, отсоединенных проводов или шлангов. Проверьте все резьбовые соединения. Посмотрите, нет ли утечки топлива.
- Проверьте надежность соединений в выхлопной системе.
- Проверьте вентиляцию в отсеке дизель-генератора. Хорошая вентиляция важна для нормальной работы двигателя.
- Проверьте надежность крепления фундамента.
- Проверьте правильность подключения кабелей по электрической схеме.
- Убедитесь, что никакие другие генераторы или источники питания не подключены к цепи нагрузки.

### ⚠ ВНИМАНИЕ!

**Перед включением дизель-генератора рекомендуется отсоединять энергоемкие потребители, особенно мощные электромоторы, до выхода двигателя на номинальные обороты. В холодном климате надо дать двигателю генератора прогреться, чтобы он не заглох. Данная мера также предотвратит несанкционированное включение электрооборудования.**

### 3. ЗАПУСК И ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

#### ПОДОГРЕВ СВЕЧЕЙ

Дизель-генератор оснащен 12-вольтовым стартером.

Для предварительного подогрева свечей нажмите одновременно кнопки START и STOP и удерживайте их около 10 секунд, пока не загорится зеленый индикатор на панели управления.

#### ЗАПУСК

Отпустите кнопку STOP, продолжая удерживать кнопку START. На панели управления загорится желтый индикатор и начнет мигать. Как только двигатель запустится, желтый индикатор погаснет и загорится зеленый.

**Примечание:** В случае прерывания запуска желтый индикатор продолжит мигать. Для сброса нажмите кнопку STOP.

Дайте двигателю генератора прогреться на небольшой нагрузке и только после этого подключайте энергоемкие потребители.

**Примечание:** Холодный двигатель может работать неровно. После прогрева и подключения нагрузки обороты выравниваются.

#### ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА

Если возможно, наращивайте электрическую нагрузку постепенно до полного прогрева двигателя.



#### **ВНИМАНИЕ!**

**Никогда не включайте надолго дизель генератор без нагрузки. Это может привести к образованию углеродистых отложений и серьезной поломке двигателя.**

#### ПРОВЕРКА ПОСЛЕ ПЕРВОГО ЗАПУСКА

- ✓ Проверьте, нет ли утечки жидкостей из соединений шлангов внутри звукоизолирующего кожуха.
- ✓ Убедитесь, что вода из системы охлаждения выбрасывается через выхлопное отверстие.
- ✓ Проверьте надежность крепления генератора.
- ✓ Послушайте, не появились ли необычные шумы и вибрации.

#### ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА

Отключите один за другим все электроприборы и дайте генератору поработать без нагрузки 3–5 минут (это стабилизирует рабочую температуру).

Нажмите кнопку STOP на панели управления, это запустит автоматическую процедуру отключения.

Проверьте уровень масла в двигателе. Это надо делать через несколько минут после остановки, когда масло из подшипников и других узлов стечет в картер. Если не дать маслу стечь, его уровень будет измерен неверно, что станет причиной последующего перелива масла.

После отключения внимательно осмотрите дизель-генератор. Еще раз проверьте, нет ли утечки жидкостей внутри звукоизолирующего кожуха.

## 4. ОБКАТКА И ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ

После запуска дизель-генератора проверьте правильность его работы и дайте двигателю прогреться. Далее дайте генератору поработать в течение 10 часов под нагрузкой 20–60% от максимальной.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Не выполняйте обкатку без нагрузки.**

После первых 10 часов работы нагрузку можно увеличить до полной. Далее периодически изменяйте нагрузку. Никогда не перегружайте генератор. О перегрузке свидетельствуют включение красного индикатора на приборной панели, черный дым из выхлопного отверстия и снижение напряжения и частоты тока.

Для защиты от перегрузки рекомендуется установить на выходе автоматический выключатель с соответствующим номиналом по току.

**Примечание:** помните, что электромоторы в момент запуска потребляют ток втрое больший номинального. См. раздел *Технические характеристики* в настоящем руководстве.

### ЕЖЕДНЕВНАЯ ПРОВЕРКА

Ежедневно перед запуском дизель-генератора выполняйте следующие проверочные операции:

- ✓ Запишите количество часов работы (это требуется для определения сроков проведения работ по техническому обслуживанию двигателя).
- ✓ Проверьте, нет ли утечек топлива, масла или воды из двигателя.
- ✓ Проверьте уровень масла.
- ✓ Проверьте наличие топлива.
- ✓ Проверьте пусковой аккумулятор (еженедельно).
- ✓ Проверьте, нет ли во время работы посторонних шумов и вибрации.
- ✓ Оцените дым из выхлопной трубы:
  - Холодный двигатель: белый.
  - Прогретый двигатель: почти бесцветный.
  - Перегрузка: некоторое количество черного дыма.
- ✓ Убедитесь, что вода из системы охлаждения выбрасывается за борт через выхлопное отверстие.

**Примечание:** После первых 20 часов работы дизель-генератора выполните техническое обслуживание двигателя по плану после первых 20 часов работы.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Не включайте дизель-генератор надолго без нагрузки.**

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Чтобы вовремя выполнять операции по техническому обслуживанию необходимо вести учет часов работы дизель-генератора. Ежедневно фиксируйте показания счетчика.

***Примечание:** многие из перечисленных ниже операций достаточно просты в исполнении, однако некоторые требуют привлечения квалифицированных специалистов.*



### **ВНИМАНИЕ!**

**Никогда не выполняйте операции по техническому обслуживанию на работающем дизель-генераторе. Работайте в защитных очках и перчатках. Используйте для каждой операции подходящие инструменты. Перед обслуживанием электрической системы двигателя отсоединяйте пусковой аккумулятор.**

#### **Проверка уровня масла: ежедневно или через каждые 10 часов работы**

Проверяйте уровень масла при помощи щупа и при необходимости доливайте.

#### **Проверка уровня охлаждающей жидкости: ежедневно или через каждые 10 часов работы**

Проверку выполняйте на холодном двигателе. Отверните крышку теплообменника и проверьте уровень по метке. При необходимости долейте жидкость и закройте крышку.

#### **Проверка топливопроводов: ежедневно или через каждые 10 часов работы**

Проверьте, нет ли утечек топлива.

#### **Проверка топливного фильтра-сепаратора: ежедневно или через каждые 10 часов работы**

Проверьте, нет ли воды и грязи в фильтре. При необходимости слейте воду или замените фильтр.

#### **Профилактический осмотр: ежедневно или через каждые 10 часов работы**

Посмотрите, нет ли утечек топлива, масла или воды.

#### **Проверка пускового аккумулятора: еженедельно**

Проверьте состояние аккумулятора и контакты. Удалите следы коррозии с клемм.

#### **Очистка дизель-генератора: еженедельно**

Содержите поверхности дизель-генератора в чистоте. Грязь и масло на поверхности мешают охлаждению.

#### **Выхлопная система: после первых 50 часов работы и еженедельно**

Проверьте, нет ли утечек. Проверьте работу вакуумного клапана. Проверьте надежность всех соединений шлангов. Проверьте, нет ли нагара и коррозии на внутренней поверхности выхлопного патрубка. При необходимости очистите или замените патрубок.

**Внимание!** Через дефектный выхлопной патрубок может происходить утечка угарного газа.

#### **Проверка крепежа и электрических контактов: после первых 50 часов работы и через каждые 100 часов работы**

Проверьте затяжку все доступных болтов и гаек. Осмотрите все электрические контакты.

#### **Замена масла в двигателе: после первых 50 часов работы и через каждые 125 часов работы**

Слейте масло при помощи специальной помпы, открутите крышку маслосливной горловины, залейте новое масло и верните крышку на место. Уровень масла должен находиться у максимальной отметки. Отработанное масло утилизируйте в соответствии с местными правилами.

#### **Проверка шлангов системы охлаждения: еженедельно или каждые 250 часов работы**

Для проверки износа шланга сожмите его. Изношенные шланги замените на оригинальные и закрепите хомутами.

#### **Замена масляного фильтра: каждые 250 часов работы**

Снимите и утилизируйте старый масляный фильтр. Используйте для замены только оригинальные фильтры.

#### **Замена топливного фильтра: каждые 250 часов работы**

Снимите и утилизируйте старый топливный фильтр. Используйте для замены только оригинальные фильтры. После установки нового фильтра ослабьте винт и выпустите воздух.

**Проверка цинкового анода: каждые 250 часов работы**

Осмотрите анод на теплообменнике. Изношенный анод замените.

**Проверка помпы для забортной воды: каждые 250 часов работы**

Проверьте состояние импеллера. Для этого открутите крепежные винты, снимите крышку помпы и извлеките импеллер. Если импеллер изношен, замените его на оригинальный. Установите на место крышку с прокладкой и затяните винты. Проверьте и очистите Y-образный бронзовый фильтр, расположенный рядом с помпой.

**Проверка стартера: каждые 500 часов работы**

Посмотрите, нет ли следов коррозии на соленоиде и корпусе стартера. Снимите и смажьте стартер. Очистите и смажьте шестерни привода стартера.

**Очистка теплообменника и замена охлаждающей жидкости: каждые 500 часов работы**

Слейте охлаждающую жидкость из теплообменника и закройте сливное отверстие пробкой. Отверните сливную пробку системы охлаждения на двигателе, слейте жидкость из двигателя и установите пробку на место. Открутите крепежные гайки, ослабьте хомут муфты и снимите выхлопной коллектор. Открутите болты передней крышки теплообменника и снимите крышку с прокладкой. Открутите крепежные болты клапана термостата и снимите клапан. Открутите болты крышки, снимите крышку с прокладкой и извлеките трубки теплообменника. Погрузите трубки в 50-градусный водный (90%) раствор соляной кислоты (10%). Работайте в защитных очках и перчатках. Когда выделение пузырьков газа прекратится, достаньте трубки теплообменника и промойте их чистой водой. Замените изношенные уплотнительные кольца, сальники выпускных отверстий и прокладку клапана термостата. Вставьте трубки обратно в теплообменник, установите крышку с уплотнительным кольцом и затяните болты. Установите на место муфту с хомутом. Установите переднюю крышку теплообменника. Вставьте термостатический клапан и закрепите его болтами. Установите выхлопной коллектор с уплотнительным кольцом. Затяните крепежные гайки выхлопного шланга. Затяните хомуты впускного и выпускного шлангов для забортной воды. Открутите пробку и залейте охлаждающую жидкость в теплообменник до уровня примерно на 2 см ниже края заливной горловины. Верните пробку на место. Состав охлаждающей жидкости: антифриз 50%, вода 50%.

**Регулировка зазора клапанов: каждые 500 часов работы**

Данную операцию следует выполнять квалифицированному персоналу.

**Регулировка и очистка форсунок: каждые 1000 часов работы**

Данную операцию следует выполнять квалифицированному персоналу.

**Частичный капитальный ремонт двигателя: каждые 2500 часов работы**

Данную операцию следует выполнять квалифицированному персоналу.

**Полный капитальный ремонт двигателя: каждые 5000 часов работы**

Данную операцию следует выполнять квалифицированному персоналу.

## 6. ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА

### МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ВЫХЛОПНОЙ СИСТЕМОЙ

#### Угарный газ

Лучшая защита от утечки угарного газа — ежедневная проверка выхлопной систем. Проверяйте, нет ли утечки газов в месте соединения коллекторов, в области прокладок и на сварных швах. Убедитесь, что детали выхлопной системы не вызывают чрезмерного нагрева окружающих предметов. Если нагрев присутствует, немедленно исправьте ситуацию. Если изменился звук выхлопа или внешний вид выхлопных газов, немедленно осмотрите систему и пригласите специалиста для проведения квалифицированного ремонта.

#### **ВНИМАНИЕ!**

*В выхлопе содержится угарный газ, не имеющий цвета и запаха. Угарный газ ядовит и может стать причиной потери сознания и смерти. Отравление угарным газом характеризуется следующими симптомами:*

- головокружение;
- тошнота;
- головная боль;
- слабость и сонливость;
- пульсация в висках;
- подергивание мышц;
- рвота;
- неспособность связно мыслить.

*Если вы или кто-то другой обнаружите у себя любой из этих симптомов, немедленно выйдите из помещения на свежий воздух. Если симптомы не исчезнут, обратитесь за медицинской помощью. Выключите генератор и не включайте его до осмотра и ремонта.*

#### Изоляция

Обязательно проверяйте состояние труднодоступных участков выхлопной системы.

#### Превышение времени запуска двигателя

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Превышение времени запуска двигателя может привести к попаданию забортной воды в выхлопную систему. Это обусловлено тем, что при работе стартера помпа начинает закачивать воду в систему охлаждения. После заполнения выхлопной системы вода может дойти до цилиндров двигателя. Чтобы этого не произошло, закройте кингстон, слейте воду из глушителя и устраните причину проблем с запуском. Помните, что повреждение двигателя, связанное с попаданием воды в него, не считается гарантийным случаем*

## 7. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

### ДВУХКОНТУРНАЯ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Забортная вода закачивается в систему охлаждения при помощи помпы, которая приводится в движение через шестеренный привод от распределительного вала. Эта помпа закачивает воду непосредственно из водоема (реки, озера, океана и т. д.).

Забортная вода поступает в маслоохладитель, расположенный в поддоне картера. Далее она передается в теплообменник. Из теплообменника забортная вода сбрасывается в выхлопной коллектор, где она смешивается с выхлопными газами и охлаждает их.

### ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДАТЧИК-ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Температурный датчик-выключатель находится рядом с корпусом термостата. Если температура охлаждающей жидкости поднимается примерно до 99°C, на панели управления загорается красный индикатор перегрева и дизель-генератор автоматически отключается.

### ПОМПА ДЛЯ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ

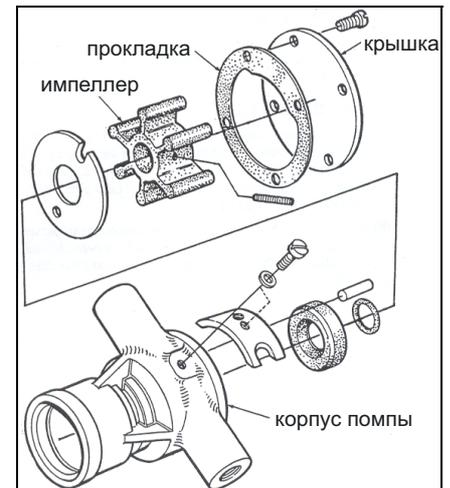
Помпа для забортной воды представляет собой самовсасывающий насос роторного типа с корпусом из цветных металлов и неопреновым импеллером. Импеллер имеет гибкие лопасти, которые трутся об искривленный кулачковый диск и, тем самым, создают всасывающее усилие. Поскольку вода является смазочным материалом для помпы, ее включение без воды недопустимо. На борту судна всегда следует иметь запасной импеллер и прокладку крышки. Работа помпы в отсутствие забортной воды приводит к повреждению импеллера. Данный случай не является гарантийным. Лицо, ответственное за дизель-генератор, обязано проверить поступление забортной воды перед запуском. Неопреновый импеллер имеет ограниченный срок службы, и его состояние следует проверять регулярно.

**Примечание:** В случае поломки внутренних узлов помпы (сальников и подшипников) целесообразно заменить помпу на новую, а старую использовать в качестве источника запасных частей.

#### Осмотр и замена импеллера помпы

Закройте кингстон. Снимите крышку помпы и при помощи двух небольших отверток аккуратно извлеките импеллер. Установите новый импеллер и прокладку. Покрутите импеллер, чтобы лопасти приняли форму корпуса, и задвиньте его внутрь корпуса помпы. Перед сборкой нанесите небольшой слой смазки на импеллер и прокладку. Закончив сборку, откройте кингстон.

**Примечание:** никогда не включайте помпу без воды. Без воды импеллер может разрушиться даже за короткое время.



#### ФИЛЬТР ДЛЯ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ

**Примечание:** устанавливайте фильтр на уровне или ниже ватерлинии, чтоб в нем всегда была вода.

Чистота фильтра для забортной воды очень важна для нормальной работы системы охлаждения двигателя. Периодически проводите осмотр фильтра. Вода, видимая через стеклянное окошко, должны быть прозрачной. Выполняйте следующие операции через каждые 100 часов работы дизель-генератора:

1. Закройте кингстон.
2. Снимите и очистите фильтр для забортной воды.
3. Очистите стекло.
4. При необходимости замените уплотнительную шайбу.
5. Соберите фильтр и установите его на место.
6. Откройте кингстон.
7. Включите двигатель и проверьте, нет ли протечек.

**Примечание:** обязательно выполняйте описанные выше действия после посадки судна на мель.

Повышение температуры охлаждающей жидкости может быть связано с засорением фильтра грязью, листьями и травой. Засорившийся фильтр уменьшает поток воды и снижает эффективность системы охлаждения.

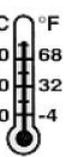
## 8. СИСТЕМА СМАЗКИ

### МОТОРНОЕ МАСЛО

Используйте моторное масло SAE 15W 40. Замените масло после первых 50 часов работы, а затем меняйте каждые 125 часов. Рекомендованная вязкость масла в зависимости от окружающей температуры указана в таблице.

За более подробной информацией обращайтесь к инструкции производителя двигателя.

SAE	°C	°F
SAE 40	20	68
SAE 20	0	32
SAE 10	-20	-4
SAE 5		



### **!** ВНИМАНИЕ!

*Не смешивайте две или более марок масла. Каждая марка содержит собственные присадки, которые могут реагировать друг с другом, порождая эффекты, вредные для двигателя.*

### ДАВЛЕНИЕ МАСЛА

На панели управления имеется индикатор низкого давления масла (красный). Если индикатор загорелся, выясните причины, приведшие к этому. Описание действий в подобной ситуации см. в инструкции производителя двигателя.

### МАСЛООХЛАДИТЕЛЬ

Моторное масло охлаждается при помощи пластинчатого маслоохладителя, который находится в поддоне картера. Маслоохладитель соединен с внешним контуром системы охлаждения и не требует специального технического обслуживания.

### МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР

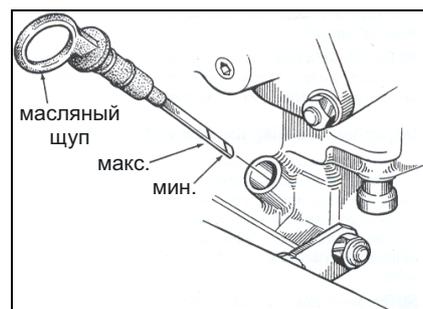
Двигатель оборудован масляным фильтром. Подробнее см. инструкцию производителя двигателя.

### ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА

Уровень масла проверяйте ежедневно перед запуском. При непрерывной работе проверяйте уровень масла каждые 8–10 часов.

Проверяйте уровень через несколько минут после остановки двигателя, чтобы масло из подшипников и других узлов успело стечь в поддон картера. Отсутствие надлежащего контроля за уровнем масла может привести к его переливу или перегреву и, в итоге, к поломке двигателя.

Если требуется долив масла, сперва очистите область возле масляного фильтра, чтобы грязь не попала в двигатель.



### ЗАМЕНА МАСЛА

За более подробной информацией обращайтесь к инструкции производителя двигателя. Менять масла следует на прогретом двигателе.

### СЛИВ ОТРАБОТАННОГО МАСЛА

Для откачки отработанного масла используйте ручной насос. Этот насос подсоединен к поддону картера при помощи гибкого шланга. Открутите пробку на насосе и откачайте масло в подходящую емкость.

**Примечание:** не вкручивайте пробку ручного насоса до заливки свежего масла и проверки его уровня. При случайном переливе масла его можно будет легко откачать.



Обязательно осмотрите слитое масло. Желто-коричневый оттенок указывает на наличие воды в масле. Такое случается не часто, но требует особого внимания во избежание серьезной поломки двигателя. Заборная вода может попасть в моторное масло в случае неисправности выхлопной системы и/или через ее всасывание из открытого контура системы охлаждения в выхлопной коллектор и далее в двигатель. Данная проблема часто обусловлена отсутствием вакуумного клапана или недостаточным уходом за ним.

### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

**Отработанное моторное масло содержит вредные присадки, поэтому избегайте его длительного контакта с кожей. После работы тщательно вымойте руки водой с мылом и постирайте одежду и тряпки. Отработанное масло утилизируйте в соответствии с местными правилами.**

### **ЗАЛИВКА СВЕЖЕГО МАСЛА**

Свежее масло заливайте через маслоналивную горловину. После заливки включите двигатель и дайте ему поработать короткое время. Проверьте, нет ли утечки масла возле ручного насоса и заглушите двигатель. Проверьте уровень при помощи щупа. При необходимости долейте масло, но не выше максимальной отметки на щупе.



## **9. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА**

### **ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО**

За информацией о топливе обращайтесь к инструкции производителя двигателя.

### **БИОЦИДНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ ДОБАВКИ**

Если грибок или бактерии создают проблемы с топливом, обратитесь к за решением к авторизованному специалисту. Используйте биоцидные добавки для очистки топлива в соответствии с инструкциями производителя.

### **ВЫБОР ПОСТАВЩИКА ТОПЛИВА**

Используйте только чистое топливо. Всегда выбирайте топливо известных производителей. Чистота узлов топливного насоса высокого давления критически важна, а мельчайшие частицы грязи, которые могут просочиться через топливный фильтр, способны повредить эти исключительно точно подогнанные детали. Однако, даже лучшее топливо может стать непригодным при неправильном обращении или хранении. Чтобы в двигатель поступало только чистое топливо, обязательно используйте фильтр-сепаратор для воды.

### **НАСОС ДЛЯ ПОДКАЧКИ ТОПЛИВА**

Периодически осматривайте соединения шлангов насоса для подкачки топлива. Наличие утечек топлива недопустимо.

### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

**Утечка топлива из соединений шлангов насоса для подкачки может привести к пожару. Обслуживание компонентов топливной системы выполняйте только в хорошо проветриваемом помещении.**

### **ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР**

Периодичность замены топливного фильтра определяется степенью загрязнения топлива. За более подробной информацией обращайтесь к инструкции производителя двигателя.

## ЗАМЕНА ТОПЛИВНОГО ФИЛЬТРА

Протрите топливный шланг тряпкой и пережмите его между топливным баком и фильтром. Отсоедините входной и выходной шланги от фильтра. Следите за тем, чтобы грязь не попала в шланги. Установите новый фильтр так, чтобы стрелка на его корпусе указывала в направлении движения топлива. Наденьте шланги на фитинги нового фильтра как можно глубже. После замены фильтра выпустите воздух из топливной системы при помощи ручного насоса.

## ПОДАЧА ТОПЛИВА

См. пункт Система питания двигателя в разделе Установка дизель-генератора настоящего руководства.



### **ВНИМАНИЕ!**

**Перед началом обслуживания топливной системы перекройте подачу топлива из бака. Старайтесь не проливать топливо. Не курите и не пользуйтесь открытым пламенем рядом с элементами топливной системы. Проводите работы в хорошо проветриваемом помещении.**

## ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР-СЕПАРАТОР

В топливной системе рекомендуется установить и регулярно обслуживать качественный фильтр-сепаратор со смотровым окошком. Данный фильтр должен располагаться между топливным баком и двигателем, чтобы вода и грязь не попадали в насос для подкачки топлива и далее в чувствительные узлы топливной системы. Фильтр-сепаратор также поможет продлить срок службы топливного фильтра. Ответственность за установку фильтра-сепаратора ложится на владельца дизель-генератора. Этот фильтр должен находиться внутри звукоизолирующего кожуха.

## ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ТНВД)

Топливный насос высокого давления — это очень важная часть дизельного двигателя, и он требует крайне бережного обращения. Обслуживание ТНВД следует выполнять только в специализированной мастерской. Не пытайтесь разобрать и отремонтировать ТНВД самостоятельно.

## СОЛЕНОИД КЛАПАНА ЭЛЕКТРОСТОПА

Соленоид электрического клапана, прерывающего подачу топлива, активируется при нажатии кнопки STOP на панели управления. После нажатия кнопки подача топлива прекращается, и двигатель останавливается. Электрический клапан отрегулирован на заводе-изготовителе и не требует дополнительной настройки. На соленоиде имеется небольшой рычаг, который всегда должен находиться в верхнем положении. **Если рычаг находится в нижнем положении, то клапан всегда открыт и не имеет электрического управления. В этом случае при перегреве или низком давлении масла автоматического отключения двигателя не произойдет.**

## СПУСК ВОЗДУХА ИЗ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Воздух из топливной системы выпускается автоматически через шланг для возврата топлива. Эту операцию можно выполнить и вручную при помощи специального насоса. Если дизель-генератор отключился из-за выработки топлива, то после доливки топлива в бак произведите ручную подкачку. Отсоединять топливные шланги при этом не нужно. Ручную подкачку используйте также после замены топливных фильтров.

Еще одна ситуация, требующая ручного спуска воздуха из топливной системы, — это ввод дизель-генератора в эксплуатацию после зимнего хранения или длительного неиспользования.

## 10. НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

### **Двигатель не запускается:**

- закрыт топливный кран;
- засорился топливопровод;
- засорился топливный фильтр;
- воздух в топливной системе;
- засорилась вентиляция топливного бака;
- заклинило форсунку;
- неисправен насос для подкачки топлива;
- низкий заряд пускового аккумулятора;
- неисправность в электрической цепи;
- неисправна кнопка START на панели управления;
- неисправен стартер.

### **Двигатель запускается и глохнет:**

- засорился воздушный фильтр;
- засорился топливный фильтр;
- воздух в топливной системе;
- засорилась вентиляция топливного бака;
- неисправен насос для подкачки топлива;

### **Черный дым из выхлопной трубы:**

- засорился воздушный фильтр.

### **Белый дым из выхлопной трубы:**

- не выполнена обкатка двигателя;
- износ поршневых колец или цилиндра.

### **Низкое давление масла:**

- изношены коренные подшипники шатунов;
- заклинило клапан регулятора давления;
- клапан регулятора не выставлен;
- изношен масляный насос;
- воздух в системе смазки;
- неисправен датчик давления масла.

### **Высокая температура охлаждающей жидкости:**

- изношена водяная помпа двигателя;
- неисправен термостат;
- засорились трубки теплообменника;
- изношен импеллер помпы для забортной воды;
- засорились шланги системы охлаждения;
- всасывание воздуха на участке от водозабора до помпы для забортной воды.

## 11. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОСТОЯННОГО ТОКА

### ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Подключаемая по кабелю с разъемом панель управления дает оператору всю необходимую информацию о работе дизель-генератора и обеспечивает полный контроль над ним. На панели управления расположены кнопки пуска и остановки, светодиодный индикатор нагрузки, аварийный индикатор низкого давления масла / высокой температуры охлаждающей жидкости, индикатор низкого заряда аккумулятора, индикатор соленоида электростопа и счетчик часов работы.

Индикатор нагрузки позволяет следить за выходным током генератора и не допускать одновременного подключения чрезмерно большого количества потребителей. Индикатор включается, когда нагрузка достигает 50% от максимальной и далее начинает показывать ее величину при помощи 5 зеленых светодиодов (все, кроме последнего). Включение последнего (красного) светодиода свидетельствует о перегрузке. Для возврата к нормальной работе нагрузку следует уменьшить.

Аварийный индикатор низкого давления масла / высокой температуры охлаждающей жидкости (красный) загорается, когда один из указанных параметров превышает допустимое значение. Двигатель при этом автоматически отключается.

Индикатор соленоида электростопа (желтый) начинает мигать после нажатия кнопки START и гаснет после запуска двигателя. Если двигатель не запускается, и индикатор продолжает мигать, то заряд пускового аккумулятора недостаточен.

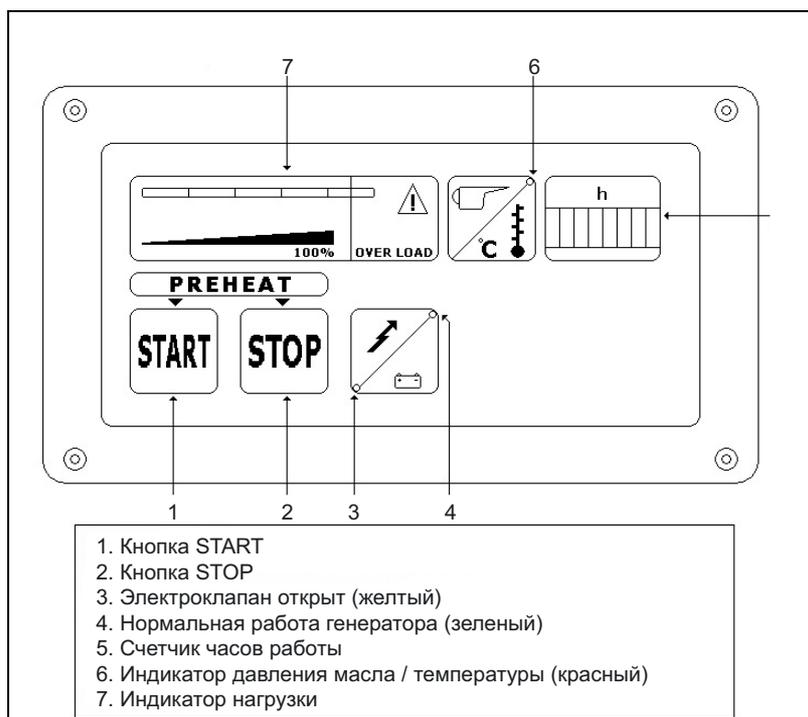
Во время нормальной работы дизель-генератора на панели управления горит зеленый индикатор.

Если двигатель не работает, а на соленоид электростопа продолжает подаваться напряжение (желтый индикатор мигает), то энергия пускового аккумулятора расходуется понапрасну. Для сброса нажмите кнопку STOP.

Мигание желтого индикатора во время нормальной работы дизель-генератора свидетельствует о срабатывании защиты встроенного зарядного устройства и отключении пускового аккумулятора от электросистемы. В таких условиях система аварийного отключения при перегреве и низком давлении не работает. Поэтому **не эксплуатируйте дизель-генератор при мигающем желтом индикаторе**. Для перезапуска системы управления нажмите кнопку, расположенную на боковой поверхности серого блока на корпусе дизель-генератора. О нормальной работе оборудования свидетельствует погасший желтый индикатор и постоянно горящий зеленый индикатор.

Если произойдет случайное нажатие кнопки START при работающем двигателе, автоматическая система защиты не позволит подать напряжение на соленоид стартера и, тем самым, защитит стартер от повреждения.

Если кабель панели управления требуется провести через небольшие отверстия в переборках, отсоединяйте его со стороны панели, так как разъем сделан неразборным. Для отсоединения кабеля от панели снимите заднюю крышку.



## ЦЕПЬ УПРАВЛЕНИЯ, 12 В ПОСТОЯННОГО ТОКА

Двигатель управляется через 12-вольтовую цепь постоянного тока. При поиске неисправностей и техническом обслуживании пользуйтесь прилагаемой электрической схемой.

### **ВНИМАНИЕ!**

*Чтобы не повредить цепь зарядки пускового аккумулятора, никогда не отключайте аккумулятор при работающем двигателе. Отключайте пусковой аккумулятор перед выполнением работ по техническому обслуживанию электрической системы для предотвращения короткого замыкания.*

### **ВНИМАНИЕ!**

*Не открывайте крышку панели управления при работающем дизель-генераторе. На клеммах панели присутствует опасное для жизни напряжение.*

## ПУСКОВОЙ АККУМУЛЯТОР

Для запуска двигателя рекомендуется использовать 12-вольтовый аккумулятор емкостью 90 А·час.

### Обслуживание аккумуляторов

Соблюдайте рекомендации производителя и установите график периодического обслуживания пускового аккумулятора и аккумуляторов судовой электросети.

- Во время работы дизель-генератора наблюдайте за зарядкой аккумуляторов по показаниям вольтметра.
- Периодически проверяйте чистоту и прочность контактов аккумуляторов.
- Содержите аккумуляторы в чистоте, вовремя удаляйте коррозию.

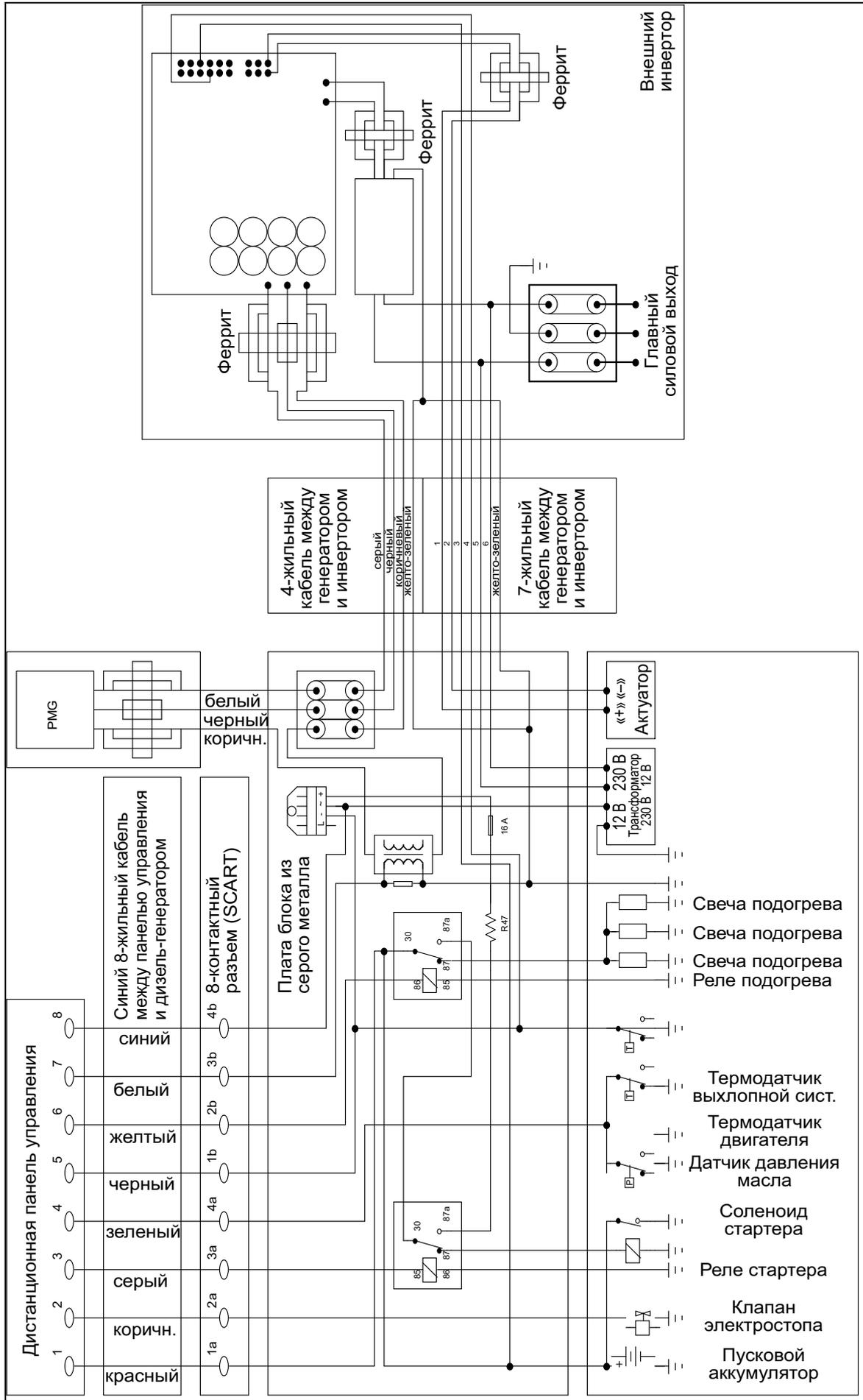
### **ВНИМАНИЕ!**

*Серная кислота, содержащаяся в электролите свинцово-кислотных аккумуляторов, может вызывать серьезные ожоги. Работайте с аккумуляторами только в защитной одежде.*

### Проверка аккумулятора

Проверьте напряжение на клеммах аккумулятора. При работающем двигателе оно должно составлять 13–14 В. Если напряжение отличается от указанных значений, проверьте контакты в цепи зарядки, соленоид, изолятор, выключатель и сам аккумулятор.

Панель управления оборудована предохранителем с номиналом 5 А, защищающим цепи зарядки аккумуляторов. При перегорании предохранителя все индикаторы панели гаснут.



## 12. СВЕДЕНИЯ О ГЕНЕРАТОРЕ

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА

- Содержите генератор в чистоте. Контакты клеммных колодок и диодов могут подвергаться коррозии, а изоляционные материалы, покрываясь морской солью, пылью, продуктами выхлопа и сажей, начинают проводить ток. Забитые вентиляционные отверстия вызывают перегрев и сокращают срок службы подшипников.
- При эксплуатации генератора в особенно жестких условиях для предотвращения появления ржавчины и коррозии на все поверхности генератора следует нанести кистью или распылителем тонкий слой масла с антикоррозионными присадками.
- Помимо периодической очистки проверяйте состояние контактов и проводов генератора. Сотрите нет ли следов перегрева и других повреждений.

Во всех жилых помещениях судна VTE рекомендует устанавливать датчики угарного газа. Угарный газ, даже в небольших количествах, смертельно опасен. На наличие угарного газа может указывать утечка выхлопных газов из двигателя, выхлопного коллектора или шлангов выхлопной системы. Также возможно затягивание выхлопных газов от соседнего судна. При обнаружении угарного газа немедленно проветрите помещение и устраните утечки.

## 13. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ГЕНЕРАТОРА

Проблема	Вероятная причина	Устранение
Низкое напряжение без нагрузки.	1. Низкие обороты двигателя. 2. Обрыв в обмотках.	1. Проверьте и отрегулируйте обороты. 2. Измерьте сопротивление обмоток.
Нормальное напряжение без нагрузки, но низкое под нагрузкой.	1. Низкие обороты двигателя под нагрузкой. 2. Дизель-генератор перегружен.	1. Засорился топливный фильтр, замените. 2. Проверьте индикатор нагрузки.
Нестабильное напряжение.	1. Плохие контакты. 2. Неравномерное вращение.	1. Проверьте контакты. 2. Проверьте скорость вращения (возможно, засорился топливный фильтр).

## 14. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К БЕРЕГОВОЙ СЕТИ

Если требуется подключение судна к береговой электросети, его следует выполнять только через двухходовой переключатель. На приложенной электрической схеме данный переключатель изображен в положении ВЫКЛ. Он гарантирует невозможность одновременного подключения береговой электросети и дизель-генератора.

### ВНИМАНИЕ!

*Одновременное подключение береговой электросети и дизель-генератора может привести к поломке последнего. Данный случай не считается гарантийным. Ответственность за правильный монтаж электрооборудования на судне лежит исключительно на лицах, выполняющих его установку.*

### ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ С БЕРЕГОВОЙ СЕТИ НА ГЕНЕРАТОР

### ВНИМАНИЕ!

*Перед переключением с береговой электросети на генератор и обратно необходимо отключать от питания мощные электромоторы, поскольку скачок напряжения, возникающий под действием большой нагрузки, может привести к выходу из строя компонентов цепи возбуждения генератора.*

Обе цепи или по крайней мере только цепь генератора должны быть защищены при помощи аварийного магнитного термовыключателя, который устанавливается в силовом щитке судна. Для генераторов PAGURO устанавливайте термовыключатели со следующими параметрами:

	230 В, 50 Гц
PAGURO 9000 v	35 А
PAGURO 1200 v	44 А

## 15. ПОСТАНОВКА НА ХРАНЕНИЕ И ПОВТОРНЫЙ ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

### ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Многие владельцы поручают подготовку судна, включая дизель-генератор, к сезонному или иному длительному хранению специалистам по ремонту и обслуживанию. Другие предпочитают выполнять такие работы самостоятельно.

Описанные ниже процедуры помогут самостоятельно подготовить дизель-генератор к хранению, а затем снова запустить его в эксплуатацию. Вы также можете использовать их как контрольный чек-лист, если работы выполняются сторонними специалистами.

Если у вас возникнут вопросы, связанные с постановкой дизель-генератора на хранение, обращайтесь в фирму Фордевинд-Регата.

### СИСТЕМА СМАЗКИ

На прогревом двигателе слейте все моторное масло из поддона картера. Залейте свежее масло до требуемого уровня. Запустите двигатель, проверьте давление масла и убедитесь в отсутствии утечек.



### **ВНИМАНИЕ!**

*Не оставляйте двигатель на хранение со старым маслом. Моторное масло, смешанное с продуктами сгорания топлива, может порождать химические вещества, вредно влияющие на внутренние детали двигателя.*

### ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Залейте в топливные баки дизельное топливо до верхнего уровня. Добавьте присадки, препятствующие развитию водорослей и других вредных организмов в топливе. Присадки должны быть совместимы с используемым фильтром-сепаратором. Очистите отстойник фильтра-сепаратора и замените фильтрующий элемент. Установите фильтр-сепаратор на место и проверьте, нет ли утечек топлива. Тщательно удалите все пролитое топливо. Замените топливный фильтр двигателя и спустите воздух из топливной системы. Запустите двигатель и дайте ему поработать 5–10 минут, чтобы вышли все остатки воздуха. Еще раз проверьте, нет ли утечек топлива, и устраните их при необходимости. Снова включите двигатель на 5–10 минут, чтобы топливо с присадками успело дойти до форсунок.

### ОТКРЫТЫЙ КОНТУР СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Закройте кингстон и снимите с него водозаборный шланг. Опустите шланг в ведро с чистой водой. Очистите фильтр для забортной воды.

Запустите двигатель, чтобы помпа прокачала чистую воду через систему. Когда ведро опустеет, остановите двигатель и залейте в ведро воду с антифризом. Количество антифриза должно быть немного большим, чем используется зимой в вашем регионе.

Запустите двигатель, чтобы смесь воды с антифризом заполнила открытый контур системы охлаждения. Когда ведро опустеет, выключите двигатель. Вода с антифризом защитит открытый контур системы охлаждения от замерзания в зимний период, а также предотвратит коррозию.

Снимите импеллер помпы для забортной воды (подставьте ведро, поскольку во время выполнения этой операции некоторое количество воды с антифризом может вытечь) и осмотрите его. Установите импеллер на место и установите крышку помпы с новой прокладкой. Если импеллер изношен, меняйте его непосредственно перед вводом дизель-генератора в эксплуатацию после хранения.

### ЦИЛИНДРЫ И КЛАПАНЫ

Снимите боковую крышку блока управления и распылите консервационное масло в воздухозаборное отверстие головки цилиндров. Дважды проверните коленчатый вал двигателя рукой и еще раз распылите масло в воздухозаборное отверстие. Установите крышку на место.

## СТАРТЕР

Очистите и смажьте шестерню привода стартера. Прежде чем снимать стартер отсоедините аккумулятор. При установке стартера на место будьте внимательны, подключая электрические провода.

## ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Процедура консервации предоставляет хорошую возможность для осмотра и оценки состояния различных деталей дизель-генератора — приводного ремня, шлангов системы охлаждения и т. д. Подготовьте необходимые запасные части для замены изношенных деталей при вводе генератора в эксплуатацию. Некоторые детали, например фильтры, можно заменить непосредственно при подготовке к зимнему хранению.

## АККУМУЛЯТОРЫ

Если аккумуляторы предполагается хранить на борту судна, полностью зарядите их и периодически подзаряжайте в дальнейшем для защиты электролита от замерзания. Если нет возможности поддерживать полный заряд аккумуляторов, или ожидается очень суровая зима, снимите аккумуляторы с судна и организуйте хранение в более теплых условиях.

## ХРАНЕНИЕ

Очистите внешние поверхности дизель-генератора и храните его в сухом, защищенном от осадков помещении.

## ПОВТОРНЫЙ ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед вводом дизель-генератора в эксплуатацию после зимнего хранения рекомендуется выполнить все операции, указанные в разделе Подготовка к первому запуску. Если аккумуляторы были демонтированы, верните их на место и подсоедините кабели. Аккумуляторы должны быть полностью заряжены. Проверьте, что все клеммы чистые и надежно затянуты.



### **ВНИМАНИЕ!**

*Перед обслуживанием аккумуляторов надевайте резиновые перчатки, фартук и защитные очки. Свинцово-кислотные аккумуляторы выделяют водород — взрывоопасный газ, который может сдетонировать от зажженной сигареты или электрической искры. Не курите и не пользуйтесь открытым пламенем вблизи аккумуляторов. Отключайте все электроприборы на время проведения технического обслуживания аккумуляторов.*

## 16. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма «Фордевинд-Регата» гарантирует безотказную работу дизель-генератора PAGURO в течение 12 месяцев со дня продажи. Если во время этого срока дизель-генератор выйдет из строя по причине производственного или технического брака, фирма гарантирует его бесплатный ремонт или замену на новый. За поломки, произошедшие по вине пользователя вследствие неправильного обращения с дизель-генератором, фирма ответственности не несет.

Модель \_\_\_\_\_  
Серийный номер \_\_\_\_\_  
Дата продажи \_\_\_\_\_  
Подпись продавца \_\_\_\_\_



ООО «Фордевинд-Регата»  
197110 Санкт-Петербург, Левашовский пр., 15А,  
тел: +7 (812) 655 5915, office@fordewind-regatta.ru,  
www.fordewind-regatta.ru

 /fordewindregatta