



## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Генераторы дизельные,  
торговой марки TAFE POWER модели:

TAF-P-5A; TAF-P-7.5A;

TAF-P-10A; TAF-P-15A;

TAF-P-20A; TAF-P-25A;

TAF-P-30A; TAF-P-35A;

TAF-P-30W; TAF-P-40W;

TAF-P-45W; TAF-P-62.5W;

TAF-P-82.5W; TAF-P-100W;

TAF-P-125W





- Отпечатано по поручению Службы технической поддержки компании TAFE Motors and Tractors Ltd, расположенной по адресу: Итарана Роуд, Алвар-301001, штат Раджастхан, Индия.
- Все права защищены.
- Воспроизведение данного документа или какой-либо из его частей, в каком-либо виде без письменного разрешения правообладателя запрещается.
- Ввиду постоянного усовершенствования продукции и внесения изменений в конструкцию, содержание настоящего Руководства может быть изменено без уведомления.

# Добро пожаловать в команду TAFE

Уважаемый клиент!

Мы рады представить Руководство по эксплуатации наших генераторных установок **TAFE POWER**, и благодарим вас за приобретение нашего генератора. Генераторные установки **TAFE POWER** отличаются низкими эксплуатационными затратами, высокой топливной экономичностью, и обеспечивают высокую эффективность по разумной цене.

**TAFE**, действуя через свою дочернюю компанию **TAFE Motors and Tractors Limited (TMTL)**, была одной из ведущих производителей, начавших выпуск дизельных двигателей в Индии более 55 лет назад.

TAFE Power выпускает современные генераторные установки с приводом от дизельных двигателей с воздушным и водяным охлаждением, которые отлично зарекомендовали себя, как надежные и экономичные двигатели, не требующие высоких затрат на техническое обслуживание. До выпуска с завода каждая генераторная установка **TAFE POWER** проходит ряд испытаний качества, обеспечивающих заказчику превосходные эксплуатационные показатели.

В данном руководстве вы найдете важную информацию о монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании генераторной установки. Соблюдение инструкций, содержащихся в руководстве, обеспечит правильную работу генераторной установки. Периодическое техническое обслуживание с соблюдением рекомендованных интервалов является залогом оптимальной работы и длительного срока службы.

Рекомендуем внимательно прочитать данное руководство и соблюдать приведенные в нем указания. Все работы по ремонту и техническому обслуживанию должны производиться только квалифицированными техниками нашей дилерской сети.

**ВСЕГДА ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ОРИГИНАЛЬНЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ TAFE POWER, ПРИОБРЕТЕННЫЕ У НАШИХ ДИЛЕРОВ.**

*При направлении запросов и заказе запасных частей всегда указывайте серийный номер двигателя.*

Так как наша продукция постоянно совершенствуется, технические характеристики, указанные в руководстве, могут быть изменены без уведомления. Для получения дополнительной информации или помощи свяжитесь с нами по адресу, указанному ниже.

**TAFE MOTORS AND TRACTORS LIMITED**

(дочерняя компания, находящаяся в полной собственности TAFE )

Itarana Road, Alwar - 301 001, Rajasthan, India

Телефон:  +91 1292259905

info@tafepower.com



# СОДЕРЖАНИЕ

| П.п.  | Раздел                                                                                                         | Стр. № |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1     | Общие меры техники безопасности                                                                                | 6      |
| 1.1.  | Общие положения                                                                                                | 6      |
| 1.2.  | Монтаж, погрузка-разгрузка и буксировка                                                                        | 6      |
| 1.3.  | Взрывопожароопасность                                                                                          | 7      |
| 1.4.  | Механические опасности                                                                                         | 8      |
| 1.5.  | Химические опасности                                                                                           | 9      |
| 1.6.  | Электрические опасности                                                                                        | 9      |
| 2     | Описание и обозначение дизель-генераторной установки                                                           | 10     |
| 2.1   | Основные части ДГУ                                                                                             | 10     |
| 2.2   | Общая информация:                                                                                              | 11     |
| 2.3   | Технические характеристики ДГУ                                                                                 | 12     |
| 3     | Подбор мощности ДГУ                                                                                            | 13     |
| 4     | Хранение ДГУ                                                                                                   | 15     |
| 4.1   | Порядок консервации ДГУ перед кратковременным хранением (менее 6 месяцев):                                     | 15     |
| 4.2   | Запуск ДГУ после кратковременного хранения:                                                                    | 15     |
| 4.3   | Порядок консервации ДГУ перед длительным хранением (более 6 месяцев):                                          | 16     |
| 4.4   | Процедура расконсервации двигателя после длительного хранения:                                                 | 17     |
| 4.5   | Процедура запуска ДГУ                                                                                          | 21     |
| 5     | Инструкции по монтажу                                                                                          | 23     |
| 5.1   | Выбор площадки                                                                                                 | 23     |
| 5.2   | Вентиляция                                                                                                     | 25     |
| 5.3   | Фундамент                                                                                                      | 26     |
| 5.4   | Выхлопная система                                                                                              | 29     |
| 5.5   | Система электроснабжения (переменный/постоянный ток)                                                           | 31     |
| 5.6   | Заземление                                                                                                     | 32     |
| 5.7   | Кабель электропитания                                                                                          | 35     |
| 5.8   | Электрическая система: аккумуляторная батарея                                                                  | 36     |
| 6     | Что нужно, и что нельзя делать с ДГУ                                                                           | 41     |
| 7     | Планово-предупредительное обслуживание двигателя                                                               | 44     |
| 7.1   | График периодического технического обслуживания двигателя — ДВС с воздушным охлаждением                        | 45     |
| 7.2   | Таблица периодического технического обслуживания Двигателя — <b>ДВС с водяным охлаждением (45 и 62,5 кВА)</b>  | 46     |
| 7.3   | Таблица периодического технического обслуживания двигателя — <b>ДВС с водяным охлаждением (82,5 и 125 кВА)</b> | 47     |
| 7.4   | Система впуска воздуха                                                                                         | 48     |
| 7.4.1 | Турбоагнетатель                                                                                                | 52     |
| 7.4.2 | Промежуточный охладитель                                                                                       | 54     |
| 7.5   | Топливная система                                                                                              | 56     |
| 7.5.1 | Топливный фильтр в сборе                                                                                       | 57     |
| 7.5.2 | Стравливание воздуха из системы впрыска топлива в одноцилиндровом двигателе                                    | 58     |
| 7.5.3 | Стравливание воздуха из системы впрыска топлива в многоцилиндровом двигателе                                   | 59     |
| 7.5.5 | Форсунки                                                                                                       | 60     |
| 7.5.6 | Магистральный топливный насос высокого давления                                                                | 60     |
| 7.6   | Система смазки                                                                                                 | 62     |
| 7.6.1 | Моторное масло                                                                                                 | 63     |
| 7.6.2 | Замена масла и элемента фильтра                                                                                | 64     |
| 7.7   | Система охлаждения                                                                                             | 66     |
| 7.8   | Регулировка клапанного зазора                                                                                  | 71     |
| 8     | Диагностика неисправностей — двигатели с воздушным охлаждением                                                 | 76     |
| 9     | Диагностика неисправностей — двигатели с водяным охлаждением                                                   | 81     |
| 10    | Электрогенератор                                                                                               | 86     |
| 10.1  | Введение                                                                                                       | 87     |
| 10.2  | Номинальное напряжение ДГУ и размеры рамы корпуса генератора                                                   | 88     |



|        |                                                                                                                               |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.3   | Общая информация:                                                                                                             | 89  |
| 10.4   | Влияние влаги на обмотку генератора:                                                                                          | 89  |
| 10.5   | Измерение сопротивления изоляции (IR):                                                                                        | 90  |
| 10.6   | Техническое обслуживание и предупредительный ремонт                                                                           | 93  |
| 10.7   | Общие пункты проверки генератора                                                                                              | 98  |
| 10.8   | Общее техническое обслуживание генератора                                                                                     | 99  |
| 11     | Пульт управления ДГУ                                                                                                          | 100 |
| 11.1   | Пульт управления ДГУ (с контроллером Deep Sea)                                                                                | 101 |
| 11.2   | Пульт управления ДГУ (с контроллером EESU-3300H)                                                                              | 103 |
| 11.3   | Профилактическое техническое обслуживание пульта управления ДГУ:                                                              | 104 |
| 11.4   | Нажимные кнопки управления                                                                                                    | 105 |
| 11.4.1 | Нажимные кнопки управления                                                                                                    | 106 |
| 11.4.2 | Значки контрольно-измерительных приборов:                                                                                     | 108 |
| 11.4.3 | Значки режимов                                                                                                                | 110 |
| 11.4.4 | Значок переключения нагрузки                                                                                                  | 110 |
| 11.4.5 | Экран-заставка                                                                                                                | 111 |
| 11.4.6 | Значки предупреждающей сигнализации                                                                                           | 111 |
| 11.4.7 | Значки защитных отключений электрооборудования                                                                                | 113 |
| 11.4.8 | Значки сигнализации аварийного останова                                                                                       | 114 |
| 11.5   | Контроллер ДГУ (EESU-3300H)                                                                                                   | 117 |
| 11.5.1 | Нажимные кнопки управления (EESU-3300H)                                                                                       | 118 |
| 11.6   | Схема цепи пульта управления ДГУ (пульт управления электродвигателем с 3-фазным 4-жильным проводом и контроллером Deep Sea)   | 119 |
| 11.7   | Схема цепи пульта управления ДГУ (пульт автоматического управления с 3-фазным 4-жильным проводом и контроллером Deep Sea)     | 120 |
| 11.8   | Контроллер ДГУ (DSE 4522-A1) Схема электрической цепи Circuit (3-фазы, 4-провода)                                             | 121 |
| 11.9   | Схема цепи пульта управления ДГУ (пульт управления электродвигателем с 1-фазным 2-жильным проводом и контроллером EESU-3300H) | 122 |
| 12     | Общие предостережения во избежание нарушения условий гарантии и обеспечения надежной работы                                   | 126 |
| 13     | Дополнение к Руководству по Эксплуатации для стран ЕАЭС                                                                       | 127 |

## 1 Общие меры техники безопасности

### 1.1. Общие положения

1. Владелец самостоятельно отвечает за поддержание установки в безопасном рабочем состоянии. Отсутствующие или неисправные части и принадлежности установки подлежат замене.
2. Установку следует использовать только по прямому назначению, не выходя за предельные значения номинальных характеристик (давление, температура, частота вращения, и т.п.).
3. Дизель-генераторную установку (ДГУ) и прочее оборудование следует содержать в чистоте, и по возможности исключать загрязнение маслом, пылью и т.п.
4. Для предупреждения повышения рабочей температуры производите осмотр и очистку теплопередающих поверхностей (ребер охладителя, промежуточных охладителей, кожухов водяного охлаждения, и т.п.).
5. Соблюдайте меры пожарной безопасности. Соблюдайте осторожность при обращении с топливом, маслом и антифризом, так как они являются легковоспламеняющимися жидкостями. Не курить и не подносить источники открытого огня во время работы с такими веществами. Держать огнетушитель наготове.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Прежде чем приступить к эксплуатации или работам по техническому обслуживанию, внимательно прочитайте все правила техники безопасности и предупреждения.
- Несоблюдение инструкций, процедур и мер техники безопасности, содержащихся в данном руководстве, повышает риск аварий и несчастных случаев.
- Пользоваться ДГУ, зная о том, что она находится в неисправном состоянии, запрещается.
- Если ДГУ находится в неисправном состоянии, установите предупреждающие знаки, и отсоедините отрицательную (-) клемму аккумуляторной батареи, чтобы исключить возможность запуска ДГУ до устранения неисправности.
- Прежде чем приступить к любым работам по ремонту или очистке внутри кожуха ДГУ, отсоедините отрицательную (-) клемму аккумуляторной батареи.
- Монтаж и эксплуатацию данной ДГУ производите только с полным соблюдением соответствующих национальных, местных или федеральных правил, стандартов и прочих требований.

### 1.2. Монтаж, погрузка-разгрузка и буксировка

Следует принять во внимание следующие меры безопасности:





## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Электрические соединения выполнять в соответствии с применимыми правилами эксплуатации электроустановок, стандартами и прочими требованиями. Сюда относятся требования к заземлению и защите от короткого замыкания на «землю».
- Для стационарных ДГУ с выносными системами хранения топлива, убедиться, что такие системы установлены в соответствии с применимыми нормами, стандартами и прочими требованиями.
- Выбросы выхлопных газов опасны для персонала. Выхлопные газы от всех ДГУ, установленных в помещении, должны выводиться наружу по герметичному трубопроводу, выполненному в соответствии применимыми нормами, стандартами и прочими требованиями. Убедитесь, что вблизи от горячих глушителей выхлопа и выхлопных трубопроводов нет горючих материалов, и что они ограждены для защиты персонала согласно требованиям техники безопасности. Убедитесь, что выхлопные газы из отвода выхлопной трубы не будут представлять опасность.
- Подъем ДГУ производить только за точки подъема (строповки), имеющиеся на крыше кожуха, или за пазы под захват вилочного погрузчика.
- Убедитесь, что грузозахватные приспособления и несущая конструкция исправны и их грузоподъемность соответствует массе поднимаемого груза.
- Во время подъема ДГУ находиться под подвешенным грузом или возле него запрещается.



### 1.3. Взрывопожароопасность

- Топливо и его пары легковоспламеняемы и потенциально взрывоопасны. При правильном обращении с этими веществами риск взрыва существенно снижается. Тем не менее, правила пожаробезопасности требуют держать наготове заряженные порошковые огнетушители класса ВС и ABC.
- Персонал должен уметь пользоваться огнетушителями.



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Обеспечить хорошую вентиляцию помещения, в котором расположена ДГУ.
- Поддерживать в помещении чистоту. Пол в помещении и сама ДГУ должны быть чистыми. В случае пролива ГСМ, электролита из аккумуляторных батарей или антифриза, сразу же собрать пролитую жидкость.
- Хранить легковоспламеняющиеся жидкости возле





двигателя или генератора запрещается.

- Курить вблизи от емкостей с ГСМ или аккумуляторных батарей, и подносить к ним источники искр или иные источники возгорания запрещается. Пары топлива взрывоопасны. Водород, выделяющийся во время зарядки аккумуляторных батарей, также взрывоопасен.
- Прежде чем присоединить или отсоединить клеммы зарядного устройства от аккумуляторной батареи, выключите или отсоедините источник электропитания от зарядного устройства.
- Во избежание образования электрической дуги не подносите заземленные токопроводящие предметы (например, инструменты) к открытым частям электрооборудования, находящимся под напряжением (например, клеммам). Искры и электрическая дуга могут привести к воспламенению топлива и его паров.
- Не следует доливать топливо в топливный бак при работающем двигателе ДГУ.
- Не допускайте работу ДГУ, если в топливной системе или системе смазки имеются утечки.

#### 1.4. Механические опасности

ДГУ снабжена ограждениями для защиты от движущихся частей. Соблюдайте осторожность, чтобы защитить персонал и оборудование от прочих механических опасностей во время работы вблизи ДГУ.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Эксплуатировать ДГУ со снятыми защитными ограждениями запрещается. Во время работы ДГУ запрещается просовывать руки под ограждения для проведения работ по техническому обслуживанию или в любых иных целях.
- Берегите руки, волосы, неприлегающую одежду и бижутерию от попадания в шкивы, ремни и прочие движущиеся части.



**Внимание:** Некоторые движущиеся части в работающей установке можно не заметить.

- Когда доступ внутрь кожуха не требуется, входные двери кожуха должны быть закрыты и заперты на ключ.
- Берегитесь горячего масла, горячей охлаждающей жидкости, горячих выхлопных газов, горячих поверхностей, а также острых краев и углов.
- При работе около ДГУ надевайте защитную одежду и защитные перчатки.
- Запрещается снимать крышку заливной горловины радиатора пока охлаждающая жидкость не остыла. После того, как охлаждающая жидкость остынет, осторожно ослабьте крышку заливной горловины,



чтобы стравить остаточное давление, и только после этого отвинчивайте крышку полностью.

#### 1.5. Химические опасности

В вашей ДГУ используются стандартное топливо, масло, охлаждающая жидкость, смазочные материалы и аккумуляторный электролит. Тем не менее, при неправильном обращении эти вещества могут представлять опасность для персонала.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не проглатывать и не допускать попадания на кожу топлива, масла, охлаждающей жидкости, смазочных материалов или аккумуляторного электролита. В случае проглатывания, немедленно обратиться за медицинской помощью.
- Не носить одежду, загрязненную топливом или смазочным маслом.
- При выполнении обслуживания аккумуляторной батареи, надевать кислотостойкий фартук и защитную маску или защитные очки. В случае проливания электролита на кожу или одежду, немедленно промыть кожу большим количеством воды.



#### Шум

ДГУ, не оснащенные шумозащитными кожухами, могут создавать шум с уровнем, превышающим 105 дБ(А). Длительное воздействие шума с уровнем выше 85 дБ(А) может привести к ухудшению слуха.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Во время работы вблизи работающей ДГУ, пользуйтесь индивидуальными средствами защиты органов слуха.

#### 1.6. Электрические опасности

Безопасная и эффективная работа электрооборудования возможна только при условии его правильной установки, эксплуатации и технического обслуживания.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Подключение ДГУ к электрической нагрузке должно производиться только обученными квалифицированными электриками, имеющими соответствующий допуск, и в соответствии с применимыми правилами эксплуатации электроустановок, стандартами и прочими нормами.
- До начала эксплуатации, обеспечьте правильное заземление ДГУ, включая мобильный блок, в соответствии со всеми применимыми нормами.



- Запрещается выполнять присоединение к электрической нагрузке или отсоединение от электрической нагрузки, стоя в воде или на мокрой земле.
- Запрещается прикасаться к частям ДГУ и (или) соединительным кабелям, находящимся под напряжением, или к токоведущим частям, любой частью тела или любым неизолированным токопроводящим предметом.
- Заменить крышку клеммной коробки ДГУ, как только присоединение или отсоединение кабелей питания нагрузки будет завершено. Включать ДГУ без установленного и закрепленного кожуха запрещается.
- Подключать ДГУ допускается только к таким нагрузкам и (или) электрическим системам, которые совместимы с электрическими характеристиками ДГУ, и соответствуют ее номинальной мощности.
- Содержите электрооборудование в чистоте. Электрические провода, изоляционное покрытие которых имеет повреждения, порезы, следы износа, или прочие дефекты, подлежат замене. Клеммы со следами износа, обесцвечивания или коррозии, подлежат замене. Клеммы всегда должны быть чистыми и плотно затянутыми.
- Изолируйте все соединения и отсоединенные провода.
- Для тушения горения дизельного топлива используйте только пенные огнетушители, а для тушения возгораний электрооборудования — огнетушители класса ABC.



## 2 Описание и обозначение дизель-генераторной установки

Дизельные электрогенераторные установки являются автономными устройствами, предназначенными для выработки электроэнергии, основными частями которых являются синхронный генератор тока постоянного напряжения с приводом от дизельного двигателя внутреннего сгорания.

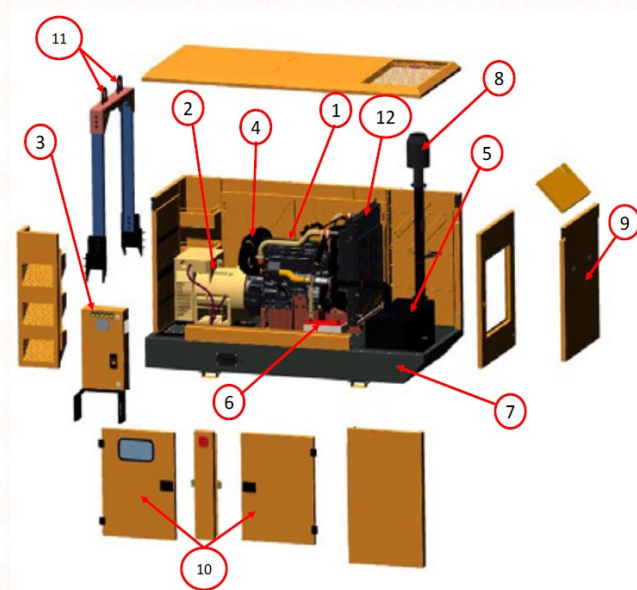
Стационарная ДГУ в стандартном исполнении состоит из следующих основных узлов:

- |                                     |                                                     |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| • Дизельный двигатель               | • Синхронный генератор                              |
| • Муфта                             | • Металлическое основание с амортизаторами вибрации |
| • Стартерные аккумуляторные батареи | • Топливный бак с опорной плитой                    |
| • Приборная панель                  | • Глушитель выхлопной системы                       |

### 2.1 Основные части ДГУ

## П.п. Описание

1. Дизельный двигатель
2. Главный генератор
3. Пульт управления ДГУ
4. Кожух воздушного фильтра
5. Глушитель
6. АКБ
7. Опорная рама ДГУ
8. Выхлопная труба
9. Стенка кожуха
10. Двери кожуха
11. Подъемные скобы
12. Радиатор



## 2.2 Общая информация:

Общая информация, указанная на паспортной табличке ДГУ:

Номинальное напряжение ДГУ, кВА      Фазы тока ДГУ: 3Ф или 1Ф      Месяц и год выпуска ДГУ

12-значный серийный номер двигателя      12-значный серийный номер двигателя

Серийный номер ДГУ      Модель ДГУ

Например, TAF — TAFE  
P — мощность  
125 — номинальное напряжение ДГУ, кВА  
W — водяное охлаждение, A — воздушное охлаждение

**TAFE POWER**  
DG RATING : 125 kVA 3 PHASE  
ENGINE NO :  
GENERATOR NO :  
MANUFACTURING :  
ALTERNATOR NO :  
MODEL : TAF-P-125W  
MANUFACTURED BY  
**TAFE MOTORS AND TRACTORS LIMITED**  
Itarana Road, Alwar, Rajasthan, 301001, India  
sales@tafepower.com      www.tafepower.com



## 2.3 Технические характеристики ДГУ

### Основные технические характеристики дизель-генераторных установок TAFE POWER

| Ном. напряжение ДГУ, кВА | Способ охлаждения    | Модель ДГУ            | Модель двигателя | Мощность двигателя, л.с. (полная) при 1500 об/мин. | Класс регулятора оборотов двигателя | Рабочий цикл ДГУ | Габаритные размеры кожуха (Д x Ш x В), мм | Масса (прибл), кг * |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| 5                        | Воздушное охлаждение | TAF-P-5A              | 198ES            | 11,5                                               | A1                                  | Основной         | 1500 x 850 x 1250                         | 650                 |
| 7,5                      | Воздушное охлаждение | TAF-P-7.5A            | 198ES            | 11,5                                               | A1                                  | Основной         | 1500 x 850 x 1250                         | 700                 |
| 10                       | Воздушное охлаждение | TAF-P-10A             | 222ES            | 18,7                                               | A1                                  | Основной         | 1700 x 900 x 1375                         | 925                 |
| 15                       | Воздушное охлаждение | TAF-P-15A             | 322ES            | 25,1                                               | A1                                  | Основной         | 1700 x 900 x 1275                         | 950                 |
| 20                       | Воздушное охлаждение | TAF-P-20A             | 323ES            | 25,7                                               | A1                                  | Основной         | 1700 x 900 x 1275                         | 950                 |
| 25                       | Воздушное охлаждение | TAF-P-25A             | 422ES            | 35,5                                               | A1                                  | Основной         | 2050 x 900 x 1275                         | 1050                |
| 30–35                    | Воздушное охлаждение | TAF-P-30A / TAF-P-35A | 422TC            | 48,2                                               | A1                                  | Основной         | 2150 x 1000 x 1425                        | 1200 / 1225         |
| 30                       | Водяное охлаждение   | TAF-P-30W             | 461ES            | 38,1                                               | A1                                  | Основной         | 2150 x 950 x 1425                         | 1200                |
| 40–45                    | Водяное охлаждение   | TAF-P-40W / TAF-P-45W | 621ES            | 59,1                                               | A1                                  | Основной         | 2250 x 1000 x 1400                        | 1270 / 1330         |
| 62,5                     | Водяное охлаждение   | TAF-P-62.5W           | 881ES            | 82,3                                               | A1                                  | Основной         | 2500 x 1100 x 1575                        | 1470                |
| 82,5                     | Водяное охлаждение   | TAF-P-82.5W           | 1121ES           | 102                                                | A1                                  | Основной         | 3000 x 1300 x 1750                        | 1980                |
| 100                      | Водяное охлаждение   | TAF-P-100W            | 1401ES           | 128                                                | A1                                  | Основной         | 3000 x 1300 x 1750                        | 2000                |
| 125                      | Водяное охлаждение   | TAF-P-125W            | 1751ES           | 160                                                | A0                                  | Основной         | 3000 x 1300 x 1750                        | 2050                |

- \* 1. Масса ДГУ указана приблизительно (включая моторное масло и охлаждающую жидкость по нормам, но без дизельного топлива).
2. Допуск по массе ДГУ +/- 50 кг в связи с разной комплектацией принадлежностей ДГУ и разными марками генератора

**ОГОВОРКА ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ:** Информация о продукции TAFE, изображения товара, технических характеристиках и наличии продукции представлена на данном веб-сайте. Информация, представленная на электронных платформах и в социальных сетях, постоянно обновляется с учетом политики компании и актуальной линейки продукции, и может не отражать актуальную информацию. В связи с изложенным выше, рекомендуем обращаться за информацией по адресу [connect@taferpower.com](mailto:connect@taferpower.com), к нашему торговому представителю, или к вашему ближайшему официальному дилеру / дистрибьютору. Продукция, указанная на электронных платформах TAFE, может отсутствовать в некоторых регионах, и ее ассортимент может пополняться или ее выпуск может быть прекращен без уведомления.

TAFE не проверяет, не заверяет, и не утверждает никакую информацию, касающуюся компании, ее продукции, цен, технических характеристик, наличия, и т.п., предоставляемую третьими сторонами на какой-либо платформе, включая интернет-ресурсы, веб-сайты агрегаторов, социальные сети, RSS-каналы, мессенджеры, неэлектронные источники — печатные издания, отраслевые журналы, публикации, и т.п. Настоящим заявляется, что никакая информация, полученная на основе заявления третьих лиц, не может считаться точной, и TAFE не несет никакой ответственности за такую информацию.

#### Примечание:

- Номинальная мощность двигателя генератора — это максимальная непрерывная мощность, располагаемая для переменной электрической нагрузки в течение неограниченного количества часов в год в стандартных рабочих условиях.
- Генераторы однофазного тока в стандартной комплектации рассчитаны на номинальное напряжение до 40 кВА.
- При приобретении ДГУ для объектов с нестандартными условиям обратитесь в TMTL за консультацией относительно имеющихся двигателей.

- Относительная плотность дизельного топлива принимается равной 0,845 (с допуском +5% согласно ISO 3046).
  - Все габаритные размеры кожуха указаны с допуском +50 мм.
- Ввиду постоянного усовершенствования продукции и внесения изменений в конструкцию, все указанные выше размеры могут быть изменены без уведомления. Смотрите актуальную информацию в последнем выпуске каталога продукции.
  - При приобретении ДГУ для объектов с нестандартными рабочими условиями, обратитесь за консультацией к официальному дилеру или в офис TAFE POWER.

### 3 Подбор мощности ДГУ

Для того, чтобы правильно подобрать нужную ДГУ в определенных условиях, необходимо знать характеристики ДГУ и ее работы в разных условиях.

Также необходимо знать характеристики нагрузок, и провести анализ нагрузок. Помимо этого, важное значение имеет влияние систем регулирования напряжения.

Лучше выбрать генератор немного большей мощности, чем имеющаяся нагрузка, так как после установки генератора для него практически всегда находятся дополнительные области применения. Такие моменты, как правило, невозможно предвидеть. Имея определенный запас мощности, можно питать некоторые нагрузки, которые не были учтены при подборе ДГУ, или были добавлены уже после установки ДГУ.

#### Номинальные характеристики

Номинальные характеристики генератора выражаются в киловаттах (кВт) или в киловольт-амперах (кВа). Соотношение кВт и КВа выражается следующей формулой

кВт = кВА × коэффициент мощности

$$\text{кВт} = \frac{1.732 \times V \times A \times \text{коэффициент мощности (для 3 – фазного генератора)}}{1000}$$

$$\text{кВт} = \frac{V \times A \times \text{коэффициент мощности (для 1 – фазного генератора)}}{1000}$$

где V = напряжение сети; A = ток сети

\*Колебания нагрузки между фазами должны быть не более 15%.

#### Коэффициент мощности

Коэффициент мощности электрической системы зависит от характеристик потребителя, например, индукционные двигатели, печи, тиристор, силовая электроника, и т.п.

Коэффициент мощности отстает от индуктивной нагрузки. Коэффициент мощности опережает емкостную нагрузку. Коэффициент мощности для чисто резисторной нагрузки составляет ровно 1.

Обычно генераторы рассчитываются на коэффициент мощности 0,8



В таблице ниже приведены коэффициенты нагрузки для неэлектродвигательных нагрузок.

| Вид нагрузки                                                                       | Коэффициент мощности |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Лампы накаливания                                                                  | 1,00                 |
| Нагревательные элементы, печи                                                      | 1,00                 |
| Флюоресцентные лампы                                                               | 0,90                 |
| Индукционные печи                                                                  | 0,60 - 0,70          |
| Электродуговые печи                                                                | 0,80 - 0,90          |
| Сварочный аппарат (трансформатор)                                                  | 0,60                 |
| Сварочный аппарат (электродвигатель переменного тока – генератор постоянного тока) | 0,80 - 0,90          |
| Трансформаторы                                                                     | 0,80 - 0,95          |

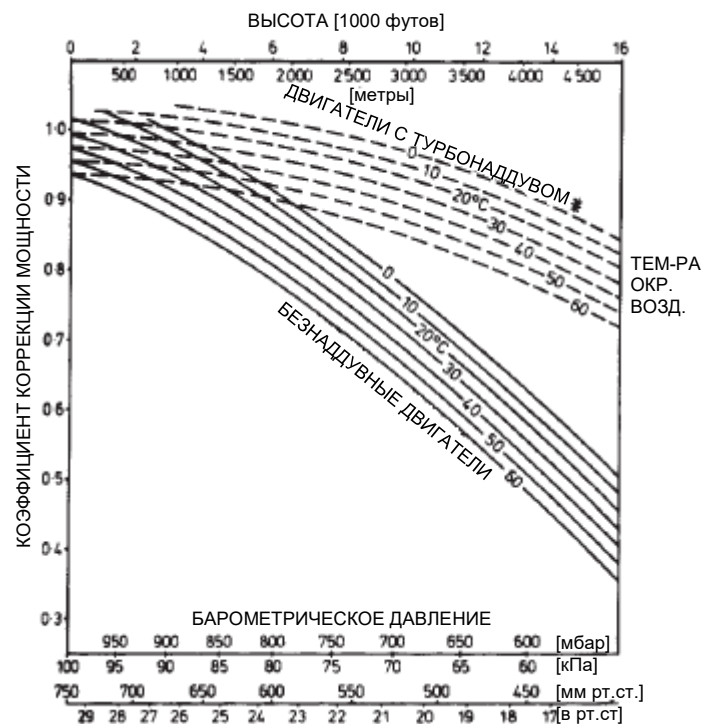
### Блочное нагружение

Для безнаддувных двигателей: 100% номинальной мощности

Для двигателей с турбонаддувом и турбонаддувом с промежуточным охлаждением согласно стандарту ISO 3046: обратитесь в региональный офис TMTL за информацией о режиме и циклах нагрузки.

### Понижающий коэффициент

Мощность двигателя, указанная на его паспортной табличке, — это мощность в л.с., которую может развить двигатель, установленный в отметке среднего уровня моря в условиях нормальной температуры окружающего воздуха и атмосферного давления. Мощность, развиваемая двигателем на площадке, колеблется в зависимости от условий на площадке (понижение мощности в зависимости от отметки над уровнем моря, температурой и влажностью воздуха). За более подробной информацией о понижении мощности двигателя в зависимости от условий на площадке обращайтесь в офис TMTL.



\* ПРИМЕЧАНИЕ: Для двигателей с промежуточным воздушно-водяным охлаждением с турбонадувом указанные выше колебания выходной мощности неприменимы. Для этих двигателей следует принимать расчетную температуру 27°C независимо от фактической температуры окружающего воздуха.

ДИАГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ВЛИЯНИЯ ВЫСОТЫ НАД УРОВНЕМ МОРЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА  
НА ВЫХОДНУЮ МОЩНОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНО СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В СТАНДАРТЕ BS 5514  
 (27°C и 100 кПа [750 мм рт.ст.]

## 4 ХРАНЕНИЕ ДГУ

### 4.1 Порядок консервации ДГУ перед кратковременным хранением (менее 6 месяцев):

1. Храните ДГУ в сухом крытом складе.
2. Перед тем как поместить ДГУ на хранение, произвести тщательную очистку ДГУ.
3. Отсоединить клеммы от аккумуляторной батареи.

### 4.2 Запуск ДГУ после кратковременного хранения:

1. Проверить состояние приводного ремня / желобка шкива двигателя.
2. Проверить уровень моторного масла в поддоне картера с помощью щупа.
3. Рекомендуется сначала провернуть вал двигателя вручную, чтобы не порвать прокладки. Двигатель можно провернуть стартерным двигателем в течение нескольких секунд с ручкой остановки двигателя в положении «стоп».



4. Во время проворачивания двигателя следите за давлением масла в двигателе.
5. После того, как будут выполнены пункты 1–4, произвести запуск двигателя обычным способом и проверить давление масла. Дать двигателю поработать на высоких холостых оборотах до тех пор, пока он не прогреется до нормальной рабочей температуры.

**Примечание:** Проверить давление масла двигателя, отсутствие утечки масла и топлива. При обнаружении утечки, остановить ее. Остановить ДГУ. Замену фильтра грубой очистки моторного масла производить согласно рекомендации через каждые 6 месяцев, даже в том случае если масло не использовалось. Находящееся в двигателе масло окисляется, и в картере в него может попасть конденсат.



### ОСТОРОЖНО!

Не допускайте работы ДГУ на высоких холостых оборотах без «холодного» проворачивания.

#### 4.3 Порядок консервации ДГУ перед длительным хранением (более 6 месяцев):

1. Слить топливо из топливных фильтров двигателя.
2. Долить 10% калибровочного масла марки S9365 или аналог в смеси с 90% чистого топлива, и запустить двигатель на 1–2 мин. Остановить двигатель и поместить его на хранение. Если консервационное топливо не используется, в системе можно оставить обычное топливо. По окончании хранения топливо должно быть слито и утилизировано вместе с элементами топливного фильтра.
3. Регулярно производите осмотр ДГУ на предмет появления ржавчины или коррозии. При необходимости примите соответствующие меры по удалению коррозии.
4. Все электрические разъемы должны быть закрыты защитными колпачками.
5. Очистить всю поверхность кожуха, двигатель, генератор, пульт управления внутри и снаружи сжатым воздухом.
6. Нанести на провода двигателя и пульта управления гидрофобный спрей CRC-226 или аналог.
7. Положить внутрь пульта управления пакетики с силикагелевым поглотителем влаги.
8. Проверить состояние приводного ремня / желобка шкива / При необходимости ремень можно снять и хранить отдельно.
9. Снять крышку коромысла и осмотреть колпаки клапанов, вал коромысла, и прочие части на предмет признаков коррозии. Прежде чем поставить крышку на место, нанести аэрозоль консервационного масла.

10. Снять жиклеры, и когда поршни находятся в НМТ, нанести аэрозоль защитного масла на участки вокруг каждого цилиндра. НЕ ДОПУСКАТЬ скопления масла в чашке поршня.
11. Провернуть коленчатый вал вручную, чтобы поднять твердые отложения с поверхностей расточки цилиндра.
12. Установить жиклеры на место с новыми уплотнительными шайбами.
13. Плавню провернуть вал водяного насоса / двигателя вручную, чтобы убедиться, что уплотнение свободно.

**Примечание:** Проверить и убедиться, что имеющаяся консервационная смазка на всех поверхностях в хорошем состоянии, и незащищенные участки отсутствуют, обращая особое внимание на поверхности манжетного уплотнения коленчатого вала. При необходимости нанести консервационную смазку.

**\*\*По вопросам консервации двигателя обращайтесь в сервисную сеть TMTL. Убедитесь, что защитные крышки всех отверстий (воздухозаборник, выхлопные коллекторы, и т.п.) установлены правильно и надежно закреплены.**



**ОСТОРОЖНО!**

Если эксплуатация двигателя возобновляется после хранения, выполните действия, указанные в разделе «Процедура запуска двигателя».

**Примечание:** Если двигатель помещается на хранение на срок более 6 месяцев, все вышеуказанные процедуры следует повторять каждые 6 месяцев.

**Таблица:** Рекомендуемые консервационные средства для длительного хранения двигателя

| Защищаемые части                                                                                                                       | ТУ консервационного масла / марка по API                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Полость поддона картера (после слива моторного масла перед длительным хранением)                                                       | Продукция, соответствующая спецификации MIL-PRF-32033, или аналог                                                   |
| Внутри топливной системы                                                                                                               | Топливо с добавлением 10% продукта, отвечающего требованиям спецификации MIL-L-21260 Сорт 2 / SAE J2361, или аналог |
| Неокрашенные детали из цветных металлов, например, автостартер, зарядный аккумулятор, корпус ТНВД, и прочие части (детали из алюминия) | Продукция, соответствующая спецификации MIL-C-16173D, или аналог                                                    |

#### 4.4 Процедура расконсервации двигателя после длительного хранения:

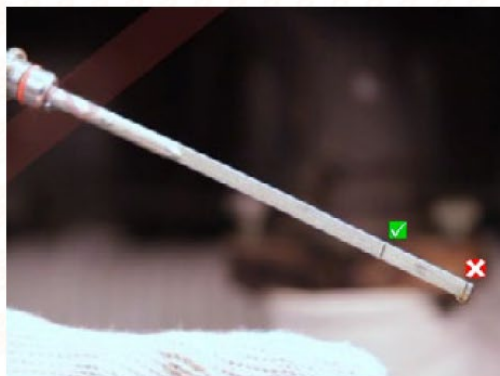
1. Произвести тщательную очистку ДГУ сжатым воздухом, чтобы удалить пыль со всех ее наружных частей.
2. Снять уплотнительную ленту со всех отверстий.



3. Удалить пылезащитное покрытие со всех неокрашенных металлических поверхностей с помощью некоррозийного растворителя.
4. Заполнить поддон картера моторным маслом рекомендованной марки до верхней отметки на щупе.
5. Удалить все консервационное масло из поддона картера.
6. Заменить фильтр моторного масла в двигателе
7. Отрегулировать натяжение клинового ремня.
8. Промыть систему охлаждения и залить свежую охлаждающую жидкость.
9. Заменить элементы топливного фильтра.
10. Присоединить к двигателю полностью заряженную аккумуляторную батарею.
11. Проверить плотность контактов всей электрической цепи ДГУ.
12. Присутствие воды или влаги внутри генератора повышает вероятность «искрения» и удара электрическим током, что может стать причиной повреждения оборудования и тяжелой травмы или смерти работника. Пользоваться генератором, внутри и на наружных поверхностях которого присутствует влага, запрещается.
13. Проворачивать коленчатый вал до тех пор, пока не поднимется давление масла.
14. Запустить ДГУ и убедиться, что рекомендуемое давление масла достигнуто.

### ВАЖНЫЕ ПРОВЕРКИ ПЕРЕД ЗАПУСКОМ ДГУ

Проверки перед запуском ДГУ:



Проверить уровень масла в поддоне картера. Уровень масла не должен быть ниже нижней отметки на щупе.

Проверить уровень охлаждающей жидкости в радиаторе и расширительном бачке (в ДГУ с водяным охлаждением).



Проверить уровень дизельного топлива в топливном баке. При необходимости долить топливо.



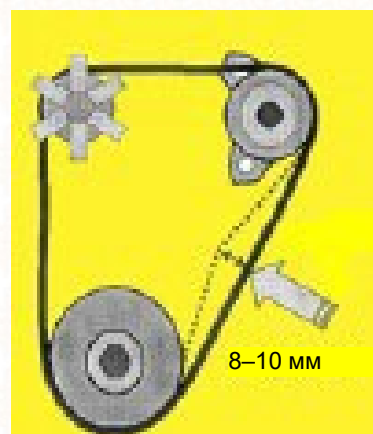
Перед запуском ГТУ снять фиксатор антивибрационной опоры.



Перед запуском двигателя проверить плотность затяжки гаек и болтов. Производить затяжку болтов и гаек при работающем двигателе запрещается.



Проверить состояние и натяжение ремня. Если ремень ослаб, отрегулировать его натяжение до указанного предельного значения.





Проверить плотность контактов жгута электрических проводов двигателя и состояние и плотность контактов проводов пульта управления.



Проверить состояние поролоновой обшивки кожуха ДГУ и плотность крепления частей.



Проверить состояние аккумуляторной батареи и плотность затяжки клемм проводов от стартерного двигателя.

Запустить ДГУ и дать ей поработать пять минут без нагрузки.

Проверить отсутствие утечек, предупреждающих и аварийных сигналов, или прочих отклонений. При обнаружении таких отклонений, устранить их, прежде чем начать длительную работу с нагрузкой.



Обратить внимание на следующее.

- Уровень масла следует проверять после остановки двигателя ДГУ (подождите полчаса, пока масло не стечет обратно в поддон картера).

- Доливать топливо в бак лучше после того, как ДГУ какое-то время поработала, так как это помогает избежать появления конденсата влаги в топливном баке.

#### 4.5 Процедура запуска ДГУ

- Нажать кнопку «Start» (Пуск) на контроллере ДГУ.



#### ОСТОРОЖНО!

Проверить двигатель, нажав кнопку «Start» на контроллере. Если требуется проверить двигатель несколько раз, сделайте паузу в 20 секунд между попытками.



#### Регулировка числа оборотов двигателя

1. Число оборотов двигателя следует регулировать только с помощью ручки управления дроссельной заслонкой. Другие компоненты регулировки не требуют.
2. Настройка минимального и максимального числа оборотов произведена на заводе, и ручка управления дроссельной заслонкой опечатана. Целостность этих печатей необходима для сохранения гарантии. В случае если печати были сорваны, гарантия на двигатель аннулируется. Для выполнения регулировки обратитесь к ближайшему официальному сервисному дилеру.
3. Изменение минимальных и максимальных оборотов влияет на характеристики работы двигателя. Неправильная настройка может привести к повреждению частей двигателя или стать причиной серьезных аварий.

#### Подготовка к остановке ДГУ

1. Прежде чем остановить ДГУ, произвести полный сброс нагрузки.
2. Остановку ДГУ производить только с помощью кнопки STOP (СТОП) на контроллере ДГУ.





## ОСТОРОЖНО!

Если ДГУ не используется несколько дней, запускайте ее на 10–20 минут не реже одного раза в неделю. Это позволит сохранить смазку в компонентах топливной системы и вращающихся частях двигателя.



## Важно!

- Продолжительная работа на малых нагрузках в начале срока службы двигателя может привести к попаданию моторного масла в выхлопную систему. После 3–5 минут работы ДГУ, следует поднять нагрузку не менее чем до 60%.

## 5 ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ

### ВАЖНОСТЬ ПРАВИЛЬНОГО МОНТАЖА

Правильный монтаж обеспечивает следующее:

- Снижение вибрации в ДГУ/ снижение передачи вибрации к конструкции здания.
- Повышенную надежность и увеличенный срок службы ДГУ.
- Удобство эксплуатации.
- Оптимальную готовность оборудования к эксплуатации.
- Более высокую экономию топлива.
- Лучшие рабочие условия.
- Улучшенный внешний вид ДГУ.
- Более эффективное шумопоглощение.
- Защиту окружающей среды.

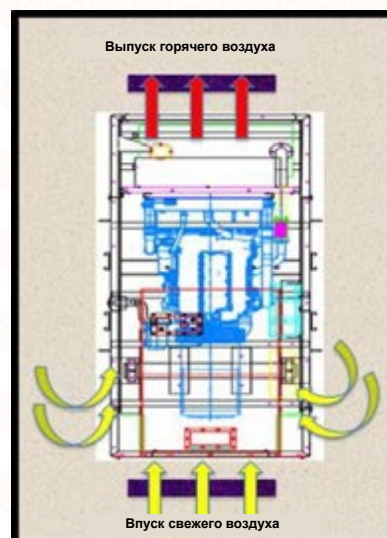
Необходимые предварительные условия для монтажа ДГУ:

- Выбор площадки
- Планировка помещения (при размещении ДГУ в помещении)
- Вентиляция
- Фундамент
- Выхлопная система
- Система электроснабжения (переменный/постоянный ток)
- Заземление

### 5.1 ВЫБОР ПЛОЩАДКИ

#### Размещение ДГУ на открытой площадке

- Решение о месте размещения ДГУ следует принимать после изучения розы ветров, и так чтобы ничто не препятствовало потоку свежего воздуха. Перед выпускным патрубком горячего воздуха и со сторон всасывания свежего воздуха не должно быть никаких препятствий.
- ДГУ следует размещать так, чтобы ни одна из сторон ДГУ не находилась возле стен (на расстоянии от стен не менее чем 1 метр).
- ДГУ следует размещать в зоне с чистой атмосферой, где отсутствуют едкие пары, цемент, пыль, каменная пыль, хлопковое волокно, печи, химические вещества, и т.п.



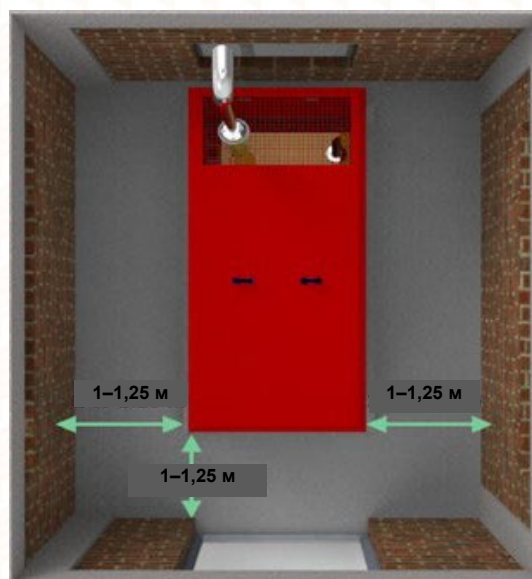


- Обеспечьте достаточное рабочее пространство для крупных и мелких работ, например, для регламентного технического обслуживания, капитального ремонта или замены частей.
- При размещении на крыше здания, ДГУ следует устанавливать на железобетонной плите или на двутавровых балках подходящего сечения, которые в свою очередь должны опираться на колонны и балки конструкции здания. В дополнение к этому установка ДГУ на крыше здания требует дополнительной разработки планировочных решений и расчета прочности конструкции.



#### Размещение ДГУ в помещении

- Обеспечьте от 1 до 1,25 метров свободного пространства со всех сторон ДГУ. Ничто не должно препятствовать открытию двери кожуха ДГУ и демонтажу топливного бака.
- При установке нескольких ДГУ, расстояние между отдельными ДГУ должно быть не менее чем 1,5–2 метра. Исключите возможность циркуляции горячих газов в помещении, где размещена ДГУ. Обеспечьте достаточную вентиляцию, установив вытяжные вентиляторы необходимой мощности.
- Размещение ДГУ в помещении должно легко обеспечиваться через главный вход. При проектировании помещения следует учесть возможность будущего расширения.
- В случае использования пульта ручного/полуавтоматического управления следует предусмотреть возможность переключения (питающая сеть к ДГУ и наоборот).
- Следует предусмотреть возможность надлежащего хранения топлива/ГСМ. Следует предусмотреть отведение выхлопных газов из помещения ДГУ.



#### ОСТОРОЖНО!

Размещение ДГУ на крыше здания должно быть согласовано инженером по расчету строительных конструкций.

## 5.2 ВЕНТИЛЯЦИЯ

Вентиляция помещения. Если ДГУ размещается в помещении.

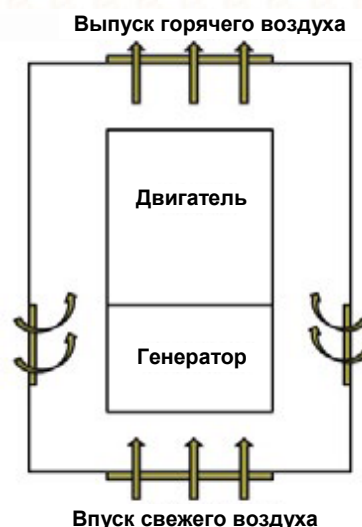
В помещении ДГУ требуется достаточная вентиляция для отведения тепла и паров из кожуха ДГУ / Вентиляция помещения ДГУ также обеспечивает приток свежего чистого воздуха для горения топлива.

Плохая вентиляция приводит к следующим последствиям:

- Перегрев двигателя и генератора.
- Низкая топливная экономичность / снижение эксплуатационных характеристик ДГУ.
- Повышение температуры приводит к преждевременному выходу из строя прокладок и уплотнительных колец.
- Преждевременный износ деталей двигателя в результате нагрева и разжижения смазочного масла.

**Важно!** Согласно требованиям, должна обеспечиваться сквозная вентиляция и свободный приток свежего прохладного чистого воздуха от генератора к двигателю.

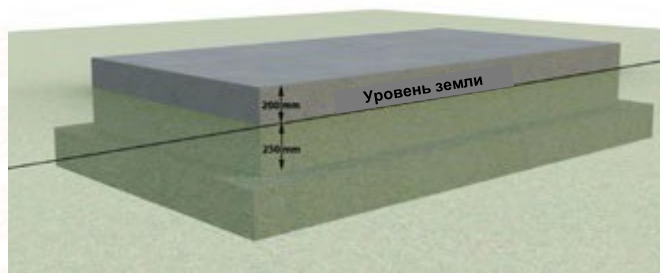
- При размещении в подвальных помещениях, требуется приток свежего воздуха и принудительная вентиляция через воздуховоды, обеспечивающая отведение тепла из ДГУ через вытяжной вентилятор.
- С обеих сторон ДГУ требуются открываемые окна. Общая площадь поперечного сечения канала перед кожухом ДГУ должна быть в три раза больше площади сердцевины радиатора.
- Максимальное допустимое превышение температуры над температурой окружающего воздуха внутри шумопоглощающего кожуха составляет 7°C (измеряется у впускного патрубка воздушного фильтра).





## 5.3 ФУНДАМЕНТ

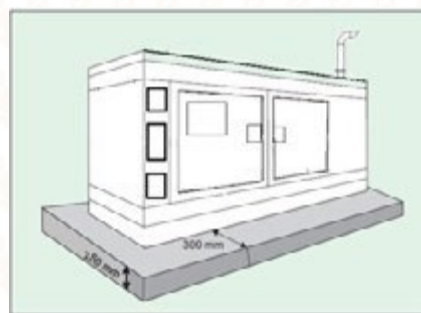
Фундамент является одним из важных факторов, влияющих на успешность работы и срок службы ДГУ. Неправильно спроектированный фундамент может стать причиной чрезмерно высоких уровней шума и вибрации. Впоследствии это может привести к преждевременному отказу компонентов ДГУ и нарушению безопасности его эксплуатации.



\* Требуется консультация со специалистами по строительным конструкциям.

Ниже приведены основные функции фундамента.

- Служит ровной платформой для размещения ДГУ.
- Воспринимает нагрузку от веса всей ДГУ
- Воспринимает динамическую нагрузку от работающей ДГУ.
- Поглощает вибрацию, создаваемую вращающимися и возвратно-поступательно движущимися массами.
- Изолирует соседние конструкции за счет поглощения вибрации во время работы ДГУ.

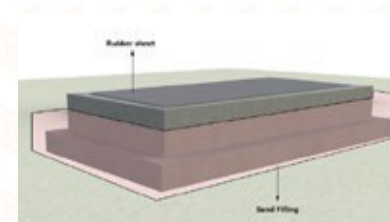


Меры безопасности во время монтажа:

- Запрещается устанавливать ДГУ на рыхлый песок или глину.
- Фундамент должен проектироваться с учетом безопасной несущей способности грунта.
- Длина и ширина фундамента должны быть не менее чем на 300 мм больше длины и ширины кожуха ДГУ со всех сторон.
- Прежде чем приступить к установке ДГУ, убедитесь, что бетон фундамента полностью застыл.



- Рекомендуется, чтобы высота фундамента от уровня земли была приблизительно 150–200 мм, а глубина заглубления фундамента в грунт должна быть равна его высоте. Это позволит содержать ДГУ в чистоте.
- Фундамент должен иметь равномерно плоскую поверхность (как по диагонали, так и по длине). Рама основания ДГУ должна полностью опираться на фундамент. Просветы между рамой основания и фундаментом не допускаются.
- При размещении на крыше здания, вся нагрузка от веса ДГУ должна передаваться на балочно-стоечную конструкцию. Настоятельно рекомендуем обратиться к инженеру по строительным конструкциям за более подробной информацией.
- Для эффективного поглощения вибраций, согласно требованиям площадки, также могут использоваться нескользящие резиновые плиты.



Конструкция грунтового основания (железобетон / неармированный цементобетон)



| П.п. | Ном. мощность ДГУ | Диам. арматурного стержня |
|------|-------------------|---------------------------|
| 1    | 5–62,5 кВА        | 10 мм                     |
| 2    | 82,5–125 кВА      | 12 мм                     |



Во время заливки бетонного фундамента, следует определить несущую способность грунта на площадке монтажа. В таблице ниже справочно указаны приблизительные значения несущей способности различных грунтов.

| Тип несущего грунта                                               | Безопасная несущая способность в кг/м2 |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Твердый гранитный скальный грунт                                  | 244,100 – 976,400                      |
| Скальный грунт средней твердости                                  | 97,600 – 146,400                       |
| Твердый подпочвенный слой                                         | 78,100 – 97,600                        |
| Мягкий грунт                                                      | 48,800 – 58,600                        |
| Твердая глина                                                     | 39,000 – 48,800                        |
| Крупнозернистый песок                                             | 39,000 – 48,800                        |
| Рыхлый песок средней крупности и уплотненный мелкозернистый песок | 29,300 – 39,000                        |
| Глина средней плотности                                           | 19,500 – 39,000                        |
| Рыхлый мелкозернистый песок                                       | 9,750 – 39,500                         |
| Мягкая глина                                                      | 9,750                                  |

### Разгрузка и размещение

Все ДГУ снабжены соответствующими приспособлениями для строповки. Во избежание повреждений оборудования выгрузку ДГУ производите с использованием соответствующих грузоподъемных приспособлений / нейлоновых стропов / мягких стропов соответствующей грузоподъемности.

- Тащить ДГУ волоком по полу/земле запрещается.
- Для подъема используйте центральную подъемную скобу или пазы под захват вилочного погрузчика на шумопоглощающем кожухе, которые будут удерживать оборудование при перемещении. Так будет легче установить оборудование на фундамент.



## 5.4 ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА

Выхлопная система ДГУ безопасно отводит горячие дымовые газы в атмосферу.

На ДГУ TAFE POWER, выхлопной глушитель и сильфонный компенсатор встроены в выхлопную систему. Во время монтажа ДГУ обеспечьте правильную центровку выхлопного глушителя относительно сильфонного компенсатора.

При отведении выхлопных газов из ДГУ по трубе над штатной выхлопной трубой, диаметр дополнительной выхлопной трубы выбирайте по таблице, приведенной ниже.

Штатную выхлопную трубу можно нарастить, как указано ниже.

$$H = h + 0,2 \times \sqrt{\text{кВА}}$$

Где H = минимальная высота выхлопной трубы в метрах, h = высота здания в метрах.

| Ном. мощность ДГУ (кВА) | Минимальный наружный диаметр выхлопной трубы |
|-------------------------|----------------------------------------------|
| 5/7,5/10/15             | 2,5 дюйма или 65 мм                          |
| 20-62,5                 | 3 дюйма или 80 мм                            |
| 82,5 – 125              | 4 дюйма или 100 мм                           |

| Для ДГУ     | Общая высота выхлопной трубы в метрах |
|-------------|---------------------------------------|
| до 45 кВА   | Выс. здания + 1,5 м                   |
| 50–82,5 кВА | Выс. здания + 2,0 м                   |
| 100–125 кВА | Выс. здания + 2,5 м                   |

**Примечание:** Если выхлопная труба наращивается на высоту более 5 метров над крышей ДГУ, увеличивайте диаметр трубы на 13 мм через каждые 3 метра.

### Потребность в эффективной выхлопной системе

- Выхлопная система, т.е. диаметр выхлопной трубы, количество отводов, и крепление выхлопной трубы, рассчитывается с тем, чтобы выдерживать противодействие с максимальными допустимыми пределами.
- Последствия превышения установленных предельных значений противодействия следующие:
  - a. Потеря мощности двигателя и снижение его рабочих характеристик.
  - b. Повышенный расход топлива
  - c. Высокие температуры выхлопных газов и связанные с этим отказы.
  - d. Повышенные прорывы газа.

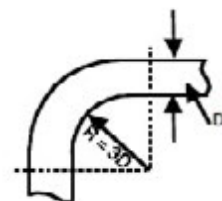


е. Снижение срока службы двигателя, вызванное образованием нагара внутри его частей.

- Обеспечьте безопасное отведение отработанных газов из помещения ДГУ во избежание их циркуляции в воздухе помещения.
- В выхлопных трубопроводах рекомендуется использовать электросварные трубы из мягкой стали сортамента «Schedule - A» и отводы с большим радиусом.
- Количество отводов с большим радиусом должно быть не больше двух.
- Установите на трубу глушителя защитный зонт для исключения попадания в двигатель дождевой воды.
- При устройстве прохода трубы сквозь бетонную стену обязательно использование гильзы. Для обеспечения свободного перемещения и расширения /сжатия трубопровода при колебании температуры вокруг трубы в стене обязательно необходимо оставить зазор.
- Обеспечьте надежную опору выхлопному трубопроводу. Нагрузка от выхлопной трубы не должна передаваться на глушитель или кожух ДГУ. Оптимальное расположение выхлопной трубы — непосредственно под коленом выхлопного патрубка.

#### Колено выхлопной трубы

Для обеспечения непрерывного потока выхлопных газов изгибы колен в выхлопной трубе должны быть плавными, как показано на рисунке.



#### Примечание:

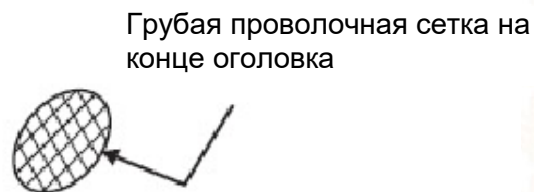
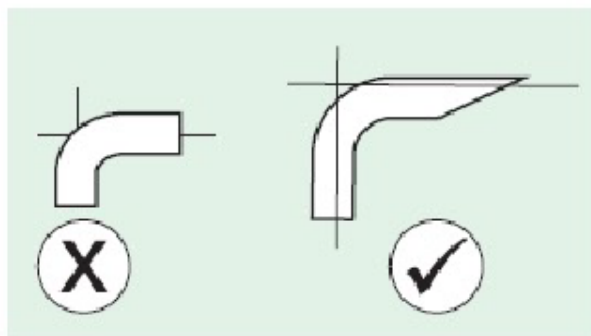
- Если количество колен более 4-х, диаметр выхлопной трубы и колен необходимо увеличивать на 13 мм с добавлением каждого последующего колена.
- Направление оголовка выхлопной трубы должно совпадать с преобладающим направлением ветра.
- Оголовок выхлопной трубы на конце должен иметь скос под углом 30° с установленной крупной проволоочной сеткой.



#### Зонт оголовка выхлопной трубы

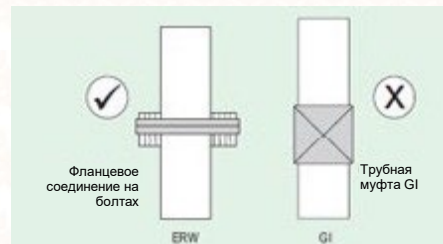
Как правило, ДГУ оснащается зонтом, устанавливаемым вертикально на оголовке выхлопной трубы. Расстояние между оголовком выхлопной трубы и зонтом должно быть больше диаметра трубы (не менее 2,5-х диаметра).

При горизонтальном расположении выхлопной трубы, также рекомендуется, чтобы труба имела наклон вниз в сторону от двигателя для улавливания конденсата.



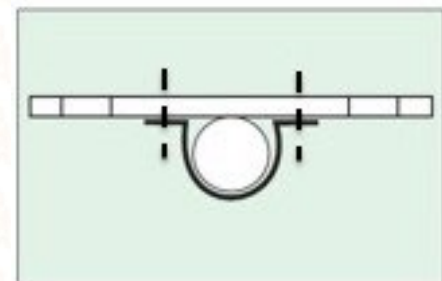
### Опорная конструкция выхлопной трубы

Удлиненная выхлопная труба над ДГУ должна опираться на надежную опорную конструкцию, исключающую передачу нагрузки от собственного веса трубы на ДГУ.



### Тип выхлопной трубы

Используйте электросварные трубы из мягкой черной стали класса «В». Трубы из оцинкованной стали использовать не следует. Трубы выхлопного трубопровода следует соединять фланцем к фланцу. Проход выхлопной трубы должен быть облицован минеральной ватой с листом алюминия (0,8 мм). Толщина облицовки должна составлять 50 мм.



## 5.5 СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ (ПЕРЕМЕННЫЙ/ПОСТОЯННЫЙ ТОК)

При подключении пульта управления ДГУ к стороне нагрузки следует выполнить следующие требования:

- Использовать кабель электропитания соответствующего сечения, т.е. достаточной токонесущей способности.
- Выполнить заделку кабеля электропитания у пульта управления и на стороне нагрузки с использованием медных наконечников (для медных токоведущих кабелей) или алюминиевых наконечников (для алюминиевых токоведущих кабелей) соответствующего размера.



**ОСТОРОЖНО!**

**Соединять материалы кабельных наконечников и концевой заделки кабеля электропитания не допускается.**

- Для присоединения кабелей к пульту управления всегда используйте кабельные вводы для исключения возникновения нагрузок на клеммах и преждевременного выгорания наконечников и проводников.



- В ДГУ с внешними пультами с функцией автоматического переключения, присоединение управляющего кабеля от соединительной коробки ДГУ к пульту следует выполнять с помощью соответствующего управляющего кабеля с медными наконечниками для оконцевания.
- Плотно затяните соединения кабеля на клеммах. Неплотность соединений приводит к нагреву клемм и искрению / перегоранию кабеля или клеммы.

## 5.6 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

### Заземление:

Заземлением называется соединение на землю посредством проводника, присоединенного к заземляющему электроду, заглубленному в грунт.

### Правильное заземление:

Правильным заземлением считается сопротивление менее 1 Ом и напряжение, измеренное между нейтралью и колодцем заземления, менее 5 вольт переменного тока.

### Характеристики правильного заземления:

Правильная система заземления имеет следующие характеристики:

- Должна иметь низкое электрическое сопротивление.
- Должна иметь высокую стойкость к коррозии.
- Должна быть способна многократно рассеивать высокий ток короткого замыкания.
- Расстояние между двумя колодцами заземления должно быть не менее 1,5–2 м, иначе между ними возможна утечка тока.

### Необходимость правильного заземления:

- Защита людей от опасности поражения электрическим током.
- Обеспечение альтернативного пути протекания тока КЗ, чтобы исключить возможность поражения человека.

### Принцип действия заземления

- Электрический ток протекает по пути низкого сопротивления и сопротивление заземления в системе очень низкое (НОЛЬ), поэтому ток утечки будет протекать в землю, что сохранит жизнь человеку.
- Концевой заделкой нейтрали в колодце заземления обеспечивается НУЛЕВОЕ напряжение, что защищает дорогостоящее оборудование от утечек тока.

## Важно!

- ДГУ и все сопутствующее оборудование, пульты управления и распределительные щиты до начала эксплуатации должны быть заземлены.
- Рекомендовано не менее 4-х колодцев заземления — 2 отдельных колодца для заземления корпуса, и 2 отдельных колодца для соединения нейтрали.
- Для выполнения заземления следует использовать медную полосу или полосу из оцинкованного железа соответствующего размера.
- ДГУ должна быть заземлена в двух разных точках посредством проводника, достаточно мощного, чтобы проводить ток КЗ не сгорая.

## ВИДЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

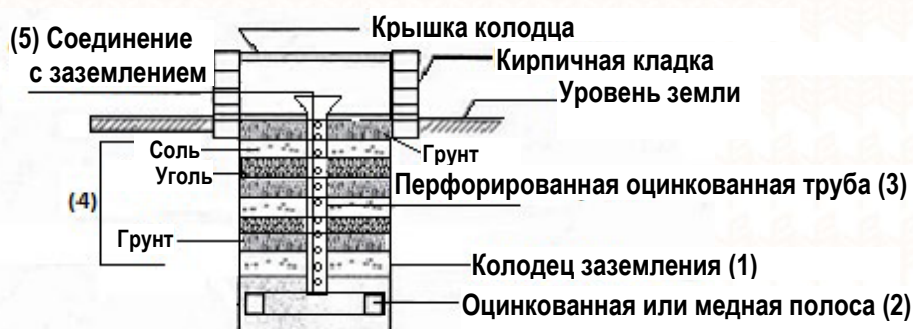
В промышленности широко применяются следующие виды заземления.

- Заземляющие пластины
- Химическое (электролитическое) заземление

Заземляющие пластины:

Порядок подготовки заземления заземляющими пластинами:

1. Размеры колодца заземления: 1000 × 1000 × 1800 мм (глубина)
2. Оцинкованная / медная пластина: 500 × 500 × 8 мм (толщина)
3. Перфорированная оцинкованная труба: диам. 40 мм.
4. Укладывается уголь (1 слой), соль (2 слой), грунт (3 слой), затем повторяется укладка в той же последовательности в соответствии с глубиной колодца.
5. Присоединение оцинкованной полосы / медного провода к колодцу заземления.



Химическое (электролитическое) заземление:

Химическое заземление рекомендуется применять в холмистой и скалистой местности, где уровень грунтовых вод от поверхности земли очень низкий и влажность грунта очень низкая.

Порядок подготовки химического заземления:



1. Устроить прямоугольный колодец заземления размером припл. 12–18 дюймов и глубиной 6 футов.
2. Глубина колодца заземления должна быть на 1 фут меньше длины заземляющего электрода.
3. Опустить заземляющий электрод в колодец.
4. Присоединить нейтраль и соединения корпуса к заземляющему электроду, соблюдая правильное заземление кабельных наконечников.
5. Присоединить разъем к заземляющему электроду с помощью болтов и гаек, и плотно затянуть.
6. Заполнить колодец заземления активатором грунта (химический состав) с водой.
7. Закрыть заземляющий колодец крышкой.

#### Преимущества химического заземления:

- Может проводить сильные токи КЗ в землю.
- Не подвержено коррозии и старению.
- Обеспечивает стабильное сопротивление заземления в любых погодных условиях.
- Имеет более продолжительный срок службы.
- Не требует обслуживания.
- Активатор грунта:  
Химическая смесь гипса, бентонита и сульфата натрия, или аналог.
- Омедненные электроды экономически более выгодны по сравнению с электродами из оцинкованной стали. Они более долговечны и безопасны.
- Состав электрода: хлорид натрия и хлорид кальция, или аналог.



Заземляющий проводник для ДГУ номинальной мощностью от 5 кВА до 125 кВА:

| Ном. мощность ДГУ (кВА) | Сечение заземляющего проводника |
|-------------------------|---------------------------------|
| 5 / 7,5                 | 10 SWG (3,15 мм), медный провод |
| 10                      | 10 SWG (3,15 мм), медный провод |

|      |                                                       |
|------|-------------------------------------------------------|
| 15   | 10 SWG (3,15 мм), медный провод                       |
| 20   | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 25   | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 30   | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 35   | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 40   | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 45   | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 50   | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 62,5 | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 75   | 8 SWG (4 мм), медный провод                           |
| 82,5 | 25x3 мм, медная полоса / 25x6 мм, оцинкованная полоса |
| 100  | 25x3 мм, медная полоса / 25x6 мм, оцинкованная полоса |
| 125  | 25x3 мм, медная полоса / 25x6 мм, оцинкованная полоса |

## 5.7 КАБЕЛЬ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

### ИНСТРУКЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ ДГУ:

- Используйте кабели рекомендованного сечения, как указано ниже в таблице.
- Используйте соответствующие кабельные наконечники, т.е. медные наконечники (для медных токопроводящих кабелей) или алюминиевые наконечники (для алюминиевых кабелей), соответствующего размера.
- Для подсоединения кабелей к пульту управления используйте соответствующие кабельные вводы.
- Плотно затяните соединение на кабельном наконечнике. Неплотные соединения могут стать причиной нагрева / перегорания кабелей или клемм.

### Характеристики кабелей для ДГУ номинальной мощностью от 5 кВА до 125 кВА

| Ном.<br>мощность<br>ДГУ (кВА) | Фаза | Номинальный<br>ток сети | Ток сети с<br>перегрузкой<br>10% | Кол-<br>во<br>жил | Характеристики кабеля<br>(АЛЮМИНИЕВЫЙ<br>бронированный кабель) |                                      | Характеристики кабеля<br>(МЕДНЫЙ бронированный<br>кабель) |                                      |
|-------------------------------|------|-------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                               |      |                         |                                  |                   | Сечение жилы<br>(мм <sup>2</sup> )                             | Токонесущая<br>способность<br>кабеля | Сечение жилы<br>(мм <sup>2</sup> )                        | Токонесущая<br>способность<br>кабеля |
| 5                             | 1    | 22                      | 24                               | 2                 | 6                                                              | 30                                   | 4                                                         | 30                                   |
| 7,5                           | 1    | 33                      | 36                               | 2                 | 10                                                             | 47                                   | 6,0                                                       | 45                                   |
| 10                            | 1    | 44                      | 48                               | 2                 | 16                                                             | 59                                   | 10,0                                                      | 60                                   |
| 15                            | 1    | 65                      | 72                               | 2                 | 25                                                             | 78                                   | 16,0                                                      | 78                                   |
| 20*                           | 1    | 87                      | NA                               | 2                 | 35                                                             | 99                                   | 25,0                                                      | 105                                  |



|      |   |     |     |     |     |     |      |     |
|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 20   | 1 | 87  | 96  | 2   | 50  | 105 | 25,0 | 105 |
| 25   | 1 | 109 | 120 | 2   | 50  | 125 | 35,0 | 125 |
| 30   | 1 | 131 | 144 | 2   | 70  | 150 | 50,0 | 155 |
| 35   | 1 | 152 | 167 | 2   | 95  | 185 | 70,0 | 195 |
| 40   | 1 | 174 | 191 | 2   | 120 | 210 | 70,0 | 195 |
| 7,5  | 3 | 10  | 11  | 3,5 | 2,5 | 18  | 2,5  | 24  |
| 10   | 3 | 14  | 15  | 3,5 | 4   | 23  | 2,5  | 24  |
| 15   | 3 | 21  | 23  | 3,5 | 6   | 30  | 4,0  | 30  |
| 20*  | 3 | 28  | 28  | 3,5 | 6   | 30  | 4,0  | 30  |
| 20   | 3 | 28  | 31  | 3,5 | 10  | 40  | 6,0  | 39  |
| 25   | 3 | 35  | 38  | 3,5 | 16  | 51  | 10,0 | 52  |
| 30   | 3 | 42  | 46  | 3,5 | 16  | 51  | 10,0 | 52  |
| 35   | 3 | 49  | 54  | 3,5 | 25  | 70  | 16,0 | 66  |
| 40   | 3 | 56  | 61  | 3,5 | 35  | 86  | 16,0 | 66  |
| 45   | 3 | 63  | 69  | 3,5 | 35  | 86  | 25,0 | 90  |
| 50   | 3 | 70  | 76  | 3,5 | 50  | 105 | 35,0 | 110 |
| 62,5 | 3 | 87  | 96  | 3,5 | 50  | 105 | 35,0 | 110 |
| 75   | 3 | 104 | 115 | 3,5 | 70  | 130 | 50,0 | 135 |
| 82,5 | 3 | 115 | 126 | 3,5 | 70  | 130 | 50,0 | 135 |
| 100  | 3 | 139 | 153 | 3,5 | 120 | 180 | 70,0 | 235 |

\*В резервном режиме питания

**Примечание:** Характеристики кабелей были определены с учетом пиковых и пусковых нагрузок, которые иногда превышают предельное значение перегрузки ДГУ.

## 5.8 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА: АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

Аккумуляторная батарея (АКБ) служит источником питания и позволяет автостартеру и системе зажигания выполнять их функции. Она обеспечивает электропитание электродвигателя и системы зажигания, и помогает производить запуск двигателя. АКБ также выполняет функцию стабилизатора напряжения для электрической системы. При подсоединении АКБ к двигателю следует принять следующие меры безопасности:

1. АКБ всегда должна находиться на подставке.
2. Максимальная длина кабеля должна быть не больше 1 метра, а его минимальное сечение должно быть не меньше, чем 35 мм<sup>2</sup>.
3. Если длина кабеля от АКБ к автостартеру превышает 1 метр, используйте кабель большего сечения. Падение напряжения в кабеле должно быть не более 0,5 вольт.
4. Проверьте правильность полярности зажимов на клеммах АКБ.
5. Запрещается проверять заряд АКБ замыканием выводов кабеля на корпус двигателя или любую другую часть.

### Факторы, влияющие на срок службы АКБ

1. Избыточный заряд
2. Недостаточный заряд
3. Высокая плотность электролита
4. Доливание загрязненной водой
5. Недоливание воды
6. Повреждение корпуса АКБ
7. Хранение АКБ в бездействии



### Проверка заряда АКБ

#### Шаг 1. Проверить напряжение холостого хода с помощью мультиметра

1. Если в состоянии холостого хода (при разомкнутой цепи) напряжение превышает 12,5 вольт, это указывает на то, что АКБ полностью заряжена.
2. Если напряжение в пределах 12,0–12,4 вольт, это указывает на то, что АКБ частично разряжена и требует зарядки на зарядном стенде.
3. Если напряжение ниже 12,0 вольт, значит АКБ полностью разряжена.

#### Шаг 2. Проверка плотности электролита ареометром

1. Если плотность электролита выше, чем 1,250, долейте в АКБ дистиллированную воду, чтобы поднять плотность электролита до 1,230–1,240.
2. Плотность электролита в пределах 1,230–1,240 указывает на то, что АКБ полностью заряжена.
3. Если плотность электролита в пределах 1,200–1,220, это указывает на то, что АКБ частично разряжена и требует зарядки на зарядном стенде.
4. Если плотность электролита ниже, чем 1,200, значит АКБ полностью разряжена. Ремонт АКБ следует производить в официальном сервисном центре.

### Номинальная мощность АКБ для ДГУ от 5 кВА до 125 кВА

| Ном. мощность ДГУ (кВА) | Ном. мощность АКБ      | Сечение вводного провода АКБ |
|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| 5                       | 12 В пост. ток, 65 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м    |
| 7,5                     | 12 В пост. ток, 65 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м    |
| 10                      | 12 В пост. ток, 88 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м    |
| 15                      | 12 В пост. ток, 88 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м    |
| 20                      | 12 В пост. ток, 88 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м    |

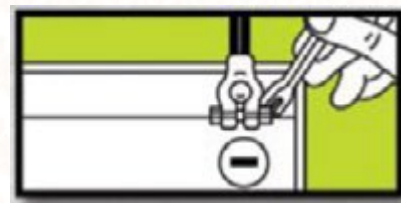


|      |                         |                           |
|------|-------------------------|---------------------------|
| 25   | 12 В пост. ток, 88 А-ч  | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 30   | 12 В пост. ток, 88 А-ч  | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 35   | 12 В пост. ток, 88 А-ч  | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 40   | 12 В пост. ток, 100 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 45   | 12 В пост. ток, 100 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 50   | 12 В пост. ток, 100 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 62,5 | 12 В пост. ток, 100 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 75   | 12 В пост. ток, 130 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 82,5 | 12 В пост. ток, 130 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 100  | 12 В пост. ток, 130 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м |
| 125  | 12 В пост. ток, 130 А-ч | 35 м2, медь; длина до 1 м |

## Обслуживание АКБ

### Отсоединение АКБ

- Сначала снять «минусовую» (-) клемму, а затем «плюсовую» (+)



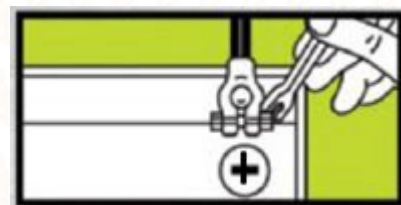
### Подъем АКБ

- Поднимать АКБ за обе ручки



### Присоединение АКБ к генератору

- Сначала присоединить «плюсовую» (+) клемму, а затем «минусовую» (-)



### Кабельный зажим

- Перед присоединением производите очистку зажимов кабелей и клемм АКБ металлической щеткой.



### Внешний вид АКБ

- Верхняя поверхность АКБ должна быть чистой и сухой.



### Доливка воды в АКБ

- Доливать в АКБ только дистиллированную или деминерализованную воду.







**Риск:** Если уровень электролита опустится ниже верха пластин, внутри АКБ возможно искрение, которое может привести к взрыву АКБ.

### Открытие/закрытие зажима

- Крепление и снятие АКБ производите с использованием соответствующих инструментов.



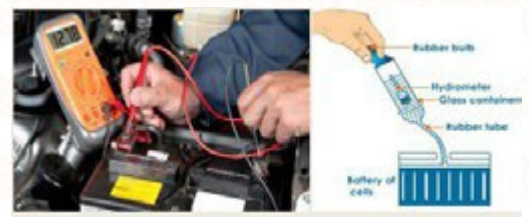
### Защита клемм

- Нанесите на клеммы и болт защитный гель на углеводородной основе или технический вазелин.



### Проверка заряда АКБ

- Проверку заряда АКБ производите с помощью соответствующих приборов.



## Работающий двигатель

- Замену АКБ производить только при выключенном двигателе ДГУ.



## Что нужно делать, и что нельзя делать с АКБ:

| НУЖНО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | НЕЛЬЗЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Всегда использовать АКБ соответствующей мощности, рекомендованной TMTL.</li> <li>✓ Крепление электрических устройств производить согласно рекомендации изготовителя.</li> <li>✓ Следить за тем, чтобы верхняя поверхность АКБ всегда была сухой и чистой.</li> <li>✓ Перед установкой АКБ снять с клемм АКБ защитную пленку/колпачки.</li> <li>✓ Если отсутствует стационарное зарядное устройство, запускайте ДГУ не менее чем на один час один раз в неделю.</li> <li>✓ Напряжение зарядки должно поддерживаться на уровне <math>14,00 \pm 0,50</math> вольт.</li> <li>✓ Если АКБ не используется, ее требуется заряжать один раз в три месяца.</li> <li>✓ Если имеется стационарное зарядное устройство, добавочное напряжение составляет <math>14,00 \pm 0,20</math> вольт, а напряжение поддерживающего заряда должно равняться 13,5 вольт. Сила холостого тока должна быть менее 1 ампера.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Запрещается присоединять к ДГУ аккумуляторную батарею, емкость которой (А-ч) ниже емкости, рекомендованной изготовителем.</li> <li>✗ Использование дополнительных электрических устройств, кроме указанных в спецификации TMTL, может стать причиной преждевременного выхода АКБ из строя.</li> <li>✗ Запрещается производить замену АКБ, когда электрические устройства / ДГУ включены, так как это может привести к искрению.</li> <li>✗ Длительное хранение в бездействии может привести к выходу батареи из строя.</li> <li>✗ Запрещается производить ремонт ДГУ или его частей с применением сварки при присоединенной АКБ.</li> </ul> |

## 6 Что нужно, и что нельзя делать с ДГУ

### Нужно

- ✓ Прежде чем запустить ДГУ, снять фиксатор антивибрационной опоры.



- ✓ Прежде чем приступить к любому ремонту электрооборудования ДГУ, всегда отсоединяйте АКБ.
- ✓ Управление ДГУ осуществляется только от пульта управления.
- ✓ Не допускать попадания влаги внутрь ДГУ. Убирайте пролившиеся ГСМ, вытирайте пыль.
- ✓ При попадании на кожу, дизельное топливо/смазочные масла/охлаждающая жидкость могут вызвать раздражение кожи, поэтому для защиты рук используйте перчатки или медицинский защитный крем.
- ✓ Проверяйте уровень электролита в АКБ, и при необходимости доливайте дистиллированную воду. Соблюдайте осторожность при обращении с АКБ, так как находящийся в АКБ электролит опасен для кожи и глаз.
- ✓ Соблюдайте полярность при подключении АКБ.
- ✓ График технического обслуживания и контрольный список проверок перед запуском см. в карте технического обслуживания.
- ✓ Используйте масло и топливо соответствующих марок, указанных в руководстве.
- ✓ Используйте только оригинальные запасные части.
- ✓ Заявки на техническое обслуживание направляйте только через официальную сервисную сеть TMTL.
- ✓ Утилизируйте отработанные масла и фильтры в соответствии с правилами, установленными действующим природоохранным законодательством.

#### Нельзя

- ✗ Посторонний персонал к обслуживанию ДГУ не допускается.
- ✗ Запрещается оставлять дверь кожуха ДГУ открытой во время работы ДГУ.
- ✗ Запрещается производить ремонт / обслуживание каких-либо частей ДГУ во время работы ДГУ.
- ✗ Запрещается использовать ДГУ с неисправно работающими устройствами безопасности.
- ✗ Запрещается изменять конфигурацию или настройки ДГУ.
- ✗ Запрещается прикасаться к внутренним частям ДГУ, пока они не остынут.
- ✗ Запрещается производить очистку двигателя или доливать масло в двигатель во время работы ДГУ.
- ✗ Запрещается заливать топливо в бак во время работы ДГУ.

- ❌ Запрещается работа ДГУ в холостом режиме в течение слишком длительного времени, так как это может вызвать повреждение компонентов двигателя.
- ❌ Запрещается использовать ДГУ в местах, где ее работа может привести к скоплению высоких концентраций вредных выбросов.
- ❌ Не допускать перегрузок ДГУ.
- ❌ В случае обнаружения любой неисправности, не пытайтесь запустить ДГУ пока неисправность не будет устранена.

\*\*\* По вопросам технической поддержки и пояснений обращайтесь в представительства TMTL.



## 7 ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

## 7.1 ГРАФИК ПЕРИОДИЧЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ — ДВС с воздушным охлаждением

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ — ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 500 ЧАСОВ РАБОТЫ с моторным маслом SAE 15W40 API CI4 или более высокой марки

Соблюдайте сроки технического обслуживания в соответствии с рекомендуемыми часами или днями работы двигателя в зависимости от того, какой срок наступит раньше.

|                                           |                                           |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| A. Ежедневно или через каждые 8 часов.    | D. Через каждые 1500 часов или 18 месяцев |
| B. Через каждые 500 часов или 6 месяцев   | E. Через каждые 2000 часов или 24 месяца  |
| C. Через каждые 1000 часов или 12 месяцев | F. Через каждые 2500 часов или 30 месяцев |

| П.п. | МЕРОПРИЯТИЯ                                                                                                                                 | A | B | C | D | E | F |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| 1    | Проверить уровень дизельного топлива в топливном баке.                                                                                      | • | • | • | • | • | • |
| 2    | Проверить на отсутствие утечек масла/дизельного топлива.                                                                                    | • | • | • | • | • | • |
| 3    | Проверить уровень масла в поддоне картера с помощью щупа. Поддерживать уровень масла до отметки «Н» на щупе.                                | • | • | • | • | • | • |
| 4    | Слить масло из поддона картера.                                                                                                             |   | • | • | • | • | • |
| 5    | Залить свежее моторное масло (SAE 15W40 API CI4 или более высокой марки).                                                                   |   | • | • | • | • | • |
| 6    | Заменить фильтр моторного масла в сборе.                                                                                                    |   | • | • | • | • | • |
| 7    | Проверить давление масла.                                                                                                                   |   | • | • | • | • | • |
| 8    | Проверить цилиндр подкачивающего топливного насоса и его фильтр грубой очистки.                                                             |   | • | • | • | • | • |
| 9    | Снять оба стакана топливного фильтра, утилизировать фильтрующие элементы, очистить стаканы фильтра и установить новые фильтрующие элементы. |   | • | • | • | • | • |
| 10   | Стравить воздух из стаканов топливного фильтра и топливного насоса через стравливающий винт.                                                |   | • | • | • | • | • |
| 11   | Продуть фильтрующий элемент воздушного фильтра сжатым воздухом изнутри наружу.                                                              |   | • | • | • | • | • |
| 12   | Протереть корпус воздушного фильтра сухой тканью.                                                                                           |   | • | • | • | • | • |
| 13   | Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра (если это не было сделано ранее по индикаторному кольцу).                                   |   |   |   | • |   |   |
| 14   | Заменить защитный элемент воздушного фильтра.                                                                                               |   |   |   |   |   |   |
| 15   | Отрегулировать клапанный зазор обоих клапанов по указанному значению.                                                                       |   | • | • | • | • | • |
| 16   | Проверить состояние шлангов и правильность затяжки их соединений.                                                                           |   | • | • | • | • | • |
| 17   | Очистить сапун в сборе.                                                                                                                     |   | • | • | • | • | • |
| 18   | Проверить состояние клинового ремня и при необходимости отрегулировать его натяжение.                                                       |   | • | • | • | • | • |
| 19   | Заменить клиновой ремень.                                                                                                                   |   |   |   | • |   |   |
| 20   | Проверить и затянуть гайки и болты крепления к основанию.                                                                                   |   | • | • | • | • | • |
| 21   | Проверить уровень электролита в каждой банке АКБ, при необходимости долить.                                                                 |   | • | • | • | • | • |
| 22   | Очистить клеммы АКБ и нанести на них защитный гель на углеводородной основе.                                                                |   | • | • | • | • | • |
| 23   | Проверить давление в форсунках, форму распыления топлива, и отсутствие подтравливания топлива в официальном сервисном центре.               |   |   |   |   | • |   |
| 24   | Проверить отсутствие утечек выхлопных газов из всех соединений внутри кожуха ДГУ.                                                           |   | • | • | • | • | • |
| 25   | Проверить, не засорены ли ребра гильз цилиндров, при необходимости отчистить.                                                               |   | • | • | • | • | • |

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ:

- В качестве максимально допустимого предела следует принять сервисный интервал в 500 часов (до каждого последующего обслуживания).
- Срок службы воздушного фильтра до засора зависит от атмосферы в рабочей зоне — стандартный срок службы прибл. 1500 часов. Тем не менее, если вакуумный индикатор (красная полоска) указывает на засор фильтра до истечения 500 часов (в межремонтный интервал), или в случае сокращения интервала между засорами фильтра, замените элемент фильтра на новый.
- С учетом окружающих условий, сливайте воду из топливного фильтра, ослабив сливной винт в дне топливного фильтра. В условиях повышенной влажности, сливайте капли воды один раз в 15 дней.
- Если двигатель не включали на протяжении 6 месяцев или дольше, прежде чем включить двигатель рекомендуется поменять моторное масло и элементы топливного фильтра.

### ПРОЧИЕ ПУНКТЫ ПРОВЕРКИ

- Проверить работу стартера и генератора после 2500 часов или 2 лет и 6 месяцев.
- Удалить нагар из выхлопного коллектора / труб через 3000 часов или 3 года, в зависимости от того, что наступит раньше.



## 7.2 ТАБЛИЦА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ — ДВС с водяным охлаждением (45 и 62,5 кВА)

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ — ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 500 ЧАСОВ РАБОТЫ с моторным маслом SAE 15W40 API C14 или более высокой марки

| Соблюдайте сроки технического обслуживания в соответствии с рекомендуемыми часами или днями работы двигателя в зависимости от того, какой срок наступит раньше. |                                                                                                                                             |                                                                                       |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| А. Ежедневно или через каждые 8 часов.<br>В. Через каждые 500 часов или 6 месяцев<br>С. Через каждые 1000 часов или 12 месяцев                                  |                                                                                                                                             | D. Через каждые 1500 часов или 18 месяцев<br>E. Через каждые 2000 часов или 24 месяца |   |   |   |   |
| П.п.                                                                                                                                                            | МЕРОПРИЯТИЯ                                                                                                                                 | A                                                                                     | B | C | D | E |
| 1                                                                                                                                                               | Проверить уровень дизельного топлива в топливном баке.                                                                                      | •                                                                                     | • | • | • | • |
| 2                                                                                                                                                               | Проверить на отсутствие утечек масла/дизельного топлива или воды                                                                            | •                                                                                     | • | • | • | • |
| 3                                                                                                                                                               | Проверить уровень масла в поддоне картера с помощью щупа. Поддерживать уровень масла до отметки «Н» на щупе.                                | •                                                                                     | • | • | • | • |
| 4                                                                                                                                                               | Слить масло из поддона картера.                                                                                                             |                                                                                       | • | • | • | • |
| 5                                                                                                                                                               | Залить новое моторное масло (SAE 15W40, CI 4).                                                                                              |                                                                                       | • | • | • | • |
| 6                                                                                                                                                               | Заменить фильтр моторного масла в сборе.                                                                                                    |                                                                                       | • | • | • | • |
| 7                                                                                                                                                               | Проверить давление масла.                                                                                                                   |                                                                                       | • | • | • | • |
| 8                                                                                                                                                               | Проверить цилиндр подкачивающего топливного насоса и его фильтр грубой очистки.                                                             |                                                                                       | • | • | • | • |
| 9                                                                                                                                                               | Снять оба стакана топливного фильтра, утилизировать фильтрующие элементы, очистить стаканы фильтра и установить новые фильтрующие элементы. |                                                                                       | • | • | • | • |
| 10                                                                                                                                                              | Заменить и правильно установить резиновое уплотнение на обоих элементах топливного фильтра.                                                 |                                                                                       | • | • | • | • |
| 11                                                                                                                                                              | Стравить воздух из стаканов топливного фильтра и топливного насоса через стравливающий винт.                                                |                                                                                       | • | • | • | • |
| 12                                                                                                                                                              | Продуть фильтрующий элемент воздушного фильтра сжатым воздухом изнутри наружу.                                                              |                                                                                       | • | • | • | • |
| 13                                                                                                                                                              | Протереть корпус воздушного фильтра сухой тканью.                                                                                           |                                                                                       | • | • | • | • |
| 14                                                                                                                                                              | Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра (если это не было сделано ранее по индикаторному кольцу).                                   |                                                                                       |   |   | • |   |
| 15                                                                                                                                                              | Заменить защитный элемент воздушного фильтра.                                                                                               | Каждые 3000 часов                                                                     |   |   |   |   |
| 16                                                                                                                                                              | Отрегулировать клапанный зазор обоих клапанов по указанному значению.                                                                       |                                                                                       | • | • | • | • |
| 17                                                                                                                                                              | Проверить уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, при необходимости долить.                                                               | •                                                                                     | • | • | • | • |
| 18                                                                                                                                                              | Проверить, не засорены ли ребра радиатора, при необходимости отчистить.                                                                     |                                                                                       | • | • | • | • |
| 19                                                                                                                                                              | Проверить состояние шлангов и правильность затяжки их соединений.                                                                           |                                                                                       | • | • | • | • |
| 20                                                                                                                                                              | Очистить сапун в сборе.                                                                                                                     |                                                                                       | • | • | • | • |
| 21                                                                                                                                                              | Проверить состояние клинового ремня и при необходимости отрегулировать его натяжение.                                                       |                                                                                       | • | • | • | • |
| 22                                                                                                                                                              | Заменить клиновой ремень.                                                                                                                   |                                                                                       |   |   | • |   |
| 23                                                                                                                                                              | Проверить и затянуть гайки и болты крепления к основанию.                                                                                   |                                                                                       | • | • | • | • |
| 24                                                                                                                                                              | Проверить уровень электролита в каждой банке АКБ, при необходимости долить.                                                                 |                                                                                       | • | • | • | • |
| 25                                                                                                                                                              | Очистить клеммы АКБ и нанести на них защитный гель на углеводородной основе.                                                                |                                                                                       | • | • | • | • |
| 26                                                                                                                                                              | Проверить давление в форсунках, форму распыления топлива, и отсутствие подтравливания топлива в официальном сервисном центре.               |                                                                                       |   |   |   | • |
| 27                                                                                                                                                              | Проверить отсутствие утечек выхлопных газов из всех соединений внутри кожуха ДГУ.                                                           |                                                                                       | • | • | • | • |

### МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ:

- В качестве максимально допустимого предела следует принять сервисный интервал в 500 часов (до каждого последующего обслуживания).
- Срок службы воздушного фильтра до засора зависит от атмосферы в рабочей зоне — стандартный срок службы прилб. 1500 часов. Тем не менее, если вакуумный индикатор (красная полоска) указывает на засор фильтра до истечения 500 часов (в межремонтный интервал), или в случае сокращения интервала между засорами фильтра, замените элемент фильтра на новый.
- С учетом окружающих условий, сливайте воду из топливного фильтра, ослабив сливной винт в дне топливного фильтра. В условиях повышенной влажности, сливайте капли воды один раз в 15 дней.
- Если двигатель не включали на протяжении 6 месяцев или дольше, прежде чем включить двигатель рекомендуется поменять моторное масло и элементы топливного фильтра.

### ПРОЧИЕ ПУНКТЫ ПРОВЕРКИ

- Проверить работу стартера и генератора после 2500 часов или 2 лет и 6 месяцев.
- Удалить нагар из выхлопного коллектора / труб через 3000 часов или 3 года, в зависимости от того, что наступит раньше.

**7.3 ТАБЛИЦА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ  
ДВИГАТЕЛЯ — ДВС с водяным охлаждением (82,5 и 125 кВт)  
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ — ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 500  
ЧАСОВ РАБОТЫ  
с моторным маслом SAE 15W40 API C14 или более высокой марки**

**Соблюдайте сроки технического обслуживания в соответствии с рекомендуемыми часами или днями работы двигателя в зависимости от того, какой срок наступит раньше.**

|                                                                                                                                |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| А. Ежедневно или через каждые 8 часов.<br>В. Через каждые 500 часов или 6 месяцев<br>С. Через каждые 1000 часов или 12 месяцев | D. Через каждые 1500 часов или 18 месяцев<br>E. Через каждые 2000 часов или 24 месяца |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|

| П.п. | МЕРОПРИЯТИЯ                                                                                                                   | A                 | B | C | D | E |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---|---|---|---|
| 1    | Проверить уровень дизельного топлива в топливном баке.                                                                        | •                 | • | • | • | • |
| 2    | Проверить на отсутствие утечек масла/дизельного топлива или воды                                                              | •                 | • | • | • | • |
| 3    | Проверить уровень масла в поддоне картера с помощью щупа.                                                                     | •                 | • | • | • | • |
| 4    | Проверить уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, при необходимости долить.                                                 | •                 | • | • | • | • |
| 5    | Слить масло из поддона картера.                                                                                               |                   | • | • | • | • |
| 6    | Залить свежее моторное масло (SAE 15W 40, API C14).                                                                           |                   | • | • | • | • |
| 7    | Заменить фильтр моторного масла в сборе.                                                                                      |                   | • | • | • | • |
| 8    | Проверить давление масла.                                                                                                     | •                 | • | • | • | • |
| 9    | Слить воду и крышки сепаратора топливного фильтра.                                                                            | •                 | • | • | • | • |
| 10   | Заменить элемент топливного фильтра.                                                                                          |                   | • | • | • | • |
| 11   | Стравить воздух из топливпровода через стравливающий винт и подкачивающий насос ТНВД.                                         |                   | • | • | • | • |
| 12   | Проверить отсутствие засора вакуумного индикатора воздушного фильтра.                                                         | •                 | • | • | • | • |
| 13   | Продуть фильтрующий элемент воздушного фильтра сжатым воздухом изнутри наружу.                                                | •                 | • | • | • | • |
| 14   | Протереть корпус воздушного фильтра сухой тканью.                                                                             | •                 | • | • | • | • |
| 15   | Заменить элемент грубой очистки в воздушном фильтре (1500 час/3 чистки/по состоянию вакуумного индикатора).                   |                   |   |   | • |   |
| 16   | Заменить защитный элемент в воздушном фильтре (4500 час/3 замены фильтра грубой очистки).                                     | Каждые 4500 часов |   |   |   |   |
| 17   | Отрегулировать клапанный зазор впускного/выхлопного клапанов по указанному значению.                                          |                   |   |   | • |   |
| 18   | Проверить отсутствие засора или наружной закупорки ребер радиатора.                                                           | •                 | • | • | • | • |
| 19   | Очистить радиатор и охладитель наддувочного воздуха сжатым воздухом.                                                          |                   | • | • | • | • |
| 20   | Проверить состояние шлангов и правильность затяжки их соединений.                                                             | •                 | • | • | • | • |
| 21   | Очистить сапун в сборе.                                                                                                       |                   | • | • | • | • |
| 22   | Проверить состояние поликлинового ремня и автоматического натяжителя.                                                         | •                 | • | • | • | • |
| 23   | Проверить уровень электролита в каждой банке АКБ, при необходимости долить.                                                   |                   | • | • | • | • |
| 24   | Очистить клеммы АКБ и нанести на них защитный гель на углеводородной основе.                                                  |                   | • | • | • | • |
| 25   | Проверить давление в форсунках, форму распыления топлива, и отсутствие подтравливания топлива в официальном сервисном центре. |                   |   |   |   | • |
| 26   | Проверить все соединения на отсутствие утечек выхлопных газов.                                                                | •                 | • | • | • | • |
| 27   | Осмотреть жгут проводов/датчиков/исполнительных механизмов и блок управления двигателем (не отсоединяя разъемы).              | •                 | • | • | • | • |
| 28   | Провести визуальную проверку жгута проводов по всей длине.                                                                    | •                 | • | • | • | • |
| 29   | Проверить впускной шланг воздушного фильтра на отсутствие вздутий /пережатия.                                                 | •                 | • | • | • | • |
| 30   | Замена поликлинового ремня.                                                                                                   | Каждые 5000 часов |   |   |   |   |

**МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ:**

- В качестве максимально допустимого предела следует принять сервисный интервал в 500 часов (до каждого последующего обслуживания).
- Срок службы воздушного фильтра до засора зависит от атмосферы в рабочей зоне — стандартный срок службы фильтра грубой очистки прикл. 1500 часов, стандартный срок службы защитного элемента прикл. 4500 час. Если вакуумный индикатор (красная полоска) указывает на засор фильтра до истечения 500 часов (в межремонтный интервал), или в случае сокращения интервала между засорами фильтра, замените элемент фильтра на новый.

**ПРОЧИЕ ПУНКТЫ ПРОВЕРКИ**

- Проверить работу стартера и генератора после 2500 часов или 2 лет и 6 месяцев.
- Удалить нагар из выхлопного коллектора / труб через 3000 часов или 3 года, в зависимости от того, что наступит раньше.



## 7.4 СИСТЕМА ВПУСКА ВОЗДУХА

TMTL выпускает безнаддувные и турбированные двигатели с сухим воздушным фильтром.

Важнейшим условием для процесса сгорания топлива является подача чистого воздуха через впускной коллектор двигателя. Если пыль и посторонние частицы из воздуха не улавливаются воздушным фильтром, гильзы цилиндра, поршни и кольца поршней в итоге будут изношены. Поэтому обслуживание или замену воздушного фильтра следует производить в рекомендуемые интервалы или в зависимости от окружающих условий.



### Сухой воздушный фильтр

Фильтрующий элемент сухого воздушного фильтра оснащен встроенным циклонным сепаратором, который создает завихрение поступающего воздуха, в результате чего происходит отделение тяжелых твердых частицы, как в центрифуге.

Пыль собирается в торцевой крышке, откуда ее легко можно удалить. Внизу находится выпускной клапан, через который удаляется скопившаяся пыль. Это происходит путем открытия/закрытия отверстия выпускного клапана за счет колебаний потока воздуха внутри воздушного фильтра.

**«Никогда не открывайте и не производите очистку воздушного фильтра во время работы двигателя. Приступайте к очистке только после того, как двигатель будет остановлен».**

### Компоненты системы впуска воздуха безнаддувных двигателей:

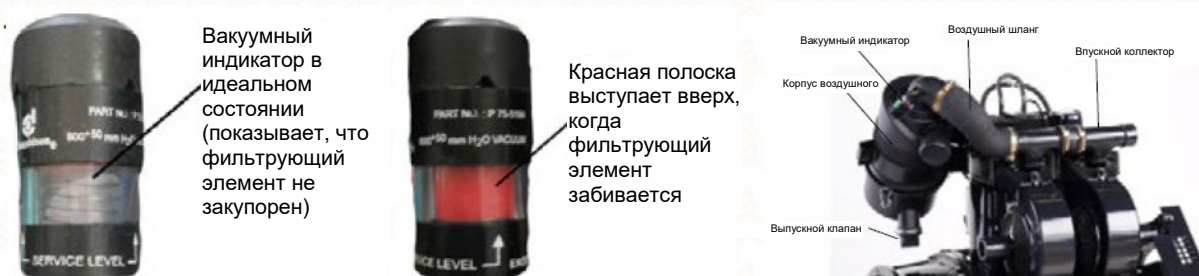
- Воздушный фильтр — элемент / корпус
- Шланги воздушного фильтра
- Всасывающая труба
- Вакуумный индикатор
- Впускной коллектор и прокладки
- Хомуты шланга



### Вакуумный индикатор:

Вакуумный индикатор (индикатор засора) устанавливается на выпускной трубе воздушного фильтра. Он показывает, что поток воздуха через сухой воздушный фильтр затруднен. Красная полоска видна через стеклянное окошко индикатора. По мере засорения фильтрующего элемента грязью полоска постепенно поднимается, и выступает вверх, когда в элементе образуется пробка.

Когда красная полоска выступит вверх, очистите или замените фильтрующий элемент. После очистки или замены фильтрующего элемента, протолкните полоску вакуумного индикатора в исходное положение.



### Обслуживание впускного коллектора

- Проверить затяжку всех гаек и болтов, при необходимости подтянуть.
- Проверить отсутствие повреждений в результате нагрева снаружи.
- При каждом снятии проверять на отсутствие следов пыли и подтеков масла.
- Прокладки должны быть в хорошем состоянии и правильно установлены.

### Причины попадания пыли в камеру сгорания

- Отсутствующий/треснувший вакуумный индикатор
- Порыв / поры в элементе воздушного фильтра
- Использование неоригинальных запасных частей/фильтрующего элемента
- Неправильное уплотнение фильтрующего элемента в корпусе фильтра
- Погнутые направляющие фильтрующего элемента
- Отсутствие уплотнительных колец в фильтрующем элементе

### Обслуживание воздушного фильтра

Максимальный засор воздухоприемного патрубка с чистым фильтром — 380 мм (15 дюймов) водяного столба. Все двигатели снабжены соответствующим вакуумным индикатором. Индикатор показывает, что элемент воздушного фильтра забит. Загрязнение или непроходимость воздушного



фильтра могут привести к следующим неисправностям:

- Неполное сгорание топливной смеси
- Черный дым
- Снижение / потеря мощности
- Затрудненный запуск двигателя/ двигатель не запускается
- Снижение экономии топлива
- Слишком высокое потребление моторного масла
- Отложение нагара в камере сгорания, и пр.

#### Обслуживание и предупредительный ремонт

- Запрещается производить очистку воздушного фильтра на работающем двигателе.
- Запрещается запускать двигатель с забитым элементом воздушного фильтра.
- Запрещается запускать двигатель без воздушного фильтра.

#### Порядок обслуживания воздушного фильтра:

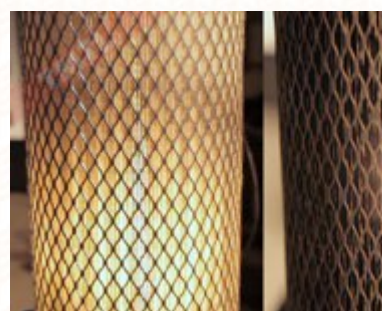
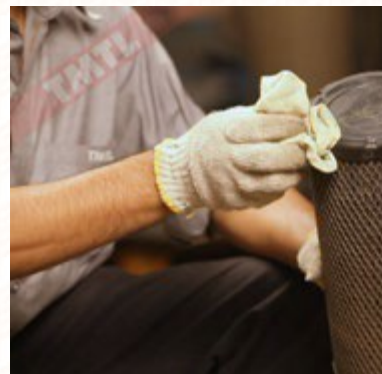
1. Производите очистку элемента и корпуса воздушного фильтра после истечения рекомендованного количества часов.
2. Если полоска вакуумного индикатора выступит во время между двумя следующими один за другими обслуживаниями, немедленно произведите очистку элемента воздушного фильтра.
3. Для того чтобы произвести очистку элемента воздушного фильтра, осторожно снимите элемент и выньте его из корпуса. Во время чистки, обращайтесь с элементом фильтра осторожно. Не стучите элементом фильтра о твердую поверхность, чтобы вытряхнуть из него скопившуюся грязь. Слегка постучите по нему, чтобы удалить свободные частицы пыли.
4. Прочистите патрон фильтра продувкой сжатым воздухом с давлением не выше, чем 1,3 бар (20 фунтов на кв. дюйм), и продуйте воздухом изнутри наружу (в направлении обратном направлению нормального потока воздуха).



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Более высокое давление (>20 фунтов на кв. дюйм) может вызвать прокол / повреждение элемента фильтра.

5. Никогда не производите продувку струей воздуха снаружи внутрь, так как при этом грязь может проделать мельчайшие отверстия в бумаге элемента фильтра, через которые частицы грязи могут попасть в двигатель и вызвать его повреждение.
6. Запрещается использовать элементы фильтра с поврежденными складками или уплотнениями.
7. После окончания чистки элемент фильтра рекомендуется проверить просвечиванием лампой. При обнаружении мельчайших отверстий или порванных складок, патрон следует заменить.
8. Протрите корпус воздушного фильтра и область уплотнения его патрона чистой тканью.
9. Прежде чем защелкнуть замок крышки, убедитесь, что патрон плотно входит в корпус.
10. Не используйте замки на крышке, чтобы протолкнуть фильтрующий элемент в воздушный фильтр, так как этим вы можете повредить корпус. **«Время службы воздушного фильтра до его закупоривания зависит от окружающих условий в рабочей зоне. Стандартный срок службы элемента фильтра прибл. 1500 часов».**
11. Не производите очистку защитного элемента воздушного фильтра, меняйте его через каждые 3000 час.



### ОСТОРОЖНО!

Чистка снижает пылезадерживающую способность фильтрующего элемента. Поэтому рекомендуется менять элемент воздушного фильтра после каждых трех чисток / каждых 1500 часов.

**«Регулярная проверка и обслуживание воздушного фильтра являются важнейшим условием для предупреждения проникновения пыли в воздухозаборный тракт. Необходимо следить за тем, чтобы на резиновых шлангах не было порезов и повреждений, и их хомуты были плотно затянуты».**

#### Проверки в рамках текущего обслуживания системы впуска воздуха:

1. Периодически проверяйте состояние вакуумного индикатора воздушного фильтра на предмет закупорки элемента(-ов) фильтра. Если красная полоска индикатора появится до наступления срока следующего обслуживания, незамедлительно произведите очистку элементов фильтра в порядке, указанном в предыдущих разделах.



2. Не следует изменять положение впускного отверстия воздушного фильтра.
3. Проверьте, нет ли вздутий и пережатия на выпускной трубе.
4. Убедитесь, что все соединения/хомуты и защелки плотно затянуты.
5. Не допускайте попадания пыли/масла/капель воды в систему впуска воздуха, так как это может привести к повреждению высокоточных компонентов двигателя.
6. Проверяйте турбонагнетатель на отсутствие утечек и аномального шума. Держите патрубок слива масла турбонагнетателя чистым для предупреждения его закупоривания и обеспечения бесперебойной работы оборудования.
7. Следите за чистотой поверхностей корпуса воздушного фильтра, отсутствием на них пыли и масла.
8. Проводите все мероприятия планового технического обслуживания, как указано далее в таблице технического обслуживания.

#### Компоненты системы впуска воздуха турбированных двигателей:

- Воздушный фильтр — элемент / корпус
- Шланги воздушного фильтра
- Всасывающая труба
- Вакуумный индикатор
- Турбонагнетатель
- Впускной коллектор и прокладки
- Хомуты шланга



### 7.4.1 ТУРБОНАГНЕТАТЕЛЬ

Турбонагнетатель производит сжатие воздуха, поступающего в цилиндр двигателя через воздушный фильтр. Преимущество использования турбонагнетателя состоит в том, что энергия выхлопных газов, которая иначе бы пропадала впустую, используется для работы

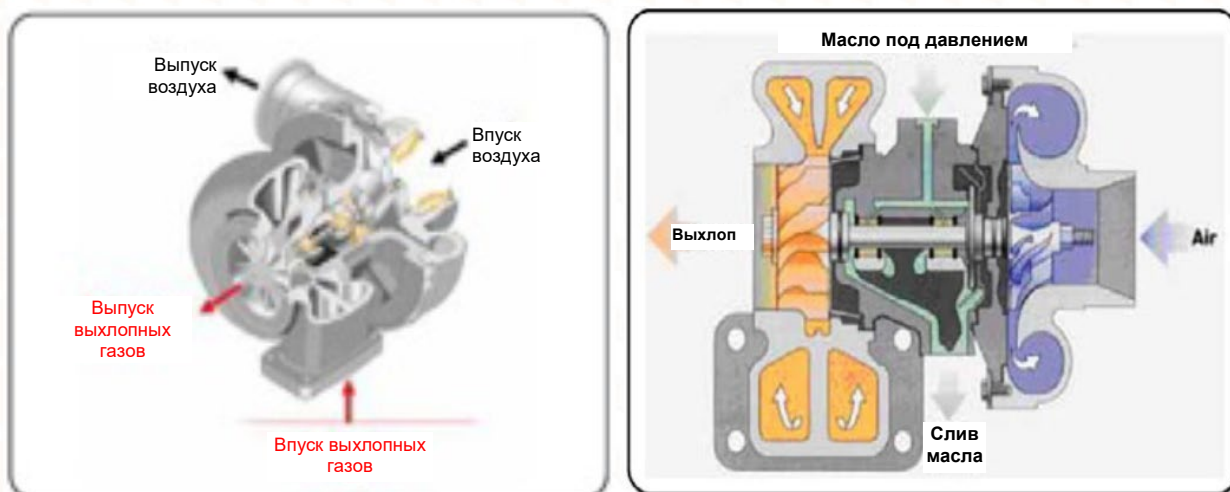
турбины, которая в свою очередь вращает компрессор, подающий сжатый воздух в двигатель.

**Турбированный двигатель имеет следующие преимущества:**

- Меньший расход топлива
- Улучшенные рабочие характеристики
- Пониженный уровень шума двигателя
- Компенсация понижения атмосферного давления с изменением высоты нахождения двигателя
- Пониженный уровень выбросов
- Меньшая масса и компактная конструкция
- Более высокая выходная мощность двигателя

### Принцип работы турбоагнетателя

Корпус турбины крепится болтами к выхлопному коллектору двигателя. Выхлопные газы вращают рабочее колесо турбины, расположенное внутри корпуса турбины. Рабочее колесо турбины присоединено к общему валу, который вращает рабочее колесо компрессора. Чем большее количество газа проходит через корпус турбины, тем быстрее вращается рабочее колесо турбины.



Корпус турбины направляет поток выхлопных газов в рабочее колесо турбины. Энергия выхлопных газов вращает рабочее колесо турбины, и затем газ покидает корпус турбины через выхлопной патрубок.

Компрессор также состоит из двух частей — рабочего колеса и корпуса. Режим работы компрессора противоположен режиму работы турбины. Рабочее колесо компрессора подсоединено к турбине кованым стальным валом, и когда турбина вращает рабочее колесо компрессора с высокой скоростью, происходит всасывание и сжатие воздуха. Затем в корпусе компрессора за счет процесса, называемого диффузией, быстрый поток воздуха низкого давления преобразовывается в медленный поток воздуха высокого давления. Сжатый воздух нагнетается в двигатель, что увеличивает количество топлива, сжигаемого в двигателе, и соответственно увеличивает развиваемую им мощность.



## Признаки неисправности турбонагнетателя

Для того, чтобы поддерживать турбонагнетатель в исправном состоянии, обязательно требуется проводить регулярное техническое обслуживание двигателя. Особое внимание следует уделять чистоте элемента воздушного фильтра, двигателя и масляного фильтра. Их замену следует производить в рекомендованные интервалы. Регулярно проверяйте правильность установки турбонагнетателя на выхлопном коллекторе, а также плотность соединений впускного и выхлопного коллекторов. Правильная регулировка аппаратуры впрыска топлива является необходимым условием работы турбонагнетателя.

Наиболее распространенными симптомами неисправности турбонагнетателя являются:

- Заброс масла во впускной/выпускной коллектор
- Слишком высокое потребление моторного масла
- Много синего дыма из выхлопной трубы
- Сильный прорыв газа
- Двигатель не набирает нагрузку
- Необычный шум

Обслуживание турбонагнетателя должно производиться квалифицированным техником или в официальном сервисном центре.

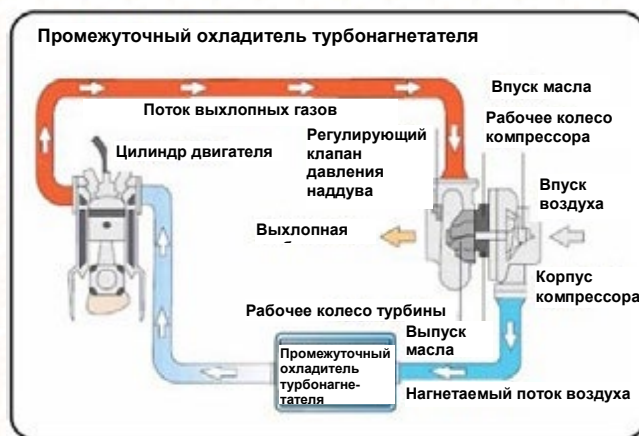
После установки турбонагнетателя залейте прибл. 20 мл свежего моторного масла рекомендованной марки через впускное отверстие в корпус подшипника, и осторожно проверните вал турбины прежде, чем присоединить муфты маслопровода. Исключите попадание примесей с маслом в турбонагнетатель. Во время замены турбонагнетателя на двигателе эти действия обязательны.

## 7.4.2 ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ОХЛАДИТЕЛЬ

Промежуточный охладитель предназначен для охлаждения горячего воздуха, поступающего из турбонагнетателя. В случае неэффективной работы турбонагнетателя, в двигателе могут наблюдаться следующие симптомы:

- Потеря мощности
- Перегрев
- Черный дым из выхлопной трубы
- Повышенный расход топлива

Перечисленные выше признаки также могут наблюдаться в следующих случаях:

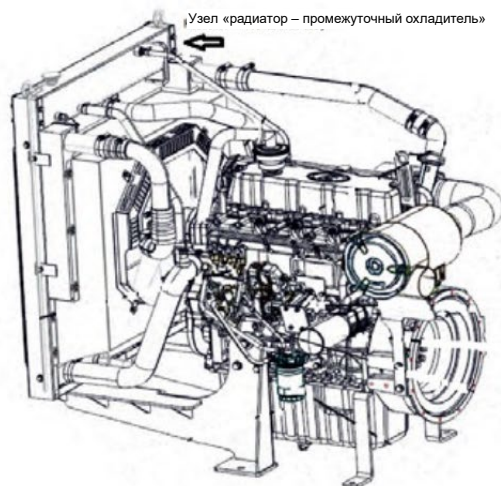


- Ослабление натяжения ремня вентилятора
- Утечка из шлангов подачи воздуха
- Закупорка ребер радиатора
- Заброс масла из турбонагнетателя во впускной коллектор
- Неплотное прилегание уплотнения корпуса радиатора
- Работа двигателя с забитым элементом воздушного фильтра / сильный засор тракта впуска воздуха.

#### Чистка промежуточного охладителя:

Чистку промежуточного охладителя следует производить с регулярными интервалами. Для обеспечения оптимальных характеристик работы двигателя рекомендуется соблюдать следующую процедуру. Если в промежуточном охладителе скапливается масло, рекомендуется только чистка промежуточного холодильника. Промывка (полное удаление шлама) — чрезвычайно сложный процесс.

1. Снять промежуточный охладитель с двигателя.
2. Приготовить мыльный раствор с 5 литрами чистой умягченной воды.
3. Провести промывку приготовленным раствором под давлением (0,5–1,0 бар) в течение 15–20 минут и слить раствор.
4. Повторить промывку чистой умягченной водой до тех пор пока на выходе вода не будет чистой.
5. Перед установкой на двигатель подождать пока промежуточный охладитель полностью высохнет.



Промежуточный охладитель в сборе: Промежуточный охладитель радиатора – двигатель с водяным охлаждением 422ТС1

**Примечание:** Во время каждой замены турбонагнетателя внимательно осматривайте промежуточный охладитель и присоединенные к нему части на предмет отсутствия отложений масла и шлама (закупорки).



Обычно замена промежуточного охладителя требуется в случае механического повреждения турбоагнетателя (лопаток), так как невозможно гарантировать, что промывка промежуточного охладителя удалит весь шлам.

## 7.5 ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Перед подачей в топливный насос и форсунки дизельное топливо проходит очистку на одноступенчатом или двухступенчатом фильтре. Для обеспечения надлежащей очистки на фильтре, и чтобы избежать лишних расходов, соблюдайте инструкции, приведенные ниже: -

1. Всегда используйте хорошо отфильтрованное дизельное топливо для высокооборотных дизельных двигателей.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Запрещается использовать загрязненное или контрафактное топливо.

2. Запрещается встряхивать бочку с дизельным топливом во время налива топлива в бак, так как грязь на дне бочки может попасть в топливо.
3. Для сведения к минимуму количества капель воды, образующихся в топливном баке в виде конденсата влаги, рекомендуется заливать дизельное топливо в бак после окончания рабочего дня.

«Бочка и заливная воронка должны быть абсолютно чистыми, и их следует закрывать, когда они не используются».

Рекомендованные характеристики топлива: топливо должно отвечать требованиям IS 1460:1995 или EN 590:2004, или следует использовать аналогичное местное дизельное топливо при условии его соответствия указанному стандарту.

### Подкачивающий топливный насос

В подкачивающем топливном насосе имеется фильтр, расположенный в стакане отстойника, для улавливания грубых частиц из дизельного топлива.

Для того, чтобы демонтировать колбу, удерживающую фильтр, необходимо отвинтить гайку с накаткой в нижней крышке колбы. Производите очистку этого фильтра во время каждого технического обслуживания.



### Чистка фильтра грубой очистки подкачивающего топливного насоса

1. Отвинтить зажимную гайку под стаканом подкачивающего топливного насоса, выкрутить зажим и вынуть стакан.
2. Вынуть фильтр грубой очистки и пружину. Промыть фильтр грубой очистки свежим

дизельным топливом.

3. При каждой чистке меняйте уплотнительное кольцо колбы фильтра грубой очистки.

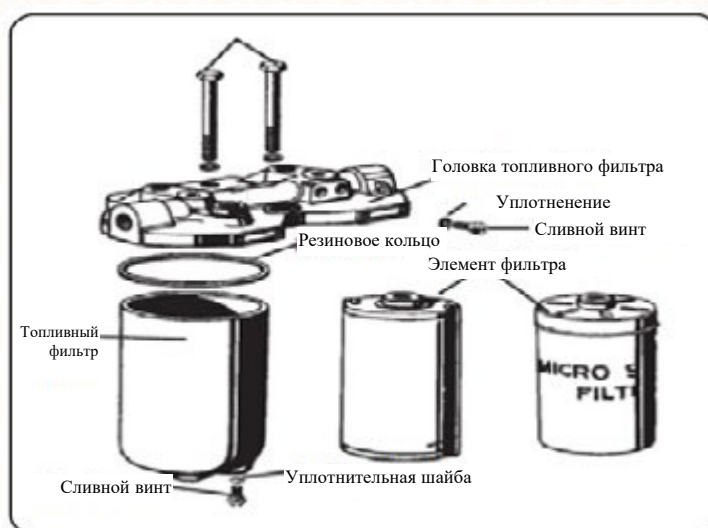
**«Устанавливая стакан на подкачивающий топливный насос, обеспечьте плотную подгонку резинового уплотнения; замените поврежденное уплотнение».**



Чистка стакана подкачивающего топливного насоса

### 7.5.1 ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР В СБОРЕ

Перед подачей в топливный насос и форсунки дизельное топливо проходит очистку на одноступенчатом или двухступенчатом фильтре. Для обеспечения надлежащей очистки на фильтре, и чтобы избежать лишних расходов, соблюдайте инструкции, приведенные ниже:



#### Замена элемента топливного фильтра

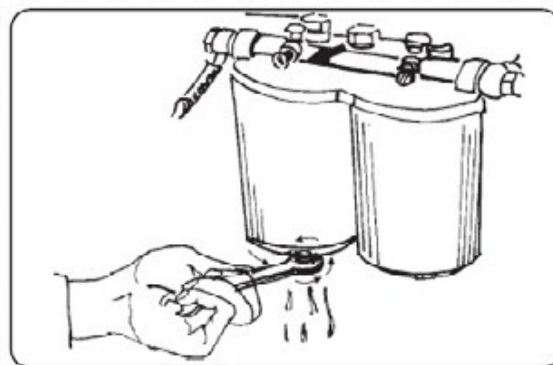
1. Очистить топливный фильтр снаружи.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не допускать попадания грязи в топливную систему.

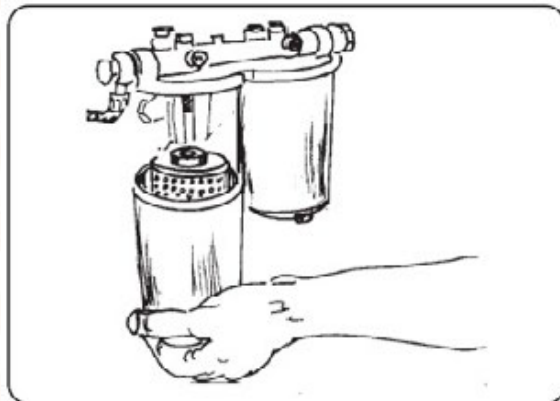
2. Если для подачи дизельного топлива используется напорный бак, закройте топливный кран прежде, чем открыть стакан фильтра.
3. Для слива воды в нижней крышке топливного фильтра имеется сливной винт. Частота слива воды зависит от условий окружающей среды (влажность); в условиях повышенной влажности сливайте





воду один раз в 15 дней.

4. Сливайте дизельное топливо из стаканов фильтра, ослабив сливные винты в дне стаканов, иначе загрязненное дизельное топливо может попасть в аппаратуру впрыска топлива.
5. Отвинтить центральный болт стакана фильтра грубой очистки и стакана фильтра тонкой очистки от головки топливного фильтра, и вынуть элементы фильтра из стаканов.
6. Очистить колбу фильтра керосином или дизельным топливом.
7. Производить замену элемента топливного фильтра на новый оригинальный элемент фильтра TMTL через каждые 500 часов.
8. Также менять резиновое уплотнение и уплотнительную шайбу.



**«В двигателях TMTL элемент фильтра грубой очистки и фильтра тонкой очистки одинаковый».**



### **ОСТОРОЖНО!**

**«Перед установкой фильтра никогда не заполняйте стакан фильтра дизельным топливом. Заполняйте его только после установки на место, используя ручку подкачки топливного насоса».**

9. Затянуть центральный болт с моментом 2,5 кг/с.
10. Проверить все соединения на отсутствие утечек дизельного топлива.

**Важно!** В случае если используется загрязненное/контрафактное топливо, замена топливного фильтра(-ов) может потребоваться до наступления регламентного срока замены.

Отработанные элементы фильтров и дизельное топливо следует утилизировать безопасным и эффективным способом с соблюдением требований в области защиты окружающей среды.

## **7.5.2 СТРАВЛИВАНИЕ ВОЗДУХА ИЗ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА ТОПЛИВА В ОДНОЦИЛИНДРОВОМ ДВИГАТЕЛЕ**

### **Как стравить воздух из системы?**

1. Проверить, достаточно ли топлива в баке.
2. Ослабить сливной винт топливного фильтра грубой очистки.

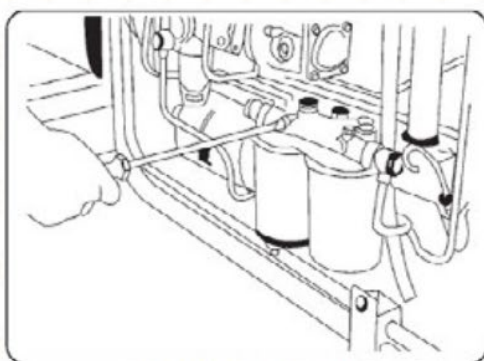


3. Отвинтить рукоятку подкачки топливного насоса, и качать ее вверх-вниз до тех пор, пока из сливного отверстия не начнет вытекать топливо без пузырьков воздуха.
4. Повторить ту же последовательность действий с фильтром тонкой очистки.
5. Стравив воздух, затянуть сливные винты.
6. Наконец, ослабить сливной винт ТНВД и стравить пузырьки воздуха.

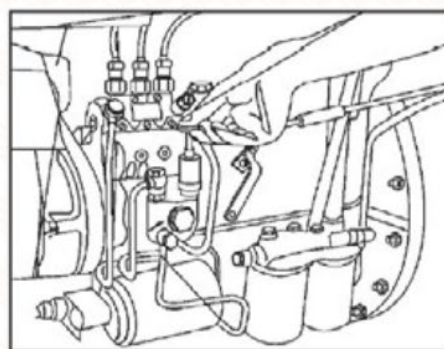
### 7.5.3 СТРАВЛИВАНИЕ ВОЗДУХА ИЗ СИСТЕМЫ ВПРЫСКА ТОПЛИВА В МНОГОЦИЛИНДРОВЫЙ ДВИГАТЕЛЕ

#### Как стравить воздух из системы?

1. Проверить, достаточно ли топлива в баке.
2. Ослабить сливной винт топливного фильтра грубой очистки.



Стравливание воздуха из топливного фильтра



Подкачка топлива подкачивающим насосом

3. Отвинтить рукоятку подкачки топливного насоса, и качать ее вверх-вниз до тех пор, пока из сливного отверстия не начнет вытекать топливо без пузырьков воздуха.
4. Повторить ту же последовательность действий с фильтром тонкой очистки.
5. Стравив воздух, затянуть сливные винты.
6. Наконец, ослабить сливной винт ТНВД и стравить пузырьки воздуха.



### 7.5.5 ФОРСУНКИ

Форсунки используются для распыления топлива. В конце такта сжатия, когда распыленное топливо впрыскивается в горячие сжатые газы, происходит зажигание, и благодаря горению двигатель развивает мощность.

Для нормального процесса горения давления раскрытия форсунок должно быть достаточно. Слабое распыление / подтравливание / подтекание топлива у седла форсунки приведет к образованию сильного нагара в зоне горения, что вызовет быстрый износ всех деталей камеры сгорания. В некоторых случаях происходит заклинивание колец поршней в канавках или в задирах от перегрева на головках поршня, исключительно вследствие неправильной работы форсунок.

По этой причине крайне важно проверять форсунки в соответствии с инструкциями изготовителя двигателя. Проверку форсунок и прочей аппаратуры системы впрыска топлива следует производить только в официальном сервисном центре BOSCH или у представителя изготовителя. Рекомендуемое давление распыления топлива форсунок Bosch составляет  $240 + 8 \text{ кг/см}^2$  (257–277 бар для двигателя 1752ES).

**Важно!** Аппаратура системы впрыска топлива состоит из высокоточных и дорогостоящих компонентов. Проверку этих компонентов следует производить только в официальных сервисных центрах представителей изготовителя.

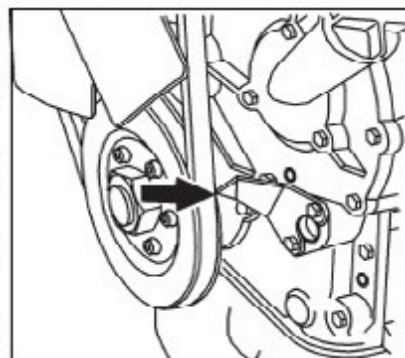
### 7.5.6 МАГИСТРАЛЬНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

ТНВД установлен на фланцах с одним уплотнительным кольцом в корпусе распределительных шестерен. Топливный насос приводится в действие коленчатым валом через промежуточную шестерню. Топливный насос подсоединен к системе принудительной смазки двигателя через наружный патрубок. Моторное масло возвращается в двигатель через отверстие в переднем конце топливного насоса.

**Проверка и регулировка системы впрыска двигателя с магистральным ТНВД**

(проверка отсечки впрыска топлива ТНВД)

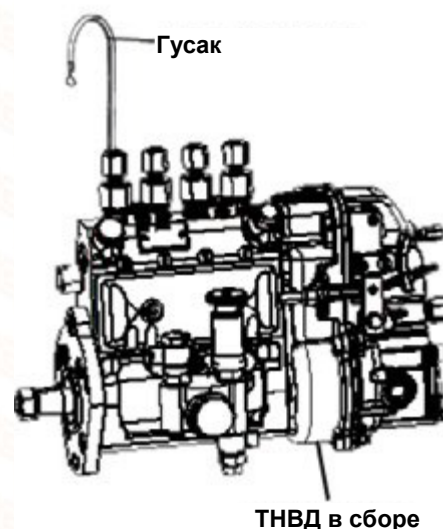
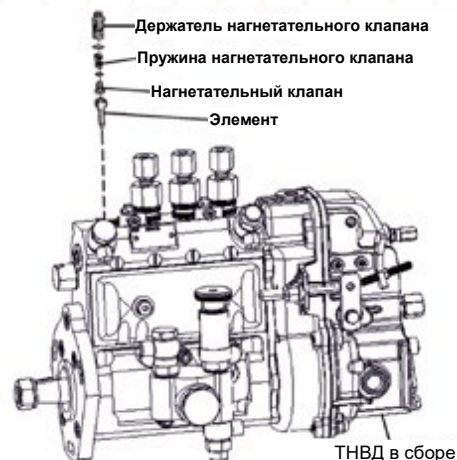
1. Поверните коленчатый вал в положение, где поршень 1-го цилиндра находится в ВМТ своего цикла сжатия. Затем вращайте коленчатый вал обратно до тех пор, пока метка на шкиве не пройдет через индикатор синхронизации.
2. Снимите топливопровод высокого давления, пружину нагнетательного клапана и стопор с 1-го цилиндра ТНВД.



Не снимайте держатель нагнетательного клапана.

**Примечание:** Держите снятые детали в солярке для защиты от загрязнения пылью и грязью.

3. Присоедините гусак к цилиндру № 1. Поверните противоположный конец вниз, чтобы лучше видеть состояние топлива.
4. С помощью ручного подкачивающего насоса вызовите приток топлива из гусака, медленно проворачивайте двигатель в нормальном направлении.
5. Проворачивайте двигатель еще медленнее, когда топливо вот-вот прекратит вытекать из гусака. Прекратите проворачивать двигатель, когда топливо перестанет вытекать из гусака.
6. Теперь метка шкива коленчатого вала и стрелка должны совпадать. Убедитесь, что линия метки шкива коленчатого вала и стрелка показывают правильную синхронизацию впрыска топлива. Если синхронизация впрыска не соответствует спецификации, отрегулируйте ее. (Убедитесь, что стопорный рычаг ТНВД не поднят в положение СТОП.)
7. Если начало впрыска топлива запаздывает, ослабьте стопорные гайки ТНВД и поверните ТНВД против часовой стрелки (если смотреть от переднего конца насоса). Если впрыск происходит слишком рано, поверните насос по часовой стрелке. Проверьте синхронизацию впрыска топлива, и при необходимости еще раз поверните насос.
8. Когда синхронизация впрыска будет правильной, затяните стопорные гайки насоса и соединительные гайки трубопроводов впрыска.
9. После окончания регулировки, установите нагнетательный клапан, пружину нагнетательного клапана и стопор, и затяните держатель нагнетательного клапана с указанным моментом. Установите трубопровод впрыска топлива, и прочие детали.





### Проверки в рамках текущего обслуживания топливной системы:

1. Прежде чем запустить двигатель, убедитесь, что в баке достаточно дизельного топлива. Не позволяйте двигателю работать на пустом топливном баке, так как в этом случае в топливную систему может попасть воздух, что приведет к повреждению двигателя.
2. Не используйте контрафактное топливо, так как оно может повредить дорогостоящую топливную аппаратуру.
3. Топливная аппаратура — очень дорогое и высокоточное оборудование. Не позволяйте постороннему персоналу производить какие-либо манипуляции с оборудованием.
4. Все работы по периодическому техническому обслуживанию производите в соответствии с графиком, приведенным в данном руководстве.
5. Периодически проверяйте, нет ли утечек через соединения.
6. Замену отработанных топливных фильтров производите с указанными сервисными интервалами, и при замене никогда не устанавливайте бывшие в употреблении фильтры.
7. Если имеются подозрения в том, что ТНВД неисправен, обратитесь к ближайшему официальному сервисному дилеру.

## 7.6 СИСТЕМА СМАЗКИ

Для оптимальной работы двигателя крайне важно правильно обслуживать систему смазки.

Загрязненное моторное масло или масло не тех марок, может привести к повреждению гильз цилиндров, колец поршней, вкладышей подшипников и ряда иных компонентов. Поэтому рекомендуется строго соблюдать рекомендации изготовителя.



**Моторное масло выполняет следующие функции:**

- Обеспечивает смазку между подвижными частями.
- Обеспечивает охлаждение за счет поглощения тепла.
- Обеспечивает уплотнение между компонентами системы сгорания топлива.
- Очищает двигатель за счет выноса сажи/шлама/мелких частиц, и т.п.

### Инструкции для оператора:

Для бесперебойной работы двигателя необходимо правильное функционирование системы смазки. Соблюдайте инструкции, приведенные ниже:

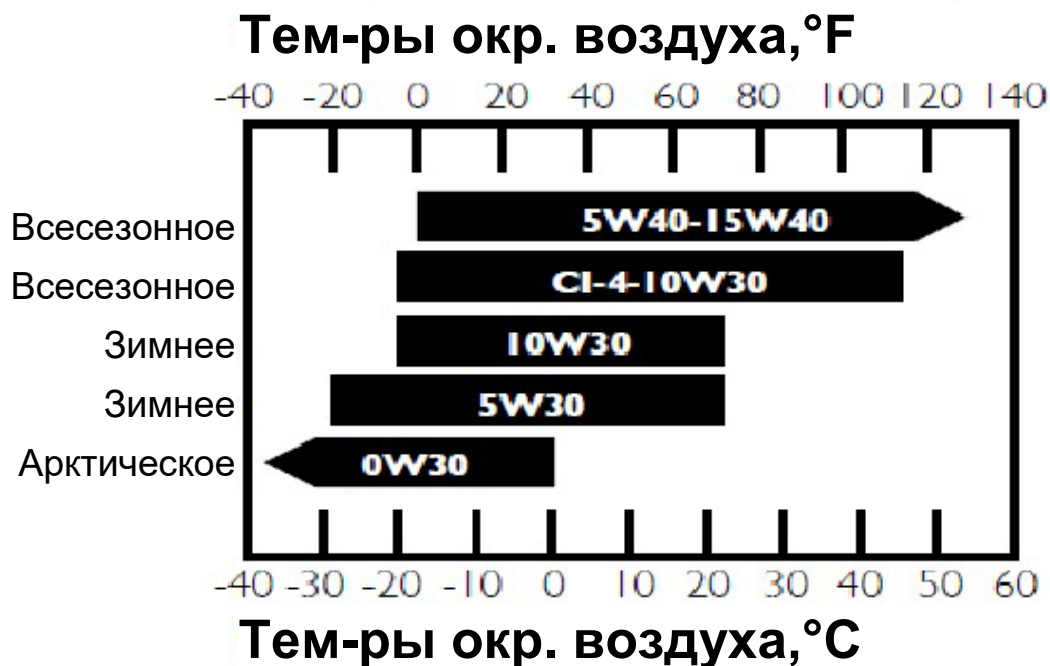


1. Всегда поддерживайте правильный уровень масла в двигателе.
2. Проверяйте уровень масла только после того, как двигатель остановится, и пройдет достаточно времени для того, чтобы моторное масло стекло в поддон картера. Уровень масла следует проверять щупом.
3. Прежде чем вынуть щуп, чтобы проверить уровень масла, расположите его правильно в гнезде замерного отверстия.
4. Уровень масла не должен быть ниже самой нижней отметки на щупе.
5. Верхняя отметка на щупе показывает максимальный допустимый уровень масла в поддоне картера.
6. Если уровень масла ниже отметки минимального допустимого уровня, долейте моторное масло через штуцер сапуна.
7. Важно производить замену элемента масляного фильтра через рекомендуемые интервалы. Если это делать неправильно, частично или полностью загрязненное масло попадет в двигатель. Замену масла и масляного фильтра требуется производить через рекомендуемые интервалы.

#### 7.6.1 МОТОРНОЕ МАСЛО

Используйте моторное масло только рекомендуемой марки SAE 15W40 класса API CI4.





Ниже указаны марки моторных масел, которые следует использовать при разных отрицательных температурах окружающего воздуха:

- A) от +50°C до -15°C › 15W40-CI4
- B) от +25°C до -20°C › 10W30
- C) от +25°C до -30°C › 5W30
- D) от +25°C до -40°C › 0W30

#### РЕКОМЕНДУЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО МОТОРНОГО МАСЛА ДЛЯ ДГУ

| Модель двигателя | Кол-во масла, л. |
|------------------|------------------|
| 198ES            | 5                |
| 222ES            | 7,5              |
| 322ES/ 323ES     | 8                |
| 422ES/TC/TCI     | 9,5              |
| 621ES / 881ES    | 8                |
| 1121ES           | 15               |
| 1401ES           | 15               |
| 1752ES           | 18               |

### 7.6.2 ЗАМЕНА МАСЛА И ЭЛЕМЕНТА ФИЛЬТРА

#### Слив масла из поддона картера:

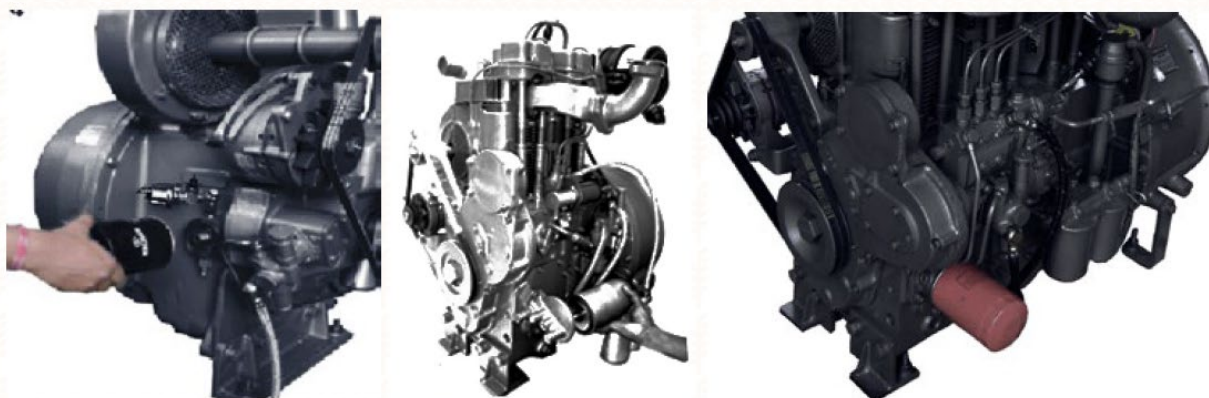
- Прежде чем сливать масло из поддона картера, дайте двигателю поработать без нагрузки 5 минут.

- Подождите 30 минут, пока моторное масло стечет обратно в поддон картера.
- Слейте масло из картера и масляного фильтра в емкость.

#### **ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА (кроме модели 322ESG):**

1. Отвинтить навинчиваемый масляный фильтр с головки фильтра, и утилизировать соответствующим образом.
2. Взять новый навинчиваемый фильтр и нанести несколько капель свежего масла на его резиновое уплотнение. Для всех турбированных двигателей — наполнить фильтр свежим моторным маслом (прибл. 500 мл.), чтобы исключить «сухую» работу турбонагнетателя.
3. Навинтить фильтр на головку фильтра вручную, не перетягивая. Затем повернуть еще на 1/3 оборота вручную. Не использовать инструменты для затягивания!

**Очистить масляный фильтр и поверхность возле пробки сливного отверстия, прежде чем слить масло и снять компоненты.**



#### **Заливка свежего масла в поддон картера**

- Очистить пробку сливного отверстия, проверить уплотнительное кольцо и при необходимости заменить. Завинтить пробку сливного отверстия с моментом затяжки 4 кгс·м.
- Залить свежее моторное масло рекомендуемой марки через заливную горловину.
- Проверить уровень масла щупом, и убедиться, что он находится близко к максимальной отметке (H).



«Используйте только оригинальные элементы фильтра». Утилизируйте отработанные фильтры и масло безопасным и эффективным способом, чтобы не допустить загрязнения окружающей среды.

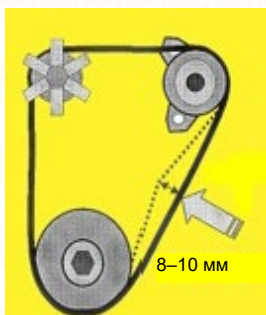
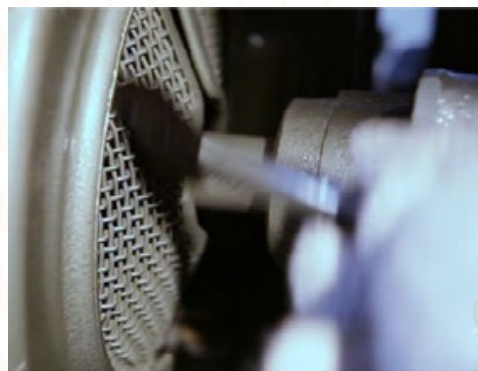
## 7.7 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

ДГУ TAFE POWER оснащаются двигателями с двумя вариантами исполнения системы охлаждения.

1. Двигатели с воздушным охлаждением
2. Двигатели с водяным (жидкостным) охлаждением

Профилактическое техническое обслуживание двигателей с воздушным охлаждением:

- Очистить сетку кожуха вентилятора щеткой. Не использовать металлическую щетку.
- Продуть воздуходувкой ребра гильз цилиндров и воздушные каналы.
- Проверить натяжение клинового ремня. Провисание ремня должно быть не более, чем 8–10 мм.



- Натяжение ремня двигателя можно отрегулировать изменением положения зарядного генератора на регулировочной рейке.

(а) Сначала ослабьте болт крепления зарядного генератора / направляющего ролика.

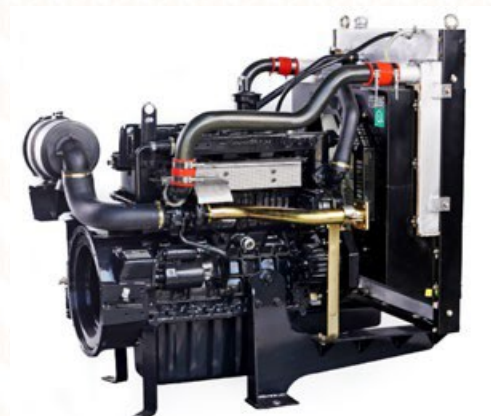
(b) Чтобы натянуть ремень, потяните зарядный генератор / направляющий ролик на себя.

(с) Затянуть болт крепления зарядного генератора / направляющего ролика.



### Система охлаждения – водяное охлаждение

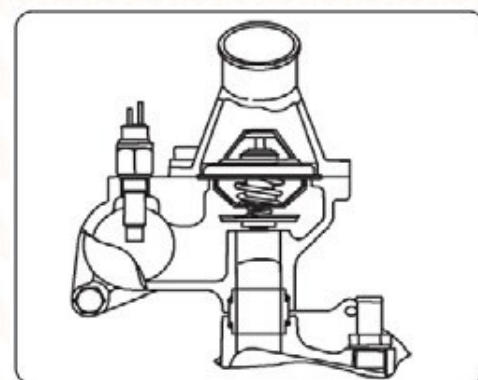
В системе охлаждения двигателя имеются внутренние каналы для циркуляции охлаждающей жидкости. Циркуляция регулируется 2-позиционным термостатом, который помогает поддерживать рабочую температуру. Этим обеспечивается стабильный прогрев двигателя в любых условиях.



### Порядок проверки работы термостата:

В системе применяется двухпозиционный термостат. Термостат открывается при температуре 79–83°C.

- Опустите термостат в емкость с кипящей водой, так чтобы он не касался стенок и дна емкости.
- Термостат должен начать открываться через 10 секунд.
- Термостат должен полностью открыться до истечения 50 секунд.



### Характеристики радиатора и охлаждающей жидкости:

1. Двигатель оснащен 8-лопастным нагнетательным вентилятором.
2. Передаточное число вентилятора 1.282:1.
3. Радиатор снабжен крышкой — регулятором давления, рассчитанной на 0,9 кгс/см<sup>2</sup> (13 фунтов на кв. дюйм) для двигателя 621ES/ 881Es и на 0,7 кгс/см<sup>2</sup> для двигателей 1121ES / 1401Es / 1753ES.

Запрещается доливать холодную охлаждающую жидкость в горячий двигатель. Литье двигателя может быть повреждено. Прежде чем



доливать охлаждающую жидкость, дайте двигателю остыть до температуры ниже 50°C (120 °F).

**Примечание:** В двигателях с системами регенерации охлаждающей жидкости, убедитесь, что в расширительном бачке нужный уровень охлаждающей жидкости в зависимости от температуры двигателя.

**Рекомендуемые характеристики охлаждающей жидкости для двигателей ДГУ**

| Цвет                                                                             |         | Голубовато-зеленый / светло-зеленый антифриз                      |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------|
| Внешний вид                                                                      |         |                                                                   |
| Показатель pH                                                                    |         | 8,0~8,4 / 7,5~9,0                                                 |
| Запас щелочности для образца 10 мл на 1 миллилитр HCL в концентрации 0,1 моль/л. | мл      | 6,0~8,0 / 4~6                                                     |
| Показатель преломления при t-ре 20°C                                             |         | 1,385~1,387 / 1,33~1,39                                           |
| Содержание влаги (титрованием по Карлу Фишеру)                                   | %       | 47,0~51,0                                                         |
| Плотность при t-ре 20°C                                                          | г/см3   | 1,072~1,074 / 1,04~1,07                                           |
| Температура кипения при давл. 0,9 бар                                            | °C      | > 130°                                                            |
| Температура замерзания                                                           | °C      | - 37°/ -35°                                                       |
| Срок службы охлаждающей жидкости                                                 | час/год | 5000 часов или 3 года, в зависимости от того, что наступит раньше |
| Характеристики воды (pH)                                                         |         | 6,0~8,0                                                           |
| Проводимость                                                                     | мкс     | < 5                                                               |

\* Допускается использовать местный антифриз аналогичной марки при условии подтверждения его соответствия стандартным характеристикам.

**Количество охлаждающей жидкости:**

| Ном. напряжение ДГУ, кВА | Модель ДГУ            | Общее количество охлаждающей жидкости, л |
|--------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
| 30                       | TAF-P-30W             | 13                                       |
| 40 - 45                  | TAF-P-40W / TAF-P-45W | 13                                       |
| 62,5                     | TAF-P-62,5W           | 13                                       |
| 82,5                     | TAF-P-82,5W           | 25                                       |
| 100                      | TAF-P-100W            | 25                                       |

### Замена охлаждающей жидкости

Замену охлаждающей жидкости следует производить через каждые 2500 часов или через 2 года и 6 месяцев, в зависимости от того, что наступит раньше. Таким образом будет гарантировано сохранение антикоррозийных свойств.

### Меры безопасности, необходимые перед тем, как слить охлаждающую жидкость:

1. Прежде чем сливать охлаждающую жидкость, подождать, пока двигатель остынет.
2. Беречь глаза и кожу от попадания на них охлаждающей жидкости.
3. Правильно утилизировать отработанную охлаждающую жидкость.

### Слив жидкости из системы охлаждения:

1. Снять крышку расширительного бачка.
2. Снять крышку радиатора.
3. Снять сливные пробки с радиатора и с левой стороны нижнего бачка.
4. Убедиться, что вся охлаждающая жидкость слита, и сливное отверстие не закупорено грязью.
5. В двигателе могут также иметься и другие сливные пробки. Во время замены охлаждающей жидкости снимите и эти пробки тоже.



### Чистка радиатора:

1. Слить охлаждающую жидкость из радиатора в емкость.
2. Приготовить раствор средства для удаления накипи, не содержащий кислоты, с 5 литрами чистой умягченной воды. Залить приготовленный раствор в радиатор.
3. Дать двигателю поработать 10–15 минут и слить очищающий раствор.
4. Залить в радиатор чистую



умягченную воду, чтобы смыть остатки раствора. Дать двигателю поработать 10 минут и слить воду. Повторять эту процедуру до тех пор, пока из радиатора не будет сливаться чистая вода.

5. Подождать пока радиатор полностью высохнет.

#### Заливка охлаждающей жидкости

Рекомендуется проверить состояние:

1. Сливной пробки радиатора
2. Сливной пробки блока цилиндров
3. Стравливающей пробки
4. Всех монтажных соединений

#### Порядок заливки охлаждающей жидкости:

1. Затянуть сливные пробки.
2. Проверить плотность соединений и состояние резиновых шлангов системы охлаждения. Заменить порванные или поврежденные шланги прежде, чем приступить к заполнению системы.
3. Двигатели с жидкостным охлаждением снабжены патрубком для стравливания воздуха, который присоединен к корпусу термостата.
4. Заливайте в систему охлаждения заранее приготовленную охлаждающую жидкость до тех пор, пока она не скроет сердцевину радиатора.
5. Затянуть крышку радиатора.

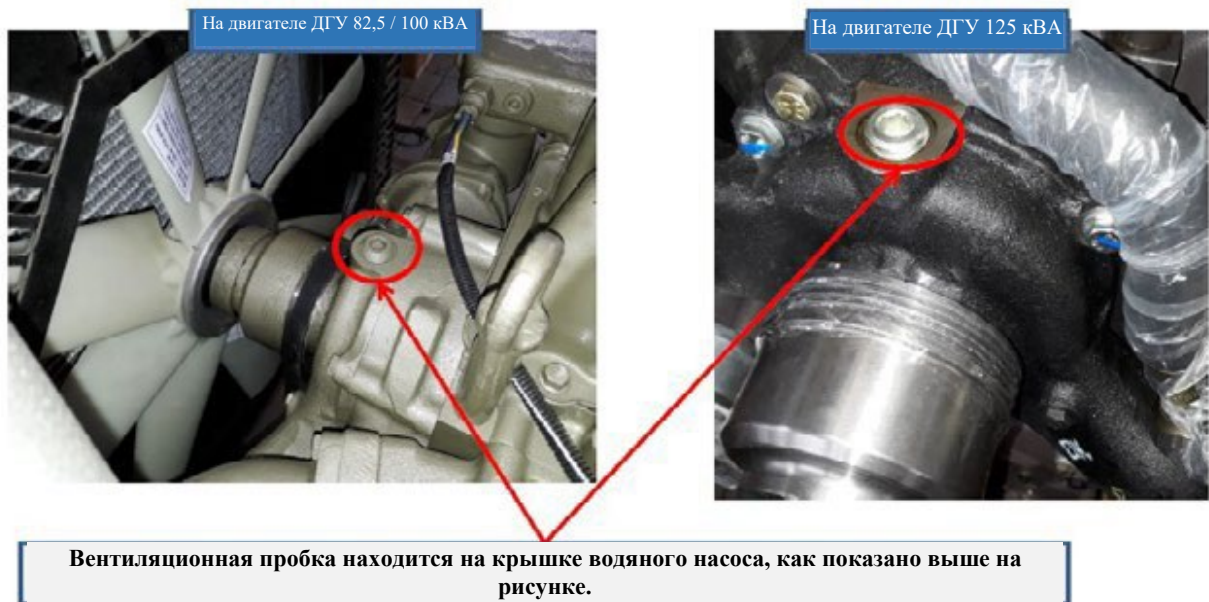


Труба для стравливания воздуха из системы охлаждения



#### КРАЙНЕ ВАЖНО!

Обратите внимание, что для двигателей 1121ES, 1401ES и 1751, стравливать воздух из водяного насоса через вентиляционную пробку следует во время заливки охлаждающей жидкости.



#### Проверки в рамках текущего обслуживания системы охлаждения:

1. Чистку радиатора с промежуточным охладителем следует производить с регулярными интервалами.
2. Периодически проверять шланги/муфты и соединения на отсутствие утечек. Проверять плотность затяжки хомутов.
3. В случае появления сигнала о перегреве двигателя или о недопустимо высокой температуре охлаждающей жидкости, остановите двигатель и проверьте, не течет ли радиатор.

## 7.8 РЕГУЛИРОВКА КЛАПАННОГО ЗАЗОРА

Величина клапанного зазора непосредственно влияет на рабочие характеристики двигателя.

1. Если клапанный зазор слишком мал, клапаны будут открываться слишком рано, и закрываться слишком поздно, что приведет к потере мощности двигателя.
2. Слишком большой клапанный зазор приведет к запаздыванию срабатывания клапанов, что вызовет разбалансировку двигателя. Воздух слишком поздно поступает в цилиндр во время такта впуска. В результате этого закрытие клапанов происходит с сильным ударом, и как следствие, клапаны трескаются или ломаются, и на кулачке и толкателе образуются задиры. Повреждаются сами клапаны, когда клапанный зазор не выставлен правильно. Таким образом, клапанный зазор необходимо проверять при каждом техническом обслуживании, или когда двигатель работает неправильно.

#### Номинальный клапанный зазор двигателей (холодная настройка):

| Модель двигателя | Зазор впускного клапана, мм | Зазор выхлопного клапана, мм |
|------------------|-----------------------------|------------------------------|
|------------------|-----------------------------|------------------------------|

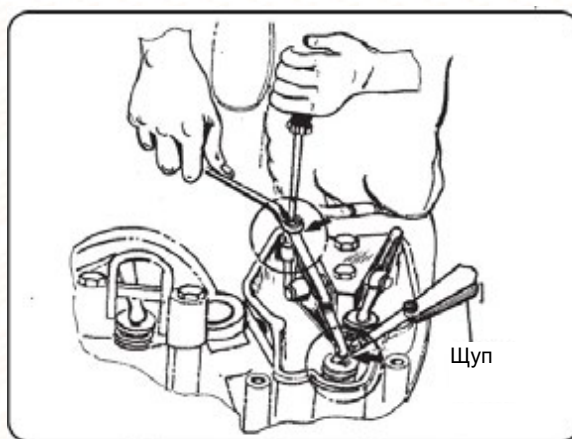


|                        |      |      |
|------------------------|------|------|
| 222ES                  | 0,10 | 0,15 |
| 322ES / 323ES          | 0,15 | 0,15 |
| 422ES / TC/ TCI        | 0,10 | 0,10 |
| 621ES / 881ES          | 0,35 | 0,35 |
| 1121ES/ 1401ES/ 1753ES | 0,50 | 0,60 |

### ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВКИ КЛАПАННОГО ЗАЗОРА ДВИГАТЕЛЕЙ МОДЕЛЕЙ 198ES / 222ES / 322ES/ 323ES/ 422ES/TC/TCI:

При проверке клапанного зазора следует соблюдать порядок действий, указанный ниже:

1. Провернуть двигатель по часовой стрелке, и установить поршень (соответствующего цилиндра) в положение цикла сжатия. В цикле сжатия оба клапана полностью закрыты, и оба штока толкателя могут свободно вращаться.
2. Клапанный зазор следует проверять с помощью номинального щупа (калибра) для измерения зазоров. Чтобы проверить зазор между штоком клапана и коромыслом, вставьте между ними номинальный пластинчатый щуп (значение калибра должно соответствовать модели двигателя). Подвигайте щуп вперед-назад.
3. Номинальный щуп не должен проходить между штоком клапана и коромыслом слишком свободно или слишком туго. Если щуп проходит слишком свободно или слишком туго, отрегулируйте клапанный зазор.



Регулировка клапанного зазора

### Порядок работы цилиндров двигателя:

| Модель двигателя       | Порядок работы цилиндра |
|------------------------|-------------------------|
| 222ES                  | Нет                     |
| 322ES / 323ES          | 2-1                     |
| 323ES                  | 1-2                     |
| 422ES / TC/ TCI        | 1-3-2                   |
| 621ES / 881ES          | 1-2-3                   |
| 1121ES/ 1401ES/ 1753ES | 1-3-4-2                 |

4. Для регулировки клапанного зазора, сначала ослабьте стопорную гайку, а затем отрегулируйте положение регулировочного винта толкателя в соответствии со щупом. Удерживайте регулировочный винт отверткой до тех пор, пока не закончите регулировку, затем затяните стопорную гайку. В заключение проверьте, находится ли значение клапанного зазора в нужном пределе.
5. После того, как вынули щуп, убедитесь, что оба штока толкателя свободно вращаются.
6. Для того, чтобы проверить следующий цилиндр, поверните шкив коленчатого вала дальше по часовой стрелке, и установите его в положение, при котором оба клапана полностью закрыты.
7. Проверьте или отрегулируйте клапанный зазор всех цилиндров в порядке, указанном выше.

### ПОРЯДОК РЕГУЛИРОВКИ КЛАПАННОГО ЗАЗОРА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ МОДЕЛЕЙ 1121ES / 1401ES / 1752ES:

При проверке клапанного зазора следует соблюдать порядок действий, указанный ниже:

1. Провернуть двигатель по часовой стрелке и поставить метку ВМТ на шкиве в положение на 12 «О» часов (см. рис.). При этом 1-й цилиндр встанет в положение цикла сжатия. В цикле сжатия оба клапана полностью закрыты, и оба штока толкателя могут свободно вращаться.



Если оба клапана не закрыты полностью. Проворачивайте двигатель на 360 градусов (по часовой стрелке) и ставьте метку ВМТ в положение на 12 «О» часов до тех пор, пока оба клапана 1-го цилиндра не закроются полностью в цикле сжатия и оба штока толкателя не будут свободно вращаться.

2. В этом положении проверьте и отрегулируйте клапанный зазор указанных ниже клапанов, помеченный с помощью номинального щупа.

|                  | Цил. № 1 | Цил. № 2 | Цил. № 3 | Цил. № 4 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| Впускной клапан  | ✓        | ✓        | х        | х        |
| Выхлопной клапан | ✓        | х        | ✓        | х        |



3. Для того, чтобы проверить клапанный зазор между траверсой клапанов и коромыслом, вставьте между ними номинальный щуп, и подвигайте его назад–вперед.



4. Номинальный щуп не должен проходить между штоком клапана и коромыслом слишком свободно или слишком туго. Если щуп проходит слишком свободно или слишком туго, отрегулируйте клапанный зазор.
5. Для регулировки клапанного зазора, сначала ослабьте стопорную гайку, а затем отрегулируйте положение регулировочного винта толкателя в соответствии со щупом. Удерживайте регулировочный винт отверткой до тех пор, пока не закончите регулировку, затем затяните стопорную гайку. В заключение проверьте, находится ли значение клапанного зазора в нужном диапазоне.
6. После того, как вытащите щуп, убедитесь, что оба штока толкателя свободно вращаются.
7. После того, как выполните пункт 6, то есть после проверки и регулировки вышеуказанных клапанов, проверните двигатель на 360 градусов и поставьте метку ВМТ на шкиве в положение на 12 «О» часов.

**В этом положении поршень цилиндра № 4 находится в ВМТ в положении цикла сжатия. Убедитесь, что оба клапана цилиндра № 4 полностью закрыты, и оба штока толкателя свободно вращаются.**

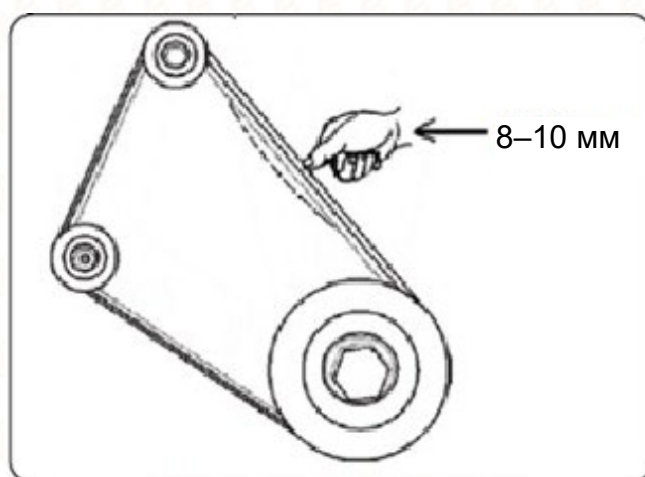
8. Теперь проверьте и отрегулируйте клапанный зазор указанных ниже клапанов, помеченный с помощью номинального щупа.

|                  | Цил. № 1 | Цил. № 2 | Цил. № 3 | Цил. № 4 |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| Впускной клапан  | х        | х        | ✓        | ✓        |
| Выхлопной клапан | х        | ✓        | х        | ✓        |

9. Для того, чтобы проверить и отрегулировать клапанный зазор указанных выше клапанов, выполните действия 3–6.
10. После того, как клапанный зазор всех клапанов будет отрегулирован, проверьте затяжку всех стопных гаек и еще раз проверьте клапанные зазоры. При необходимости отрегулируйте повторно в порядке, указанном выше.
11. Зафиксируйте крышку коромысла новым герметиком Loctite. Проверьте, нет ли утечек масла, и при необходимости устраните.

### Проверка и регулировка натяжения клинового ремня

Правильное натяжение клинового ремня необходимо для оптимальной работы двигателя. Ослабленный ремень непосредственно влияет на частоту оборотов вентилятора, что может вызвать перегрев двигателя. Ослабленный ремень чаще проскальзывает и нагревается, из-за чего резина хуже прилегает к шкиву и ремень быстро изнашивается. Слишком сильное натяжение ремня его также может повредить, и может создать дополнительное давление на шарикоподшипники и вал вентилятора. Шкивы вентилятора и генератора, заряжающего АКБ, приводятся в действие шкивом коленчатого вала через клиновой ремень. Ремень не должен быть натянут не слишком туго, и не слишком слабо.



Проверка натяжения клинового ремня двигателя



**8 ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ — ДВИГАТЕЛИ С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ**  
**ДИАГНОСТИКУ НЕИСПРАВНОСТЕЙ МОЖНО ПРОВОДИТЬ С ПОМОЩЬЮ ПРИВЕДЕННОГО**  
**НИЖЕ ПЕРЕЧНЯ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

| НЕИСПРАВНОСТЬ                                    | ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ                |                                              |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                  | ПРОВЕРЯЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ        | ПРОВЕРЯЕТСЯ УПОЛНОМОЧЕННЫМ СПЕЦИАЛИСТОМ      |
| Двигатель не запускается при холодном запуске    | 1,2,3                            | 3,64                                         |
| Двигатель не запускается                         | 1,2,3,5,6,8,9,10,12              | 13,35,36,37,38,39,40,42,43,44                |
| Двигатель запускается плохо                      | 3,5,8,9,10,11,12,13,16,17,19     | 35,36,37,38,40,42, 43,44                     |
| Недостаточная мощность / не держит нагрузку      | 5,8,9,10,11,12,13,16,17,18,19,20 | 35,36,37,38,39,42,43,44,54,56,57,58          |
| Пропуски зажигания                               | 8,9,10,12,13                     | 22,35,36,37,38,39,40,41,43                   |
| Слишком высокий расход топлива                   | 5,11,13,18,19,21                 | 22,35,36,37,38,39,40, 42,43,44,54,56,57,58   |
| Слишком высокое потребление моторного масла      | 4,21,23                          | 31,33,34,38,42,43,44,52,54,57                |
| Черный дым                                       | 5,11,13,19,21                    | 22,35,36,37,38,39,40,42,43,44,56,58,60,61,65 |
| Низкое давление масла                            | 4,24,25,20                       | 17,32,46,47,48,49,50,51,59,65                |
| Стук в двигателе                                 | 5,9,13,20                        | 22,29,34,36,37,40,42,44,46,52                |
| Неустойчивое поведение двигателя                 | 7,8,9,10,11,12,13,16,18,20       | 22,34,35,38,40,41,44,52,58                   |
| Слишком сильная вибрация                         | 13,18,27,28                      | 26,35,38,39,40,41,44,52                      |
| Слишком высокая температура двигателя (перегрев) | 11,13,15,19,23,27,30             | 14,15,35,36,37,39,45,52,53,57,58,66          |
| Сильный прорыв газа                              | 4,21,23,31                       | 33,39,42,44,52                               |
| Недостаточная компрессия                         | 11                               | 22,29,33,34,37,39,40,42,43,44                |
| Не работает зарядный генератор                   | 53,63                            | 62                                           |
| В моторное масло попадает дизтопливо             | 5,8,9,16                         | 13,34,35,52                                  |

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

| П.п. | ПРИЧИНЫ                                               | П.п. | ПРИЧИНЫ                                                         |
|------|-------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|
| 1.   | АКБ разряжена / емкость АКБ недостаточна              | 34.  | Сломана пружина клапана                                         |
| 2.   | Неправильно выполнены электрические соединения        | 35.  | Неисправность ТНВД                                              |
| 3.   | Неисправность автостартера                            | 36.  | Неправильная регулировка фаз впрыска топлива (ТНВД)             |
| 4.   | Используется моторное масло неподходящей марки        | 37.  | Неправильная установка фаз клапанного распределения             |
| 5.   | Контрафактное / некачественное топливо                | 38.  | Низкое давление компрессии                                      |
| 6.   | Топливный бак пуст                                    | 39.  | Негерметичность прокладки головки цилиндра                      |
| 7.   | Неправильная работа ЭМ клапана                        | 40.  | Тугой ход штока толкателя                                       |
| 8.   | Топливопровод закупорен/засорен                       | 41.  | Трубы высокого давления не соответствуют                        |
| 9.   | Неисправность подкачивающего топливного насоса        | 42.  | Износ отверстий цилиндра                                        |
| 10.  | Забит элемент топливного фильтра                      | 43.  | Протечка между клапанами и их седлами                           |
| 11.  | Забит элемент воздушного фильтра                      | 44.  | Кольца поршней изношены или не имеют свободного хода в канавках |
| 12.  | Воздушная пробка в топливной системе                  | 45.  | Неисправность термостата / вентилятора радиатора                |
| 13.  | Неправильная работа форсунок                          | 46.  | Подшипники коленчатого вала изношены или повреждены             |
| 14.  | Забит канал системы охлаждения                        | 47.  | Износ масляного насоса                                          |
| 15.  | Неисправность водяного насоса                         | 48.  | Паровоздушный клапан не закрывается                             |
| 16.  | Забит сапун / вентиляционный клапан топливного бака   | 49.  | Паровоздушный клапан не открывается                             |
| 17.  | Неисправность датчика аварийно низкого давления масла | 50.  | Сломана пружина паровоздушного клапана                          |
| 18.  | Заедает рычажный механизм регулятора оборотов         | 51.  | Неисправность во всасывающих трубах масляного насоса            |
| 19.  | Засор выхлопной трубы                                 | 52.  | Задир поршня                                                    |
| 20.  | Слишком высокая температура двигателя                 | 53.  | Клиновой ремень ослаб или поврежден                             |

|     |                                                        |     |                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21. | Слишком низкая температура двигателя                   | 54. | Повреждение или загрязнение рабочего колеса турбоагнетателя                                       |
| 22. | Неправильно отрегулирован клапанный зазор              | 55. | Негерметичность масляного уплотнения турбоагнетателя                                              |
| 23. | Слишком высокий уровень масла в поддоне картера        | 56. | Утечка на впуске воздуха в турбированных двигателях                                               |
| 24. | Низкий уровень масла в поддоне картера                 | 57. | Неисправность турбоагнетателя                                                                     |
| 25. | Неисправность измерительных приборов                   | 58. | Неправильная работа клапана рециркуляции отработавших газов                                       |
| 26. | Несоосность картера маховика и маховика                | 59. | Засор масляного фильтра / забиты смазочные каналы                                                 |
| 27. | Несоосность муфты трансмиссии                          | 60. | Неисправность реле рециркуляции отработавших газов                                                |
| 28. | Неправильно выполнено основание / ослаб монтажный болт | 61. | Неисправность контроллера рециркуляции отработавших газов                                         |
| 29. | Неправильный объем пространства сжатия                 | 62. | Неисправность зарядного генератора                                                                |
| 30. | Засор в головке цилиндра / закупорка каналов           | 63. | Перегорание плавкого предохранителя индикаторной лампы                                            |
| 31. | Засор в трубке сапуна                                  | 64. | Неисправность электронного блока управления                                                       |
| 32. | Засор фильтра отстойника                               | 65. | Перегрузка двигателя                                                                              |
| 33. | Износ клапанной системы и направляющих                 | 66. | Неисправность вентилятора охлаждения / рециркуляция горячего воздуха / утечка в выхлопной системе |



## НЕИСПРАВНОСТИ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА И ДИАГНОСТИКА

### ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВОЗДУШНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

#### А. ПУСКОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ / МЕДЛЕННО ПРОВОРАЧИВАЕТСЯ

1. Обрыв или ослабление соединения проводки
2. АКБ разряжена
3. Неисправность пускового двигателя

#### В. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ

1. Топливный бак пуст
2. Воздушная пробка в топливной системе
3. Засор топливного фильтра или трубопровода
4. Неправильная работа форсунок
5. Неисправность подкачивающего топливного насоса
6. Неправильная регулировка фаз впрыска топлива
7. Стопорный рычаг не в рабочем положении
8. Неисправен поплавковый клапан
9. Низкое давление компрессии
  - a) Негерметичность клапана головки цилиндра
  - b) Заедание колец поршня
  - c) Негерметичность прокладки головки цилиндра
  - d) Сломана пружина клапана

10. Неправильная настройка электромагнитного клапана останова

#### С. ДВИГАТЕЛЬ ЗАПУСКАЕТСЯ, НО ЗАТЕМ ВСКОРЕ ГЛОХНЕТ

1. Воздух в ТНВД, трубопроводах или форсунках
2. Засор топливного фильтра или трубопровода
3. Неисправность подкачивающего топливного насоса
4. Неисправность электромагнитного клапана останова

#### Д. НЕУСТОЙЧИВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. Воздушная пробка в топливной системе
2. Засор топливного фильтра или трубопровода
3. Утечки в топливной магистрали
4. Неправильная работа форсунок
5. Низкое давление компрессии
6. Неисправность подкачивающего топливного насоса
7. Неисправность ТНВД или регулятора оборотов
8. Неисправность системы рециркуляции отработавших газов

## **Е. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ДЕРЖИТ НАГРУЗКУ**

1. Забит элемент воздушного фильтра
2. Неправильно отрегулированы / ослабли тяги акселератора
3. Воздушная пробка в топливной системе
4. Засор топливных фильтров / топливопровода
5. Неисправность форсунок
6. Утечки в топливной магистрали
7. Неправильная регулировка фаз впрыска топлива
8. Неисправность подкачивающего топливного насоса
9. Низкое давление компрессии
10. Неисправность ТНВД или регулятора оборотов
11. Неисправность турбонагнетателя (турбированные двигатели).
12. Неисправность поплавкового клапана
13. Неправильно закрыт стопорный рычаг
14. Неисправность системы рециркуляции отработавших газов

## **Ф. СТУК В ДВИГАТЕЛЕ**

1. Неподходящее топливо
2. Неисправность форсунок
3. Опережение впрыска топлива
4. Низкое давление компрессии

5. Слишком большой зазор подшипников

## **Г. ЗАБРОС МАСЛА ИЗ ВЫХЛОПНОЙ СИСТЕМЫ**

1. Двигатель не разогревается до нужной температуры
2. Двигатель слишком долго работает на холостых оборотах
3. Забит воздушный фильтр
4. Неподходящее топливо
5. Слишком высокий уровень моторного масла в двигателе
6. Утечка в топливопроводе
7. Засор топливного фильтра или топливопровода
8. Неисправность форсунок
9. Неправильная регулировка фаз впрыска топлива
10. Низкое давление компрессии
11. Неисправность ТНВД или регулятора оборотов
12. Неисправность турбонагнетателя
13. Двигатель работает с малыми нагрузками

## **Н. ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ**

1. Провисание или обрыв ремня вентилятора
2. Неисправность вентилятора
3. Засорены ребра гильз цилиндров
4. Рециркуляция горячего воздуха
5. Утечка выхлопных газов



- 6. Перегрузка
- 7. Неисправность системы рециркуляции отработавших газов

#### I. РАЗНОС ДВИГАТЕЛЯ

- 1. Неисправность регулятора оборотов

#### J. НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА

- 1. Низкое давление масла
- 2. Моторное масло неподходящей марки
- 3. Контрафактное / загрязненное моторное масло

- 4. Забит регулирующий клапан
- 5. Высокая температура масла
- 6. Слишком большой зазор подшипников
- 7. Слишком низкие холостые обороты
- 8. Неисправность датчика аварийно низкого давления масла
- 9. Датчик давления масла работает неправильно
- 10. Забит воздушный фильтр
- 11. Большой интервал замены масла

| 9 ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ — ДВИГАТЕЛИ С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ<br>ДИАГНОСТИКУ НЕИСПРАВНОСТЕЙ МОЖНО ПРОВОДИТЬ С ПОМОЩЬЮ ПРИВЕДЕННОГО<br>НИЖЕ ПЕРЕЧНЯ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН НЕИСПРАВНОСТЕЙ |                                        |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| НЕИСПРАВНОСТЬ                                                                                                                                                                       | ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ                      |                                              |
|                                                                                                                                                                                     | ПРОВЕРЯЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ              | ПРОВЕРЯЕТСЯ УПОЛНОМОЧЕННЫМ СПЕЦИАЛИСТОМ      |
| Двигатель не запускается при холодном запуске                                                                                                                                       | 1,2,3,65                               | 3,60                                         |
| Двигатель не запускается                                                                                                                                                            | 1,2,3,5,6,8,9,10,12,65                 | 13,35,36,37,38,39,40,42,43,44,60             |
| Двигатель запускается плохо                                                                                                                                                         | 3,5,8,9,10,11,12, 13,16,17,19,65       | 35,36,37,38,40,42, 43,44,60                  |
| Недостаточная мощность / не держит нагрузку                                                                                                                                         | 5,8,9,10,11,12,13,16,17,18,19,20,60,65 | 35,36,37,38,39,42,43,44,54,56,57,58,60       |
| Пропуски зажигания                                                                                                                                                                  | 8,9,10,12,13,65                        | 22,35,36,37,38,39,40,41,43,60                |
| Слишком высокий расход топлива                                                                                                                                                      | 5,11,13,18,19,21,60,65                 | 22,35,36,37,38,39,40, 42,43,44,54,56,57,58   |
| Слишком высокое потребление моторного масла                                                                                                                                         | 4,21,23,65                             | 31,33,34,38,42,43,44,52,54,57                |
| Черный дым                                                                                                                                                                          | 5,11,13,19,21,65                       | 22,35,36,37,38,39,40,42,43,44,56,58,60,61,63 |
| Низкое давление масла                                                                                                                                                               | 4,24,25,20,65                          | 17,32,46,47,48,49,50,51,59,65                |
| Стук в двигателе                                                                                                                                                                    | 5,9,13,20,65                           | 22,29,34,36,37,40,42,44,46,52                |
| Неустойчивое поведение двигателя                                                                                                                                                    | 7,8,9,10,11,12,13,16,18,20,65          | 22,34,35,38,40,41,44,52,58                   |
| Слишком сильная вибрация                                                                                                                                                            | 13,18,27,28                            | 26,35,38,39,40,41,44,52                      |
| Слишком высокая температура двигателя (перегрев)                                                                                                                                    | 11,13,15,19,23,27,30,64,65             | 14,15,35,36,37,39,45,52,53,57,58,64          |
| Сильный прорыв газа                                                                                                                                                                 | 4,21,23,31,65                          | 33,39,42,44,52                               |
| Недостаточная компрессия                                                                                                                                                            | 11,65                                  | 22,29,33,34,37,39,40,42,43,44                |
| Не работает зарядный генератор                                                                                                                                                      | 53,62,65                               | 61                                           |
| В моторное масло попадает дизтопливо                                                                                                                                                | 5,8,9,65                               | 13,34,35,52,43,44                            |

| ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИН НЕИСПРАВНОСТЕЙ |                                                       |      |                                                                 |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|
| П.п.                                     | ПРИЧИНЫ                                               | П.п. | ПРИЧИНЫ                                                         |
| 1.                                       | АКБ разряжена / емкость АКБ недостаточна              | 33.  | Износ клапанной системы и направляющих                          |
| 2.                                       | Неправильно выполнены электрические соединения        | 34.  | Сломана пружина клапана                                         |
| 3.                                       | Неисправность автостартера                            | 35.  | Неисправность ТНВД                                              |
| 4.                                       | Используется моторное масло неподходящей марки        | 36.  | Неправильная регулировка фаз впрыска топлива (ТНВД)             |
| 5.                                       | Контрафактное / некачественное топливо                | 37.  | Неправильная установка фаз клапанного распределения             |
| 6.                                       | Топливный бак пуст                                    | 38.  | Низкое давление компрессии                                      |
| 7.                                       | Неправильная работа ЭМ клапана                        | 39.  | Негерметичность прокладки головки цилиндра                      |
| 8.                                       | Топливопровод закупорен/засорен                       | 40.  | Тугой ход штока толкателя                                       |
| 9.                                       | Неисправность подкачивающего топливного насоса        | 41.  | Трубы высокого давления не соответствуют                        |
| 10.                                      | Забит элемент топливного фильтра                      | 42.  | Износ отверстий цилиндра                                        |
| 11.                                      | Забит элемент воздушного фильтра                      | 43.  | Протечка между клапанами и их седлами                           |
| 12.                                      | Воздушная пробка в топливной системе                  | 44.  | Кольца поршней изношены или не имеют свободного хода в канавках |
| 13.                                      | Неправильная работа форсунок                          | 45.  | Неисправность термостата / вентилятора радиатора                |
| 14.                                      | Забит канал системы охлаждения                        | 46.  | Подшипники коленчатого вала изношены или повреждены             |
| 15.                                      | Неисправность водяного насоса                         | 47.  | Износ масляного насоса                                          |
| 16.                                      | Забит сапун / вентиляционный клапан топливного бака   | 48.  | Паровоздушный клапан не закрывается                             |
| 17.                                      | Неисправность датчика аварийно низкого давления масла | 49.  | Паровоздушный клапан не открывается                             |
| 18.                                      | Заедает рычажный механизм регулятора оборотов         | 50.  | Сломана пружина паровоздушного клапана                          |
| 19.                                      | Засор выхлопной трубы                                 | 51.  | Неисправность во всасывающих трубах масляного насоса            |



|     |                                                        |     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| 20. | Слишком высокая температура двигателя                  | 52. | Задир поршня                                                 |
| 21. | Слишком низкая температура двигателя                   | 53. | Поликлиновой ремень ослаб или поврежден                      |
| 22. | Неправильно отрегулирован клапанный зазор              | 54. | Повреждение или загрязнение рабочего колеса турбонагнетателя |
| 23. | Слишком высокий уровень масла в поддоне картера        | 55. | Негерметичность масляного уплотнения турбонагнетателя        |
| 24. | Низкий уровень масла в поддоне картера                 | 56. | Утечка на впуске воздуха в турбированных двигателях          |
| 25. | Неисправность измерительных приборов                   | 57. | Неисправность турбонагнетателя                               |
| 26. | Несоосность картера маховика и маховика                | 58. | Неправильная работа клапана рециркуляции отработавших газов  |
| 27. | Несоосность муфты трансмиссии                          | 59. | Засор масляного фильтра / забиты смазочные каналы            |
| 28. | Неправильно выполнено основание / ослаб монтажный болт | 60. | Неисправность блока управления двигателем (ECU)              |
| 29. | Коробление / трещины в клапанах                        | 61. | Неисправность зарядного генератора                           |
| 30. | Засор в головке цилиндра / закупорка каналов           | 62. | Плавкий предохранитель индикаторной лампы                    |
| 31. | Засор в трубке сапуна                                  | 63. | Перегрузка двигателя                                         |
| 32. | Засор фильтра отстойника                               | 64. | Низкий уровень охлаждающей жидкости                          |
|     |                                                        | 65. | Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ                 |

## НЕИСПРАВНОСТИ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА И ДИАГНОСТИКА

### Двигатели с водяным охлаждением

#### А. ПУСКОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ / МЕДЛЕННО ПРОВОРАЧИВАЕТСЯ

1. Обрыв или ослабление соединения проводки
2. АКБ разряжена Причиной может быть ослабление натяжения или обрыв ремня зарядного генератора.
3. Неисправность пускового двигателя
4. Моторное масло неподходящей марки
5. Слишком высокий уровень моторного масла в двигателе

#### В. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСКАЕТСЯ

1. Низкое напряжение АКБ (<12 В)
2. Топливный бак пуст
3. Воздушная пробка в топливной системе
4. Засор топливного фильтра или трубопровода
6. Неисправность ТНВД
7. Неисправность периферийной системы (систем)
8. Низкое давление компрессии
  - a) Негерметичность клапана головки цилиндра
  - b) Заедание колец поршня
  - c) Негерметичность прокладки головки цилиндра
  - d) Сломана пружина (пружины) клапана

9. Неисправность блока управления двигателем (ECU)

10. Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ

#### С. ДВИГАТЕЛЬ ЗАПУСКАЕТСЯ, НО ЗАТЕМ ВСКОРЕ ГЛОХНЕТ

1. Воздушная пробка в топливной системе
2. Засор топливного фильтра или трубопровода
3. Неисправность ТНВД
4. Неисправность периферийной системы (систем)
5. Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ

6. Ослабление контактов или неисправность в жгутах электропроводки

#### Д. НЕУСТОЙЧИВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. Воздушная пробка в топливной системе
2. Засор топливного фильтра или трубопровода
3. Утечки в топливной магистрали
4. Неправильная работа форсунок
6. Неисправность подкачивающего топливного насоса
7. Неисправность ТНВД или регулятора оборотов

#### Е. ДВИГАТЕЛЬ НЕ ДЕРЖИТ НАГРУЗКУ



1. Забит элемент воздушного фильтра
2. Неисправность периферийной системы (систем)
3. Воздушная пробка в топливной системе
4. Засор топливных фильтров / топливопровода
5. Неисправность форсунок
6. Утечки в топливной магистрали
7. Неисправность блока управления двигателем (ECU)
8. Неисправность ТНВД / системы непосредственного впрыска топлива («коммон рейл»)
9. Низкое давление компрессии
10. Неисправность турбоагнетателя
11. Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ
12. Высокое противодавление в выхлопной системе

#### **Ф. СТУК В ДВИГАТЕЛЕ**

1. Топливо неподходящей марки / контрафактное
2. Неисправность форсунок
3. Опережение впрыска топлива
4. Низкое давление компрессии
5. Слишком большой зазор подшипников
6. Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ

#### **Г. ЗАБРОС МАСЛА ИЗ ВЫХЛОПНОЙ СИСТЕМЫ**

1. Двигатель не разогревается до нужной температуры
2. Двигатель слишком долго работает на холостых оборотах
3. Забит воздушный фильтр
4. Топливо неподходящей марки / контрафактное
5. Слишком высокий уровень моторного масла в двигателе
6. Утечка в топливопроводе
7. Засор топливного фильтра или топливопровода
8. Неисправность форсунок
9. Неправильная регулировка фаз впрыска топлива
10. Низкое давление компрессии
11. Неисправность ТНВД
12. Неисправность турбоагнетателя
13. Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ

#### **Н. ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ**

1. Провисание или обрыв ремня вентилятора
2. Низкий уровень охлаждающей жидкости
3. Термостат неисправен или снят
4. Сломана крышка радиатора
5. Засор радиатора
6. Перегрузка
7. Отложение накипи в каналах системы охлаждения
8. Рециркуляция горячего воздуха
9. Утечка выхлопных газов

10. Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ

#### I. РАЗНОС ДВИГАТЕЛЯ

1. Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ

2. Неисправность ТНВД

#### J. НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА

1. Низкое давление масла

2. Моторное масло неподходящей марки

3. Контрафактное / загрязненное моторное масло / топливо в моторном масле

4. Забит регулирующий клапан

5. Высокая температура масла

6. Слишком большой зазор подшипников

7. Слишком низкие холостые обороты

8. Неисправность датчика давления масла

9. Неисправность блока управления двигателем (ECU)

10. Забит воздушный фильтр

11. Большой интервал замены масла

12. Проверить аварийный сигнал в контроллере ДГУ



## 10 ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР

### Руководство

Настоящее руководство содержит рекомендации и инструкции по монтажу и эксплуатации генератора. Инструкции по обслуживанию и профилактическому ремонту генератора в руководство не входят. За подробной информацией обращайтесь к официальным представителям изготовителя генератора.

Прежде чем приступить к эксплуатации генератора, прочитайте данное руководство и позаботьтесь о том, чтобы весь персонал, работающий с данным оборудованием, имел доступ к руководству и всей сопутствующей дополнительной документации. Неправильное использование и несоблюдение инструкций, а также использование неодобренных деталей, может привести к аннулированию гарантии на изделие и стать причиной аварий.

Данное руководство является неотъемлемой частью комплектации генератора. Обеспечьте доступ всех пользователей к данному руководству на протяжении всего срока службы генератора.

Руководство написано для квалифицированных электриков, механиков и инженеров, имеющих знания и опыт работы с энергетическим оборудованием данного типа. В случае возникновения сомнений обращайтесь за консультацией к специалистам или свяжитесь с вашим местным официальным представителем изготовителя.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Информация, содержащаяся в данном руководстве, была верна на момент публикации. В руководство могут быть внесены изменения, так как наша продукция постоянно модернизируется. За актуальной информацией обращайтесь к официальному представителю изготовителя.



## 10.2 НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДГУ И РАЗМЕРЫ РАМЫ КОРПУСА ГЕНЕРАТОРА

| Номинальные характеристики | Фаза | Размеры рамы Lorey Somer | Модель АРН         | Номинальные характеристики | Фаза | Размеры рамы Stamford | Модель АРН |
|----------------------------|------|--------------------------|--------------------|----------------------------|------|-----------------------|------------|
| 5                          | 1    | ---                      | ---                | 5                          | 1    | ---                   | ---        |
| 5                          | 3    | LSAP40C1                 | R120/21931A0660    | 5                          | 3    | ---                   | ---        |
| 7,5                        | 1    | LSAP40C2                 | R121/22029A0810    | 7,5                        | 1    | S0L1-J1               | AS540      |
| 7,5                        | 3    | LSAP40C1                 | R120/21914A2330    | 7,5                        | 3    | ---                   | AS540      |
| 10                         | 1    | LSAP40E                  | R121/22123A9058    | 10                         | 1    | S0L1-S1               | AS540      |
| 10                         | 3    | LSAP40C2                 | R120/2116S12360    | 10                         | 3    | S0L1-H1               | AS540      |
| 15                         | 1    | LSAP4203A                | R120/21924A4601    | 15                         | 1    | S0L2-K1               | AS540      |
| 15                         | 3    | LSAP40E                  | R120/21925A4947    | 15                         | 3    | S0L1-P1               | AS540      |
| 20                         | 1    | LSAP42.3C                | R121/22028A0269    | 20                         | 1    | S0L2-U1               | AS540      |
| 20                         | 3    | LSAP40H                  | R120/2031S13775    | 20                         | 3    | S0L2-G1               | AS540      |
| 25                         | 1    | LSAP42.3F                | R120/21806S01301   | 25                         | 1    | S1L2-K1               | AS540      |
| 25                         | 3    | LSAP42.3B                | R120/2003S00795-1  | 25                         | 3    | S0L2-M1               | AS540      |
| 30                         | 1    | LSAP42.3G                | R120/21750S05115   | 30                         | 1    | S1L2-R1               | AS540      |
| 30                         | 3    | LSAP42.3C                | R120/21909A7200    | 30                         | 3    | S0L2-P1               | AS540      |
| 35                         | 1    | LSAP42.3J                | R121/22038A2511    | 35                         | 1    | UCI224E1              | AS440      |
| 35                         | 3    | LSAP42.3E                | R120/1950S28436    | 35                         | 3    | S1L2-J1               | AS540      |
| 40                         | 1    | LSAP42.3K                | R120/21746S03220-1 | 40                         | 1    | ---                   | ---        |
| 40                         | 3    | LSAP42.3F                | R120/2036S16378    | 40                         | 3    | S1L2-K1               | AS540      |
| 45                         | 1    | LSAP44.3B1               | R120/21950A0774    | 45                         | 1    | UCI224F1              | SX460      |
| 45                         | 3    | LSAP42.3G                | R120/2108S04478    | 45                         | 3    | S1L2-N1               | AS540      |
| 50                         | 3    | LSAP42.3H                | ---                | 50                         | 3    | S1L2-R1               | AS540      |
| 62,5                       | 3    | LSAP43.3K                | R120/21840S09566-1 | 62,5                       | 3    | S1L2-Y1               | AS540      |
| 82,5                       | 3    | LSAP44.3B2               | R120/22031A0883    | 82,5                       | 3    | UCI224G1              | AS440      |
| 100                        | 3    | LSAP44.3C                | R120/22053A6924    | 100                        | 3    | ---                   | ---        |
| 125                        | 3    | LSAP44.3D                | R120/210S04932     | 125                        | 3    | UCI274V1              | AS440      |

### 10.3 Общая информация:

Воздух, который считается охлаждающей средой генератора, состоит из множества газов, включая водяной пар. Под «влажностью», как правило, понимается количество водяного пара в атмосферном воздухе (в общих случаях «влажностью» называют воздух, содержащий пары воды).

Для исправной работы генератора необходимо, чтобы охлаждающий воздух был химически нейтральным, не содержал пыли, и чтобы его относительная влажность составляла 60–90%.

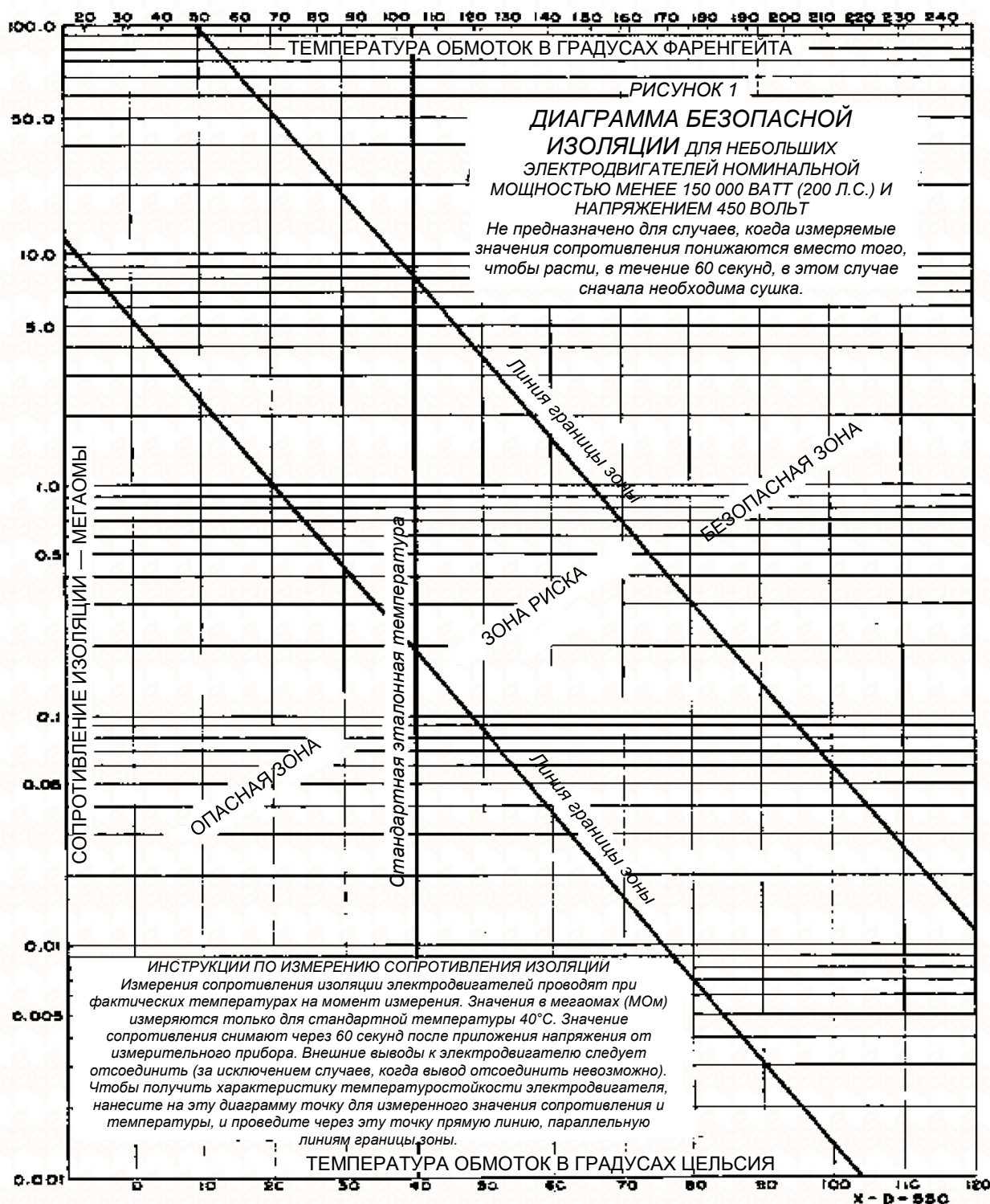
### 10.4 Влияние влаги на обмотку генератора:

ДГУ, как внутреннего, так и наружного размещения, иногда длительное время стоят в бездействии, и в суровых атмосферных условиях в них выпадает конденсат влаги. Когда теплая сухая ДГУ останавливается, она начинает втягивать в себя свежий прохладный воздух, который, даже в жаркую сухую погоду, всегда содержит какое-либо количество влаги. После того, как генератор остынет, эта влага выпадает в виде конденсата в изоляцию обмотки. В дни с высокой влажностью или в дождливую погоду в воздухе содержится гораздо больше влаги, чем обычно, и изоляция впитывает больше влаги. Если ДГУ работает непрерывно или с частыми интервалами, изоляция остается достаточно сухой, что предохраняет генератор от отказов. Однако если ДГУ длительное время находится в бездействии во влажную погоду, находящаяся в ней влага может накапливаться на обмотках генератора, и изоляция становится частичным проводником электричества. При приложении нормального напряжения, изоляционный материал может не выдержать. Таким образом произойдет разрушение изоляции коротким замыканием.

С другой стороны, ДГУ эксплуатируемые в прибрежной полосе морей, существенно подвержены воздействию хлорида натрия (соли), который приносят брызги морской воды и туман. Действие хлорида натрия можно наблюдать и на генераторах, работающих на расстоянии нескольких километров от берега моря, в зависимости от направления морского бриза и приливо-отливных течений. Хлорид натрия в морской атмосфере вызывает коррозию металлических деталей и точечную коррозию медных проводов. Влага приводит к порче обмотки изоляции и коррозии металлических деталей.

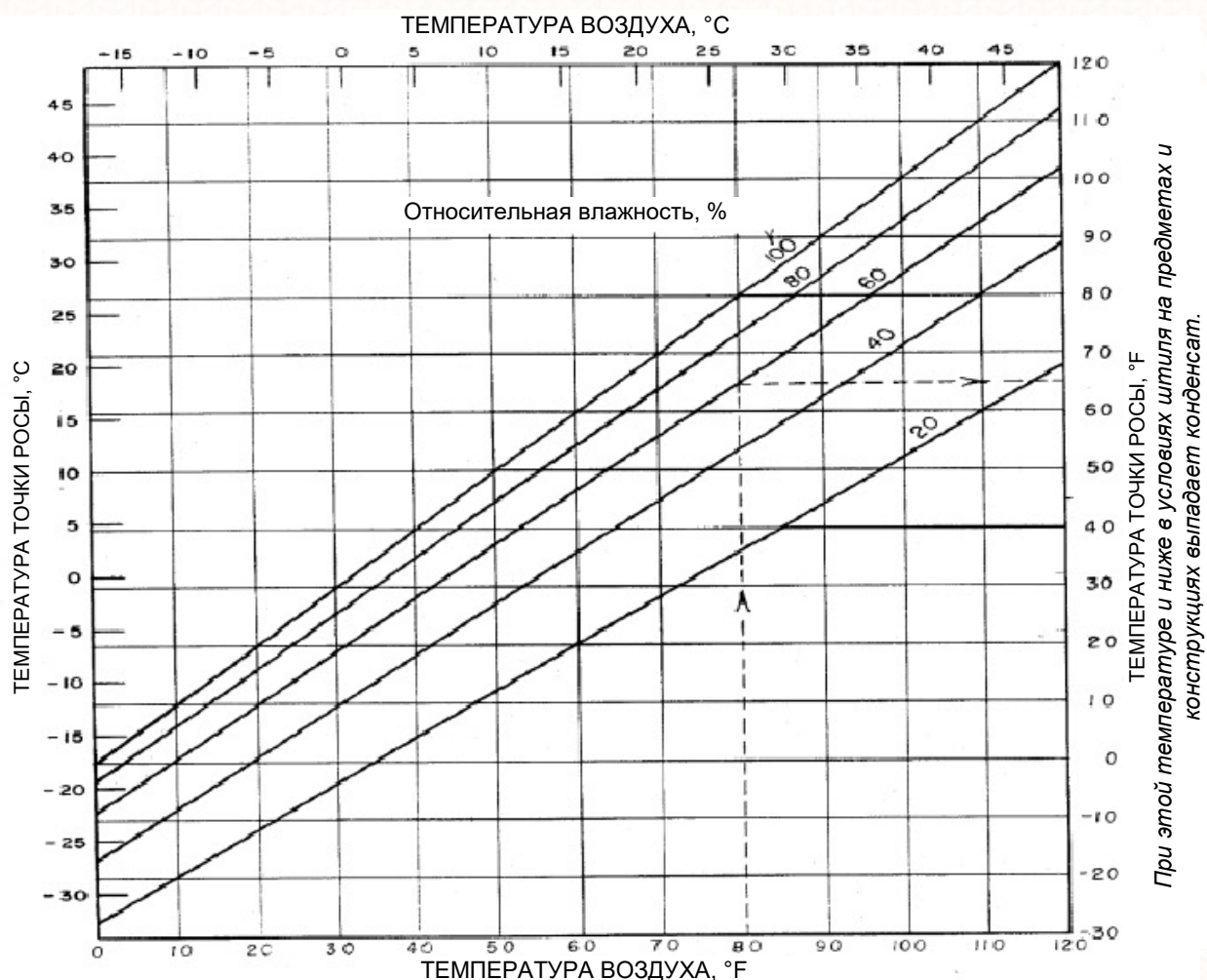


## 10.5 Измерение сопротивления изоляции (IR):



На рисунке выше представлены кривые сопротивления обмотки электродвигателя, которые также применимы и к генератору.

Отношения температуры воздуха, точки росы и влажности приблизительно корректны для высот от 0 до 1524 м (0–5000 футов).



Во избежание перегорания устройства из-за влажной изоляции, необходимо измерять сопротивление изоляции. Это можно сделать с помощью мегомметра. Результат измерения можно сравнить с рекомендуемым минимальным значением сопротивления изоляции 5 МОм.

#### Периодические проверки сопротивления изоляции:

Следует разработать стандартный график периодического измерения сопротивления изоляции в зависимости от степени влажности атмосферного воздуха. Перед запуском генератора необходимо проверить значение сопротивления изоляции тех обмоток, которые долгое время не использовались. При проведении измерений сопротивления изоляции соблюдайте инструкции изготовителя.

#### Защита обмоток от влаги:

Генераторы ДГУ, установленные в условиях повышенной влажности, можно надежно защитить поддерживая их достаточно теплыми во время простоев, так чтобы исключить образование конденсата. Метод поддержания обмоток генератора в теплом состоянии зависит от



местных условий. Во время обогрева установка должна быть выключена, и за улучшением состояния изоляции можно будет непрерывно наблюдать. Независимо от используемого метода, обогрев может быть продолжен до тех пор, пока не будет достигнуто минимальное требуемое значение сопротивления изоляции, установленное изготовителем.

Ниже описано несколько из методов для поддержания обмотки в теплом состоянии:

Обогрев с применением внешних источников тепла:

1) Использование электрообогревателя:

Электрообогреватель (эластичные пластины) крепится к корпусу генератора для обогрева снаружи. Там где используются электрообогреватели, они должны быть установлены в контакте со стальным корпусом около низа генератора. Обогреватели не следует устанавливать слишком близко к концу обмотки генератора, чтобы не повредить изоляцию прямым тепловым излучением или пламенем в случае возможного возгорания горючих материалов от обогревателя.

2) Использование обогревателей воздуха:

Самый современный и широко применяемый в настоящее время метод — использование соответствующих обогревателей воздуха на свесах обмоток генератора. Такие обогреватели питаются от источника однофазного тока.

В большинстве случаев необходима обязательная проверка значений сопротивления изоляции обмотки генератора, когда температура окружающего воздуха ниже 20°C. Особенно это требование относится к генераторам, которые перед запуском довольно долгое время находились в бездействии, когда значение сопротивления изоляции падает ниже требуемого значения. Прогрев обмотки следует продолжать до тех пор, пока температура обмотки не достигнет +5 °C от температуры окружающего воздуха. В этих условиях минимальное значение сопротивления изоляции должно составлять 5 МОм.

Для поддержания требуемого значения сопротивления изоляции можно использовать следующую процедуру.

- Измерьте значение сопротивления изоляции с помощью мегомметра на 500 В. Перед тем, как выполнить измерение, убедитесь, что отсоединен автоматический регулятор напряжения (если измерения мегомметром производить с подключенным АРН, это выведет АРН из строя).
- Если измеренное значение сопротивления изоляции меньше чем 5 МОм, поднимите это значение, используя один из методов, описанных выше.
- Обогреватель воздуха включайте, когда ДГУ не работает, а выключайте, когда ДГУ работает.

- Измерение сопротивления изоляции следует производить не реже, чем один раз в три месяца, на генераторах, расположенных в прибрежных районах морей, генераторах, не оборудованных обогревателем воздуха, или когда обогреватели имеются, но не используются.
  - Не реже одного раза в год следует производить очистку обмотки генератора продувкой горячим воздухом, чтобы удалить отложения пыли, соли, и прочие загрязнения, связанные с влагой / близостью к морю.
  - Особого внимания требуют ДГУ, эксплуатируемые на объектах в прибрежной полосе без использования обогревателей воздуха в обмотке – в таких устройствах чаще следует производить проверку сопротивления изоляции / проверять исправность / удалять отложения пыли и соли с помощью воздухоудвки.
- Измерение сопротивления изоляции и установку обогревателей воздуха должен производить только квалифицированный специалист соответствующего изготовителя.

## 10.6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ

### Рекомендуемый график техобслуживания

В рекомендуемом графике техобслуживания в строках таблицы указаны виды работ по техобслуживанию, сгруппированные по подсистемам генератора. В колонках таблицы указаны виды работ по техобслуживанию, должен ли генератор работать во время их проведения, а также уровни обслуживания. Периодичность техобслуживания указана в часах наработки или в интервалах времени, в зависимости от того, что наступит раньше. Точкой (•) в клетках на пересечении строк с колонками показан вид работ по техобслуживанию, и когда они требуются. Звездочкой (\*) показаны виды работ по техобслуживанию, которые проводятся только в случае необходимости.

Обслуживание всех уровней в рекомендуемом графике техобслуживания может быть заказано только непосредственно через официальную сеть изготовителя генератора.

1. Надлежащее техобслуживание и ремонт жизненно необходимы, как для обеспечения надежной работы генератора, как и для безопасности всех, кто с ним работает.
2. Эти работы по техобслуживанию предназначены максимально продлить срок службы генератора, но не изменяют и не продляют условия стандартной гарантии изготовителя или обязанности владельца по этой гарантии.



3. Все межсервисные интервалы носят рекомендательный характер, и установлены на основании предположения, что генератор был установлен и эксплуатируется в соответствии с инструкциями изготовителя. Если генератор размещен и (или) эксплуатируется в неблагоприятных или нестандартных природно-климатических условиях, могут требоваться более короткие межсервисные интервалы. В межсервисный интервал за работой генератора следует постоянно следить, чтобы выявить потенциально опасные состояния отказа, признаки неправильного использования, или чрезмерного износа.

| Система | ВИД СЕРВИСНЫХ РАБОТ                                                     | На работающем генераторе | ВИД    |           |        |        | УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ     |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|-----------|--------|--------|--------------------------|----------------------------|--------------------|-----------|------------------|-----------|----------------------|-----------|--------------------|
|         | • = требуется<br>* = при необходимости                                  |                          | Осмотр | Испытание | Чистка | Замена | При вводе в эксплуатацию | После ввода в эксплуатацию | 250 часов/0,5 года | Уровень 1 | 1000 часов/1 год | Уровень 2 | 10 000 часов/ 2 года | Уровень 3 | 30 000 часов/5 лет |
|         | Номинальные хар-ки генератора                                           |                          | •      |           |        |        | •                        |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|         | Расположение опорной плиты                                              |                          | •      |           |        |        | •                        |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|         | Расположение муфты                                                      |                          | •      |           |        |        | •                        |                            |                    | *         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Условия окружающей среды и чистота                                      |                          | •      |           |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Температура окружающего воздуха (внутри и снаружи)                      |                          |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Вся машина целиком: повреждения, незакрепленные детали и заземление     |                          | •      |           |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Защитные ограждения, экраны, предупреждающие знаки и знаки безопасности |                          | •      |           |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Доступ для техобслуживания                                              |                          | •      |           |        |        | •                        |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|         | Номинальные рабочие условия электрооборудования и возбуждение           | •                        |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Вибрация*                                                               | •                        |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |



| Система | ВИД СЕРВИСНЫХ РАБОТ                                 | На работающем генераторе | ВИД    |           |        |        | УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ     |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|---------|-----------------------------------------------------|--------------------------|--------|-----------|--------|--------|--------------------------|----------------------------|--------------------|-----------|------------------|-----------|----------------------|-----------|--------------------|
|         | • = требуется<br>* = при необходимости              |                          | Осмотр | Испытание | Чистка | Замена | При вводе в эксплуатацию | После ввода в эксплуатацию | 250 часов/0,5 года | Уровень 1 | 1000 часов/1 год | Уровень 2 | 10 000 часов/ 2 года | Уровень 3 | 30 000 часов/5 лет |
|         | Состояние обмоток                                   |                          | •      |           |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Сопротивление изоляции всех обмоток                 |                          |        | •         |        |        | •                        | *                          | *                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Сопротивление изоляции ротора, возбuditеля и ГПМ    |                          |        | •         |        |        |                          | •                          | •                  |           |                  |           |                      |           |                    |
|         | Датчики температуры                                 | •                        |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Настройки датчиков температуры, заданные заказчиком |                          | •      |           |        |        | •                        |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|         | Герметичный подшипник(-и)                           |                          | •      |           |        |        | •                        | Каждые 4000–4500 часов     |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|         | Датчики температуры                                 | •                        |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Настройки датчиков температуры, заданные заказчиком |                          | •      |           |        |        | •                        |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|         | Все разъемы и кабели генератора /заказчика          |                          | •      |           |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|         | Настройки АРН и ККМ                                 | •                        |        | •         |        |        |                          | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |

| Система                              | ВИД СЕРВИСНЫХ РАБОТ                              | На работающем генераторе | ВИД    |           |        |        | УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ     |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--------|-----------|--------|--------|--------------------------|----------------------------|--------------------|-----------|------------------|-----------|----------------------|-----------|--------------------|
|                                      | • = требуется<br>* = при необходимости           |                          | Осмотр | Испытание | Чистка | Замена | При вводе в эксплуатацию | После ввода в эксплуатацию | 250 часов/0,5 года | Уровень 1 | 1000 часов/1 год | Уровень 2 | 10 000 часов/ 2 года | Уровень 3 | 30 000 часов/5 лет |
|                                      | Подключение вспомогательных устройств заказчиком |                          |        | •         |        |        | •                        |                            | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|                                      | Функционирование вспомогательных устройств       |                          |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|                                      | Настройки синхронизации                          |                          | •      |           |        |        | •                        |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|                                      | Синхронизация                                    | •                        |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|                                      | Противоконденсатный обогреватель                 |                          |        |           |        | •      |                          |                            |                    | *         | •                |           |                      |           |                    |
|                                      | Диоды и варисторы                                |                          | •      |           |        |        | •                        | •                          | •                  | •         |                  |           |                      |           |                    |
|                                      | Трехфазный выпрямитель (при наличии)             |                          | •      |           |        |        | •                        | •                          | •                  | •         |                  |           |                      |           |                    |
|                                      | Диоды и варисторы                                |                          |        |           |        | •      |                          |                            |                    |           | •                |           |                      |           |                    |
|                                      | Температура на впуске воздуха                    | •                        |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|                                      | Поток воздуха (расход и направление)             | •                        | •      |           |        |        | •                        |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |
|                                      | Состояние вентилятора                            |                          | •      |           |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|                                      | Состояние воздушного фильтра (при наличии)       |                          |        | •         |        |        | •                        | •                          | •                  | •         | •                |           |                      |           |                    |
|                                      | Воздушные фильтры (при наличии)                  |                          |        |           | •      | •      |                          |                            | *                  | *         | *                |           |                      |           |                    |
| * Только для автономного генератора. |                                                  |                          |        |           |        |        |                          |                            |                    |           |                  |           |                      |           |                    |



## 10.7 ОБЩИЕ ПУНКТЫ ПРОВЕРКИ ГЕНЕРАТОРА

| ПРЕДМЕТ ПРОВЕРКИ                                | ПУНКТЫ ПРОВЕРКИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСМОТР                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Плотная затяжка всех винтов, включая винты опорной рамы и стяжного болта.</li> <li>Неплотных соединений быть не должно.</li> </ul>                                                                                                                                                               |
| ПРОВЕРКА ОБМОТКИ ГЕНЕРАТОРА                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверка целостности цепи между фазой и нейтралью.<br/>☒ Целостность цепи не нарушена</li> <li>Проверка целостности цепи между корпусом и нейтралью.<br/>☒ Целостность цепи нарушена</li> <li>Проверить «сопротивление» между F1 и F2 или X-XX статора возбuditеля ☒<br/>прибл. 18 Ом</li> </ul> |
| ОБЕСПЕЧИТЬ ПРАВИЛЬНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверка напряжения в режиме холостого хода между корпусом и нейтралью — оно должно быть не меньше, чем 3 вольта</li> </ul>                                                                                                                                                                      |
| ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА | <ul style="list-style-type: none"> <li>Частота тока в режиме холостого тока — 52 Гц/62 Гц</li> <li>Частота тока при работе с номинальной нагрузкой — 50 Гц/60 Гц</li> <li>Напряжение для 1 фазы — 230 или 240 согласно нейтральной точке</li> <li>Напряжение для 3 фаз — 415 В</li> </ul>                                               |
| ПАРАМЕТРЫ ПРИ РАБОТЕ ПОД НАГРУЗКОЙ              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Измерить напряжение</li> <li>Посмотреть ток нагрузки (должен быть в пределах данных нейтральной точки)</li> <li>Проверить напряжение возбуждения</li> </ul>                                                                                                                                      |
| ОБЩИЙ КОНТРОЛЬ                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Нормальная или ненормальная вибрация</li> <li>Присутствуют ли необычные шумы</li> <li>Проверить, нет ли шума подшипников, если есть, проверить подшипники.</li> </ul>                                                                                                                            |

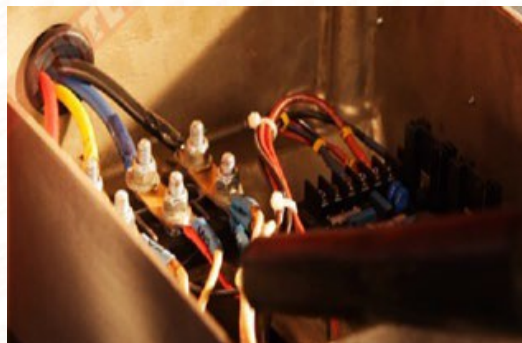
## 10.8 ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА:

1. На обмотках генератора не должно быть пыли

Продуть отверстия в генераторе сжатым воздухом, чтобы удалить пыль из обмотки.



2. Вокруг кабельной муфты не должно быть пыли. Удалить пыль продувкой сжатым воздухом.



3. Проверить плотность соединения кабеля на колодке с зажимами (зажимы АРН).

Запустить ДГУ и проверить напряжение возбуждения генератора между монтажными выходными клеммами АВР. Напряжение возбуждения должно быть ниже номинального значения, указанного на паспортной табличке генератора.



4. Проверить состояние подшипника генератора

☒ Проверить, нет ли аномального шума со стороны подшипника заднего конца генератора.

☒ Если шум есть, проверить и заменить подшипник.



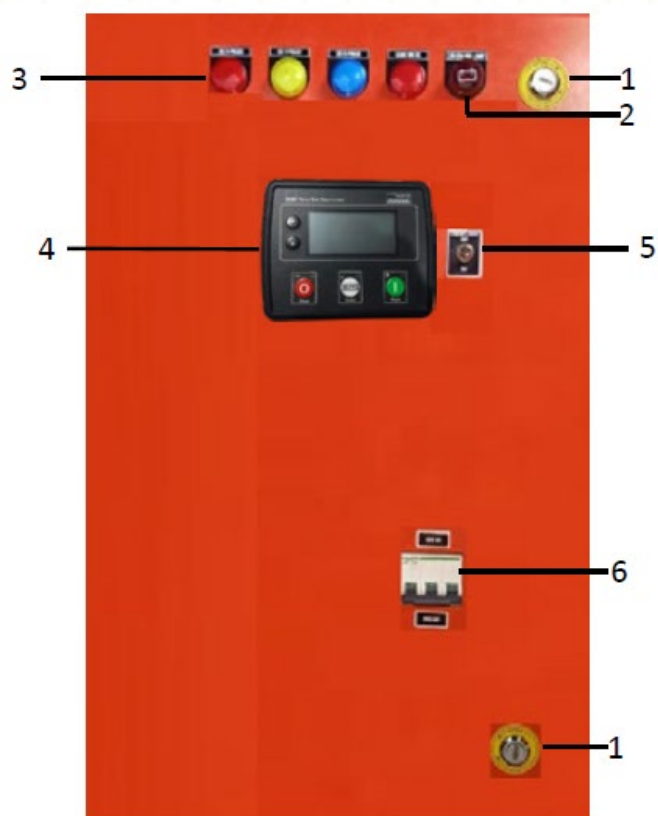


## 11 ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ДГУ

### 11.1 Пульт управления ДГУ (с контроллером Deer Sea)

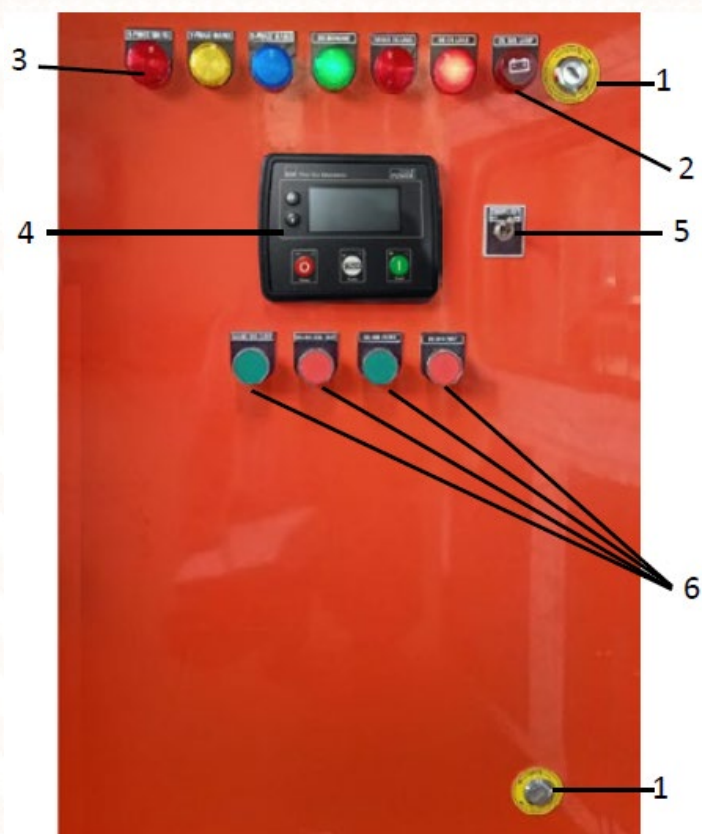
Пульт ручного управления  
(вид спереди)

1. Дверной замок
2. Контрольная лампа зарядки АКБ
3. Лампы индикации фазы
4. Контроллер ДГУ
5. Перекидной переключатель
6. МАВ



Пульт автоматического управления (вид спереди)

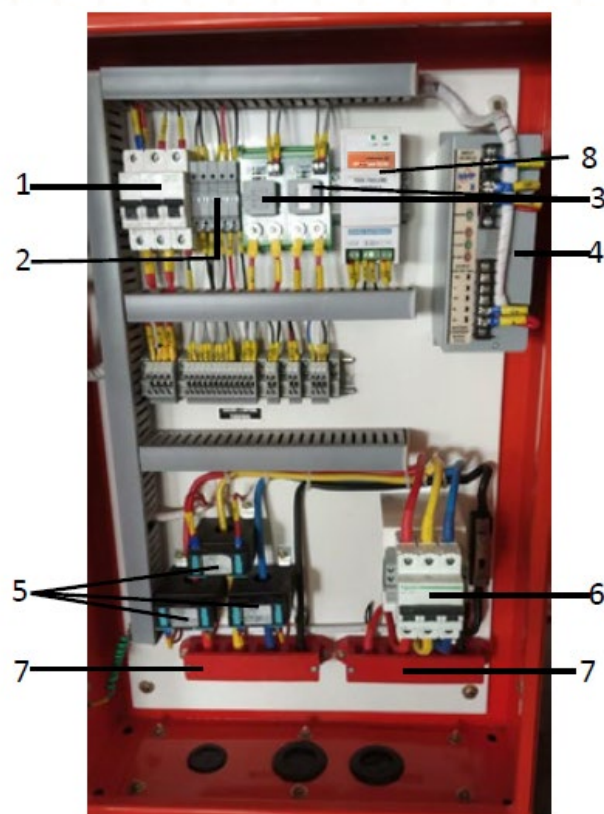
1. Дверной замок
2. Контрольная лампа зарядки АКБ
3. Лампы индикации фазы
4. Контроллер ДГУ
5. Перекидной переключатель
6. Нажимные кнопки





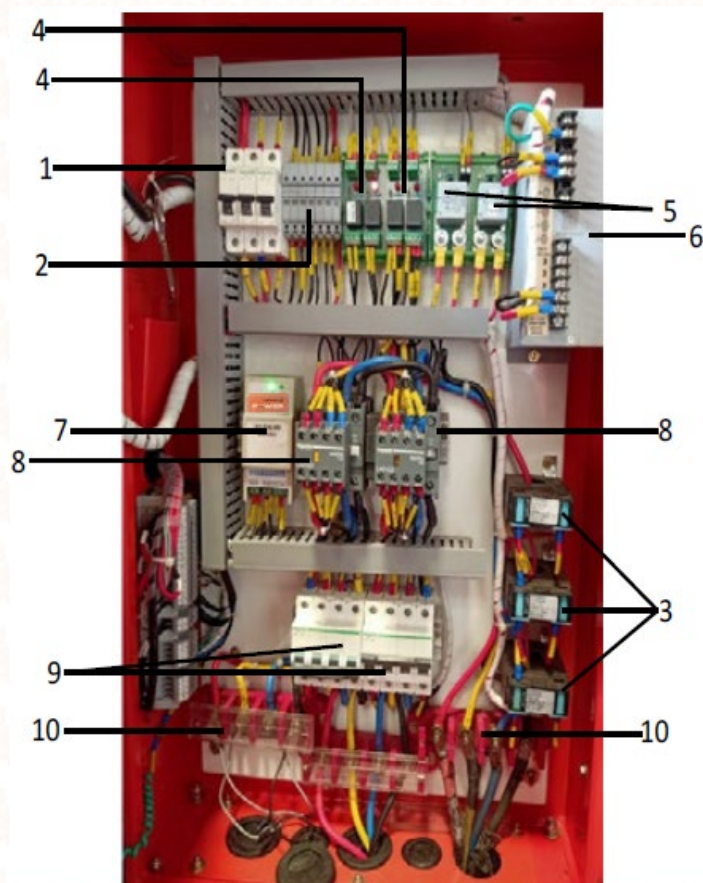
### Пульт ручного управления (вид внутри)

1. МАВ
2. Плавкие предохранители
3. Релейная плата пуска/останова
4. Стационарное зарядное устройство
5. Кабельные зажимы
6. МАВ
7. Клеммная колодка питания
8. Реле сигнализации об отказе вентилятора



### Пульт автоматического управления (вид внутри)

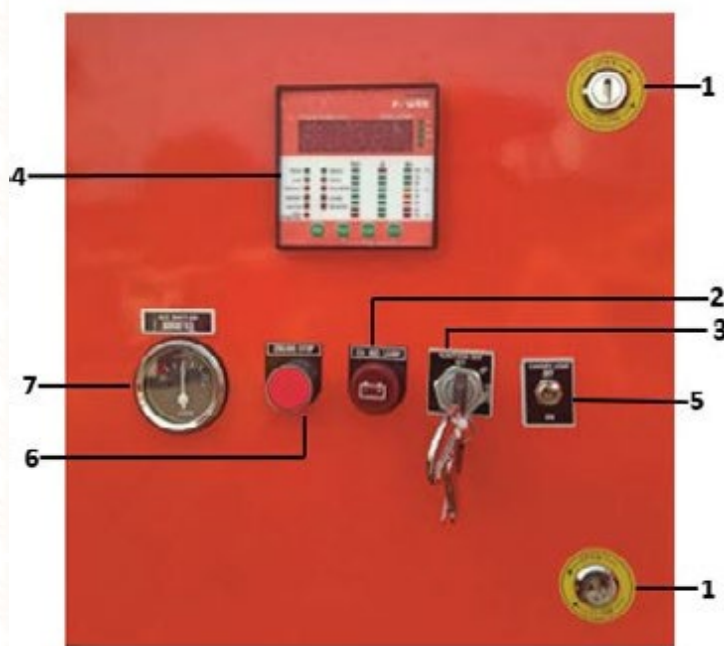
1. Модульные автоматические выключатели (МАВ)
2. Плавкие предохранители
3. Кабельные зажимы
4. Реле МАВ/ЭГРУ
5. Реле пуска/останова
6. Стационарное зарядное устройство
7. Реле сигнализации об отказе вентилятора
8. Силовые контакторы
9. МАВ / АВЛК
10. Клеммная колодка питания



## 11.2 Пульт управления ДГУ (с контроллером EESU-3300H)

Пульт ручного управления  
(вид спереди)

1. Дверной замок
2. Контрольная лампа зарядки АКБ
3. Ключ зажигания
4. Контроллер ДГУ (EESU-3300H)
5. Перекидной переключатель
6. Нажимные кнопки
7. Амперметр зарядки АКБ



Пульт ручного управления  
(вид внутри)

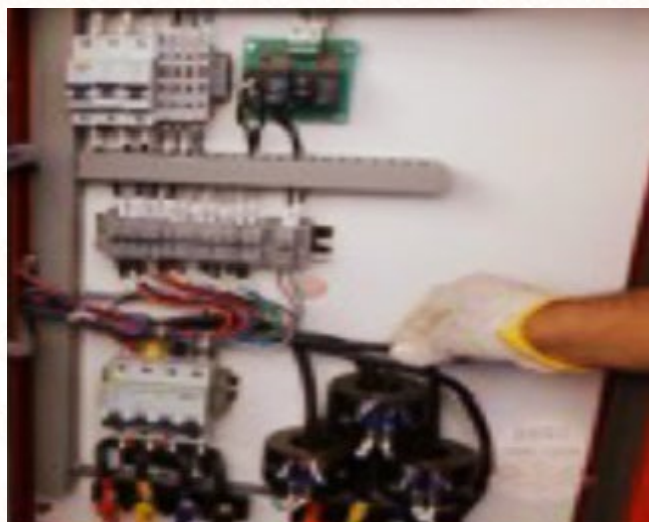
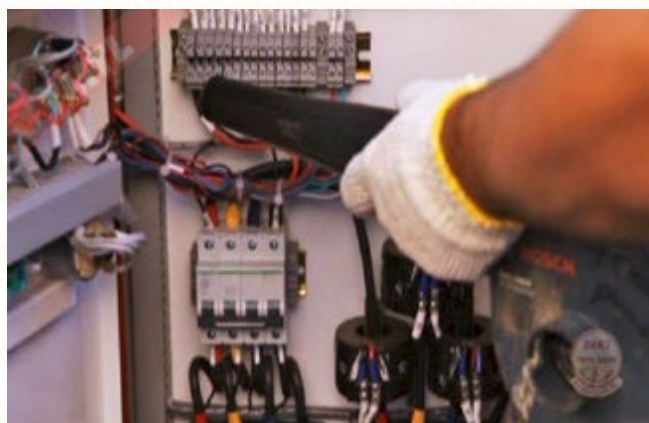
1. Реле пуска/останова
2. 14-штыревое реле перем. тока
3. МАВ
4. Клемма питания



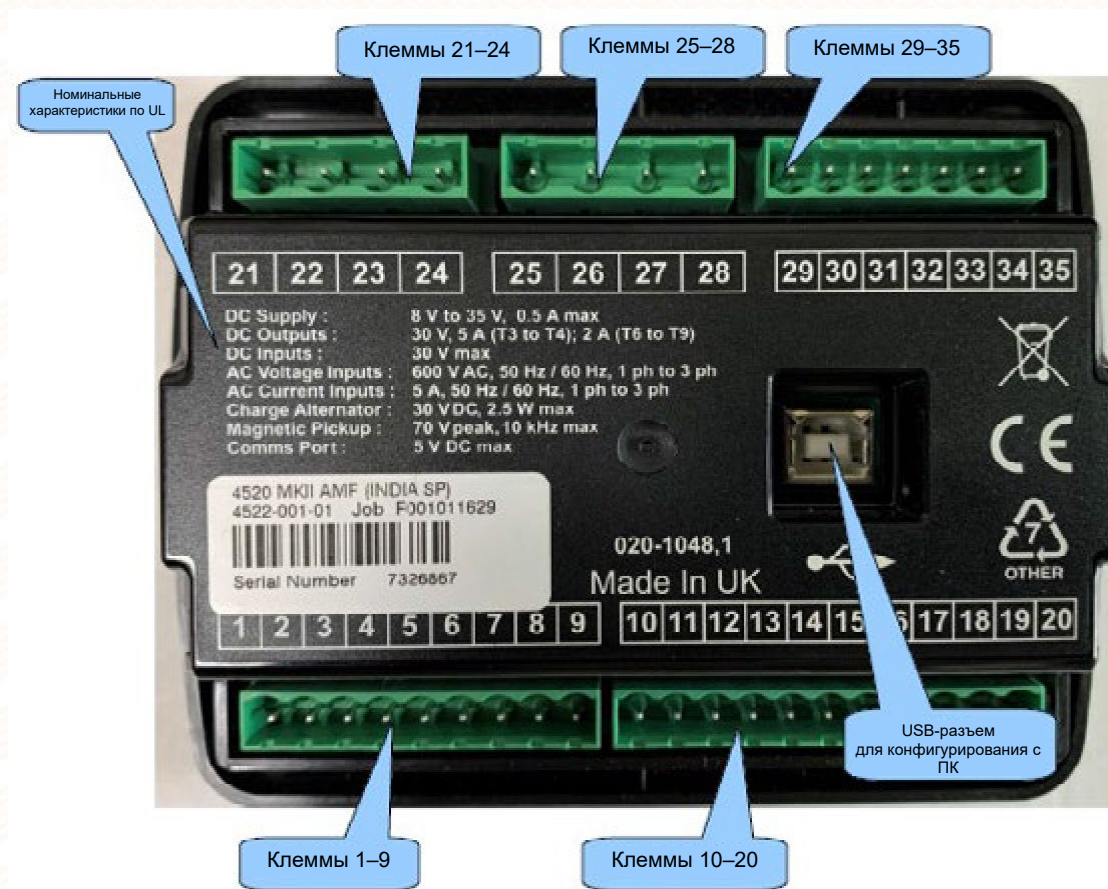
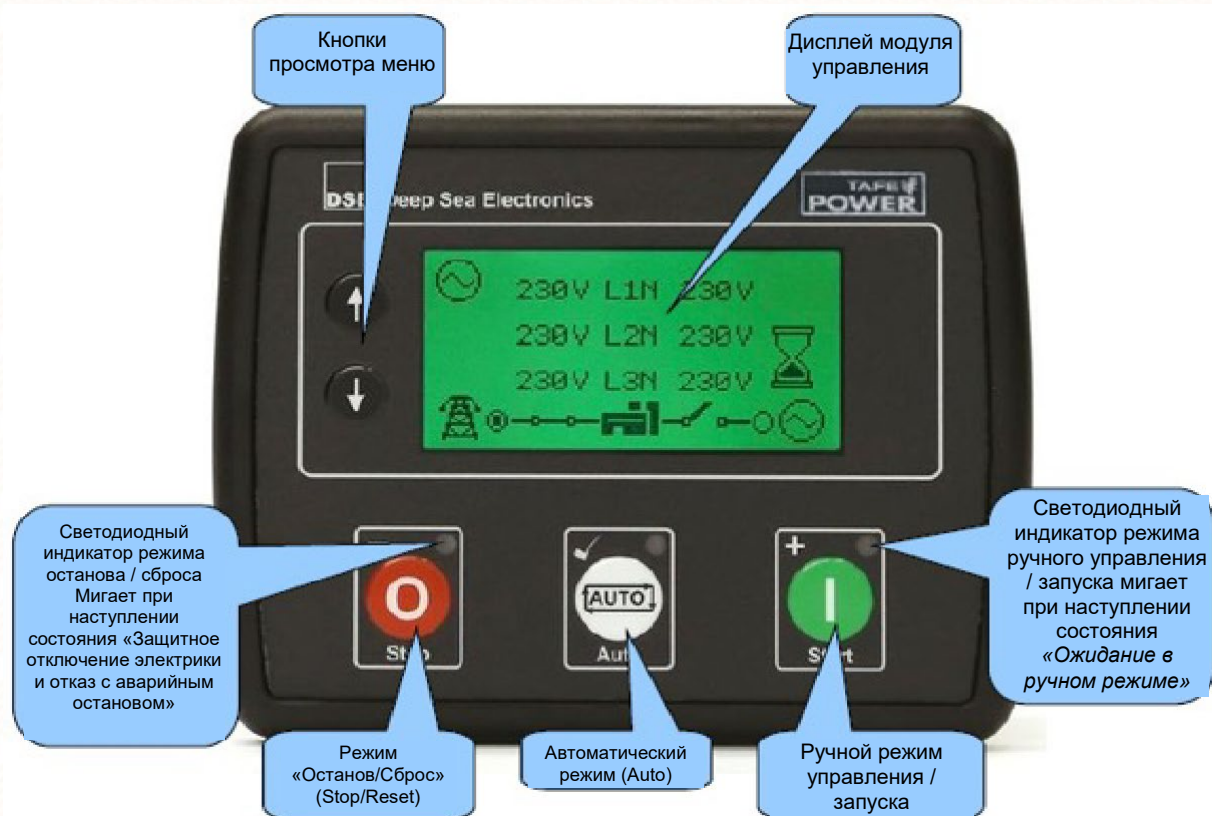


### 11.3 Профилактическое техническое обслуживание пульта управления ДГУ:

- Произвести очистку внутренних компонентов сжатым воздухом / воздуходувкой.
- Проверить все кабели и проводку на предмет следов горения или нагрева.
- Проверить плотность соединений всех кабелей и клемм цепи управления. Ослабление соединений приведет к неисправности системы управления, и может стать причиной серьезного повреждения ДГУ.



## 11.4 НАЖИМНЫЕ КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ



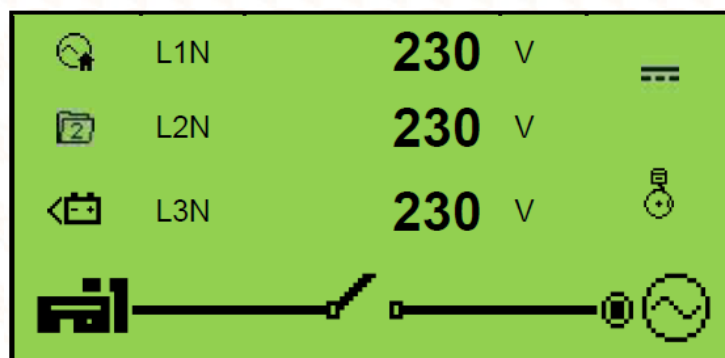


### 11.4.1 НАЖИМНЫЕ КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ

| Значок                                                                              | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>Режим «Останов/Сброс» (Stop/Reset)</b></p> <p>Данная кнопка переводит модуль в режим <b>Stop/Reset</b> (Останов/Сброс). При этом сбрасываются все состояния тревоги, для которых были отменены критерии срабатывания аварийной сигнализации. Если двигатель работает и при этом модуль переводится в режим <b>«Останов/Сброс»</b>, модуль автоматически дает команду генератору отключиться от нагрузки (режим <b>Close Generator Output</b> отключается (если используется)), и нагрузку начинает питать сеть (включается режим <b>Close Mains Output</b> (если используется на DSE4522-A1)). Подача топлива прекращается и двигатель останавливается. Если во время, когда включен режим <b>«Останов/Сброс»</b>, присутствует какой-либо вид сигнала пуска генератор остается в дежурном режиме.</p> <p>Более подробную информацию см. в разделе «Эксплуатация» в данном руководстве.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | <p><b>Автоматический режим (Auto)</b></p> <p>Данная кнопка переводит модуль в автоматический режим (Auto). Этот режим позволяет модулю управлять работой генератора автоматически. Модуль контролирует множественные запросы запуска, и когда возникает такой запрос, установка запускается автоматически. Как только включается генератор, сеть перестает питать нагрузки (режим <b>Close Mains Output</b> отключается (если используется на DSE4522-A1)), и генератор подключается к нагрузке (включается режим <b>Close Generator Output</b> (если используется), и включается режим <b>Delayed Load Output 1, 2, 3 и 4</b> (если используется)).</p> <p>После прекращения сигнала запуска, модуль запускает таймер задержки <i>Return Delay Timer</i>, и как только время таймера истечет, генератор отключается от нагрузки (режим <b>Close Generator Output</b> отключается (если используется), и включается режим <b>Delayed Load Output 1, 2, 3 и 4</b> (если используется)), и нагрузку начинает питать сеть (включается режим <b>Close Mains Output</b> (если используется на DSE4522-A1))). После этого генератор включается и работает до тех пор, пока не истечет время таймера охлаждения <i>Cooling Timer</i>, после чего останавливается. Теперь модуль ожидает следующего запроса запуска.</p> <p>Более подробную информацию см. в разделе «Эксплуатация» в данном руководстве.</p> |

| Значок                                                                                                                                                                    | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | <p><b>Ручной режим управления / запуска (Manual/Start)</b></p> <p>Этой кнопкой производится запуск генератора, и он работает на холостом ходу. Для того, чтобы перевести генератор в режим питания нагрузки, необходима команда принять нагрузку/отключиться от нагрузки от дискретных каналов ввода.</p> <p>Если двигатель работает на холостом ходу в режиме <b>Manual/Start Mode</b> , и появляется сигнал дистанционного запуска <i>Remote Start Signal</i>, модуль автоматически дает команду переключающему устройству отключить сеть от нагрузки (режим <b>Close Mains Output</b> отключается (если используется на DSE4522-A1)), и подключить к нагрузке генератор (включается режим <b>Close Generator Output</b> (если используется), и включается режим <b>Delayed Load Output 1, 2, 3 и 4</b> (если используется)).</p> <p>После прекращения сигнала дистанционного запуска <i>Remote Start Signal</i>, генератор остается работать с нагрузкой до тех пор, пока не будет выбран режим <b>Stop/Reset</b>  или <b>Auto</b> .</p> <p>Более подробную информацию см. в разделе «Эксплуатация» в данном руководстве.</p> |
| <br> | <p><b>Кнопки просмотра меню</b></p> <p>Используются для просмотра контрольно-измерительных приборов, журнала событий и экранов конфигурирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Пример: экран начальной страницы меню генератора 4522-A1





### 11.4.2 Значки контрольно-измерительных приборов:

| Значок                                                                              | Текст      | Описание                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |            | Начальная станция по умолчанию, на которой отображается напряжение генератора и напряжение сети (только DSE4522-A1), или информация о двигателе с уровнем выбросов Tier 4. |
|    |            | Напряжение генератора и сети (только DSE4522-A1)                                                                                                                           |
|    |            | Экран КИП для отображения напряжения и частоты тока                                                                                                                        |
|    |            | Экран КИП для отображения напряжения и частоты тока сети (только DSE4522-A1)                                                                                               |
|    |            | Экран КИП для отображения параметров тока генератора                                                                                                                       |
|    |            | Экран КИП для отображения параметров тока сети (только DSE4522-A1, когда трансформатор тока находится под нагрузкой)                                                       |
|    |            | Экран КИП для отображения мощности нагрузки                                                                                                                                |
|    |            | Экран КИП для отображения числа оборотов двигателя                                                                                                                         |
|    | Run Time   | Экран КИП для отображения счетчика моточасов                                                                                                                               |
|    |            | Экран КИП для отображения напряжения АКБ                                                                                                                                   |
|   | Oil Press. | Экран КИП для отображения давления масла                                                                                                                                   |
|  |            | Экран для отображения уровня охлаждающей жидкости                                                                                                                          |
|  | Eng. Temp. | Экран для отображения температуры охлаждающей жидкости                                                                                                                     |
|  |            | Экран КИП для отображения данных от многоцелевых датчиков                                                                                                                  |
|  |            | Появляется, когда отображается журнал событий                                                                                                                              |
|  |            | Текущее время, отсчитываемое установкой                                                                                                                                    |
|  |            | Текущее значение моточасов и продолжительности работы, отсчитываемое «диспетчером»                                                                                         |
|  |            | Коды диагностики неисправностей Блока управления двигателем (ECU)                                                                                                          |
|  |            | Таймеры отсчета времени до наступления срока очередного обслуживания масляного фильтра                                                                                     |
|  |            | Таймеры отсчета времени до наступления срока очередного обслуживания воздушного фильтра                                                                                    |
|  |            | Таймеры отсчета времени до наступления срока очередного обслуживания топливного фильтра                                                                                    |
|  |            | Экран КИП для отображения температуры моторного масла (измеряется датчиками CAN-шины)                                                                                      |
|  |            | Экран КИП для отображения температуры впускного коллектора (измеряется датчиками CAN-шины)                                                                                 |

| Значок                                                                              | Описание                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Экран КИП для отображения температуры выхлопа 1 (измеряется датчиками CAN-шины)                                                  |
|    | Экран КИП для отображения температуры выхлопа 2 (измеряется датчиками CAN-шины)                                                  |
|    | Экран КИП для отображения температуры охлаждающей жидкости 1 (измеряется датчиками CAN-шины)                                     |
|    | Экран КИП для отображения температуры охлаждающей жидкости 2 (измеряется датчиками CAN-шины)                                     |
|    | Экран КИП для отображения давления турбонаддува 1 (измеряется датчиками CAN-шины)                                                |
|    | Экран КИП для отображения давления турбонаддува 2 (измеряется датчиками CAN-шины)                                                |
|    | Экран КИП для отображения расхода топлива (измеряется датчиками CAN-шины)                                                        |
|    | Экран КИП для отображения давления подачи топлива (измеряется датчиками CAN-шины)                                                |
|    | Экран КИП для отображения общего количества израсходованного топлива (измеряется датчиками CAN-шины)                             |
|    | Экран КИП для отображения уровня топлива в бак                                                                                   |
|  | Экран КИП для отображения процентного содержания сажи в выбросах (измеряется датчиками CAN-шины)                                 |
|  | Экран КИП для отображения процентного содержания золы в выбросах (измеряется датчиками CAN-шины)                                 |
|  | Экран КИП для отображения уровня в баке с реагентом для очистки дизельных выхлопов (DEF) (измеряется датчиками CAN-шины)         |
|  | Экран КИП для отображения температуры реагента для очистки дизельных выхлопов (DEF) (измеряется датчиками CAN-шины)              |
|  | Экран КИП для отображения расхода реагента для очистки дизельных выхлопов (DEF) (измеряется датчиками CAN-шины)                  |
|  | Текстовая строка, в которой указывается причина введения реагента для очистки дизельных выхлопов (принимается от CAN-шины)       |
|  | Текстовая строка, в которой указывается интенсивность введения реагента для очистки дизельных выхлопов (принимается от CAN-шины) |
|  | Экран КИП для отображения давления в системе рециркуляции отработавших газов (измеряется датчиками CAN-шины)                     |
|  | Экран КИП для отображения температуры в системе рециркуляции отработавших газов (измеряется датчиками CAN-шины)                  |
|  | Экран КИП для отображения температуры окружающего воздуха                                                                        |
|  | Экран КИП для отображения температуры всасываемого воздуха                                                                       |
|  | Конфигурируемые экраны КИП получаемые от CAN-шины, от 1 до 10                                                                    |



### 11.4.3 Значки режимов

| Значок | Текст | Описание                                                                                                                                                              |
|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Stop  | Отображается, когда двигатель не работает, и установка находится в режиме «Останов/Сброс» ( <b>Stop/Reset</b> )                                                       |
|        | Auto  | Отображается, когда двигатель не работает, и установка находится в режиме «Автоматическое управление» ( <b>Auto</b> )                                                 |
|        | Man.  | Отображается, когда двигатель не работает, и установка ожидает переключения в режим «Ручной режим/Запуск» ( <b>Manual/Start</b> )                                     |
|        |       | Отображается, когда двигатель не работает, и включен режим периодической активации блока управления двигателем.                                                       |
|        |       | Отображается, когда включен таймер, например, время запуска двигателя, дежурный режим стартера, и т.п.                                                                |
|        |       | Отображается, когда двигатель работает, и время всех таймеров истекло, с нагрузкой или на холостом ходу. Во время работы на холостом ходу скорость анимации понижена. |
|        |       | Отображается, когда установка находится в режиме редактирования приборной панели.                                                                                     |

### 11.4.4 Значок переключения нагрузки

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Значки переключения нагрузки можно удалить с панели блока управления. Дополнительную информацию о настройке модуля см. в публикации DSE: 057-258 DSE4510 — Руководство по конфигурированию ПО МКII и DSE4522-A1.

Значок отображается в разделе **значков переключения нагрузки** для индикации текущего состояния работы контроллера.

| Значок | Описание                                                                                                                          |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Отображается, когда генератор не работает, или не готов к работе, а также когда прерыватель цепи генератора разомкнут.            |
|        | Отображается, когда генератор не работает, или не готов к работе, а также когда прерыватель цепи генератора не смог разомкнуться. |
|        | Отображается, когда генератор готов к работе, и прерыватель цепи генератора разомкнут.                                            |
|        | Отображается, когда генератор готов к работе, и прерыватель цепи генератора замкнут.                                              |
|        | Отображается, когда отсутствует питание от сети, и главный прерыватель сети разомкнут. (Только DSE4522-A1)                        |
|        | Отображается, когда отсутствует питание от сети, и главный прерыватель сети замкнут. (Только DSE4522-A1)                          |
|        | Отображается, когда присутствует питание от сети, и главный прерыватель сети разомкнут. (Только DSE4522-A1)                       |
|        | Отображается, когда присутствует питание от сети, и главный прерыватель сети замкнут. (Только DSE4522-A1)                         |

## 11.4.5 Экран-заставка

Значок отображается во весь экран, указывая, когда конфигурация модуля изменена.

| Значок                                                                            | Описание                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Отображается, когда к контроллеру подключается устройство через USB-порт.                          |
|  | Отображается, если поврежден либо конфигурационный файл, либо файл настройки параметров двигателя. |

## 11.4.6 Значки предупреждающей сигнализации

| Значок                                                                              | Текст             | Неисправность                                                        | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Dig. Input A      | Вспомогательные входные сигналы                                      | Модуль обнаружил, что активирован вспомогательный входной сигнал, который был сконфигурирован пользователем, чтобы создать условие отказа.                                                                                                                                                                                 |
|    | Ana. Input A      | Аналоговый входной сигнал, сконфигурированный, как дискретный сигнал | Аналоговые входные сигналы можно сконфигурировать в дискретные сигналы. Модуль обнаружил, что активирован входной сигнал, сконфигурированный для создания состояния отказа.                                                                                                                                                |
|    | Ana. Input A High | Высокая мощность аналогового входного сигнала                        | Модуль обнаружил, что мощность аналогового входного сигнала превысила верхний заданный уровень предаварийной уставки.                                                                                                                                                                                                      |
|    | Ana. Input A Low  | Низкая мощность аналогового входного сигнала                         | Модуль обнаружил, что мощность аналогового входного сигнала упала ниже нижнего уровня предаварийной уставки.                                                                                                                                                                                                               |
|  | Fail to Stop      | Отказ останова                                                       | Модуль обнаружил состояние, которое указывает, что двигатель продолжает работать после того, как ему была дана команда остановиться.<br><br><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Сообщение «Отказ останова» может означать, что неисправен датчик давления масла. Если двигатель остановлен, проверьте провода и конфигурацию датчика масла. |
|  | Fan Spd. Low      | Низкая скорость вращения вентилятора                                 | Модуль обнаружил, что скорость вращения вентилятора охлаждения слишком низкая.                                                                                                                                                                                                                                             |
|  | High Eng. Temp.   | Высокая температура двигателя                                        | Модуль обнаружил, что температура охлаждающей жидкости двигателя превысила верхний заданный уровень предаварийной уставки температуры двигателя после того, как истекло время защитного таймера.                                                                                                                           |
|  | Chrg. Alt. Fail   | Отказ зарядного устройства                                           | Низкое напряжение тока, вырабатываемого вспомогательным зарядным генератором, измеренное на клемме W/L.                                                                                                                                                                                                                    |
|  | Low Fuel          | Низкий уровень топлива                                               | По показанию датчика уровня топлива, уровень топлива находится ниже значения нижней предаварийной уставки.                                                                                                                                                                                                                 |
|  | High Fuel         | Высокий уровень топлива                                              | По показанию датчика уровня топлива, уровень топлива находится выше значения верхней предаварийной уставки.                                                                                                                                                                                                                |
|  | Batt. Und. Volt.  | Недостаточное напряжение АКБ                                         | Напряжение питания от источника постоянного тока упало ниже или превысило значение нижней предаварийной уставки.                                                                                                                                                                                                           |
|  | Batt. Over Volt.  | Избыточное напряжение АКБ                                            | Напряжение питания от источника постоянного тока превысило значение верхней предаварийной уставки.                                                                                                                                                                                                                         |
|  | Gen. Und. Volt.   | Недостаточное напряжение генератора                                  | Выходное напряжение генератора упало ниже значения предаварийной уставки после того, как истекло время защитного таймера.                                                                                                                                                                                                  |
|  | Gen. Over Volt.   | Избыточное напряжение генератора                                     | Выходное напряжение генератора превысило значение предаварийной уставки.                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Значок                                                                              | Текст              | Неисправность                                                                | Описание                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Gen. Und. Freq.    | Недостаточная частота генератора                                             | Выходная частота генератора упала ниже значения предаварийной уставки после того, как истекло время защитного таймера.                                                 |
|    | Gen. Over Freq.    | Избыточная частота генератора                                                | Выходная частота генератора превысила значение предаварийной уставки.                                                                                                  |
|    | CAN ECU Fault      | Обнаружение отказа блоком управления двигателем по CAN-шине                  | Блок управления двигателем обнаружил аварийный сигнал                                                                                                                  |
|    | CAN Data Fail      | Сбой передачи данных по CAN-шине                                             | Модуль конфигурирован для работы с CAN-шиной, и не обнаруживает данные по CAN-каналу передачи данных двигателя.                                                        |
|    | Imm. O.C.          | Немедленная перегрузка по току                                               | Измеренный ток превысил установленный в конфигурации уровень защитного отключения.                                                                                     |
|    | Del. O.C.          | Перегрузка по току с задержкой во времени                                    | Измеренный ток превысил установленный в конфигурации уровень защитного отключения для установленной в конфигурации продолжительности времени.                          |
|    | KW Overl.          | Перегрузка по мощности в кВт                                                 | Измеренная мощность в кВт превысила установленный в конфигурации уровень защитного отключения для установленной в конфигурации продолжительности времени.              |
|    | Oil Filter Maint.  | Предупреждающий сигнал о необходимости обслуживания масляного фильтра        | Наступил срок проведения обслуживания масляного фильтра                                                                                                                |
|    | Air Filter Maint.  | Предупреждающий сигнал о необходимости обслуживания воздушного фильтра       | Наступил срок проведения обслуживания воздушного фильтра                                                                                                               |
|   | Fuel Filter Maint. | Предупреждающий сигнал о необходимости обслуживания топливного фильтра       | Наступил срок проведения обслуживания топливного фильтра                                                                                                               |
|  | Water In Fuel      | Вода в топливе                                                               | Модуль или блок управления двигателем обнаружил присутствие воды в топливе.                                                                                            |
|  |                    | Предупреждающий сигнал повышенного расхода топлива                           | Модуль обнаружил, что расход топлива выше ожидаемого.                                                                                                                  |
|  | DPF                | Фильтр очистки выхлопа от твердых частиц                                     | Блок управления двигателем обнаружил, что требуется ввод реагента для очистки дизельных выхлопов. За более подробной информацией обращайтесь к изготовителю двигателя. |
|  | DEF Low            | Уровень реагента для очистки дизельных выхлопов                              | Блок управления двигателем обнаружил, что уровень реагента для очистки дизельных выхлопов низкий.                                                                      |
|  | SCR Ind.           | Ввод катализатора SCR                                                        | Блок управления двигателем обнаружил сбой в системе катализатора SCR. За более подробной информацией обращайтесь к изготовителю двигателя.                             |
|  | High Eng. Temp.    | Активна система HEST                                                         | Блок управления двигателем обнаружил, что температура рециркуляции отработавших газов высокая.                                                                         |
|  | Bund Level High    | Высокий уровень жидкости в пределах защитной обваловки топливного резервуара | Модуль обнаружил утечку топлива в пределах защитной обваловки топливного резервуара.                                                                                   |
|  |                    | Предупреждающий сигнал уровня охлаждающей жидкости                           | Обнаружен низкий уровень жидкости.                                                                                                                                     |

### 11.4.7 Значки защитных отключений электрооборудования

| Значок                                                                              | Текст             | Неисправность                                                                       | Описание                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Dig. Input A      | <b>Вспомогательные входные сигналы</b>                                              | Модуль обнаружил, что активирован вспомогательный входной сигнал, который был сконфигурирован пользователем, чтобы создать условие отказа.                                  |
|    | Ano. Input A      | <b>Аналоговый входной сигнал, сконфигурированный, как дискретный сигнал</b>         | Аналоговые входные сигналы можно сконфигурировать в дискретные сигналы. Модуль обнаружил, что активирован входной сигнал, сконфигурированный для создания состояния отказа. |
|    | Ano. Input A High | <b>Высокая мощность аналогового входного сигнала</b>                                | Модуль обнаружил, что мощность аналогового входного сигнала превысила верхний заданный уровень предаварийной уставки.                                                       |
|    | Ano. Input A Low  | <b>Низкая мощность аналогового входного сигнала</b>                                 | Модуль обнаружил, что мощность аналогового входного сигнала упала ниже нижнего уровня предаварийной уставки.                                                                |
|    | Ano. Input A O.C. | <b>Входной аналоговый сигнал разомкнутой цепи</b>                                   | Обнаружен входной аналоговый сигнал, сигнализирующий о разомкнутой цепи.                                                                                                    |
|    | Low Fuel          | <b>Низкий уровень топлива</b>                                                       | По показанию датчика уровня топлива, уровень топлива находится ниже значения нижней аварийной уставки.                                                                      |
|    | High Fuel         | <b>Высокий уровень топлива</b>                                                      | По показанию датчика уровня топлива, уровень топлива находится выше значения верхней аварийной уставки.                                                                     |
|  | Del. O.C.         | <b>Перегрузка по току с задержкой во времени</b>                                    | Измеренный ток превысил установленный в конфигурации уровень защитного отключения для установленной в конфигурации продолжительности времени.                               |
|  | KW Overl.         | <b>Перегрузка по мощности в кВт</b>                                                 | Измеренная мощность в кВт превысила установленный в конфигурации уровень защитного отключения для установленной в конфигурации продолжительности времени.                   |
|  | Water In Fuel     | <b>Вода в топливе</b>                                                               | Модуль или блок управления двигателем обнаружил присутствие воды в топливе.                                                                                                 |
|  |                   | <b>Предупреждающий сигнал повышенного расхода топлива</b>                           | Модуль обнаружил, что расход топлива выше ожидаемого.                                                                                                                       |
|  | DPF               | <b>Фильтр очистки выхлопа от твердых частиц</b>                                     | Блок управления двигателем обнаружил, что требуется ввод реагента для очистки дизельных выхлопов. За более подробной информацией обращайтесь к изготовителю двигателя.      |
|  | DEF Low           | <b>Уровень реагента для очистки дизельных выхлопов</b>                              | Блок управления двигателем обнаружил, что уровень реагента для очистки дизельных выхлопов низкий.                                                                           |
|  | SCR Ind.          | <b>Ввод катализатора SCR</b>                                                        | Блок управления двигателем обнаружил сбой в системе катализатора SCR. За более подробной информацией обращайтесь к изготовителю двигателя.                                  |
|  | DEF Low           | <b>Низкая скорость вращения вентилятора</b>                                         | Модуль обнаружил, что скорость вращения вентилятора охлаждения слишком низкая.                                                                                              |
|  | Bund Level High   | <b>Высокий уровень жидкости в пределах защитной обваловки топливного резервуара</b> | Модуль обнаружил утечку топлива в пределах защитной обваловки топливного резервуара.                                                                                        |
|  |                   | <b>Предупреждающий сигнал уровня охлаждающей жидкости</b>                           | Обнаружен низкий уровень жидкости.                                                                                                                                          |



## 11.4.8 Значки сигнализации аварийного останова



**ПРИМЕЧАНИЕ:** В модуле предусмотрена возможность для пользователя настраивать значки аварийной сигнализации, которые отсутствуют в списке в данном руководстве. За дополнительной информацией о значении этих пользовательских значков аварийной сигнализации обратитесь к поставщику генератора.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Прежде чем можно будет произвести сброс аварийного сигнала, необходимо устранить состояние отказа. Если состояние отказа сохраняется, произвести сброс аварийного сигнала невозможно (исключением является сигнал *Низкое давление масла (Oil Pressure Low)* и аналогичный сигнал *Active From Safety On*, которые возникают в случае низкого давления масла, когда двигатель выключен).



**ПРИМЕЧАНИЕ:** В зависимости от конфигурации модуля, значки аварийных сигналов можно заметить текстом. Дополнительную информацию о настройке модуля см. в публикации DSE: 057-258 DSE4510 — *Руководство по конфигурированию ПО МКII и DSE4522-A1*.

Сигналы аварийного останова являются фиксированными и немедленно останавливают генератор. При инициировании состояния аварийного останова, модуль деактивирует выходные сигналы **Close Gen Output**, чтобы снять нагрузку с генератора. Как только это произошло, модуль сразу же останавливает ДГУ, чтобы не допустить дальнейшего повреждения. Для того чтобы снова запустить генератор, состояние отказа должно быть отменено, и должен быть произведен сброс аварийного сигнала.

Сигналы аварийного останова являются фиксированными сигналами, поэтому для того, чтобы отменить состояние отказа, нажмите кнопку **Stop/Reset Mode**  на модуле.

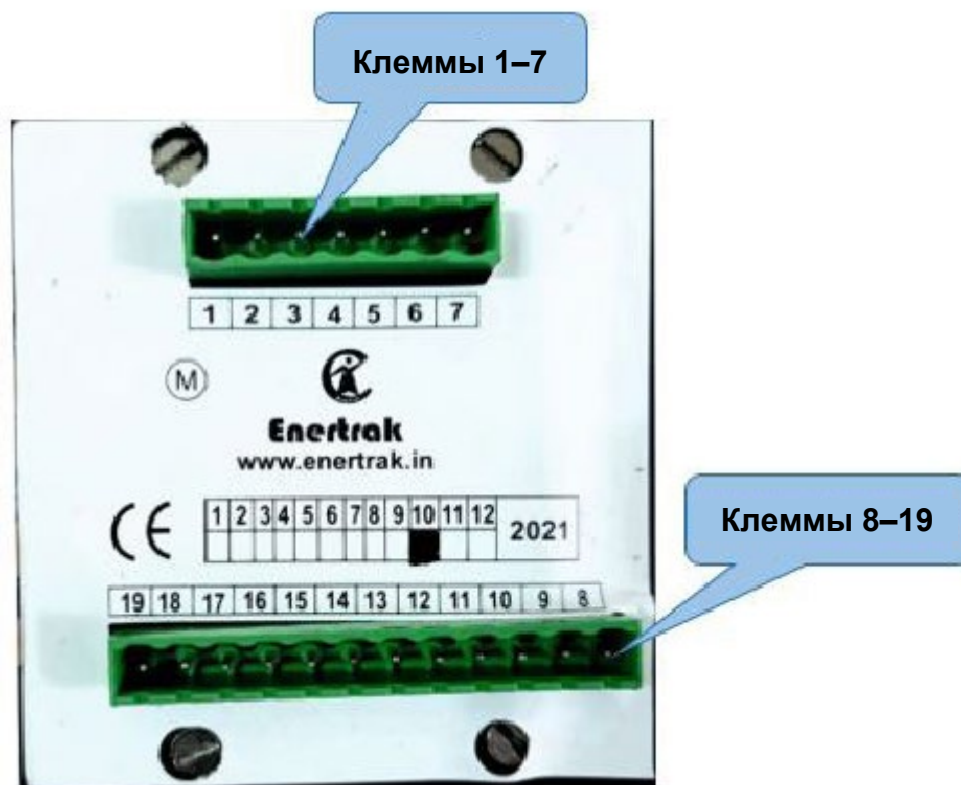
| Значок                                                                              | Текст             | Неисправность                                                               | Описание                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Dig. Input A      | <b>Вспомогательные входные сигналы</b>                                      | Модуль обнаружил, что активирован вспомогательный входной сигнал, который был сконфигурирован пользователем, чтобы создать условие отказа.                                  |
|  | Ana. Input A      | <b>Аналоговый входной сигнал, сконфигурированный, как дискретный сигнал</b> | Аналоговые входные сигналы можно сконфигурировать в дискретные сигналы. Модуль обнаружил, что активирован входной сигнал, сконфигурированный для создания состояния отказа. |
|  | Ana. Input A High | <b>Высокая мощность аналогового входного сигнала</b>                        | Модуль обнаружил, что мощность аналогового входного сигнала превысила верхний заданный уровень предаварийной уставки.                                                       |
|  | Ana. Input A Low  | <b>Низкая мощность аналогового входного сигнала</b>                         | Модуль обнаружил, что мощность аналогового входного сигнала упала ниже нижнего уровня предаварийной уставки.                                                                |
|  | Ana. Input A O.C. | <b>Входной аналоговый сигнал разомкнутой цепи</b>                           | Обнаружен входной аналоговый сигнал, сигнализирующий о разомкнутой цепи.                                                                                                    |
|  | Fault Start       | <b>Отказ запуска</b>                                                        | Двигатель не запускается после заданного в настройках количества попыток.                                                                                                   |

| Значок                                                                              | Текст           | Неисправность                                               | Описание                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Low Oil Pres.   | Низкое давление масла                                       | Модуль обнаружил, что давление моторного масла упало ниже значения нижней предаварийной уставки давления масла после того, как истекло время защитного таймера.                                  |
|    | High Eng. Temp. | Высокая температура двигателя                               | Модуль обнаружил, что температура охлаждающей жидкости двигателя превысила верхний заданный уровень предаварийной уставки температуры двигателя после того, как истекло время защитного таймера. |
|    | Und. Spd.       | Недостаточное число оборотов                                | Число оборотов двигателя упало ниже значения нижней предаварийной уставки.                                                                                                                       |
|    | Over Spd.       | Разнос двигателя                                            | Число оборотов двигателя превысило значение верхней предаварийной уставки.                                                                                                                       |
|    | Chrg. Alt. Fail | Отказ зарядного устройства                                  | Низкое напряжение тока, вырабатываемого вспомогательным зарядным генератором, измеренное на клемме W/L.                                                                                          |
|    | Fan Spd. Low    | Низкая скорость вращения вентилятора                        | Модуль обнаружил, что скорость вращения вентилятора охлаждения слишком низкая.                                                                                                                   |
|    | Low Fuel        | Низкий уровень топлива                                      | По показанию датчика уровня топлива, уровень топлива находится ниже значения нижней аварийной уставки.                                                                                           |
|   | High Fuel       | Высокий уровень топлива                                     | По показанию датчика уровня топлива, уровень топлива находится выше значения верхней аварийной уставки.                                                                                          |
|  | Gen. Und. Volt. | Недостаточное напряжение генератора                         | Выходное напряжение генератора упало ниже значения предаварийной уставки после того, как истекло время защитного таймера.                                                                        |
|  | Gen. Over Volt. | Избыточное напряжение генератора                            | Выходное напряжение генератора превысило значение аварийной уставки.                                                                                                                             |
|  | Gen. Und. Freq. | Недостаточная частота генератора                            | Выходное напряжение генератора упало ниже значения аварийной уставки после того, как истекло время защитного таймера.                                                                            |
|  | Gen. Over Freq. | Избыточная частота генератора                               | Выходная частота генератора превысила значение аварийной уставки.                                                                                                                                |
|  | Del. O.C.       | Перегрузка по току с задержкой во времени                   | Измеренный ток превысил установленный в конфигурации уровень защитного отключения для установленной в конфигурации продолжительности времени.                                                    |
|  | kW Overl.       | Перегрузка по мощности в кВт                                | Измеренная мощность в кВт превысила установленный в конфигурации уровень защитного отключения для установленной в конфигурации продолжительности времени.                                        |
|  | CAN ECU Fault   | Обнаружение отказа блоком управления двигателем по CAN-шине | Блок управления двигателем обнаружил аварийный сигнал CHECK ENGINE LIGHT (лампочка «проверь двигатель»). Обратитесь за помощью к изготовителю двигателя.                                         |
|  | CAN Data Fail   | Сбой передачи данных по CAN-шине                            | Модуль конфигурирован для работы с CAN-шиной, и не обнаруживает данные по CAN-каналу передачи данных двигателя.                                                                                  |
|  | E. Stop         | Аварийный останов                                           | Была нажата кнопка аварийного останова. Обычно это отказоустойчивый (нормально замкнут для аварийного останова) входной сигнал, который немедленно останавливает ДГУ,                            |



| Значок                                                                              | Текст                 | Неисправность                                                                | Описание                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |                       |                                                                              | в случае если будет произведен сброс сигнала.                                                                                                                          |
|    | Oil Sense<br>O.C.     | Разомкнута цепь датчика давления масла                                       | Обнаружено, что цепь датчика давления масла разомкнута.                                                                                                                |
|    | Cool Sense<br>O.C.    | Разомкнута цепь датчика температуры охлаждающей жидкости                     | Обнаружено, что цепь датчика температуры охлаждающей жидкости разомкнута.                                                                                              |
|    |                       | Разомкнута цепь датчика уровня охлаждающей жидкости                          | Обнаружено, что цепь датчика уровня охлаждающей жидкости разомкнута.                                                                                                   |
|    |                       | Предупреждающий сигнал уровня охлаждающей жидкости                           | Обнаружен низкий уровень жидкости.                                                                                                                                     |
|    | Oil Filter<br>Maint.  | Предупреждающий сигнал о необходимости обслуживания масляного фильтра        | Наступил срок проведения обслуживания масляного фильтра                                                                                                                |
|   | Air Filter<br>Maint.  | Предупреждающий сигнал о необходимости обслуживания воздушного фильтра       | Наступил срок проведения обслуживания воздушного фильтра                                                                                                               |
|  | Fuel Filter<br>Maint. | Предупреждающий сигнал о необходимости обслуживания топливного фильтра       | Наступил срок проведения обслуживания топливного фильтра                                                                                                               |
|  | Water In<br>Fuel      | Вода в топливе                                                               | Модуль или блок управления двигателем обнаружил присутствие воды в топливе.                                                                                            |
|  |                       | Предупреждающий сигнал повышенного расхода топлива                           | Модуль обнаружил, что расход топлива выше ожидаемого.                                                                                                                  |
|  | DPF                   | Фильтр очистки выхлопа от твердых частиц                                     | Блок управления двигателем обнаружил, что требуется ввод реагента для очистки дизельных выхлопов. За более подробной информацией обращайтесь к изготовителю двигателя. |
|  | DEF Low               | Уровень реагента для очистки дизельных выхлопов                              | Блок управления двигателем обнаружил, что уровень реагента для очистки дизельных выхлопов низкий.                                                                      |
|  | SCR Ind.              | Ввод катализатора SCR                                                        | Блок управления двигателем обнаружил сбой в системе катализатора SCR. За более подробной информацией обращайтесь к изготовителю двигателя.                             |
|  | Bund Level<br>High    | Высокий уровень жидкости в пределах защитной обваловки топливного резервуара | Модуль обнаружил утечку топлива в пределах защитной обваловки топливного резервуара.                                                                                   |

## 11.5 КОНТРОЛЛЕР ДГУ (EESU-3300H)





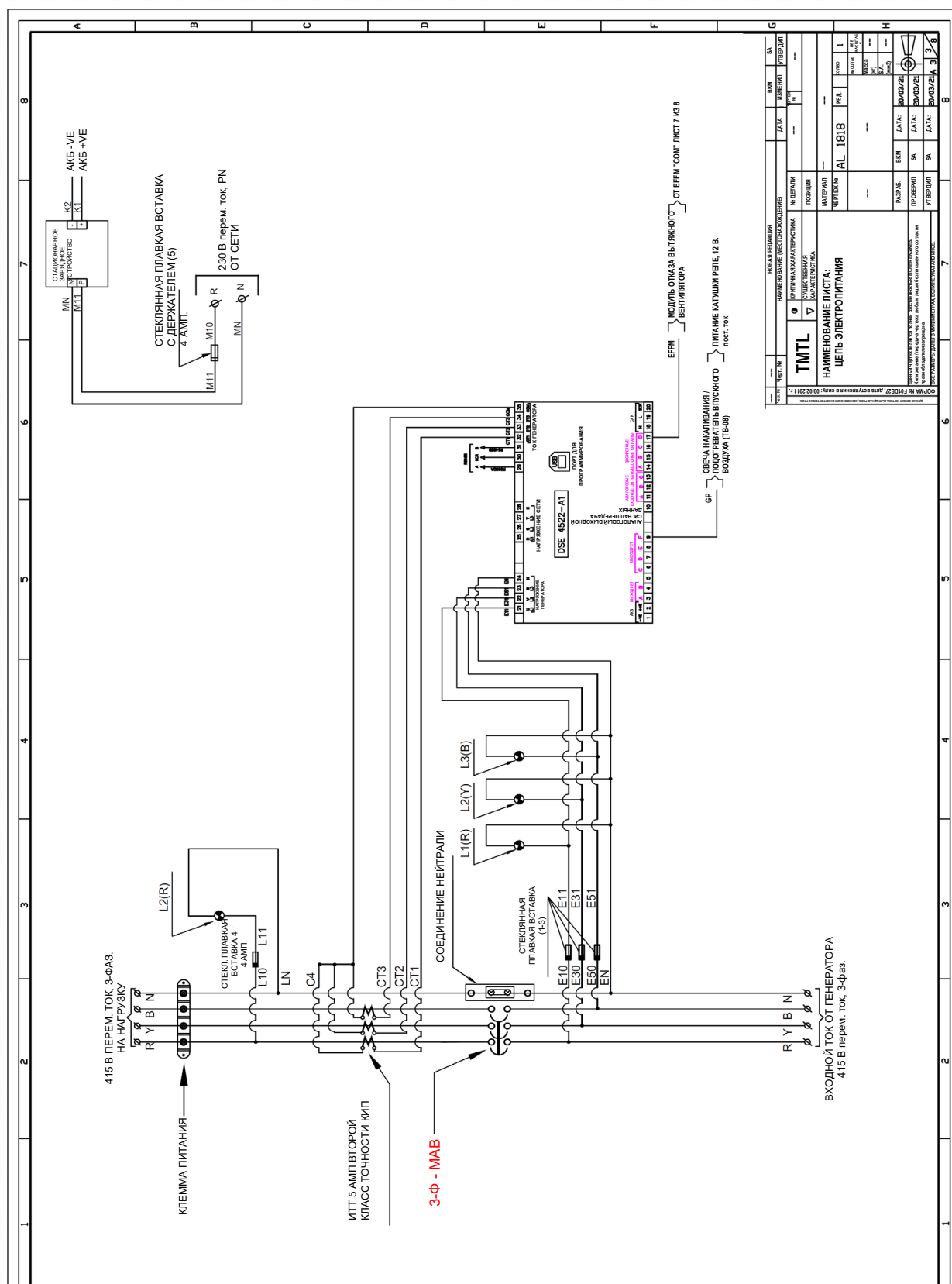
### 11.5.1 НАЖИМНЫЕ КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ (EESU-3300H)

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Кнопка «Стоп» используется для останова ДГУ.                                                                                                                                                                                                     |
|  | В нормальном режиме этой кнопкой производится сброс сигналов о неисправности. В режиме программирования эта кнопка используется для выбора числа, которое пользователь хочет изменить, и для перехода от одного задаваемого параметра к другому. |
|  | В нормальном режиме эта кнопка используется для прокрутки списка параметров. В режиме программирования эта кнопка используется для изменения выбранного числа от 0 до 9.                                                                         |
|  | Этой кнопкой производится сброс реле сигнализации.                                                                                                                                                                                               |
| <b>CONTACTS</b>                                                                   | <div>ОСТАНОВ<br/>(НОРМАЛЬНО<br/>РАЗОМКНУТ)</div> <div>Аварийный / звуковой сигнал (нормально<br/>разомкнут)</div>                                                                                                                                |

### Схема электрических соединений

| Блок защиты двигателя EESU-3300 |                                        |          |                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------|----------|----------------------------------------------|
| Клемма №                        | Наименование                           | Клемма № | Описание                                     |
| 1                               | Cht. ALT / V-BF                        | 8        | Звуковой сигнал<br>(нормально разомкнут)     |
| 2                               | EMER. (-ve)                            | 9        | ОСТАНОВ<br>(НОРМАЛЬНО<br>РАЗОМКНУТ)          |
| 3                               | Низкий уровень<br>топлива (-ve)        | 10       | COM                                          |
| 4                               | HWT (-ve)                              | 11       | Нейтраль                                     |
| 5                               | RWL (-ve)                              | 12       | Фаза                                         |
| 6                               | Аварийно низкий<br>уровень масла (-ve) | 13       | Вентилятор – фаз. вых.                       |
| 7                               | PIU (+ve)                              | 14       | Вентилятор фаз. вход                         |
|                                 |                                        | 15       | Датчик аварийно<br>низкого давления<br>масла |
|                                 |                                        | 16       | Датчик HWT                                   |
|                                 |                                        | 17       | Датчик топлива                               |
|                                 |                                        | 18       | АКБ (+ve)                                    |
|                                 |                                        | 19       | АКБ (-ve)                                    |

### 11.6 Схема цепи пульта управления ДГУ (пульт управления электродвигателем с 3-фазным 4-жильным проводом и контроллером Deep Sea)

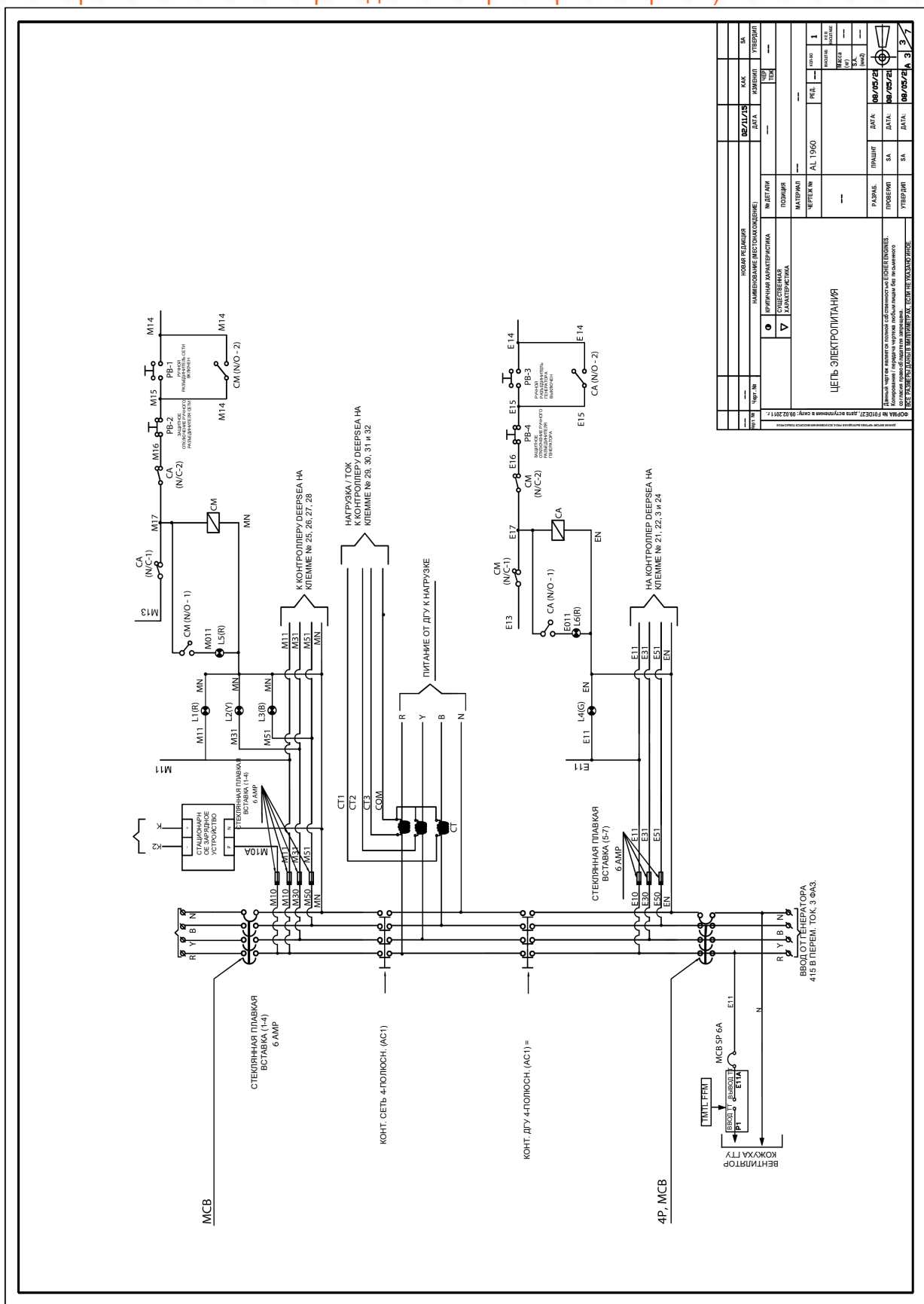


Данная схема электрической цепи носит справочный характер. Возможны изменения по мере непрерывного совершенствования конструкции без уведомления.

Номинальные характеристики измерительных токовых трансформаторов, МАВ, АВЛК в литом корпусе изменяются в зависимости от номинального напряжения ДГУ (кВА). См. схему электрической цепи ДГУ, поставляемую в комплекте с соответствующим трансформатором справочно.



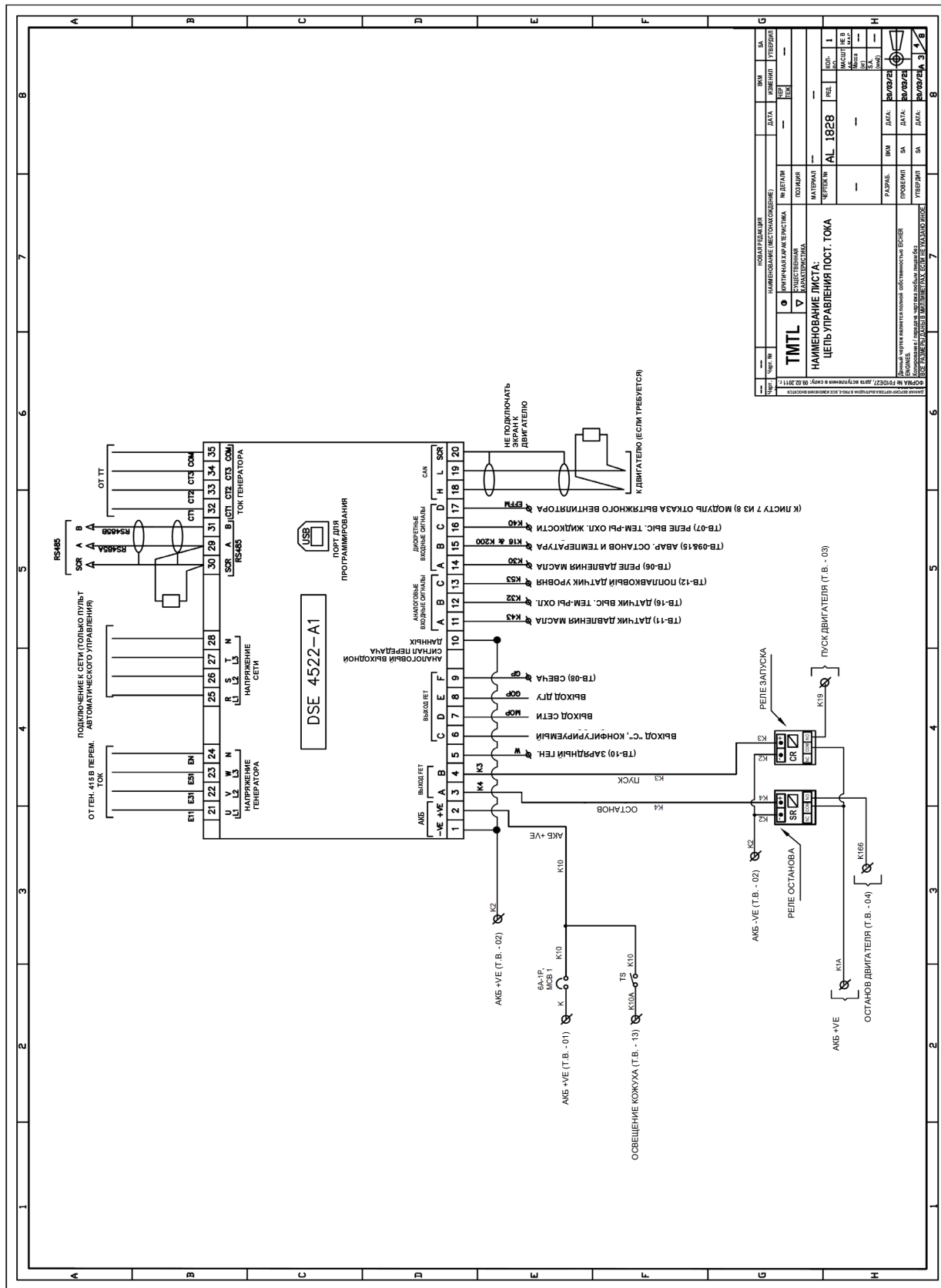
### 11.7 Схема цепи пульта управления ДГУ (пульт автоматического управления с 3-фазным 4-жильным проводом и контроллером Deep Sea)



\* Данная схема электрической цепи носит справочный характер. Возможны изменения по мере непрерывного совершенствования конструкции без уведомления.

\*\* Номинальные характеристики измерительных токовых трансформаторов, МАВ, контакторов в литом корпусе изменяются в зависимости от номинального напряжения ДГУ (кВА). См. схему электрической цепи ДГУ, поставляемую в комплекте с соответствующим трансформатором справочно.

### 11.8 Контроллер ДГУ (DSE 4522-A1) Схема электрической цепи Circuit (3-фазы, 4-провода)



\* Данная схема электрической цепи носит справочный характер. Возможны изменения по мере непрерывного совершенствования конструкции без уведомления.

\*\* Номинальные характеристики измерительных токовых трансформаторов, МАВ, контакторов в литом корпусе изменяются в зависимости от номинального напряжения ДГУ (кВА). См. схему электрической цепи ДГУ, поставляемую в комплекте с соответствующим трансформатором справочно.

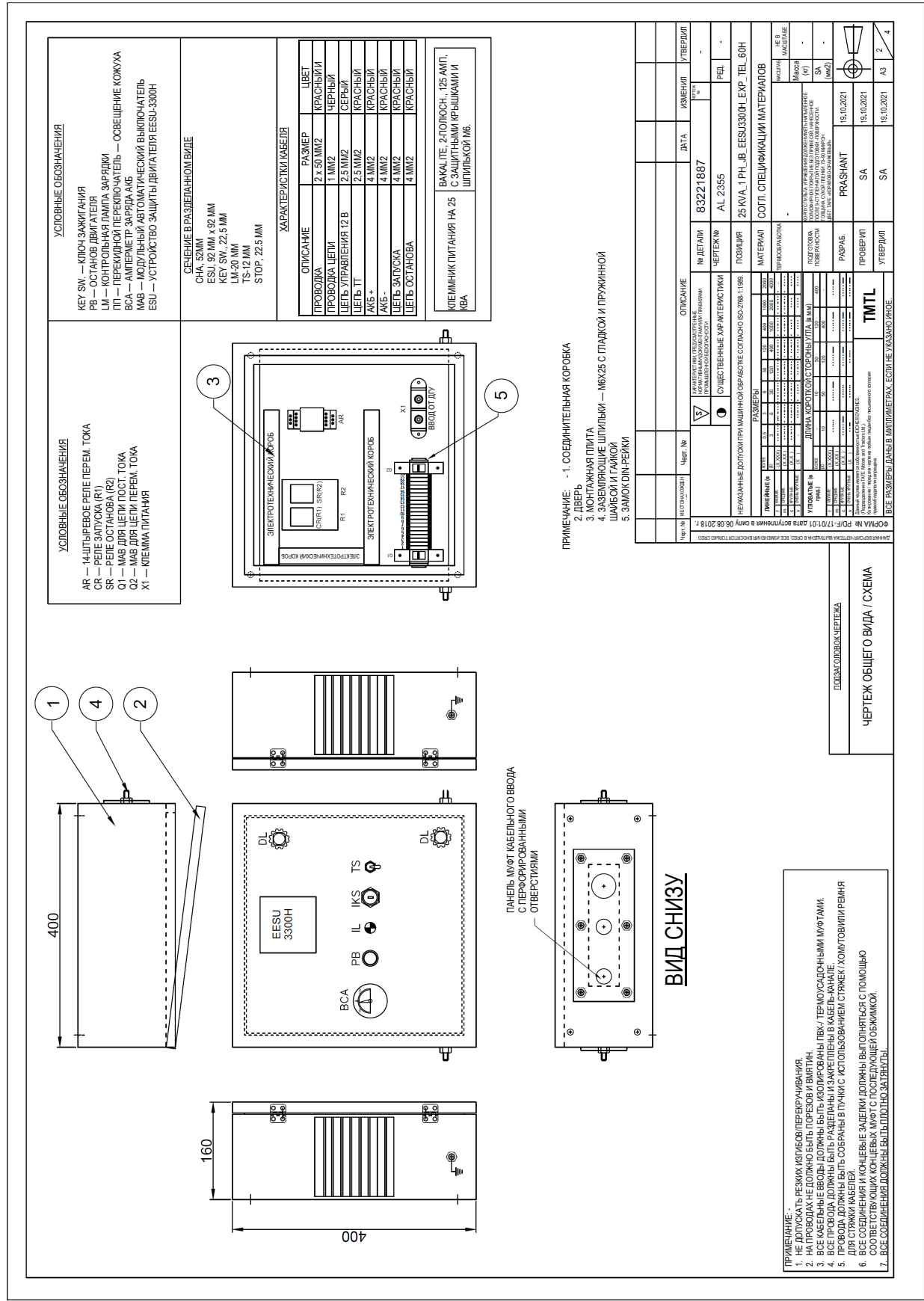


(Стр. 1 из 4)

\* Данная схема электрической цепи носит справочный характер. Возможны изменения по мере непрерывного совершенствования конструкции без уведомления.

11.9 Схема цепи пульта управления ДГУ (пульт управления электродвигателем с 1-фазным 2-жильным проводом и контроллером EESU-3300H)

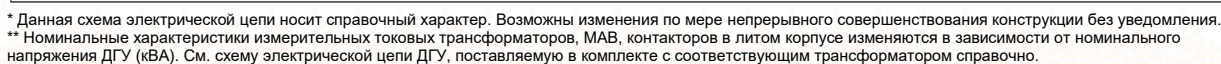
(стр. 2 из 4)



\* Данная схема электрической цепи носит справочный характер. Возможны изменения по мере непрерывного совершенствования конструкции без уведомления.  
\*\* Номинальные характеристики измерительных токовых трансформаторов, МАВ, контакторов в литом корпусе изменяются в зависимости от номинального напряжения ДГУ (кВА).  
См. схему электрической цепи ДГУ, поставляемую в комплекте с соответствующим трансформатором справочно.



(стр. 3 из 4)







## 12 Общие предостережения во избежание нарушения условий гарантии и обеспечения надежной работы

Уважаемый клиент!

Для обеспечения безаварийной работы ДГУ и более длительного срока эксплуатации просим обратить внимание на рекомендации, приведенные ниже.

- Работы по техническому обслуживанию ДГУ, согласно графику периодического обслуживания, должны производиться своевременно и в полном объеме только уполномоченным и квалифицированным персоналом официальной дилерской сети TMTL.
- Ремонт ДГУ должен производить только уполномоченный и квалифицированный персонал.
- Монтаж ДГУ должен производиться в соответствии с процедурой, приведенной в данном руководстве.
- Для выполнения любого вида работ по обслуживанию и ремонту используйте только оригинальные запасные части.
- Заправляйте ДГУ только чистым топливом указанных марок.
- Используйте моторное масло указанного качества и марки.
- Во избежание отказов, обслуживание АКБ производите с регулярными сервисными интервалами.
- Запускать или глушить дизельный двигатель в то время, когда генератор работает под нагрузкой, запрещается. Запуск и останов двигателя следует производить только после того, как будет отсоединена нагрузка.
- Не допускайте работы генератора в режиме перегрузки или в условиях, не обеспечивающих безопасность.
- Не отсоединяйте зажимы АКБ во время работы ДГУ. Отсоединение источника питания постоянного тока приводит к повреждению генератора зарядки АКБ, компонентов пульта управления и электрических цепей.
- Использовать ДГУ в режиме несбалансированной нагрузки запрещается. Это приведет к отказу генератора.
- Самовольно изменять настройки ДГУ запрещается. За любой необходимой помощью обращайтесь к официальным представителям TMTL.
- Не производите никаких конструктивных изменений в ДГУ. Если без этого практически нельзя обойтись, прежде чем приступить к работам, отсоедините отрицательный зажим АКБ и убедитесь, что ДГУ надлежащим образом заземлена. Отсоедините от системы все зажимы АРН и контроллера ДГУ.

### Назначенные показатели

Назначенный срок хранения: 10 лет, при этом, техника должна находиться в сухом и чистом месте без образования конденсата, должна быть законсервирована и упакована. Требования по хранению техники должны быть выполнены.

Назначенный срок службы: 10 лет, при проведении регламентных работ и соблюдении условий эксплуатации.

### Упаковка

Потребителю оборудование отгружается в разобранном виде несколькими грузовыми местами согласно упаковочной ведомости.

Компоненты, поставляемые отдельно, подлежат упаковке согласно требованиям завода изготовителя.

### Меры противопожарной безопасности

Попадание топлива или масла на горячие поверхности или электрические компоненты может привести к возгоранию. Частицы мусора, загрязнения или горючие материалы, попавшие на горячие поверхности, могут воспламениться.

Огнетушитель должен всегда находиться на машине или рядом с ней.

Не менее одного раза в течение дня, а также в конце рабочего дня убирайте накопившийся мусор и остатки грязи с машины, особенно вокруг горячих узлов, таких как двигатель, трансмиссия, выхлопная система, аккумуляторная батарея и т. д. Более частая очистка должна проводиться в зависимости от условий работы и окружающей среды.

Не менее одного раза в день удаляйте скопления грязи вокруг подвижных частей, таких как подшипники, шкивы, ремни, шестерни, очистной вентилятор и т. п. Более частая очистка должна проводиться в зависимости от условий работы и окружающей среды.

Проверяйте электросистему на наличие ослабленных соединений или на износ изоляции. Выполните ремонт или замену ослабленных, или поврежденных элементов.

Не храните промасленную ветошь или другие горючие материалы на машине.



Запрещается выполнять сварку или газопламенную резку элементов машины, содержащих воспламеняющиеся материалы. Перед выполнением сварки или газопламенной резки тщательно очистите поверхность с помощью негорючего растворителя.

Не подвергайте машину воздействию открытого пламени, горящих материалов или взрывчатых веществ.

Следует немедленно определить причину любого необычного запаха, появившегося во время работы машины.

## Огнетушитель

Огнетушитель должен всегда находиться в машине или рядом с ней.

Если применяется только один из них, он должен размещаться возле рабочего места оператора и вмещать не менее 5 кг огнегасящего вещества.

Убедитесь, что хранение и обслуживание огнетушителя(-ей) выполняется согласно инструкциям изготовителя.

## Общие требования по всем видам ремонта

Выполняйте ремонт машины на твердой ровной поверхности.

Если при ремонте машины требуется работа на высоте, например, при замене срезного болта, очистке датчика влажности и т.д.:

- Обеспечьте наличие лестницы или платформы
- Разместите лестницу или платформу как можно ближе к зоне ремонта
- Правильно используйте ступени и поручни, всегда опирайтесь на три точки.

Не пытайтесь ремонтировать, смазывать или выполнять регулировку машины в движении или при работающем двигателе.

Следите за тем, чтобы руки, ноги и/или одежда не попали в движущиеся части машины. Убедитесь, что все вращающиеся детали надежно закрыты защитными ограждениями.

Никогда не выполняйте работу под навесным оборудованием, не убедившись предварительно, что предохранительный замок гидравлического цилиндра транспортера закрыт или что он надежно опирается на деревянные бруски. Поднятое оборудование и/или груз может внезапно упасть и раздавить находящегося под ним человека. Никогда не позволяйте кому-либо проникать в зону под поднятым оборудованием во время ремонта оборудования. Незафиксированные гидравлические цилиндры могут потерять давление и опустить оборудование, что может стать причиной травмирования. При выполнении ремонта запрещается

оставлять оборудование в поднятом положении, не обеспечив надежную опору.

Всегда используйте подходящие подъемные опоры при выполнении ремонта ведущей или управляемой оси. Устанавливайте домкраты и поднимайте машину только с использованием точек, указанных в этом руководстве.

Выключайте двигатель, извлеките ключ и выключите переключатель аккумулятора перед подключением или отключением электрических соединений.

Любая утечка гидравлического масла или топлива под давлением может причинить сильный вред, поэтому всегда используйте щиток, очки и рукавицы при поиске мест утечки масла или топлива. Не проверяйте наличие утечки руками. Воспользуйтесь куском картона или бумаги. При сборке гидравлических систем со шлангами запрещается применять шланги, использованные ранее в других подобных гидросистемах.

Запрещается сварка деталей с трубопроводами. При наличии поврежденных шлангов или трубопроводов необходимо немедленно их заменить. Всегда заменяйте изношенные или истертые ремни до их отказа.

Отсоедините провода генератора и кабели аккумулятора перед использованием электросварки на машине. Кроме того, закрепляйте кабель заземления электросварочного аппарата как можно ближе к области, где будет производиться сварка.

Убирайте все инструменты с машины после проведения любых работ по ремонту, обслуживанию и смазыванию. Поддерживайте зону ремонта машины в чистом и сухом состоянии. Очищайте зону от пролитых жидкостей. Также следите за тем, чтобы все компоненты, детали были надежно затянуты, а все защитные элементы установлены надлежащим образом. Незамедлительно заменяйте или ремонтируйте все поврежденные защитные элементы.

### **Средства индивидуальной защиты (СИЗ)**

Надевайте средства индивидуальной защиты (СИЗ), такие как защитная одежда, защитные очки для глаз, защитные наушники для слуха, защитная маска, каска, плотные защитные перчатки, рабочие ботинки и/или любые другие СИЗ, обеспечивающие безопасность и защиту оператора данной машины.



Перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии

- Нарушение правил эксплуатации техники
- Износ отдельных компонентов
- Нарушение электрических соединений
- Неправильное хранение конструктивных частей и компонентов

Для обеспечения безотказной работы машин и компонентов и снижения износа необходимо соблюдать периодичность технического обслуживания и требования руководства по эксплуатации.

Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии:

- не соблюдение требований техники безопасности
- не соблюдение действующих предписаний по охране окружающей среды
- не соблюдение требований руководства по эксплуатации
- не соблюдение требований по периодичности технического обслуживания
- не устраненные повреждения компонентов оборудования
- осуществление действий, нарушающие пожарную безопасность
- ненадлежащее применение оборудования.

### **Критерии предельных состояний**

Предельным состоянием машины и входящих в его состав частей подразумевают такое состояние, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно. При достижении предельного состояния необходимо принять решение о её дальнейшем использовании: направить на капитальный ремонт или утилизировать.

Предельное состояние оценивают по трем критериям:

- под экономическим критерием подразумевают оценку параметров производительности (например, оценку расхода топлива, смазочных материалов);
- под качественным критерием подразумевают оценку параметров систем оборудования, предельные величины которых устанавливают в зависимости от требований безопасности;

- под техническим критерием подразумевают износы деталей оборудования. Технические критерии устанавливают с учетом прочности материала, действующих нагрузок, условий трения, напряжений, возникающих в конструкции, интенсивности изнашивания.

Предельное состояние оборудования определяют по предельному состоянию его основных частей.

Критерием предельного состояния является:

- необратимая деформация рамы агрегата, исключающая эксплуатацию агрегата в нормальном режиме
- нарушение геометрической формы и размеров деталей, препятствующее нормальному функционированию.

### **Информация о возможных ошибках при повторной сборке**

При возникновении возможных ошибок при сборке оборудования обратитесь к дилеру.

### **Действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии**

При возникновении критического отказа или аварии следует незамедлительно остановить работу техники, обратиться в сервисную службу, действовать по указаниям службы сервиса, и не допускать нахождение людей в зоне объекта.

### **Указания по выводу из эксплуатации и утилизации**

Предельным состоянием машины и входящих в его состав частей подразумевают такое состояние, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно. При достижении предельного состояния необходимо принять решение о её дальнейшем использовании: направить на капитальный ремонт или утилизировать.



## Безопасная утилизация

Общие сведения по утилизации приведены в руководстве по эксплуатации. Ответственным за утилизацию является владелец оборудования.

Рекомендации:

- утилизация всех рабочих жидкостей, фильтров и емкостей должна осуществляться экологически безопасным способом с соблюдением требований местного законодательства и постановлений;
- оборудование подлежит утилизации после принятия решения о невозможности его дальнейшей эксплуатации;
- утилизация должна производиться способом, исключающим возможность восстановления и дальнейшей эксплуатации оборудования;
- персонал, проводящий все этапы утилизации, должен иметь необходимую квалификацию, пройти соответствующее обучение и соблюдать все требования безопасности труда;
- узлы и элементы оборудования при утилизации должны быть сгруппированы по видам материалов (в зависимости от действующих для них правил утилизации).

## Сведения о квалификации обслуживающего персонала

Персонал организации, осуществляющей эксплуатацию оборудования, может быть допущен к монтажу, обслуживанию, эксплуатации и ремонту только после изучения данного руководства

и имеющий соответствующую квалификацию и знания для работы с объектом.

К обслуживанию изделия могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, ознакомленные с руководством по эксплуатации.

Меры для предотвращения использования не по назначению машины и (или) оборудования после достижения назначенного ресурса или назначенного срока службы

Основной мерой для предотвращения использования не по назначению машины является информация в руководстве по эксплуатации:

Использование объекта не по назначению запрещено. Использование объекта не по прямому ее назначению может привести к выходу ее из строя, а также представляет опасность для оператора.

В связи с возможностью отчета назначенного срока службы, как с момента начала эксплуатации, так и с момента возобновления эксплуатации после ремонта запрещается использование объекта не по назначению во всем периоде эксплуатации.

## **Безопасное транспортирование**

Следуйте инструкциям из руководства по эксплуатации для определения максимальной буксируемой нагрузки.

Остерегайтесь линий электропередач и других надземных препятствий при транспортировке. Ознакомьтесь с транспортными габаритами.

## **Хранение и консервация**

Хранение машины осуществляется на специально оборудованных машинных дворах, открытых площадках, под навесами и в закрытых помещениях. Место хранения должно располагаться на расстоянии не менее 50 м от жилых, складских, производственных помещений и мест складирования огнеопасной сельскохозяйственной продукции и не менее 150 м от мест хранения ГСМ.

Открытые площадки и навесы для хранения машины необходимо располагать на ровных, сухих, незатопляемых местах с прочной поверхностью или с твердым покрытием. Уклон поверхности хранения не более 3 градусов. Место хранения должно быть опахано и обеспечено противопожарными средствами. Места хранения должны быть защищены от снежных заносов и оборудованы в соответствии с правилами противопожарной безопасности, охраны труда и техники безопасности, утвержденными в установленном порядке.

Машина может храниться в закрытом помещении до 1 года. При необходимости хранения более 1 года или на открытой площадке под навесом на срок более 2 месяцев, а после сезона эксплуатации следует выполнить соответствующее техническое обслуживание с обязательным выполнением работ по консервации, герметизации и снятию отдельных составных частей, требующих складского хранения.



При хранении машины должны быть обеспечены условия для удобного осмотра и обслуживания, а в случае необходимости – быстрого снятия с хранения.

Постановка на длительное хранение и снятие с хранения оформляется приемо-сдаточным актом, с приложением описи сборочных единиц и деталей, демонтированных для хранения на складе и ЗИП. На длительное хранение машину необходимо ставить не позднее 10 дней с момента окончания сезона её эксплуатации.

Состояние машины следует проверять в период хранения: в закрытых помещениях не реже 1 раза в 2 месяца, на открытых площадках (под навесом) – ежемесячно.

Консервацию следует проводить в определенных условиях (температура окружающего воздуха, влажность) и с использованием соответствующих материалов, обеспечивающих требуемое качество работ.

Работы по консервации следует проводить в соответствии с общими правилами техники безопасности. К выполнению работ по нанесению защитных покрытий допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж и проверку знаний по технике безопасности и противопожарным мероприятиям специальной квалификационной комиссией. Каждый рабочий должен быть предупрежден о вреде, который может быть нанесен здоровью при работе с консервационными материалами, характере действия на организм, потенциально опасных производственных ситуациях, а также соблюдать правила личной гигиены, правила пользования защитными приспособлениями (очками, респираторами, мазями), правила оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

## **Определение и устранение неисправностей**

При всех видах ремонтов: все ремонтные работы должны выполняться только квалифицированным персоналом. Техника должна быть расположена на твердой ровной горизонтальной поверхности, обесточена, если необходимо – закреплена, запрещено находиться под поднятыми частями механизмов или техникой. Используйте только оригинальные запасные части для ремонта вашей техники, чтобы сохранять ее технические характеристики без изменений. Обратитесь к каталогу запасных частей вашего местного дилера для заказа запасных частей.

Для выполнения определенных видов ремонта и технического обслуживания, свяжитесь с вашим местным дилером. Сервисное обслуживание должно производиться квалифицированными специалистами с соответствующим оборудованием и оригинальными запчастями.

## Указания по монтажу и сборке (демонтаж)

Сборка машины состоит из следующих работ:

- Установка рабочего органа в сборе
- Сборка электрической части с подсоединением кабелей, установкой переходной муфты
- Проверка работы машины вхолостую и под нагрузкой

Если машина вышла из строя из-за повреждений, не поддающихся ремонту, или завершения срока службы, демонтаж, утилизация и/или вторичная переработка компонентов должны проводиться только квалифицированными техниками согласно инструкциям по обслуживанию, а также местному законодательству и правилам.

## Испытания

Заводом изготовителем проводятся испытания оборудования и его компонентов в соответствии с действующими нормативными документами. Для проверки требований проводятся в том числе

приёмо-сдаточные и периодические испытания.

При приёмосдаточных испытаниях проверяют:

- комплектность машины, правильность и качество сборки узлов и всей машины в соответствии с чертежами/технической документацией;
- надёжность крепления всех элементов машины;
- качество внешней отделки, маркировки;
- наличие требований безопасности в технической документации по монтажу, эксплуатации и ремонту;
- массу, основные геометрические параметры и размеры машины.



**Наименование и местонахождение изготовителя (уполномоченного изготовителем лица), импортера, информацию для связи с ними**

Изготовитель продукции: TAFE MOTORS AND TRACTORS LIMITED

Место нахождения: Itarana Road, Alwar, Rajasthan, 301001, India

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

Plot №57, Sector 27/C, 13/1, Mathura Road, Opposite Crown Interior Mall, Faridabad, Haryana 121003, India

Тел: +91 129 2259905

Адрес электронной почты: [info@tafepower.com](mailto:info@tafepower.com)

Уполномоченное изготовителем лицо: Общество с ограниченной ответственностью «КАМСС-сервис», 195273, Санкт Петербург, Пискаревский проспект, 146, Корпус 1, стр.1 оф.2 Российская Федерация, тел. +7 (3843) 993-555

Адрес электронной почты: [info@kamss.net](mailto:info@kamss.net)

**Параметры шума оборудования**

Уровень звуковой мощности, уровень звукового давления приведены в руководстве по эксплуатации. Согласно требованиям нормативных документов расчет уровня звуковой мощности проведен с параметром неопределенности не более 1,1 дБ(А), уровня звукового давления не более 1,3 дБ(А).

**Параметры вибрации оборудования**

Полное среднеквадратичное значение скорректированного виброускорения, действующего на персонал указано в руководстве по эксплуатации, параметры неопределенности оценки этого значения 0,07 м/с<sup>2</sup>.



## **TAFE MOTORS AND TRACTORS LIMITED**

*(дочерняя компания, находящаяся в полной собственности TAFE )*

**Адрес офиса:** Plot No.57, Sector-27C, 13/1 Main Mathura Road, Faridabad – 121003, Haryana, India

**Телефон:** +91 129 2259905