

TOM GENERATORS
A PERFECT GENERATOR

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЮ

Дизельные генераторные установки, генераторы и осветительные мачты. Полностью прочитайте это руководство перед монтажом, эксплуатацией и обслуживанием оборудования.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРЕДИСЛОВИЕ

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Генераторная установка
Дизельный двигатель
Система охлаждения
Электрооборудование двигателя
Виброизоляция
Система управления двигателем
Генератор переменного тока
Щит управления
Топливный бак и опорная рама
Аккумуляторная батарея и стартер
Глушитель и выхлопная система
Выходной автоматический выключатель

4. МОНТАЖ, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

4.1 Подготовка площадки
4.2 Фундамент и виброизоляция
4.3 Системы впуска воздуха и выпуска отработавших газов
4.4 Топливная система
4.5 Система охлаждения и вентиляции
4.6 Транспортировка
4.7 Хранение

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

5.1 Пуск генераторной установки: общие меры предосторожности
5.2 GMP260 (DSE6010/20 МК II)
5.3 GMP203 (DSE7310/20)
5.4 Модернизация системы управления

6. ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Профилактическое обслуживание генераторной установки
6.2 Профилактическое обслуживание двигателя
6.3 Профилактическое обслуживание генератора переменного тока
6.4 Описание и обслуживание аккумуляторной батареи
6.5 Общие рекомендации

7. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

1. ПРЕДИСЛОВИЕ

WARNING

Важное указание по технике безопасности

Большинство несчастных случаев, связанных с эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом изделия, вызвано несоблюдением основных правил и мер безопасности. Несчастного случая часто можно избежать, если потенциально опасная ситуация будет распознана до того, как он произойдет. Персонал обязан быть внимателен к потенциальным опасностям. Он также должен обладать необходимой подготовкой, навыками и инструментом для выполнения этих работ.

Ненадлежащая эксплуатация, техническое обслуживание или ремонт данного изделия опасны и могут привести к травме или смерти.

Не эксплуатируйте данное изделие и не выполняйте на нем никаких работ по эксплуатации или техническому обслуживанию, пока вы не прочли и не поняли сведения по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Меры безопасности и предупреждения приведены в настоящем руководстве и нанесены на изделие. Несоблюдение этих предупреждений об опасности может привести к травме или смерти вас самих или других лиц.

Компания Tom Generators не в состоянии предусмотреть все возможные обстоятельства, способные привести к возникновению опасности. Поэтому предупреждения, приведенные в настоящем издании и нанесенные на изделие, не являются исчерпывающими.

Сведения, технические характеристики и иллюстрации, приведенные в настоящем издании, основаны на информации, имевшейся на момент написания. Представленные сведения могут быть изменены в любое время без предварительного уведомления. Перед началом работ получите полную и полностью актуальную информацию.

NOTE

При необходимости замены деталей рекомендуется использовать оригинальные запасные части.

Настоящее руководство предназначено для клиентов Tom Generators. Оно содержит меры безопасности, сведения об изделии, указания по монтажу и эксплуатации, а также рекомендации по профилактическому обслуживанию генераторных установок Tom Generators.

Настоящее руководство содержит также указания по различным модулям управления — их функциям и техническим характеристикам. В нем подробно описаны этапы работы генераторной установки в ручном и в автоматическом режиме. Приведены также таблицы и

схемы, описывающие генераторную установку.

Каждая генераторная установка имеет модель и серийный номер, указанные на табличке. Эта табличка расположена на щите управления. Данные сведения необходимы для определения номинальных характеристик генераторной установки, для содействия при заказе запасных частей и для обоснования гарантийных претензий (см. главу «Условия гарантии»).

WARNING

Никогда не эксплуатируйте, не обслуживайте и не ремонтируйте вашу генераторную установку без соблюдения общих мер безопасности.

Крайне важно прочесть и понять содержание настоящей книги, прежде чем приступить к монтажу или использованию генераторной установки.

Если у вас есть сомнения, не продолжайте: остановитесь и обратитесь к вашему поставщику, прежде чем продолжить работу.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Изложенные ниже общие меры предосторожности должны соблюдаться при эксплуатации, перемещении и обслуживании генераторной установки.

WARNING

Отработавшие газы опасны для персонала. Выхлоп каждой генераторной установки, размещенной в помещении, должен отводиться наружу по герметичным трубопроводам.

WARNING

Убедитесь, что легковоспламеняющиеся жидкости никогда не хранятся вблизи генераторной установки.

WARNING

Расходный топливный бак содержит топливо. Открытый огонь и курение поблизости строго запрещены.



Опасность горячей поверхности.

WARNING

Вокруг выхлопной трубы и крышки радиатора имеются горячие зоны. Не прикасайтесь к этим поверхностям, пока генераторная установка не остынет.



Вращающиеся части — опасность затягивания.

WARNING

Держите руки, длинные волосы и украшения вдали от шкивов, ремней и других движущихся частей.

WARNING

Не пытайтесь эксплуатировать генераторную установку со снятыми защитными ограждениями.



Опасность поражения электрическим током.

WARNING

Опасность поражения электрическим током. Подключать генераторную установку к нагрузке разрешается только обученным и квалифицированным электрикам.

WARNING

Остановите двигатель перед выполнением профилактического обслуживания. Не выполняйте никаких переделок или ремонтных работ при работающем двигателе.



Генераторная установка должна быть надежно заземлена.

WARNING

Убедитесь, что генераторная установка — в том числе передвижная генераторная установка — надежно заземлена.



Не поднимать за верхние крюки.

WARNING

Не поднимать: не поднимайте шумозащитный кожух или генераторную установку за верхние крюки там, где они предусмотрены.



Обязательно работать в защитных перчатках.

WARNING

Работайте в защитных перчатках при:

1. обращении с ингибиторами;
2. обращении с антифризом;
3. снятии пробки под давлением с системы охлаждения;
4. замене масла или фильтров.

WARNING

Длительное пребывание рядом с генераторными установками, не оснащенными шумозащитными кожухами, опасно для слуха. При работе вблизи генераторной установки применяйте средства защиты органов слуха.

3. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

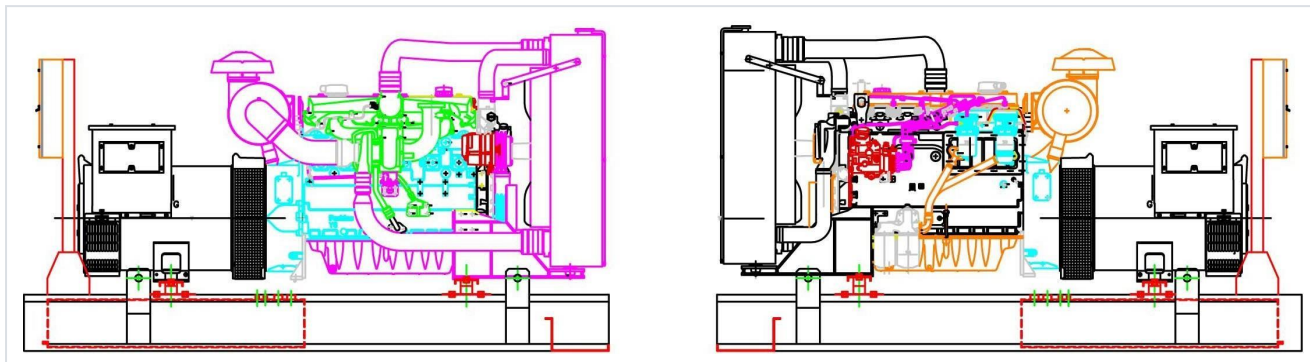


РИС. 2 — Генераторная установка: вид справа и вид слева.

1. Стальная опорная рама
2. Виброизолирующие опоры
3. Радиатор с вентилятором и защитным ограждением
4. Стартер
5. Зарядный генератор
6. Аккумуляторная батарея, установленная на стойке и подключенная кабелем
7. Клапан слива масла с удлиненным гибким сливным шлангом
8. Топливные фильтры
9. Щит управления
10. Механический регулятор частоты вращения, электронный регулятор или ЕСМ (где установлен)
11. Масляные фильтры навинчиваемого типа
12. Воздушный фильтр стандартного типа
13. Встроенный топливный бак

Генераторная установка

Генераторная установка спроектирована так, чтобы обеспечивать полную производительность и надежность. На РИС. 2 генераторная установка показана слева и справа. В настоящей главе кратко описаны особенности генераторных установок. Вместе с тем каждая генераторная установка несколько отличается по размерам и конфигурации.

Дизельный двигатель

Мощный двигатель промышленного типа, известный своей высокой надежностью и качеством. Двигатель — четырехтактный дизельный, с воспламенением от сжатия. Он может быть как с непосредственным впрыском (DI), так и с отдельной камерой сгорания (IDI).

Система охлаждения

Система охлаждения двигателя — жидкостная. Жидкостная система охлаждения состоит из радиатора тропического исполнения, нагнетающего вентилятора с защитным ограждением и термостата.

Электрооборудование двигателя

Электрооборудование двигателя включает стартер, аккумуляторную батарею и стойку батареи, зарядный генератор переменного тока и втягивающее реле стартера. В одной из последующих глав настоящего руководства подробно разъясняются электрооборудование двигателя и система управления.

Виброизоляция

Между генераторной установкой и опорной рамой устанавливаются виброизоляторы, снижающие вибрацию и улучшающие рабочие характеристики.

Система управления двигателем

Функции электронного управления двигателем различаются в зависимости от модельного ряда двигателя. К этим функциям относятся регулирование частоты вращения, управление соотношением воздух/топливо, управление последовательностью пуска, а также защита и диагностика двигателя.

Генератор переменного тока

Каплезащищенный, самовозбуждающийся, саморегулируемый генератор переменного тока. Выходные параметры генератора зависят от модельного ряда генераторной установки.

Щит управления

Электрический щит управления смонтирован на опорной раме генераторной установки. Он обеспечивает управление генераторной установкой и ее защиту. Конструкция щита предусматривает применение различных типов контроллеров с разными режимами работы и разными сигналами предупреждения и аварийного останова. Компания Tom Generators применяет контроллеры Deep Sea Electronics и контроллеры типа Smart.

Топливный бак и опорная рама

Генераторные установки малого и среднего диапазона мощности монтируются на стальной опорной раме со встроенным расходным топливным баком, обеспечивающим запас топлива на восемь часов непрерывной работы. Установки большого диапазона мощности (от 750 kVA и выше) поставляются без встроенных топливных баков.

Аккумуляторная батарея и стартер

Генераторные установки комплектуются либо герметичными необслуживаемыми аккумуляторными батареями, либо свинцово-кислотными батареями с жидким электролитом, установленными на стойке и подключенными кабелем.

Глушитель и выхлопная система

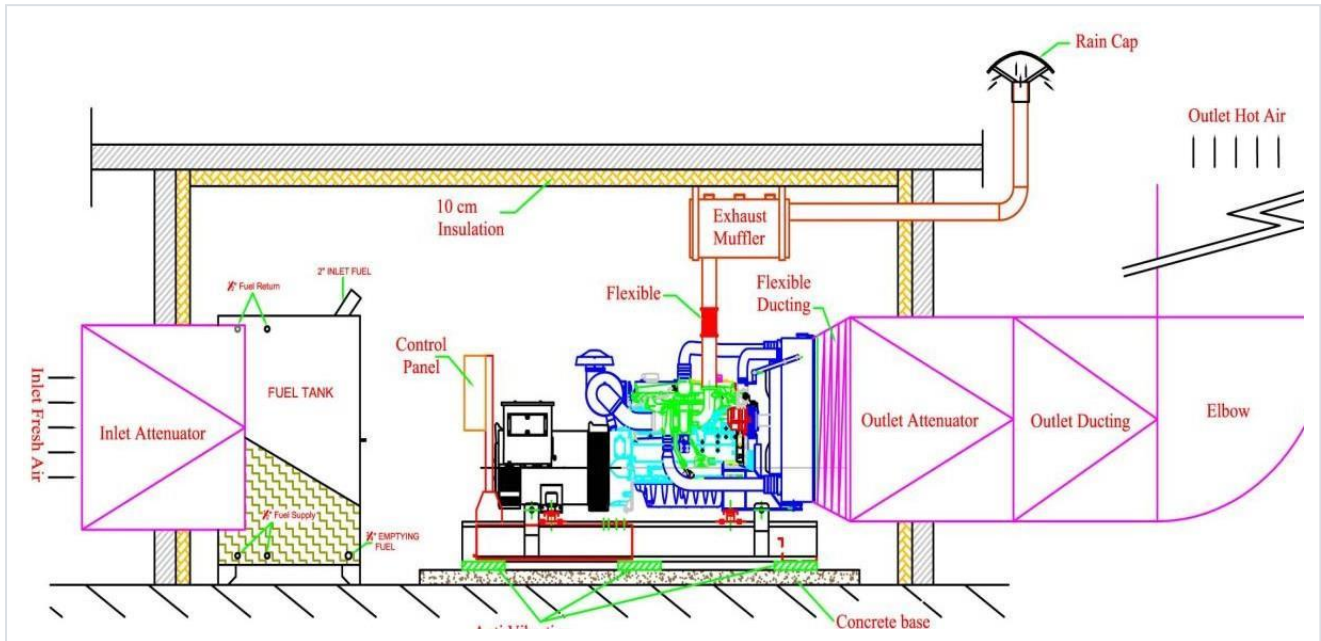
Генераторные установки поставляются с отдельно упакованными глушителями для монтажа. Назначение выхлопной системы — снижать шум и направлять образующиеся газы в безопасную точку выброса.

Выходной автоматический выключатель

С каждой генераторной установкой поставляется бокс выходного автоматического выключателя. Выходной автоматический выключатель обеспечивает защиту от короткого замыкания и перегрузки.

4. МОНТАЖ, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Идеальный вариант монтажа генераторной установки показан на следующей схеме.



Идеальный монтаж генераторной установки.

4.1 Подготовка площадки

- Место размещения генераторной установки имеет решающее значение. Площадка должна выдерживать вес генераторной установки вместе с весом бетонного блока, на который она опирается. Если несущая способность площадки вызывает какие-либо сомнения, необходимо получить заключение инженера-строителя.

4.2 Фундамент и виброизоляция

- В некоторых применениях, где уровень вибрации, передаваемой на здание, крайне критичен, может потребоваться установка генераторной установки на виброизолирующем основании. В этом случае действуют дополнительные требования: фундамент должен быть выполнен из железобетона с высокой прочностью на сжатие.
- Наилучшее основание для генераторной установки — железобетонное основание. Оно обеспечивает жесткую опору, предотвращающую прогиб и вибрацию.
- Фундамент должен выдерживать вес генераторной установки и воспринимать любые нагрузки и вибрацию, возникающие при работе генераторной установки.
- Фундамент должен быть жестким и устойчивым, чтобы не возникало деформаций, влияющих на соосность двигателя и генератора переменного тока.

- Глубина фундамента должна составлять от 150 до 250 мм. Глубина рассчитывается по следующему правилу:

$$F = \frac{W}{D * B * L}$$

Расчет глубины фундамента.

- F — глубина фундамента, м
- W — сухая масса генераторной установки, кг
- D — плотность бетонного основания, кг/м³. Если она неизвестна, принимайте D = 2403.8 кг/м³
- B — ширина фундамента, м
- L — длина фундамента, м
- Наружные размеры фундамента должны превышать габариты генераторной установки не менее чем на 300 мм со всех сторон.
- Кроме того, между опорной рамой и бетонным основанием могут устанавливаться различные типы виброизоляторов. К ним относятся:
 - Прокладочные виброизоляторы:** состоят из слоев эластичных материалов и предназначены для снижения уровня вибрации в некритичных применениях.
 - Пружинные виброизоляторы:** состоят из резиновой прокладки, установленной на опорной пружине, размещенной внутри корпуса виброизолятора и закрепленной на опорной раме. Они способны гасить до 98% энергии вибрации, создаваемой генераторной установкой.

4.3 Системы впуска воздуха и выпуска отработавших газов

- Конструкция выхлопной системы имеет первостепенное значение для монтажа генераторной установки. Назначение выхлопной системы — безопасно отводить отработавшие газы за пределы здания и рассеивать отработавшие газы и шум в стороне от здания.
- Эксплуатация генераторной установки без воздушных фильтров запрещена.
- Гибкие соединения необходимы для того, чтобы изолировать вибрацию и шум двигателя от системы воздухопроводов.
- Выхлопные трубы должны крепиться к перекрытию, чтобы свести к минимуму весовую нагрузку, действующую на генераторную установку. Отводы и воздухопроводы должны быть правильно подобраны, чтобы свести к минимуму сопротивление на впуске воздуха.

- Для предотвращения попадания дождевой воды в выхлопную систему при вертикальном исполнении выхлопа может потребоваться дождевой колпак или дренажная ловушка.
- Расположение выхлопной трубы и воздухоподающих каналов должно быть тщательно продумано, чтобы исключить рециркуляцию горячего воздуха.
- Выбрасываемые газы должны быть направлены так, чтобы исключить их попадание в радиатор.
- Для сведения к минимуму противодействия выхлопной системы отводы и воздухопроводы должны быть правильно подобраны по сечению. Для сведения к минимуму противодействия радиус отвода должен быть в 1.5 раза больше радиуса трубы.
- Противодействие выхлопа не должно превышать допустимое противодействие, указанное изготовителем двигателя.

4.4 Топливная система

- Топливная система состоит из топливной системы двигателя, топливного бака генераторной установки и соединительных топливопроводов. Для оптимизации работы системы необходимо соблюдать ряд рекомендаций по топливопроводам и по накопительному топливному баку.
- Топливный бак и топливопроводы должны быть готовы до монтажа генераторной установки.
- Система должна быть спроектирована так, чтобы обеспечивать непрерывную подачу чистого топлива.
- Температура топлива на входе не должна превышать 55°C во время работы; по этой причине топливный бак должен быть спроектирован так, чтобы способствовать отводу тепла, а его емкость должна быть достаточной для поглощения тепла возвращаемого топлива без повышения температуры топлива.
- Идеальная схема топливной системы выглядела бы следующим образом.

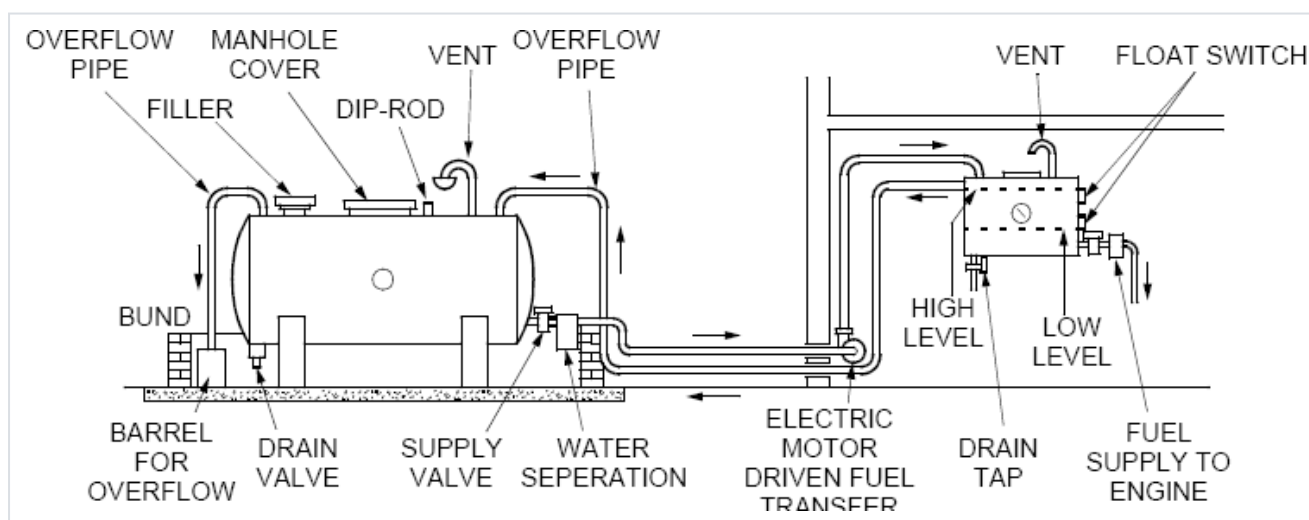


Схема топливной системы.

ДИАПАЗОН МОЩНОСТИ ГЕНЕРАТОРА (KVA)	МИНИМАЛЬНАЯ ЕМКОСТЬ ТОПЛИВНОГО БАКА (л)	ДИАМЕТР ТРУБЫ ПОДАЧИ ТОПЛИВА	ДИАМЕТР ОБРАТНОЙ ТРУБЫ*
от 9 до 150	1000 л	1/2 дюйма*	1/2 дюйма*
от 135 до 250	2000 л		
300	4000 л		
от 350 до 650	4000 л	3/4 дюйма*	3/4 дюйма*
725 и 800	5000 л	1 дюйм*	1 дюйм*
1000	8000 л		
1250 и 1500	14000 л		
2000	18000 л		

* Действительно, если эффективная длина трубопровода не превышает 15 метров.

NOTE

Там, где диаметр трубы не указан, в исходной таблице для этого диапазона мощности значение не приведено. Уточните требуемый размер трубы у вашего поставщика до начала монтажа.

- Топливный бак рекомендуется изготавливать из стали (с подходящим покрытием) или из алюминия.
- Оцинкованную сталь и сплавы, содержащие цинк, использовать НЕЛЬЗЯ.
- Рекомендуется применять указатель уровня топлива и датчик низкого уровня топлива для подключения к панели защиты генераторной установки. Указатель и датчик должны быть заключены в корпус и надежно закреплены.
- Бак должен иметь воздушник в верхней части и сливное отверстие в нижней.
- При мощности 300 kVA и выше рекомендуется устанавливать охладитель топлива в обратной линии.
- Подогреватель топлива рекомендуется, если температура окружающего воздуха близка к температуре помутнения топлива. Это значение следует уточнять у поставщика топлива, однако его можно принять равным примерно 5°C.
- Топливный бак должен располагаться как можно ближе к генераторной установке. Рекомендуется расстояние менее 15 м.
- Линия подачи топлива к двигателю должна отбираться на 5 см выше дна бака, через запорный клапан.

- Линия возврата топлива должна входить в верхнюю часть бака, без запорных клапанов.
- Рекомендуются трубы из черного чугуна, бесшовные стальные трубы или медные трубы. Оцинкованную сталь и сплавы, содержащие цинк, использовать НЕЛЬЗЯ.
- Наивысший уровень топлива не должен превышать 1.5 м над уровнем форсунок. Это относится ко всем двигателям. Вместе с тем некоторые двигатели могут допускать более высокие значения; обратитесь к соответствующему руководству по монтажу или проконсультируйтесь с вашим поставщиком.
- Наинизший уровень топлива в баке не должен быть более чем на 80 см ниже уровня форсунок. Это относится ко всем двигателям. Вместе с тем некоторые двигатели могут допускать более высокие значения; обратитесь к соответствующему руководству по монтажу или проконсультируйтесь с вашим поставщиком.
- Для применений, где время пуска двигателя должно соответствовать особым нормам или где генераторная установка должна быть готова очень быстро, как в случае параллельной работы, предпочтительно, чтобы наинизший уровень в топливном баке был выше уровня насоса/форсунок двигателя.
- Если бак удален более чем на 15 м, необходимо применять трубопровод большего диаметра либо установить отдельный небольшой расходный бак.
- Обратная линия должна всегда выводиться в основной бак: бак, встроенный в опорную раму, допускается использовать для работы двигателя лишь ограниченное время, например для испытаний двигателя. Начиная с 300 kVA и выше, обратную линию в этот бак выводить не следует.

4.5 Система охлаждения и вентиляции

- При размещении генераторной установки со встроенным радиатором в машинном зале основной принцип состоит в том, чтобы удалять горячий воздух из помещения и подавать воздух с температурой окружающей среды снаружи машинного зала при минимальной рециркуляции.
- Задача состоит в том, чтобы впустить холодный воздух в как можно более низкой точке, прогнать его через сердцевину радиатора и затем выбросить из здания.
- Выпускной проем в стене должен иметь СВОБОДНОЕ ПРОХОДНОЕ СЕЧЕНИЕ примерно на 25% больше фронтальной площади сердцевины радиатора и должен иметь такую же прямоугольную форму.
- Воздуховод из листового металла или пластика крепится к раме проема гибким соединением к фланцу воздуховода радиатора. Гибкий участок особенно необходим там, где установка смонтирована на плавающем бетонном блоке или на виброизолирующих опорах, чтобы вибрация не передавалась от генераторной установки на стену.
- Приточный проем должен точно так же иметь СВОБОДНОЕ ПРОХОДНОЕ СЕЧЕНИЕ не менее чем на 25% больше сердцевины радиатора.
- Приточные и вытяжные проемы обычно оснащаются сетчатыми решетками, жалюзи, шумозащитными панелями либо внутренними и наружными воздуховодами. Любой

установленный элемент добавляет сопротивление воздушному потоку, и может потребоваться дополнительно увеличить площадь проема.

- Как показано на РИС. 5, холодный приточный воздух проходит вдоль генератора переменного тока, который забирает из этого потока собственный охлаждающий воздух, а затем через воздушный фильтр двигателя и сам двигатель. Далее вентилятор радиатора прогоняет воздух через сердцевину радиатора наружу. Непосредственно перед выпускным проемом радиатора не должно быть никаких препятствий потоку воздуха — перегородок и тому подобного.

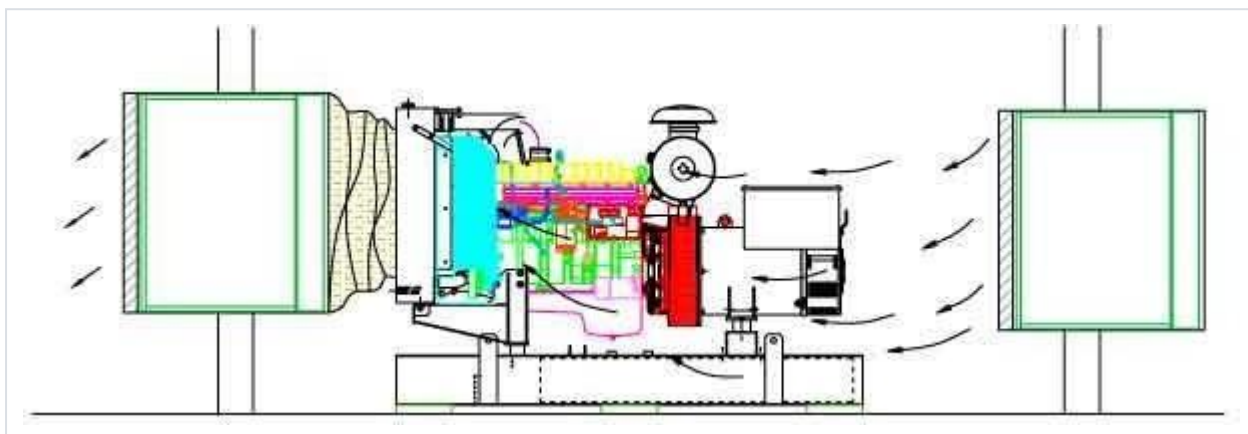


РИС. 5 — Движение воздуха через машинный зал.

- Это один из возможных вариантов системы вентиляции, но на практике наилучший вариант достижим не всегда. На РИС. 7 показан воздухозабор, расположенный высоко в стене. Такое решение допустимо, если воздуховод направляет воздух к торцу генератора переменного тока, и оно имеет то преимущество, что препятствует скоплению нагретого воздуха под потолком.
- На РИС. 6 показан приточный проем, расположенный высоко в стене и под прямым углом к потоку воздуха от вентилятора. Это неправильно и не должно рассматриваться. При такой схеме охлаждающий воздух будет проходить мимо генератора переменного тока и воздушного фильтра двигателя, что приведет к повышению рабочих температур, если только нагрузка не будет снижена.

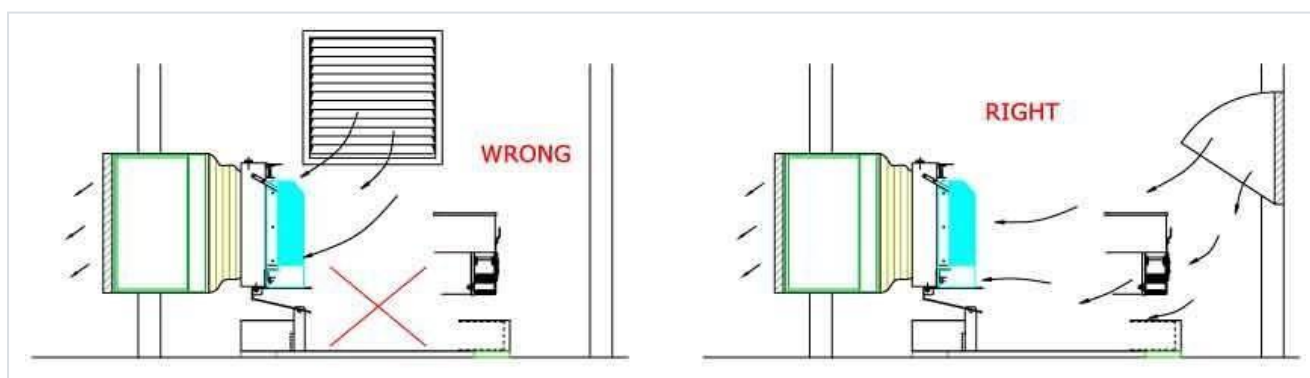


РИС. 6 (неправильно) и РИС. 7 (правильно) — схемы приточных проемов.

4.6 Транспортировка

- Генераторные установки и шумозащитные кожухи должны подниматься с применением подходящего грузоподъемного оборудования и правильной методики подъема (РИС. 8 и РИС. 9). Генераторные установки и кожухи должны подниматься снизу вверх с учетом равномерного распределения веса по четырем точкам подъема.

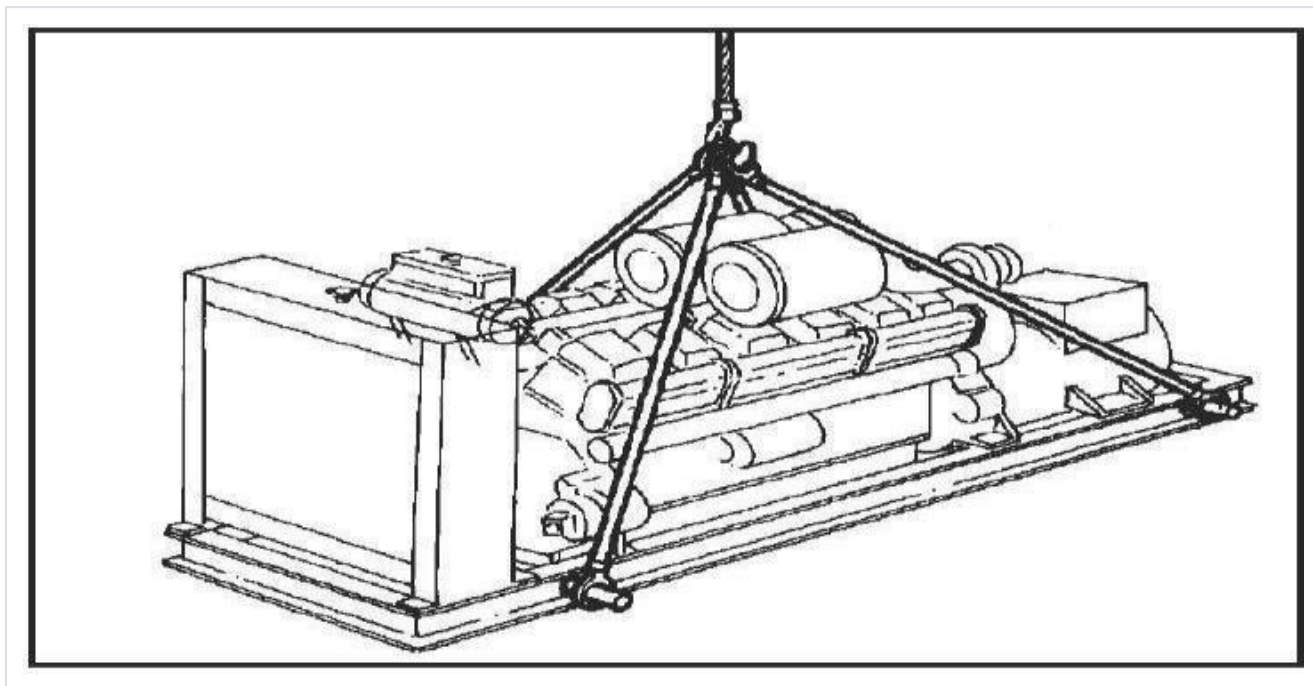


РИС. 8 — Подъем генераторной установки открытого исполнения.

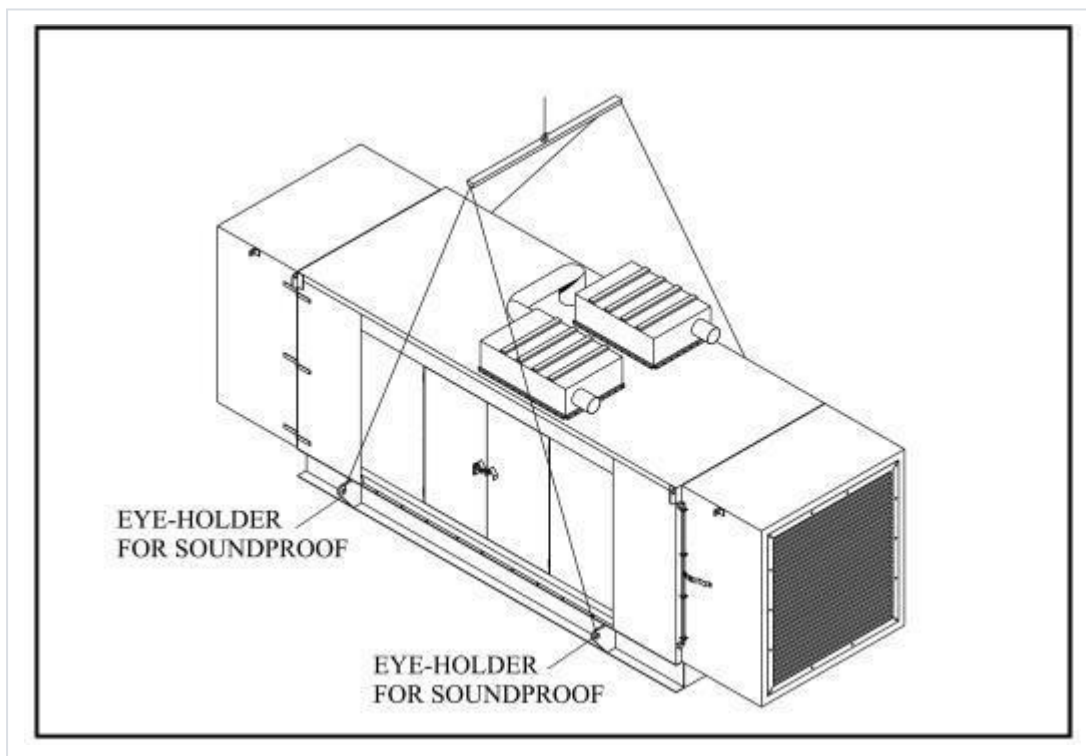


РИС. 9 — Подъем генераторной установки в кожухе за предусмотренные рым-крепления.

4.7 Хранение

- В целом генераторная установка должна содержаться в чистоте и не должна подвергаться воздействию резких перепадов температуры и влажности (несоблюдение этого требования может лишить силы гарантию). По истечении каждого шестимесячного периода хранения необходимо принять следующие меры:
 - Кабели аккумуляторной батареи отсоединяются. Перед обратной установкой батарею необходимо зарядить.
 - Вода и масло сливаются из двигателя.
 - Впуск топлива перекрывается.
 - Тщательно проверьте все приводные ремни, обращая особое внимание на точку, в которой прямой участок ремня начинает изгибаться вокруг шкива. Проверьте клиновой ручей шкива на отсутствие коррозии.
- Снимите крышку клапанного механизма и проверьте крышки клапанов, ось коромысел и подобные детали на признаки коррозии. Перед установкой крышки на место нанесите распылением консервационное масло (см. ниже).
- Проверните коленчатый вал вручную, чтобы распределить состав по поверхностям цилиндров. Если установлен водяной насос с ременным приводом, проверните его вручную, чтобы убедиться в свободном состоянии уплотнения.
- Убедитесь, что консервация всех наружных поверхностей надежна и выполнена полностью, обращая особое внимание на поверхности манжетных уплотнений коленчатого вала; при необходимости нанесите консервант повторно.
- Убедитесь, что все защитные крышки на открытых проемах (воздухозаборники, выпускные коллекторы и тому подобное) надежно установлены.

5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

5.1 Пуск генераторной установки: общие меры предосторожности

Перед пуском генераторной установки необходимо принять общие меры предосторожности. Описанные ниже действия должны выполняться с учетом мер безопасности, изложенных ранее в настоящем руководстве. Спецификации смазочного масла, топлива и охлаждающей жидкости приведены далее в главе о профилактическом обслуживании.

Перед пуском генераторной установки необходимо:

- Осмотреть генераторную установку на наличие повреждений, течей, ослабленных элементов и трещин.
- Проверить уровень топлива в расходном баке и при необходимости дозаправить.
- Проверить уровень масла по щупу и при необходимости долить.
- Проверить охлаждающую жидкость в радиаторе.
- Подсоединить кабели аккумуляторной батареи: подсоединить кабели батареи с соблюдением полярности.
- Автоматический выключатель OFF: убедиться, что выходной автоматический выключатель находится в положении OFF.
- Кнопка аварийного останова: убедиться, что кнопка аварийного останова (где установлена) не нажата.

WARNING

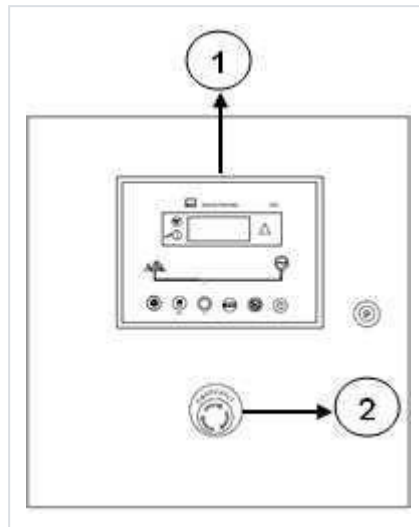
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Открывание крышки радиатора при горячем двигателе может подвергнуть вас серьезной опасности.

WARNING

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Отработавшие газы двигателя содержат продукты сгорания, которые могут быть вредны для вашего здоровья. Всегда пускайте и эксплуатируйте генераторную установку в хорошо проветриваемом месте.

5.2 GMP260 (DSE6010/20 MK II)

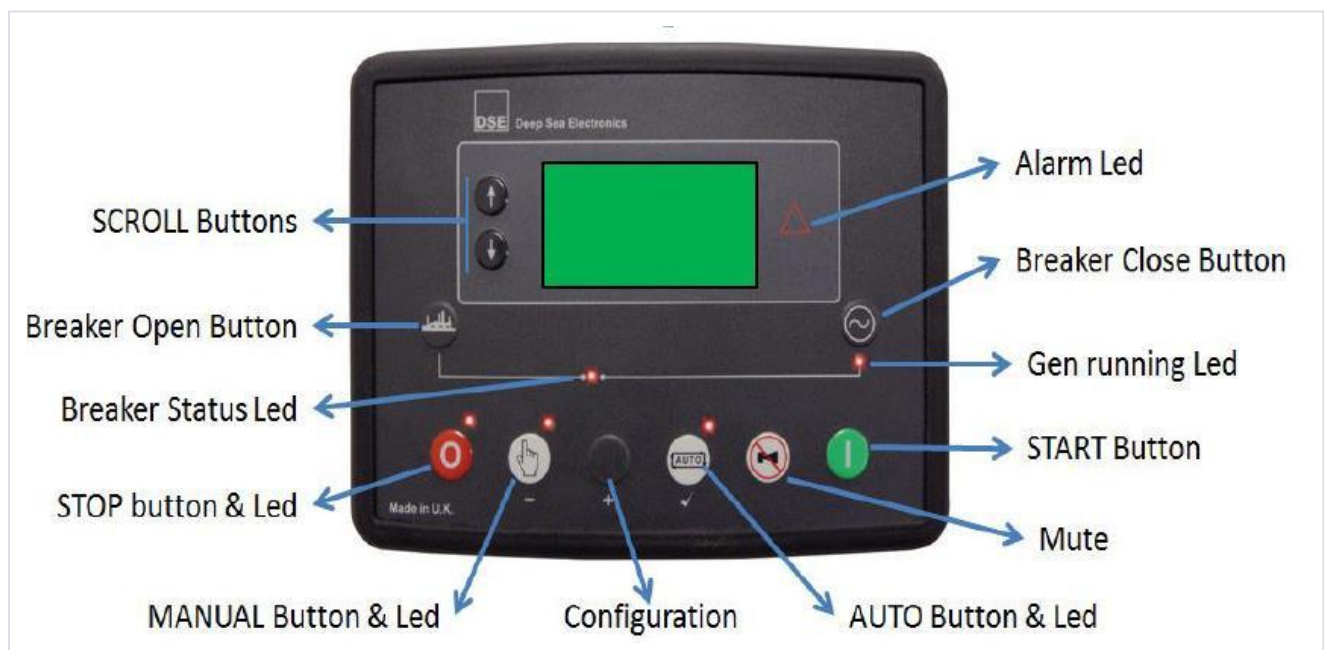
Описание щита



Компоновка щита управления GMP260.

1. **Контроллер DSE 6010 MKII:** более подробное разъяснение возможностей и функций контроллера приведено в разделе ниже.
2. **Аварийный останов:** инициирует управляемый останов генератора и не допускает повторного пуска генератора до тех пор, пока кнопка не будет отпущена.

Описание контроллера



Контроллер DSE 6010 MKII — органы управления и индикаторы.

Модуль серии DSE6010 MKII разработан для того, чтобы оператор мог пускать и останавливать двигатель/генератор и, при необходимости, переключать нагрузку. Пользователь также имеет возможность просматривать рабочие параметры системы на ЖК-дисплее.

Модуль DSE6010 MKII контролирует двигатель, отображая рабочее состояние и неисправности, автоматически останавливая двигатель и определяя истинную первопричинную неисправность двигателя. ЖК-дисплей указывает неисправность.

Мощный микропроцессор, входящий в состав модуля, позволяет реализовать ряд расширенных функций:

1. ЖК-дисплей на основе пиктограмм.
2. Контроль напряжения по истинному среднеквадратичному значению (True RMS) с трехфазным измерением по генератору, а также контроль мощности и энергии.
3. Контроль параметров двигателя, включая интерфейс ЭБУ двигателя и интерфейс индукционного датчика там, где они настроены.
4. Полностью настраиваемые входы для использования в качестве аварийных сигналов или для ряда различных функций.
5. Все параметры настраиваются с передней панели.

Индикация и предупреждения контроллера

<i>Inst. Icon</i>	Instrumentation	Unit	<i>Alarm Icon</i>
<i>Active Config</i>	Instrumentation	Unit	
<i>FPE / Auto Run</i>	Instrumentation	Unit	<i>Mode Icon</i>

Компоновка области дисплея.

Значки режимов

№	ЗНАЧОК	ОПИСАНИЕ
1	Стоп	Двигатель не работает, установка находится в режиме останова.
2	Авто	Двигатель не работает, установка находится в автоматическом режиме.
3	Ручной	Двигатель не работает, установка находится в ручном режиме.
4	Анимация таймера	Активен таймер, например времени прокрутки, паузы между прокрутками и тому подобное.
5	Анимация работы	Двигатель работает, и все таймеры, включения или отключения, истекли. В режиме ожидания скорость анимации снижается.
6	Редактор передней панели	Устройство находится в режиме редактора передней панели.
7	USB	Установлено соединение USB с контроллером.
8	Повреждение	Файл конфигурации или файл двигателя поврежден.

Значки конфигурации

№	ЗНАЧОК	ОПИСАНИЕ
1	Основная	Выбрана основная конфигурация.
2	Альтернативная	Выбрана альтернативная конфигурация.

Значки приборов

№	ЗНАЧОК	ОПИСАНИЕ
1	Главная страница	Главная страница по умолчанию с отображением напряжения генератора и напряжения сети (только DSE6620).
2	Генератор	Используется для напряжения и частоты генератора.
3	Сеть	Используется для напряжения и частоты сети.
4	Мощность генератора	Экран показаний мощности нагрузки.
5	Частота вращения двигателя	Экран показаний частоты вращения двигателя.
6	Наработка	Экран показаний наработки в часах.
7	Напряжение батареи	Экран показаний напряжения аккумуляторной батареи.
8	Температура двигателя	Экран показаний температуры охлаждающей жидкости.
9	Давление масла	Экран показаний давления масла.
10	Гибко настраиваемый датчик	Экран гибко настраиваемого датчика.
11	Журнал событий	Появляется при отображении журнала событий.
12	Время устройства	Текущее время, хранящееся в устройстве.
13	Настройки планировщика	Текущие значения времени и продолжительности запуска по расписанию.
14	CAN DTC	Диагностические коды неисправностей ЭБУ.
15	Масляный фильтр	Таймеры обслуживания масляного фильтра.
16	Воздушный фильтр	Таймеры обслуживания воздушного фильтра.
17	Топливный фильтр	Таймеры обслуживания топливного фильтра.

Предупреждения (W) и аварийные остановки (S)

№	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	ОПИСАНИЕ
1	Отказ останова (W)	Двигатель продолжает работать после получения команды на останов (STOP).
2	Отказ пуска (S)	Двигатель не запустился после заданного числа попыток пуска.
3	Высокая температура охлаждающей жидкости (S) / обрыв цепи датчика	Температура охлаждающей жидкости двигателя превысила уставку аварийного останова по высокой температуре двигателя / цепь датчика оборвана. Действует после истечения таймера Safety On.
4	Низкое давление масла (S) / обрыв цепи датчика	Давление масла двигателя упало ниже уставки низкого давления масла после истечения таймера Safety On / цепь датчика оборвана.
5	Низкий/высокий уровень топлива (W/S)	Уровень топлива ниже/выше заданного значения.
6	Потеря сигнала MPU / обрыв цепи	Сигнал частоты вращения от индукционного датчика потерян / датчик не подключен.
7	Сигнал замены фильтра	Требуется обслуживание. Сигнал на замену масляного фильтра / топливного фильтра / воздушного фильтра.
8	Высокое/низкое напряжение батареи (W/S)	Напряжение питания постоянного тока поднялось выше или упало ниже заданного уровня.
9	Авария CAN ECU / обрыв проводки CAN	ЭБУ двигателя обнаружил сигнал аварийного останова и передал это состояние модулю DSE. Точная неисправность также отображается на дисплее модуля.
10	Превышение / понижение частоты вращения (W/S)	Частота вращения двигателя поднялась выше или упала ниже заданного уровня срабатывания.
11	Входы (дискретные/аналоговые) (W/S)	Вспомогательные дискретные/аналоговые входы могут быть настроены пользователем как дискретные входы и будут отображать соответствующий значок.
12	Повышенное/пониженное напряжение (W/S)	Выходное напряжение генератора поднялось выше или упало ниже заданного уровня.
13	Высокая/низкая частота (W/S)	Выходная частота генератора поднялась выше или упала ниже заданного уровня.
14	Перегрузка по kW (W/S)	Мощность генератора в kW превысила заданный уровень.

№	АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ	ОПИСАНИЕ
15	Задержка по превышению тока (W/S)	Выходной ток генератора превысил заданный уровень.
16	Гибко настраиваемый датчик (S)	Сработал аварийный останов по гибко настраиваемому датчику.
17	Аварийный останов (S)	Нажата кнопка аварийного останова. Это отказобезопасный вход, который немедленно остановит установку при пропадании сигнала.

W: предупреждение; S: аварийный останов; W/S: предупреждение и аварийный останов.

Пуск **GMP 260 (DSE6010)** — ручной режим работы

1. Проверьте меры безопасности перед пуском генераторной установки.
2. Убедитесь, что главный автоматический выключатель отключен.
3. Для ручного пуска генераторной установки нажмите кнопку ручного режима.
4. Для начала процедуры пуска нажмите кнопку пуска.
5. Кнопку необходимо удерживать нажатой до запуска двигателя.
7. Перед включением главного автоматического выключателя генераторная установка должна достаточно прогреться.
8. Генераторную установку можно остановить, отключив главный автоматический выключатель, выждав несколько минут для остывания двигателя и затем нажав кнопку останова.

NOTE

Нумерация шагов выше соответствует исходному документу, в котором шаг 6 не напечатан.

Автоматический режим

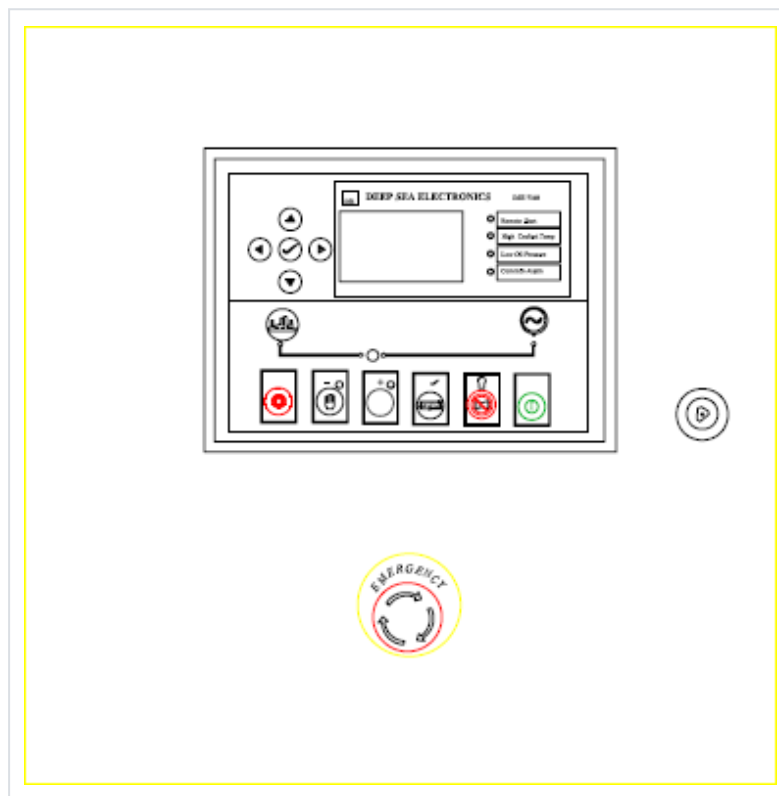
1. Проверьте меры безопасности перед пуском генераторной установки.
2. Убедитесь, что главный автоматический выключатель включен.
3. Для автоматической работы генераторной установки нажмите кнопку AUTO.
4. Этот значок отображается для указания автоматического режима.
5. При отсутствии аварийных сигналов контроллер будет готов к пуску по получении сигнала на пуск.
6. При получении сигнала дистанционного пуска контроллер в течение нескольких секунд обрабатывает задержки реакции и предпускового подогрева, а затем начинает процедуру пуска.
7. Если генераторная установка не запускается, отображается этот значок.

Останов / сброс

1. При срабатывании любого аварийного сигнала оператор обязан разобраться в причине и нажать «STOP».
2. Выбор «Stop» приводит к полному останову.

5.3 GMP203 (DSE7310/20)

Описание щита



Компоновка щита управления GMP203.

На щите управления размещены следующие приборы:

1. **Контроллер DSE7310:** более подробное разъяснение возможностей и функций контроллера приведено в разделе ниже.
2. **Аварийный останов:** функция аварийного останова предназначена для инициирования управляемого останова генератора и для предотвращения любых попыток повторного пуска генератора до сброса аварийного останова. Это защитное устройство, снимающее положительное питание постоянного тока с топливного электромагнитного клапана и втягивающего реле стартера.

Описание контроллера



Контроллер DSE 7310 — панель навигации, настраиваемые светодиоды и органы управления START, AUTO, MANUAL и STOP.

Данный контроллер контролирует двигатель, отображая рабочее состояние и неисправности. Он имеет:

1. Часы реального времени
2. Текстовый ЖК-дисплей
3. Настраиваемый язык отображения
4. Соединение USB
5. Контроль напряжения/тока и мощности
6. Контроль параметров двигателя
7. Настраиваемые дискретные входы (8) и выходы (6)
8. Журнал событий (50) с датами и временем
9. Передачу сообщений SMS
10. Индукционный датчик частоты вращения
11. Автоматическое переключение нагрузки
12. Защиту от несимметричной нагрузки
13. Защиту от перегрузки по kW
14. Полную настройку с помощью программного обеспечения для ПК
15. Расширенный обмен данными с двигателем с поддержкой CANbus

Защита двигателя

1. **Низкое давление масла:** модуль обнаруживает, что давление масла двигателя упало ниже уровня уставки давления масла. Вследствие этого происходит аварийный останов. На ЖК-экране контроллера отображается сообщение: *Авария — ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Низкое давление масла.*
2. **Высокая температура охлаждающей жидкости:** модуль обнаруживает, что температура охлаждающей жидкости двигателя поднялась выше уровня уставки аварийного останова по высокой температуре двигателя. Вследствие этого происходит аварийный останов. На ЖК-экране контроллера появляется следующее сообщение: *Авария — ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Высокая температура охлаждающей жидкости.*
3. **Превышение/понижение частоты вращения:** частота вращения двигателя превышает заданную или падает ниже нее; происходит аварийный останов. Контроллер отображает: *Авария — ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Превышение частоты вращения.*
4. **Зарядный генератор постоянного тока:** если модуль не обнаруживает напряжения на клемме контрольной лампы зарядного генератора, отображается предупреждение.
5. **Высокое/низкое напряжение батареи:** если модуль обнаруживает высокое/низкое напряжение аккумуляторной батареи, выдается предупреждение.
6. **Низкий уровень топлива:** при наличии датчика уровня топлива модуль может измерять уровень топлива в расходном баке. Модуль отображает результат измерения между верхом бака и уровнем топлива (в процентах). Пример: датчик уровня топлива покажет, что бак заполнен на 50%. Если уровень топлива падает ниже заданного уровня, выдается предупреждение. Контроллер отображает: *Авария — ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Низкий уровень топлива.*

Защита генератора

1. Высокий ток, предупреждение/аварийный останов.
2. **Частота:** если модуль обнаруживает, что выходная частота генератора превышает заданный уровень предаварийного сигнала, выдается предупреждение. Контроллер отображает: *Авария — ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Превышение частоты.*
3. **Повышенное/пониженное напряжение:** если модуль обнаруживает, что выходное напряжение генератора поднялось выше или упало ниже заданной уставки срабатывания, инициируется аварийный останов. Повышенное/пониженное напряжение не имеет выдержки времени; инициируется немедленный аварийный останов. Контроллер отображает: *Авария — ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Повышенное напряжение.*

Показания

ПОКАЗАНИЕ	ОТОБРАЖЕНИЕ
Частота вращения двигателя (об/мин)	Отображается в Гц/об/мин.
Переменный ток генераторной установки (L1, L2 и L3) (A)	Generator Amps — L1 50A, L2 52A, L3 50A
Напряжение генераторной установки	Линейное или фазное: L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L1-L3, L2-L3.
Давление масла (в kPa, bar и psi)	Давление масла двигателя измеряется в трех единицах измерения (kPa, bar и psi): 6.2 Bar / 90 Psi / 620 KPa
Температура охлаждающей жидкости двигателя	Отображает температуру охлаждающей жидкости в градусах Фаренгейта и Цельсия.
Уровень топлива (%)	
Наработка в часах	
Напряжение батареи постоянного тока	
Счетчики энергии	

Через канал передачи данных CANbus (электронные двигатели) доступны следующие параметры:

- Температура моторного масла
- Температура во впускном коллекторе
- Давление охлаждающей жидкости
- Давление топлива
- Расход топлива
- Суммарное количество израсходованного топлива
- Давление наддува

Пуск **GMP 203 (DSE7310/20)** — ручной режим работы

1. Проверьте общие меры безопасности перед пуском генераторной установки.
2. Для начала последовательности пуска в ручном режиме нажмите кнопку ручного режима.
3. При контроллере в ручном режиме нажмите кнопку пуска.
4. Если выбрана опция выхода предпускового подогрева, запускается этот таймер и выбранный вспомогательный выход получает питание.

5. Двигатель прокручивается стартером в течение заданного времени.
6. Если двигатель не запускается, выдается аварийный сигнал отказа пуска.
7. После отключения стартера запускается таймер защиты, позволяющий двигателю стабилизироваться.
8. После выхода двигателя на режим запускается таймер прогрева, дающий двигателю прогреться до того, как на него может быть подана нагрузка.
9. Генератор будет работать без нагрузки, если не подан сигнал дистанционного пуска с нагрузкой.
10. Генератор будет продолжать работать под нагрузкой до тех пор, пока не будет выбран автоматический режим.
11. Если выбран автоматический режим, а сигнал дистанционного пуска с нагрузкой не активен, нагрузка отключается.

Автоматический режим

1. Проверьте общие меры безопасности перед пуском генераторной установки.
2. Для начала последовательности пуска в автоматическом режиме нажмите кнопку автоматического режима.
3. Если на вход дистанционного пуска подается сигнал дистанционного пуска, инициируется последовательность пуска.
4. Запускается функция предпускового подогрева, после чего начинается процедура пуска.
5. Топливный электромагнитный клапан получает питание. Затем включается стартер.
6. Двигатель прокручивается стартером в течение заданного времени.
7. Если двигатель не запускается в ходе этой попытки пуска, стартер отключается и на дисплее появляется сообщение о неисправности «Отказ пуска».
8. Если для переключения нагрузки выбран вспомогательный выход, он получит питание.

Останов / сброс

1. При срабатывании любого аварийного сигнала оператор обязан разобраться в причине и нажать «STOP».
2. Выбор «Stop» приводит к полному останову.

5.4 Модернизация системы управления

Для адаптации системы управления к конкретному объекту может быть установлено большое число опций. Ниже приведен полный перечень опций, которые могут присутствовать на используемом вами контроллере.

Опции защиты

1. Аварийный останов

2. Высокая температура отработавших газов
3. Низкая температура охлаждающей жидкости
4. Несимметричная нагрузка
5. Реле защиты от перегрузки (kW)
6. Аварийный останов по превышению/понижению частоты вращения
7. Обрыв ремня вентилятора
8. Низкий уровень топлива
9. Низкий уровень охлаждающей жидкости
10. Высокое/низкое напряжение батареи
11. Потеря возбуждения
12. Обратная активная мощность
13. Утечка на землю
14. Высокая температура обмотки генератора переменного тока
15. Ток обратной последовательности
16. Превышение тока
17. Высокая температура подшипника генератора переменного тока
18. Устройство защитного отключения по дифференциальному току
19. Перегрузка (kW) через контакты отключения автоматического выключателя
20. Замыкание на землю
21. Четырехполюсный автоматический выключатель

Опции управления

1. Зарядное устройство аккумуляторной батареи
2. Разъединитель аккумуляторной батареи
3. Централизованная световая сигнализация
4. Сухие контакты общего аварийного сигнала
5. Потенциометр напряжения
6. Местная/дистанционная панель сигнализации (аварийные сигналы)
7. Еженедельный тренировочный запуск
8. Контроль наличия сети AMF
9. Связь с компьютером (RS232)
10. Связь MOD Bus (RS 485)
11. Сухие контакты низкого/высокого уровня топлива
12. Модули расширения входов/выходов (DSE 5220 и выше)
13. Электрический топливный насос (подходит для объектов с удаленно расположенными топливными баками)

14. Потенциометр регулировки частоты вращения
15. Свечи накаливания: подогрев, используемый для функции предпускового подогрева, поставляемой с каждым контроллером
16. Антиконденсатный подогреватель
17. Подогреватель аккумуляторной батареи
18. Подогреватель смазочного масла
19. Подогреватель топливного бака
20. Подогреватели рубашки охлаждения
21. Высокая температура обмотки генератора переменного тока
22. Высокая температура подшипника генератора переменного тока
23. Генератор переменного тока с PMG
24. Трехфазное измерение напряжения AVR
25. Комплект статизма для параллельной работы
26. Автоматический выключатель с моторным приводом
27. Отключение автоматического выключателя при неисправности (с помощью независимого расцепителя)
28. Розетка со степенью защиты IP
29. Балластная нагрузка

Приборы и указатели

1. Киловаттметр
2. Указатель температуры масла
3. Амперметр заряда аккумуляторной батареи
4. Указатель SAE J1939
5. Пирометр отработавших газов
6. Указатель уровня топлива
7. Указатель уровня масла
8. Индикатор перепада давления на воздушном фильтре
9. Расширенный измеритель мощности/энергии
10. Счетчики kWh
11. Три амперметра переменного тока
12. Указатель температуры обмотки генератора переменного тока
13. Указатель температуры подшипника генератора переменного тока

6. ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Профилактическое обслуживание генераторной установки

Регулярное профилактическое обслуживание — это средство обеспечения бесперебойной работы дизель-генераторной установки и существенного продления срока ее службы. Это относится как к случаю, когда генераторная установка используется постоянно, так и к случаю, когда она находится в резерве; при редком использовании регулярное обслуживание генераторной установки становится еще важнее.

Объекты, располагающие собственным квалифицированным техническим персоналом, часто могут самостоятельно выполнять необходимое профилактическое обслуживание дизель-генераторных установок. Другие руководители объектов предпочитают заключать договор на регулярное обслуживание с местной сервисной организацией или дистрибьютором энергетического оборудования.

Поскольку стабильность и характеристики дизельных двигателей зависят от профилактического обслуживания, должны выполняться следующие работы:

- Общий осмотр
- Работы по смазке
- Обслуживание системы охлаждения
- Обслуживание топливной системы
- Обслуживание и проверка пусковых аккумуляторных батарей
- Регулярные тренировочные запуски двигателя

Требования к профилактическому обслуживанию двигателя подробно описаны в разделе 6.2 настоящего руководства, который следует читать совместно с настоящей частью. Генератор переменного тока не требует планового обслуживания. Вместе с тем рекомендуется периодически проверять состояние обмоток генератора и периодически выполнять их очистку.

Ежедневно или при каждом пуске

В дополнение к указанию по обслуживанию, определяющему требуемые ежедневные проверки, следует ежедневно выполнять контрольный обход с осмотром. Предпусковые проверки, приведенные в настоящей главе, должны выполняться в ходе такого обхода.

Ежемесячно

Выполните проверку работоспособности и проверку под нагрузкой генераторной установки, запустив ее и проработав при нагрузке не менее 50% в течение 1—2 часов.

Каждые шесть месяцев

Проверьте все защитные устройства системы управления путем электрического моделирования неисправностей.

1. Очистите все вентиляционные отверстия крышек аккумуляторной батареи.
2. Подтяните все соединения выхлопной системы.
3. Подтяните все электрические соединения.
4. Выполните прочее обслуживание двигателя, указанное в руководстве.
5. Запустите двигатель и наблюдайте за щитом управления, чтобы убедиться в правильной работе всех датчиков.

По договору планового обслуживания вы получаете:

- Уверенность в надежности
- Меньшее число аварийных вызовов
- Продленный срок службы вашего оборудования
- Хорошо задокументированную историю обслуживания
- Гарантийное покрытие

6.2 Профилактическое обслуживание двигателя

Программа технического обслуживания — ключ к длительному сроку службы двигателя. Генераторные установки обслуживаются в соответствии с указаниями по профилактическому обслуживанию, приведенными в следующих таблицах.

WARNING

Техническое обслуживание должно выполняться только квалифицированными специалистами.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ	РАБОТА
Ежедневно	1. Проверить уровень охлаждающей жидкости 2. Слить воду из фильтра предварительной очистки 3. Проверить уровень масла в двигателе 4. Очистить элемент воздушного фильтра 5. Проверить и устранить любые течи или повреждения двигателя 6. Проверить интеркулер, где он установлен 7. Визуальный осмотр
Каждые 250 часов	1. Проверить уровень охлаждающей жидкости 2. Слить воду из фильтра предварительной очистки 3. Заменить масло 4. Заменить масляный фильтр 5. Заменить топливный фильтр
Каждые 500 часов	1. Заменить воздушный фильтр 2. Проверить концентрацию охлаждающей жидкости 3. Проверить натяжение и состояние приводного ремня 4. Проверить/отрегулировать/заменить ремни генератора и вентилятора 5. Проверить/заменить шланги системы охлаждения, воздушные шланги и хомуты 6. Осмотреть и при необходимости очистить наружную поверхность радиатора/охладителя наддувочного воздуха 7. Проверить состояние аккумуляторной батареи

ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	ДИАПАЗОН МОЩНОСТИ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ (KVA)				
	ОТ 9 ДО 20	ОТ 27 ДО 150	ОТ 200 ДО 250	ОТ 300 ДО 650	ОТ 725 ДО 800
Очистить крыльчатку турбокомпрессора и корпус компрессора (1)	Каждые 1000 часов · Каждые 5000 часов · Каждые 3000 часов · Каждые 7500 часов †				
Заменить приводной ремень генератора переменного тока	Каждые 1000 часов / осмотр				
Проверить / отрегулировать зазоры клапанов двигателя	Каждые 3000 часов · – · Каждые 1000 часов · Каждые 5000 часов †				
Проверить / отрегулировать топливные форсунки	Каждые 3000 часов · – · Каждые 1000 часов · Каждые 5000 часов †				
Проверить / заменить термостаты системы охлаждения	Ежегодно				
Проверить / очистить / откалибровать датчики частоты вращения и синхронизации двигателя	– · – · Ежегодно †				
Проверить привод регулятора частоты вращения и убедиться в его правильной работе	– · Каждые 2000 часов †				
Проверить шланги, соединения и систему впуска воздуха	– · Каждые 1000 часов · – · Ежегодно †				
Заменить сапун двигателя	– · Каждые 1000 часов · – †				
Проверить зарядный генератор и стартер	–	–	–	Каждые 2000 часов	Каждые 5000 часов
Слить и промыть систему охлаждения	– · Каждые 2000 часов · – †				
Осмотреть насос системы охлаждения	–	–	–	–	Каждые 5000 часов

NOTE

† В исходной таблице использованы объединенные ячейки, и при извлечении не сохранилось, какому диапазону мощности генераторной установки соответствует каждая периодичность. Периодичности для этих строк воспроизведены в точности как напечатано, в напечатанном порядке; прежде чем применять их, сверьте их с оригинальным документом или обратитесь к вашему поставщику.

(1) Рекомендуемый тип масла должен соответствовать API CH-4, CI-4 или более поздней спецификации для всех двигателей (дополнительные требования см. в руководстве изготовителя двигателя).

(2) Используйте только оригинальные запасные части, чтобы обеспечить максимальные характеристики и длительный срок службы изделия.

(3) При возникновении любых вопросов остановитесь и обратитесь к вашему поставщику, прежде чем продолжить.

6.3 Профилактическое обслуживание генератора переменного тока

1. Проверки после ввода в эксплуатацию

Примерно через 20 часов работы проверьте, что все крепежные винты машины по-прежнему затянуты, а также проверьте общее состояние машины и различные электрические соединения в установке.

2. Контур охлаждения

Рекомендуется проверять циркуляцию охлаждающего воздуха, чтобы убедиться в отсутствии ограничений потока.

3. Подшипники

Подшипники герметизированы на весь срок службы: максимальный срок службы смазки 20 000 часов или 3 года.

Следите за превышением температуры шарикоподшипников, которое не должно превышать температуру окружающей среды более чем на 50°C. Если превышение больше, машину необходимо остановить для проведения общего осмотра.

4. Посторонний шум

Появление постороннего шума и вибрации может быть следствием износа шарикоподшипников. Лучше произвести их замену, чтобы избежать риска заклинивания, которое может серьезно повредить генератор переменного тока.

- У машин с одним подшипником посторонний шум может быть вызван также нарушением соосности.
- Как однофазные, так и трехфазные генераторы переменного тока, питающие несимметричную нагрузку, шумят и вибрируют сильнее, чем трехфазные машины с симметричной нагрузкой.

То же относится к трехфазному генератору переменного тока, соединенному по схеме «dog-leg», даже при симметричной трехфазной нагрузке.

5. Электрическое обслуживание

Средство для очистки обмоток

WARNING

НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ: ТРИХЛОРЭТИЛЕН, ПЕРХЛОРЭТИЛЕН, ТРИХЛОРЭТАН ИЛИ ЛЮБЫЕ ЩЕЛОЧНЫЕ СРЕДСТВА.

Для обезжиривания могут применяться определенные строго оговоренные чистые летучие продукты, такие как:

- Обычный бензин (без присадок)
- Толуол (слаботоксичен); огнеопасен
- Бензол (токсичен); огнеопасен
- Циклогексан (нетоксичен); огнеопасен
- Очистка статора, ротора, возбuditеля и диодного моста.

Изоляционные детали и система пропитки не подвержены риску повреждения растворителями (см. перечень разрешенных продуктов выше). Не допускайте попадания очищающего средства в пазы. Наносите средство кистью, часто промакивая, чтобы избежать его скопления в корпусе. Просушите обмотку сухой тканью. Дайте средству испариться перед обратной сборкой машины. После очистки генератора переменного тока важно проверить сопротивление изоляции обмоток (дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации генератора переменного тока).

6.4 Описание и обслуживание аккумуляторной батареи

Аккумуляторные батареи подбираются в соответствии с рекомендациями изготовителей двигателей, поскольку их типоразмер зависит главным образом от характеристик двигателя. Класс вязкости применяемого смазочного масла и температура окружающего воздуха также являются важными факторами при подборе батареи.

В генераторных установках применяются два типа аккумуляторных батарей:

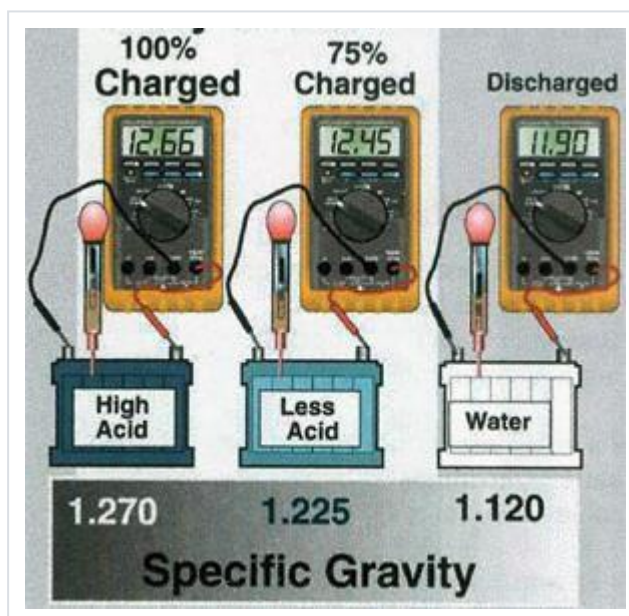
1. Свинцово-кислотные батареи с жидким электролитом — традиционные батареи, которые могут применяться для всех типов применений.
2. Герметичные свинцово-кислотные батареи предназначены главным образом для двигателей внутреннего сгорания. Это батареи с минимальным обслуживанием.

Проверка плотности электролита

Для оценки состояния аккумуляторной батареи используется прибор, называемый ареометром. Ареометр измеряет плотность (SG) электролита батареи, которая является показателем степени заряженности батареи.

Соотношение между плотностью электролита батареи и степенью заряженности следующее:

ПЛОТНОСТЬ (ПРИ 27°C)	СТЕПЕНЬ ЗАРЯЖЕННОСТИ, %
1.28	100%
1.25	75%
1.22	50%
1.19	25%
1.13 и менее	Разряжена



Степень заряженности по плотности электролита и напряжению на клеммах.

В герметичных свинцово-кислотных батареях доступа к электролиту для проверки нет. На батарее установлен встроенный ареометр. Этот ареометр дает приблизительное представление о состоянии батареи:

- **ЗЕЛЕНЫЙ:** полностью заряжена

- ЧЕРНЫЙ: полностью разряжена
- БЕЛЫЙ: требуется замена

Такая индикация не всегда достоверна, поскольку она определяет состояние одного элемента из шести элементов батареи.

Проверка уровня электролита (батареи с жидким электролитом)

Для свинцово-кислотных батарей с жидким электролитом проверяйте уровень электролита в батареях не реже чем каждые 200 часов работы. Если уровень низкий, залейте в элементы батареи дистиллированную воду до нижней кромки заливной горловины.

Обслуживание аккумуляторной батареи

Слабые или недостаточно заряженные аккумуляторные батареи — самая распространенная причина отказов основной системы электроснабжения. Даже если пусковые свинцово-кислотные батареи поддерживаются полностью заряженными и обслуживаются, со временем они деградируют, и поэтому их необходимо периодически заменять, как только они перестают держать надлежащий заряд. Только регулярный график осмотров и испытаний под нагрузкой может предотвратить проблемы с пуском генераторной установки.

Очистка аккумуляторной батареи

Содержите батареи в чистоте, протирая их влажной тканью всякий раз, когда появляется значительное загрязнение. При наличии коррозии вокруг клемм отсоедините кабели батареи и промойте клеммы раствором пищевой соды в воде (1/4 фунта пищевой соды на один литр воды). Следите за тем, чтобы раствор не попал в элементы батареи, и по окончании промойте батареи чистой водой. После восстановления соединений нанесите на клеммы тонкий слой технического вазелина.

Проверка аккумуляторной батареи

Простая проверка выходного напряжения батарей не показывает их способность обеспечить достаточную мощность для пуска. По мере старения батарей их внутреннее сопротивление току возрастает, и единственное достоверное измерение напряжения на клеммах должно выполняться под нагрузкой. На генераторных установках эта проверка выполняется автоматически при каждом пуске генераторной установки.

6.5 Общие рекомендации

6.5.1 Спецификация топлива

Рекомендуемая спецификация топлива:

- Цетановое число характеризует воспламеняемость.
- Вязкость — это сопротивление течению.

- Сера является химическим компонентом.
- Разгонка является показателем состава смеси различных углеводородов в топливе.

ПОКАЗАТЕЛЬ	СПЕЦИФИКАЦИЯ
Цетановое число	Минимум 50
Вязкость	2.0/4.5 сантистокса при 40°C
Плотность	0.835/0.855 кг/л
Сера	0.2 % по массе, максимум
Разгонка	85% при 350°C

6.5.2 Спецификация смазочного масла

Рекомендуемая спецификация смазочного масла:

МОДЕЛЬ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ	МАРКА ДВИГАТЕЛЯ	МИНИМАЛЬНАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ МАСЛА
от 9 kVA до 20 kVA	Kubota	API CI-4, CH-4 или ACEA E5
от 30 kVA до 250 kVA	John Deere	API-CI4
от 300 kVA до 2000 kVA		

NOTE

Марка двигателя в этой таблице показана в источнике в виде логотипа изготовителя; третья строка в источнике неразборчива. Уточните спецификацию масла для диапазона от 300 kVA до 2000 kVA у вашего поставщика и в каждом случае обращайтесь к руководству изготовителя двигателя.

Рекомендуемая вязкость моторного масла:

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ КЛАСС МАСЛА	ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА	
	МИНИМАЛЬНАЯ	МАКСИМАЛЬНАЯ
SAE 0W20	-40°C (-40°F)	10°C (50°F)
SAE 0W30	-40°C (-40°F)	30°C (86°F)
SAE 0W40	-40°C (-40°F)	40°C (104°F)
SAE 5W30	-30°C (-22°F)	30°C (86°F)
SAE 5W40	-30°C (-22°F)	40°C (104°F)
SAE 10W30	-20°C (-4°F)	40°C (104°F)
SAE 15W40	-10°C (14°F)	50°C (122°F)

6.5.3 Требования к топливной системе

NOTE

Требования к топливной системе изложены в разделе 4.4 «Топливная система» настоящего руководства: емкость топливного бака и подбор диаметров труб, температура топлива на входе, материалы бака, положение бака относительно форсунок, а также прокладка линий подачи и возврата.

7. УСЛОВИЯ ГАРАНТИИ

Настоящая гарантия действует при следующих условиях:

1. Гарантийный срок составляет один год или 1000 часов, в зависимости от того, что наступит раньше, начиная с даты поставки клиенту.
2. Настоящая гарантия распространяется на замену или ремонт любой детали данного изделия, в которой обнаружен производственный дефект.
3. Настоящая гарантия покрывает работы и транспортировку бесплатно, помимо самих дефектных деталей.
4. Фильтры, смазочное масло и запасные части должны применяться в соответствии со спецификациями, рекомендованными Tom Generators (оригинальные запасные части).
5. Настоящая гарантия не распространяется на случаи, вызванные случайными обстоятельствами или обстоятельствами непреодолимой силы. Она также исключает замены или ремонт, обусловленные нормальным износом оборудования (смазочное масло, фильтры и тому подобное), а также повреждения или происшествия, возникшие вследствие небрежности, отсутствия надзора или обслуживания, неправильного использования данного оборудования либо ненадлежащей эксплуатации.
6. Настоящая гарантия утрачивает силу, если в изделие вмешивались неуполномоченные технические специалисты или сервисный персонал либо если заводские серийные номера были изменены, удалены или каким-либо образом переделаны.
7. Настоящая гарантия не покрывает расходы на обычное техническое обслуживание.
8. По любому гарантийному случаю предоставьте вашему поставщику следующие сведения:
 - a. Серийный номер генераторной установки
 - b. Нарботку в часах
 - c. Дату ввода в эксплуатацию
 - d. Дату и описание неисправности