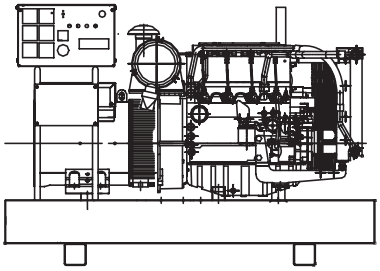
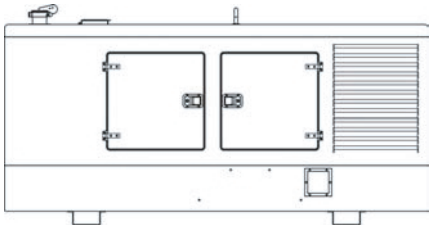
GEKO

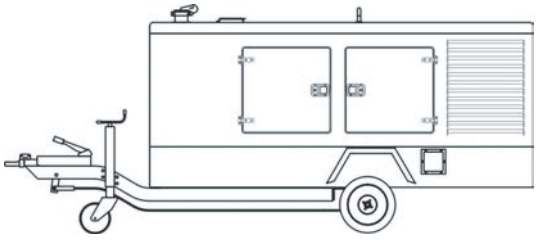
РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ

Стандартных электростанций без кожуха



Электростанций со звукоизолирующим кожухом





СОДЕРЖАНИЕ

Данное Руководство является неотъемлемой частью электростанции и должно храниться в легкодоступном месте, в непосредственной близости от нее.

Перед сборкой, монтажом, эксплуатацией или обслуживанием электростанции необходимо изучить данное Руководство.

Перед выполнением любых работ оператор, пользователь, установщик или мастер по обслуживанию электростанции должен ознакомиться с данным Руководством.

Раздел Страница

1. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ / ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 4
1.1 Электростанции без кожуха 4
1.2 Электростанции со звукоизолирующим кожухом 5

2. ЗНАКИ И НАКЛЕЙКИ 6
2.1 Значение и размещение знаков и наклеек на стандартных электростанциях без кожуха 6
2.2 Значение и размещение знаков и наклеек на электростанциях со звукоизолирующим кожухом 7

3. ОБЯЗАННОСТИ ОПЕРАТОРА 8

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ 9
4.1 Транспортировка электростанции 9
4.2 Размещение и монтаж электростанции 9
4.3 Защита операторов 10
4.4 Перед пуском электростанции 10
4.5 Во время работы 11
4.6 Во время технического обслуживания 11
4.7 Топливо 12
4.8 Другие меры безопасности 12

5. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ 13

6. МОНТАЖ 14
6.1 Фундамент электростанции 14
6.1.1 Требования к фундаменту 14
6.1.2 Фундаментный блок 14
6.1.3 Устройство фундаментного блока 15
6.2 Заземление электростанции 16
6.3 Требования к размещению стандартных электростанций без кожуха (основание, помещение и т.п.) 17
6.3.1 Основные меры предосторожности 17
6.3.2 Требования к помещению 17
6.3.3 Размещение электростанции 18

СОДЕРЖАНИЕ

6.4 Вентиляция 19
6.5 Воздухоприточное отверстие 21
6.6 Дефлекторы для защиты от ветра 21
6.7 Выхлопная система 22
6.7.1 Факторы, которые следует принять во внимание при проектировании выхлопной системы 22
6.7.2 Сопротивление выхлопу 23
6.7.3 Монтаж 23
6.8 Топливная система 23
6.8.1 Топливный резервуар 24
6.8.2 Топливные магистрали 25
6.8.3 Топливные фильтры 26
6.8.4 Хранение топлива 26
6.9 Требования к размещению электростанций со звукоизолирующим кожухом 27

7. ПЕРЕД ЗАПУСКОМ 28
7.1 Общие моменты 28
7.2 Требования к топливу, смазочному маслу и охлаждающей жидкости 29
7.3 Подключение аккумуляторной батареи 31

8. ПУСК ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ 32

9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ 32

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 33
10.1 Ежедневные проверки 33
10.2 Регламент технического обслуживания 34

11. ТРАНСПОРТИРОВКА / ХРАНЕНИЕ 35

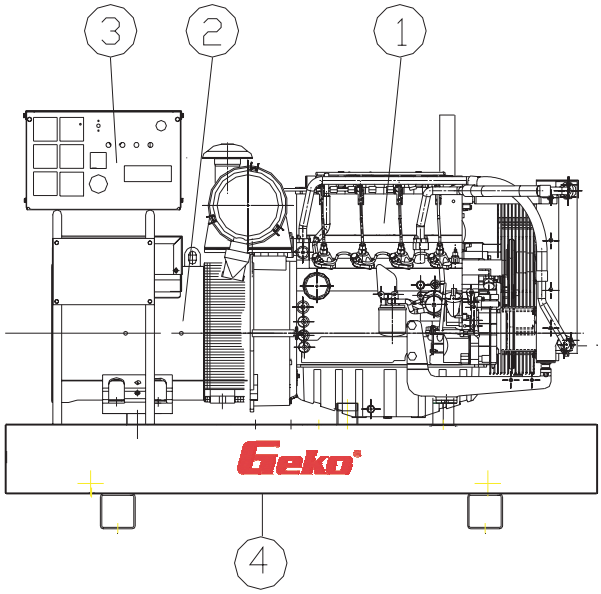
12. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ 36
12.1 Таблица диагностики неисправностей 36
12.2 Таблица диагностики неисправностей электрической системы 40

Примечание: Изготовитель снимает с себя какую-либо ответственность за последствия, вызванные невыполнением требований Руководства и использования неоригинальных запасных частей.

1. Описание электростанций / Технические характеристики

1.1 Электростанции без кожуха

Электростанция представляет собой моноблок, состоящий из приводного двигателя и генератора переменного тока, который установлен на сварную несущую раму, покрытую эпоксидной полиэфирной порошковой краской. Кроме этого электростанция оборудована блоком управления, размещенным в стальном корпусе над генератором. Двигатель и генератор крепятся к раме через резиновые виброизоляторы. Рама является одновременно и топливным баком.



1. Приводной двигатель (характеристики приводятся в отдельном руководстве на двигатель)
2. Генератор (характеристики приводятся в отдельном руководстве на генератор)
3. Блок управления (в случае автоматической системы управления, например PG804, допускается настенный или напольный монтаж блока)
4. Несущая рама

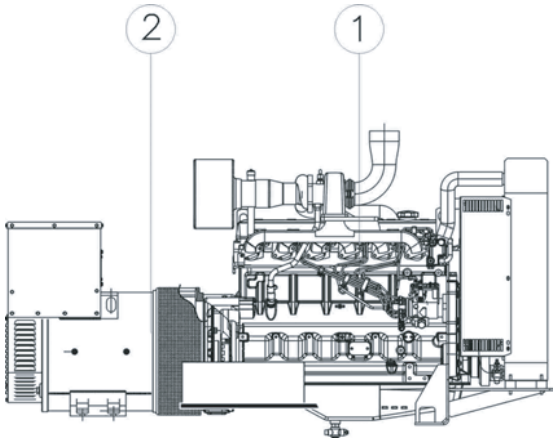
Электростанция поставляется вместе со стартерной аккумуляторной батареей.

При установке электростанции внутри помещения, для ее правильного функционирования необходимо оборудование соответствующих систем вентиляции и отвода выхлопных газов.

1.2 Электростанции со звукоизолирующим кожухом

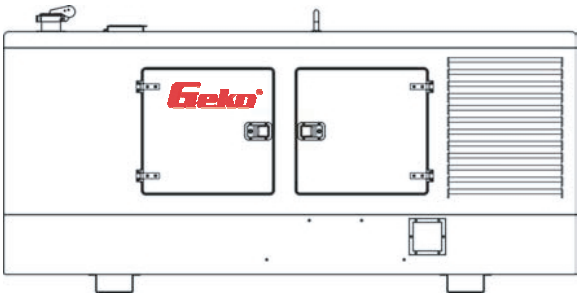
Наименование: Электростанции Sound proof. Эти электростанции могут использоваться как в качестве стационарных, так и в качестве передвижных источников электроэнергии.

Электростанция представляет собой моноблок (рис. 1), состоящий из приводного двигателя и соединенного с ним генератора, который установлен внутри звукоизолирующего кожуха, изготовленного из стальных листов и покрытого изнутри шумопоглощающим материалом, а снаружи эпоксидной полиэфирной порошковой краской. Электростанция может быть установлена стационарно (рис. 2) или размещена на автомобильном прицепе (рис. 3).

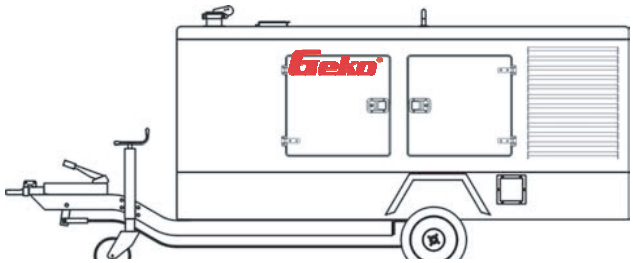


1. Двигатель
2. Генератор

(рис. 1)



(рис. 2)



(рис. 3)

Электростанция поставляется вместе со стартерной аккумуляторной батареей.

При установке электростанции внутри помещения, для ее правильного функционирования необходимо оборудование соответствующих систем вентиляции и отвода выхлопных газов.

2. Знаки и наклейки

2.1 Значение и размещение знаков и наклеек на стандартных электростанциях без кожуха

Знак	Местоположение	Значение
	На автоматических выключателях и дифференциальных реле.	Индикация включенного и выключенного состояния выключателя
	Сзади блока управления	Точка подключения заземления
	На блоке управления	Опасность поражения электрическим током
	На несущей раме	Общая точка подключения заземления
	На блоке управления	Индикация выходного напряжения 230 или 400 вольт
	Около крышки радиатора охлаждения	Указывает на опасность ошпаривания при открытии крышки радиатора, поскольку горячий хладагент в системе может находиться под давлением.
	Возле системы выпуска двигателя и других горячих частей.	Указывает на части, которых нельзя касаться во время или сразу после работы электростанции. Опасность ожога.
	На отделении для Руководства	Напоминание, что перед монтажом и эксплуатацией электростанции, необходимо изучить данное Руководство.
	Возле горловины топливного бака	Указывает на местоположение горловины для заправки бака топливом.
	Возле щупа для определения уровня масла	Указывает на местоположение щупа для определения уровня масла.
	На несущей раме	Указывает местоположение вил автопогрузчика при подъеме и транспортировке электростанции.
	Возле сливного крана радиатора охлаждения.	Указывает на местоположение крана для слива жидкости охлаждения.

2.2 Значение и размещение знаков и наклеек на электростанциях со звукоизолирующим кожухом

Знак	Местоположение	Значение
	На автоматических выключателях и дифференциальных реле.	Индикация включенного и выключенного состояния выключателя
	Сзади блока управления	Точка подключения заземления
	На блоке управления	Опасность поражения электрическим током
	На блоке управления	Указывают на место подключения фазных проводников 1, 2, 3 и нейтрального провода
	На блоке управления	Индикация выходного напряжения 230 или 400 вольт
	Около крышки радиатора охлаждения	Указывает на опасность ошпаривания при открытии крышки радиатора, поскольку горячий хладагент в системе может находиться под давлением.
	Возле системы выпуска двигателя и других горячих частей.	Указывает на части, которых нельзя касаться во время или сразу после работы электростанции. Опасность ожога.
	На отделении для Руководства	Напоминание, что перед монтажом и эксплуатацией электростанции, необходимо изучить данное Руководство.
	Возле горловины топливного бака	Указывает на местоположение горловины для заправки бака топливом.
	Возле щупа для определения уровня масла	Указывает на местоположение щупа для определения уровня масла.
	На несущей раме	Указывает местоположение вил автопогрузчика при подъеме и транспортировке электростанции
	Возле сливного крана радиатора охлаждения.	Указывает на местоположение крана для слива жидкости охлаждения .
	Возле маслоотделителя системы вентиляции картера.	Напоминает, что при замене моторного масла необходимо слить масло из системы вентиляции картера двигателя.
	Сверху кожуха, возле такелажных проушин.	Указывают места строповки электростанции при ее подъеме.
	На дверях кожуха электростанции.	Напоминание, что во время работы электростанции двери кожуха должны быть всегда закрыты.

3. Обязанности оператора

Электростанция должна эксплуатироваться одним оператором, который ответственен за надлежащий ввод в действие и эксплуатацию оборудования.

Оператор должен хорошо знать устройство электростанции, соблюдать технику безопасности при работе с электрооборудованием и огнеопасными материалами (топливо, масло), а также быть внимательным к возможным утечкам выхлопных газов. Кроме этого он должен соблюдать осторожность в отношении вращающихся и сильно нагретых частей оборудования.

4. Техника безопасности

ВНИМАНИЕ!
В этой главе приводятся рекомендации и инструкции, от которых непосредственно зависит безопасность при эксплуатации электростанции.

4.1 Транспортировка электростанции

- Любое перемещение электростанции должно выполняться с помощью соответствующего такелажного и грузоподъемного оборудования. При этом необходимо соблюдать особую осторожность. Запрещается находиться под поднятым грузом. Перед подъемом убедитесь в отсутствии у электростанции незакрепленных частей.
- Подъем и строповка электростанции должна выполняться в специально обозначенных местах.

4.2 Размещение и монтаж электростанции

- Монтаж электростанции должен выполняться специалистами, хорошо знакомыми с решениями сложных вопросов, возникающих во время монтажа. В случае возникновения каких-либо вопросов свяжитесь с техническим отделом компании Metallwarengabrik Gemmingen GmbH & Co KG.
- Система выпуска отработавших газов:
    - Должна быть смонтирована надлежащая система для отвода выхлопных газов за пределы помещения. Помните, что выхлопные газы сильно токсичны.
    - Предварительно собранные части системы выпуска должны быть защищены от случайных прикосновений. Выхлопные трубы и дополнительный глушитель теплоизолируют и/или защищают до места вывода трубы за пределы помещения.
- В случае, если электростанция имеет автоматическое управление:
    - Необходимо предусмотреть ограждение, защищающее оператора в случае автоматического пуска электростанции.
    - Необходима специальная табличка, предупреждающая о возможном в любой момент автоматическом пуске электростанции.
- Помещение, где устанавливается электростанция должно иметь соответствующую систему вентиляции, исключающую перегрев электростанции, а расстояние от стен помещения до любого оборудования должно быть не менее 1 м. Большое количество тепла, выделяемого во время работы, может стать причиной пожара. Запрещается хранить воспламеняющиеся материалы вблизи электростанции.
- В случае необходимости работы в темное время суток, должно быть предусмотрено достаточное освещение помещения.
- Никогда не открывайте двери звукоизолирующего кожуха в условиях высокой влажности (дождь, снег, туман) и не прикасайтесь к электростанции влажными руками. ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

- Электрические подключения электростанции должны выполняться специалистом-электриком в соответствии с действующими правилами и инструкциями. Необходимо проверить, что все силовые кабели, а также все вспомогательные соединения подключены правильно, а порядок чередования фаз совпадает с порядком чередования фаз в сети энергоснабжающего предприятия. Неправильное подключение может привести к повреждению оборудования и стать причиной ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ операторов любого оборудования, питаемого от электростанции.
- Любые неподключенные выводы должны быть изолированы. Контактная площадка генератора всегда должна быть закрыта крышкой.

4.3 Защита операторов

- Во время работы электростанции без звукоизолирующего кожуха излучается достаточно много шума, поэтому помещение, в котором она установлена должно быть акустически изолированно, а обслуживающий персонал должен пользоваться индивидуальными средствами защиты органов слуха.
- Во время эксплуатации электростанции оператор должен быть МАКСИМАЛЬНО ВНИМАТЕЛЕН.
- Защитная одежда оператора не должна быть слишком свободной. Используйте для каждого типа работы соответствующие средства защиты.
- При обращении с топливом и смазками одевайте защитные перчатки или воспользуйтесь специальным защитным кремом.
- Одежда оператора должна всегда оставаться сухой и не иметь следов масла.

4.4 Перед пуском электростанции

- Используйте электростанцию только по прямому назначению. Не изменяйте ее технических характеристик.
- К работе на электростанции допускается только обученный персонал, знакомый с функционированием электростанции.
- Убедитесь, что управление приводным двигателем осуществляется только с блока управления.
- Перед каждым пуском электростанции проверяйте наличие топлива, а также уровни хладагента и масла в двигателе, как описано в Руководстве. При обнаружении утечек, сразу же устраняйте их.
- Убедитесь, что никакие предметы не загораживают отверстия для входа и выпуска воздуха.
- Изучите и запомните расположение и назначение всех органов управления, автоматических и аварийных выключателей, а также других защитных устройств, предусмотренных в электростанции.
- Избегайте случайных запусков двигателя.
- Не вносите каких-либо изменений в защитные устройства, предусмотренные в электростанции. Не запускайте электростанцию с каким-либо отключенным устройством защиты.

4.5 Во время работы

- При любом, даже незначительном сбое в работе электростанции остановите ее. Устраните неисправность перед последующим запуском.
- Не прикасайтесь и не сидите на электростанции во время ее работы, не наклоняйтесь над ней.
- Не дотрагивайтесь до двигателя и выхлопной системы во время и после работы, пока электростанция еще не остыла. В противном случае, возможны серьезные ожоги.
- Не прикасайтесь к кабелям и другим соединениям генератора, когда они находятся под напряжением.
- Во время работы электростанции старайтесь держаться подальше от вращающихся частей.

4.6 Во время технического обслуживания

- Вывесите на электростанцию предупредительный знак со следующим текстом: Любая операция технического обслуживания должна выполняться на остановленной и заблокированной от случайного запуска электростанции.
- Всегда перед выполнением обслуживания убедитесь, что электростанция остановлена и двигатель, и выхлопная система остыли.
- Если электростанция оборудована автоматической системой управления, то перед выполнением обслуживания отсоедините кабель от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи, для предотвращения случайного запуска.
- Ознакомьтесь с процедурой обслуживания. Если не знаете как правильно выполнять какую-либо операцию, не выполняйте ее.
- Защитите электростанцию от влаги и пыли, а если это невозможно, регулярно очищайте ее.
- Все компоненты электростанции должны быть полностью исправны и правильно смонтированы.
  Любая неисправность должны быть немедленно устранена. Изношенные или неисправные элементы электростанции всегда должны заменяться только оригинальными запасными частями.
  Регулярно осматривайте кабели и электрические компоненты электростанции. При обнаружении любых повреждений, немедленно остановите электростанцию и не запускайте ее снова до устранения неисправности.

Перед выполнением какой-либо операции с любым электрическим компонентом электростанции, предварительно необходимо выполнить следующее:

- Заблокировать блок управления (BLOCKED)
- **Отсоединить** кабели от аккумуляторной батареи
- **Если есть, то отсоединить все кабели от сети энергоснабжающего предприятия.**

- Следует соблюдать осторожность при работе с химикатами, такими как охлаждающая жидкость, смазочное масло и т.п.

- После замены смазочного масла, тщательно вымойте руки, поскольку длительный и частый контакт с маслом может стать причиной рака кожи.
- Храните использованное масло и другие жидкости в герметичных емкостях. Во избежании ошибок, не используйте такие же емкости, которые используете для продовольственных продуктов. Не сливайте жидкости в канализацию, водоемы или на землю.
- Соблюдайте осторожность при обращении с **аккумуляторной батареей**:
    - Не курите и не пользуйтесь открытым огнем возле батареи. Из батареи выделяются взрывоопасные газы.
    - Убедитесь, что место хранения или обслуживания батареи оборудовано хорошей вентиляцией. Контакт с электролитом может привести к серьезным ожогам. Поэтому при попадании электролита на кожу необходимо промыть этот место большим количеством воды, а при попадании в глаза – промыть водой в течение 15 минут, после чего немедленно обратиться к врачу.
    - Электролит – яд. При попадании внутрь, необходимо выпить большое количество воды или молока и растительного масла, после чего немедленно обратиться к врачу.
    - Заливать внутрь аккумуляторов допускается только дистиллированную воду. Применение водопроводной воды приводит к сокращению срока службы батареи.

  Не переливайте электролита сверх максимального уровня. Выплеснувшийся электролит вызывает коррозию, поэтому сразу же нейтрализуйте его.
    - Будьте внимательны при подключении аккумуляторной батареи. При ошибке в подключении возможно повреждение цепей зарядного устройства.

4.7 Топливо

- Электростанция всегда должна находиться в горизонтальном положении, в противном случае топливо может пролиться.
- Дозаправку топливом следует выполнять при остановленной электростанции в условиях хорошей вентиляции. Дизельное топливо огнеопасно.
- Не переполняйте топливный бак. После заправки убедитесь, что крышка топливного бака установлена правильно. Соберите пролитое во время заправки топливо, вытрите насухо поверхности, на которое попало топливо, и перед пуском электростанции проветрите помещение от паров топлива.
- ХРАНИТЕ ТОПЛИВО ВНЕ ДОСЯГАЕМОСТИ ДЕТЕЙ.
- Не курите и не пользуйтесь открытым огнем во время заправки и вблизи мета хранения топлива.

4.8 Другие меры безопасности

- Будьте готовы к чрезвычайным ситуациям. Храните поблизости с электростанцией огнетушитель и аптечку. Разместите табличку с номерами телефонов аварийных служб, таких как скорая помощь, пожарных, радом с телефонным аппаратом.
- После вывода из эксплуатации обратитесь в специализированную компанию для надлежащей утилизации электростанции.

5. Условия эксплуатации электростанции

- **Условия окружающей среды:**

  Двигатель:

  Мощность двигателя измерена согласно ISO 3046/10 при следующих условиях окружающей среды:

  – Температура воздуха: 20 °C
  – Давление: 100 кПа (750 мм. рт. ст.)
  – Относительная влажность: 30 %

  Генератор:

  Мощность генератора измерена согласно IEC 34-I, ISO 8528-3 и CEI 2-3 при следующих условиях окружающей среды:

  – Температура воздуха: 40 °C
  – Высота над уровнем моря: 1000 м (674 мм. рт. ст.)

В случае отличия условий окружающей среды от приведенных выше, следует учесть соответствующее снижение мощности и двигателя, и генератора, и, соответственно, выходной мощности электростанции. Поэтому важно знать следующие условия работы электростанции на месте монтажа:

а) Максимальную и минимальную температуры окружающего воздуха.
б) Высоту относительно уровня моря.
в) Относительную влажность при максимальной температуре воздуха.
г) Другие обстоятельства:
   - Высокая запыленность воздуха
   - Повышенное содержание в воздухе химических веществ
   - Вибрация от других источников
   - Другие.

Номинальная мощность электростанции указана для стандартных условий окружающей среды.

6. Монтаж

6.1 Фундамент электростанции

Фундамент для установки электростанции должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать вес установки и динамические нагрузки, возникающие во время ее работы.

6.1.1 Требования к фундаменту

Самый простой способ монтажа заключается в установке электростанции на твердый фундамент или основание. Очень важно, чтобы верхняя поверхность основания было строго горизонтальным. Крепление должно обеспечивать не только надежную фиксацию электростанции, но и исключать явления резонанса.

Фундамент электростанции должен отвечать следующим требованиям:

1. Выдерживать вес установки и динамические нагрузки, возникающие во время ее работы.
2. Быть достаточно прочным и исключать изменение положения электростанции в течении всего срока эксплуатации.
3. Поглощать колебания, вызванные вращающимися частями электростанции.

   Конструкция фундамента должна соответствовать свойствам грунта основания, чтобы последний смог выдержать вес фундаментной плиты и электростанции. Если при подготовке проекта фундамента возникают какие-либо вопросы, обратитесь за помощью к инженеру-строителю.

6.1.2 Фундаментный блок

Неподвижный фундаментный блок – проверенная и предпочтительная конструкция фундамента для большинства случаев. В этом случае, рама электростанции жестко крепится к фундаментному блоку анкерными болтами. Конструкция фундаментного блока показана на рис. 1.

Верхняя поверхность фундаментного блока обычно приподнята над поверхностью земли (h = 20-100 мм, рис. 1).

Глубина фундаментного блока рассчитывается по следующей формуле:

$D = W / d \times B \times L$

где: D = глубина фундаментного блока (м)
W = снаряженная масса электростанции (кг)
d = плотность бетона (кг/м^3)

ПРИМЕЧАНИЕ:
Плотность обычного бетона d = 2400 кг/м^3
B = ширина фундаментного блока (м)
L = длина фундаментного блока (м)

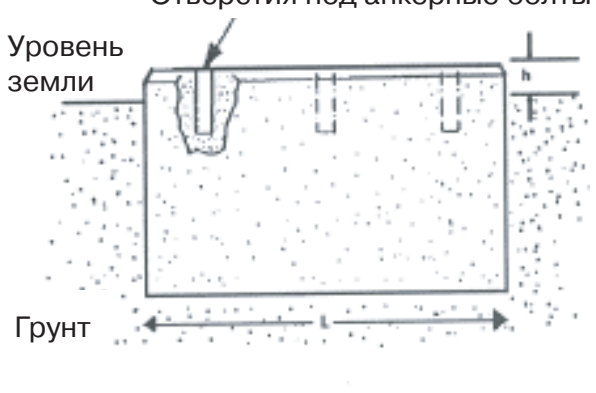


Рис. 1

После определения глубины фундамента необходимо убедиться, что грунт способен выдержать вес фундаментной плиты и электростанции.

В некоторых случаях, если грунт недостаточно плотный, неоднородный, с высокой просадочностью, потребуется разработка инженером-строителем фундамента иной конструкции.

6.1.3 Устройство фундаментного блока

В фундаментном блоке должны быть предусмотрены отверстия для заделки анкерных болтов (например, как показано на рис. 2). Отверстия могут быть сформированы путем помещения деревянных брусков внутрь блока, до всхватывания бетона.

Размеры брусков должны соответствовать используемым болтам. После всхватывания бетона бруски следует удалить. Верхняя поверхность фундаментного блока должна быть ровной и строго горизонтальной.

После извлечения деревянных брусков фундаментный блок должен выстояться в течении 5 – 7 дней, чтобы приобрести необходимую прочность перед установкой электростанции.

При конструировании фундаментного блока следует предусмотреть места прокладки кабелей. Кабели размещают в кабель-каналах. Для кабеля большого сечения может потребоваться предусмотреть в фундаментном блоке специальные канавки, позволяющие уложить кабель с требуемым радиусом изгиба.

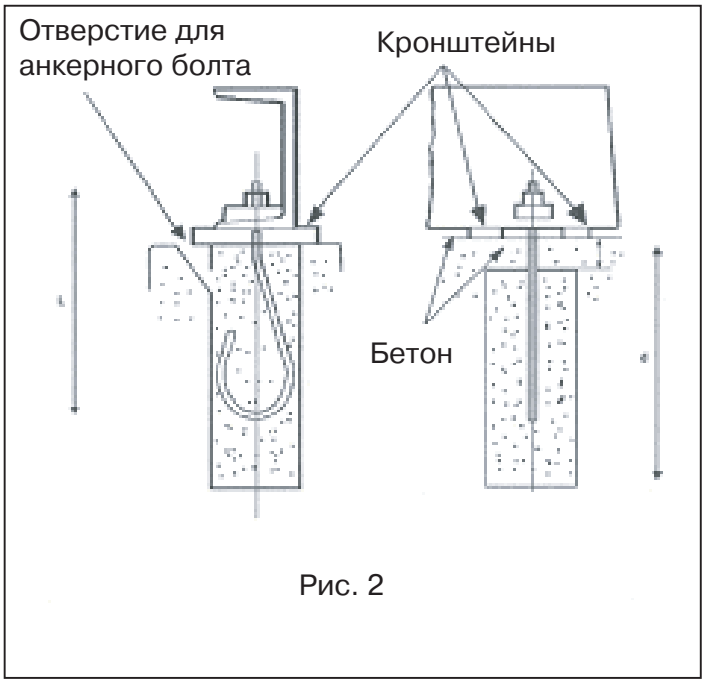


Рис. 2

6.2.1 Заземление электростанции

Электростанции Geko оборудованы разъединителем с предохранителем для работы в IT-сетях (с изолированной нейтралью) в соответствии с частью 551 VDE – 01100. Когда разъединитель с предохранителем используются в качестве защитного устройства, провод выравнивания потенциалов должен неразрывным (цепи генератор – соединительный кабель – потребитель). Поскольку общий провод в этом случае используется в качестве провода выравнивания потенциала, то дополнительных защитных мероприятий не требуется.

Чтобы избежать отказов, связанных с перенапряжением, нулевой рабочий проводник электростанции (N) соединяется с защитным проводником (PE) через резистор 3,9 кОм.

6.2.2 В случае подключения электростанции к сети других типов (не IT), пожалуйста, выполните следующие инструкции:

Заземление электростанции должно выполняться квалифицированным электриком.

Электростанция должна быть оборудована системой заземления, гарантирующей, что в случае пробоя изоляции или по другим причинам на металлических частях установки не появится опасного для жизни потенциала.

Корпуса электростанции и пульта управления должны быть соединены между собой медным кабелем, который подключается к заземлителю. Сопротивление этой цепи должно быть достаточно низким, чтобы в случае пробоя на корпус по этой цепи протекал ток, достаточный для срабатывания защитных устройств.

Клеммы для подключения цепей заземления обозначены соответствующим символом.

Электростанции с ручным управлением:

Система заземления электростанции должна быть независима от любой другой системы заземления. Считается, что системы независимы, если при максимальном токе повреждения в одной из них, напряжение на заземляющем устройстве другой системы относительно зоны нулевого потенциала не превышает 50 В.

В зависимости от типа сети, заземление нейтрали генератора или его токопроводящих частей должно выполняться согласно документу ITC BT 08 стандарта VDE 01100-300 / 1996.

В случае параллельной работы двух или более генераторов, нейтрали генераторов должны соединяться с землей в одной точке.

Электростанции с автоматическим управлением:

Когда применяется TT-сеть с глухозаземленной нейтралью, то система заземления нейтрали должна быть отдельной. Токопроводящие корпуса и заземляющие контакты штепсельных розеток должны иметь отдельное заземление, не связанное с заземлением нейтрали сети.

В случае, если технически невозможно выполнить раздельные системы заземления, возможно подключение к одной системе, но только после предварительного согласования с организацией энергонадзора.

При питании нагрузки либо от сети энергоснабжающего предприятия, либо от генератора необходимо устройство коммутации источников, переключающее также нейтральный проводник нагрузки на нейтраль источника.

6.3 Требования к размещению стандартных электростанций без кожуха (основание, помещение и т.п.)

Стандартные электростанции без кожуха не должны эксплуатироваться на открытом воздухе и предназначены для монтажа в помещении или под укрытием.

При монтаже электростанции внутри помещения, следует принять во внимание, что для обслуживания, осмотра и ремонта необходим доступ к следующим частям:

- Головке блока двигателя
- Насосу охлаждающей жидкости
- Генератору
- Компенсатору выхлопной системы
- Воздушному, масляному и топливному фильтрам
- Пробке для слива масла
- Заливной горловине радиатора
- Сапуну вентиляции картера

6.3.1 Основные меры предосторожности

1. Избегайте применения в линии подачи топлива пластмассовых деталей.
2. Топливопроводы должны располагаться достаточно далеко от выхлопной системы.
3. Выхлопные трубы должны быть теплоизолированы.
4. Внутри помещения возле входной двери должен располагаться огнетушитель.
5. Помещение должно быть достаточно освещено.
6. Предусмотрите слив охлаждающей жидкости.
7. Установите все необходимые защитные устройства.
8. Помещение должно иметь соответствующие систему отвода выхлопных газов и притока воздуха для охлаждения установки.

6.3.2 Требования к помещению

Перед монтажом электростанции убедитесь в достаточности размеров помещения. Кроме этого, должно учитываться следующее:

1. Размеры помещения должны быть достаточны не только для установки электростанции, но и для проведения ее технического обслуживания. Должна быть предусмотрена соответствующая вентиляция. Пол помещения должен выдерживать вес оборудовния и динамические нагрузки, возникающие во время работы.
2. Воздушный фильтр и выхлопная система внутри помещения должны быть смонтированы таким образом, чтобы исключить перегрев или снижение мощности электростанции.
3. В помещении должны быть предусмотрены отверстия для вентиляции.
4. Уровень шума может быть уменьшен путем применения звукопоглощающих материалов.

6.3.3 Размещение электростанции

Типовое размещение внутри помещения электростанции без звукоизолирующего кожуха.

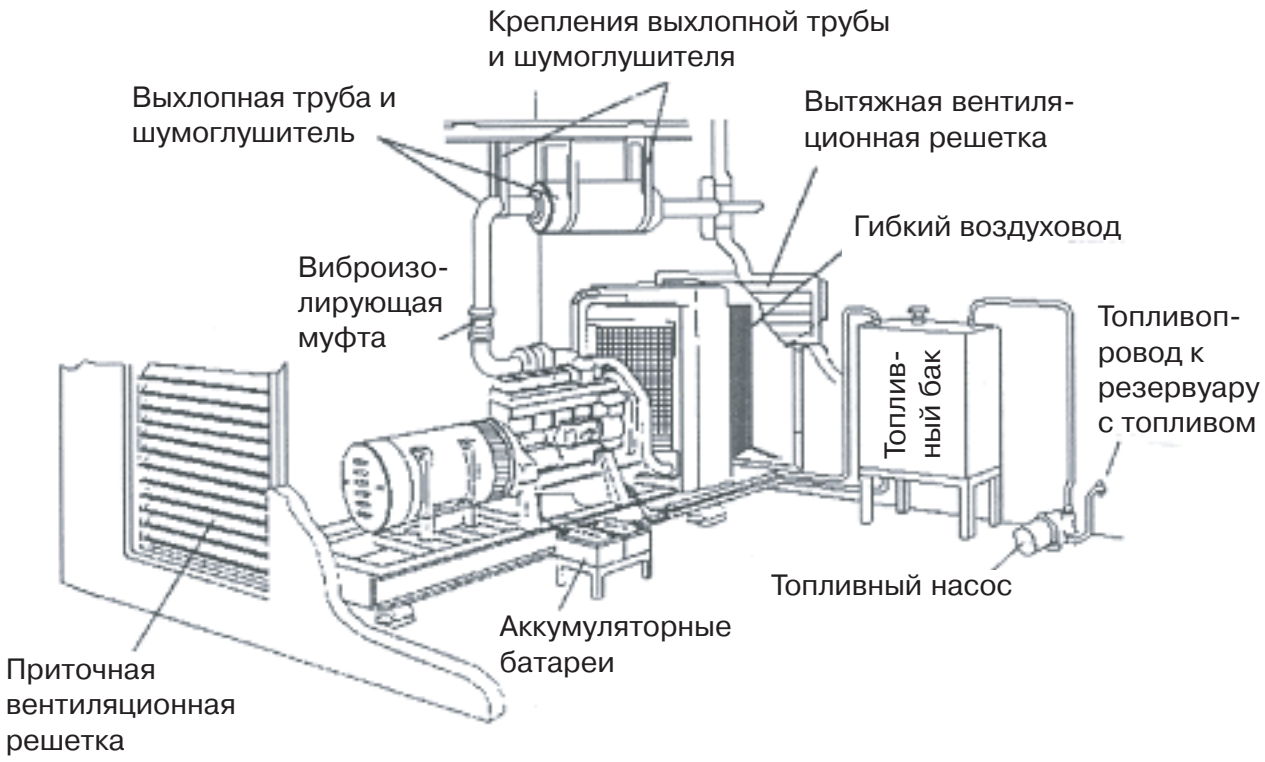


Рис. 3

Необходимо исключить возможность смешивания горячего воздуха после радиатора с охлаждающим воздухом и его попадание внутрь двигателя.

Крепления шумоглушителя должны допускать его температурные изменения размеров. Выхлопная труба должна иметь минимальное количество изгибов, увеличивающих сопротивление выхлопу (максимальное сопротивление выхлопу указано в Руководстве на двигатель). В случае, если уменьшить количество изгибов невозможно, необходимо увеличить диаметр трубы.

Для охлаждения электростанции и питания двигателя используется только свежий воздух. Недопустимо попадание в воздухозаборную решетку выхлопных газов и горячего воздуха после радиатора охлаждения. На пути движения воздуха не должно быть каких-либо препятствий.

Объем топливного бака электростанции в зависимости от ее мощности должен обеспечивать работу электростанции в течении 8-12 часов без дозаправки. Если планируется более длительная работа электростанции, то предусматривается дополнительный топливный резервуар, как показано на рисунке (см. описание топливной системы ниже).

Если электростанция не будет использоваться в течении длительного времени, то аккумуляторные батареи периодически подзаряжаться, если электростанция не оборудована встроенным автоматическим зарядным устройством.

6.4 Вентиляция

При установке электростанции внутри помещения очень важно обеспечить удаление всего горячего воздуха за пределы здания и поступление с улицы свежего воздуха, сведя к минимуму их взаимное смешивание.

На нижеприведенном рисунке показано оптимальное положение электростанции относительно стен здания. Размеры вытяжной и приточной решеток должны быть на 25 % больше размера радиатора охлаждения и иметь прямоугольные формы с таким же соотношением сторон, как и у радиатора.

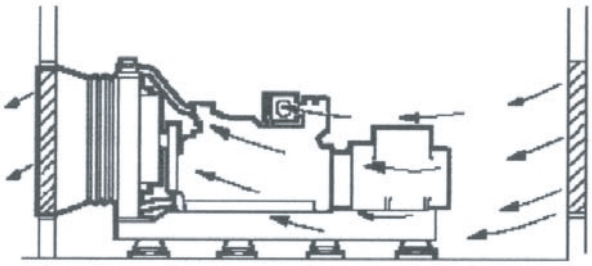
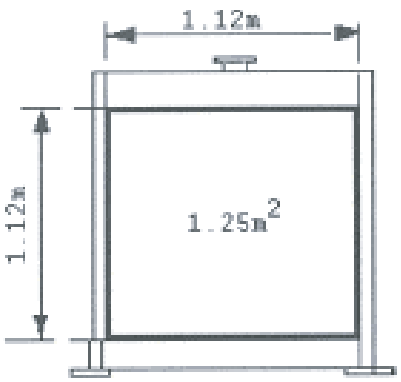


Рис. 4

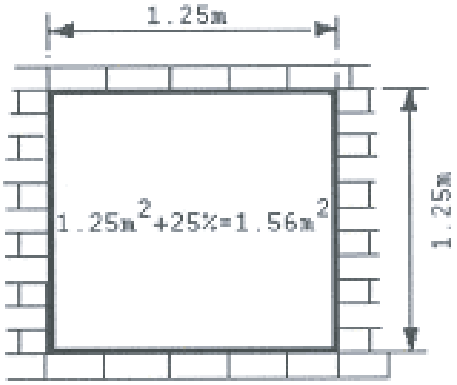
Воздуховод выбрасываемого воздуха должен быть сделан из металла или пластмассы и закреплен на стене, а с радиатором соединяться гибкой секцией (рис. 4). Решетки, сетки, длинные воздуховоды и различные шумоглушители создают дополнительное сопротивление потоку воздуха, поэтому в этом случае сечения отверстия и каналов должно быть соответственно увеличено.

ПРИМЕР:

Площадь радиатора 1,25 м². В этом случае площади приточного и вытяжного отверстий должны быть 1,56 м². Как показано на нижеприведенном рисунке, в случае установки сеток, площадь отверстий должна быть увеличена до 1,95 м².

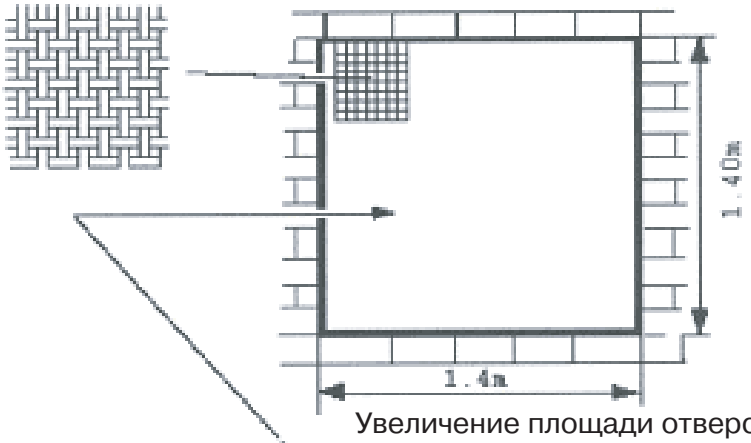


Площадь радиатора



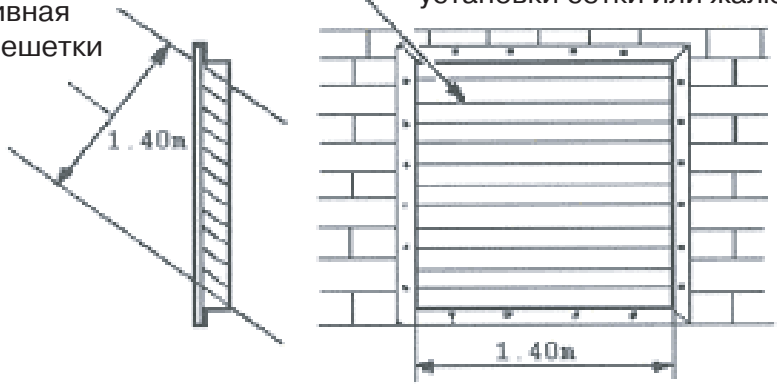
Минимальная площадь приточного и вытяжного отверстий

Сетка с живым сечением 80 %



Увеличение площади отверстий в случае установки сетки или жалюзийной решетки

Эффективная высота решетки



Высокой производительности вентилятора радиатора охлаждения обычно достаточно для вентиляции всего помещения в котором установлена электростанция. На пути движения воздуха не должно быть каких-либо препятствий.

На рисунке 6 показано показан случай, когда приточная вентиляционная решетка установлена выше электростанции. Такое ее расположение ПРИЕМЛЕМО, если поток воздуха будет направлен на генератор. Преимущества данного расположения решетки состоит в том, что в этом случае предотвращается скопление горячего воздуха в верхней части помещения.

На рисунке 7 вентиляционная решетка установлена выше и сбоку от электростанции. Такое расположение решетки НЕ ПРАВИЛЬНО, поскольку поток воздуха проходит в стороне от генератора и воздушного фильтра двигателя, что может привести к перегреву электростанции.

ПРАВИЛЬНО

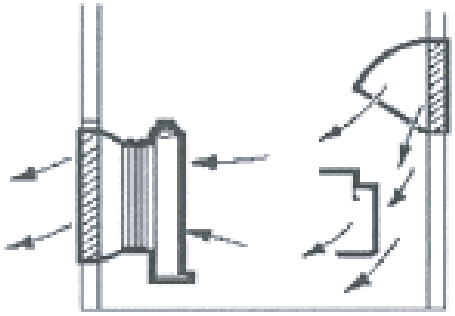


Рис. 6

НЕ ПРАВИЛЬНО

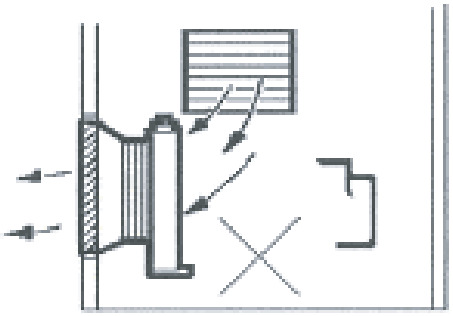


Рис. 7

6.5 Воздухо-приточное отверстие

Воздухо-приточное отверстие должно быть расположено так, чтобы поступающий воздух был как можно чище и не смешивался с вытяжным воздухом и выхлопными газами. Отверстие должно быть защищено от попадания в него воды, снега и пыли. Воздуховоды должны иметь гладкие внутренние стенки и изгибы с большим радиусом.

Температура внутри помещения не должна быть более 60 °C. При более высокой температуре нарушается нормальное функционирование электростанции и должна быть установлена дополнительная принудительная система вентиляции. Если для других устройств, установленных в этом же помещении, также требуется вентиляция, то это должно учитываться при расчете.

6.6 Дефлекторы для защиты от ветра

При планировании местоположения вытяжной вентиляционной решетки следует учитывать преобладающее направление ветра. Если ветер будет направлен против вытяжного потока, то это приведет к снижению потока воздуха через радиатор электростанции. В этом случае необходимо спланировать установку вытяжной вентиляционной решетки в другом месте.

Если изменить местоположение воздуховыпускного отверстия невозможно, то можно изменить направление потока следующими способами:

1. К воздуховыпускному отверстию может быть прикреплен изогнутый дефлектор, направляющий поток воздуха в сторону (см. рис. 8).
2. Напротив воздуховыпускного отверстия может быть установлен отражатель в виде пластины, размеры которой на 30-40 % больше отверстия (см. рис. 9).

ВИД СВЕРХУ

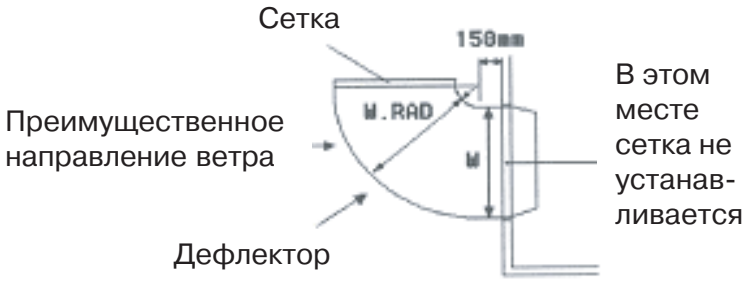


Рис. 8

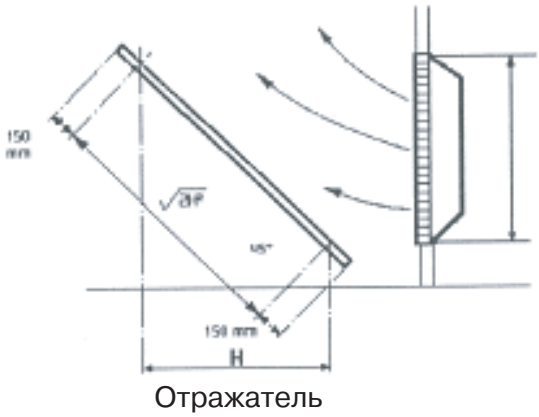


Рис. 9

6.7 Выхлопная система

6.7.1 Факторы, которые следует принять во внимание при проектировании выхлопной системы

Выхлопная система должна быть спроектирована до начала монтажа электростанции. Основные принципы:

а) Убедитесь, что сопротивление выхлопу системы не превышает максимального значения, указанного изготовителем двигателя.

б) Кронштейны крепления должны удовлетворять предъявляемым требованиям.

в) Учитывайте тепловые расширения элементов системы.

г) Выхлопная система должна обеспечивать приемлемый уровень шума.

На рисунке показаны типовые конструкции выхлопных систем:

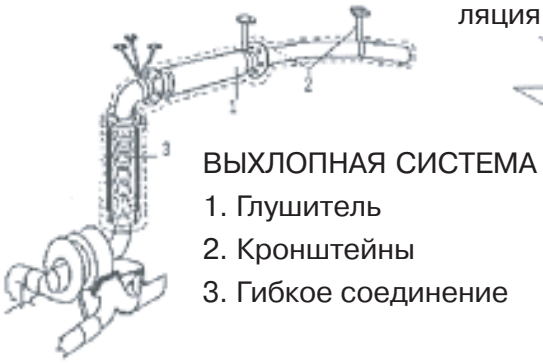


Рис. 11

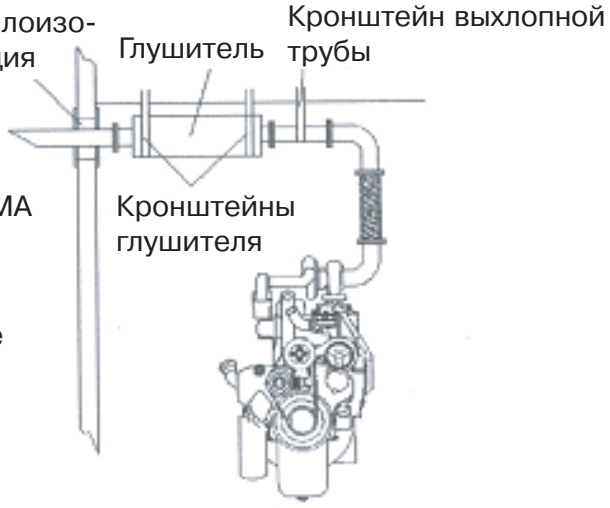


Рис. 12

6.7.2 Сопротивление выхлопу

Выхлопные газы двигателя по трубам поступают в глушитель, предназначенный для снижения уровня шума. Эти элементы оказывают потоку газов некоторое сопротивление, значение которого должно быть не более допустимого. Полное сопротивление выхлопу системы определяется сопротивлением самого глушителя и числом изгибов трубы.

Чрезмерное сопротивление выхлопу приводит к:

- Снижению мощности двигателя.
- Увеличению температуры выхлопной системы.
- Увеличению потребления топлива.

  Вследствие этого возможен перегрев двигателя и увеличение копоти в отработавших газах, снижение ресурса клапанов и турбокомпрессора двигателя. Пожалуйста, сверьте сопротивление выхлопу с указанным в Руководстве на двигатель.

6.7.3 Монтаж

- **Гибкое соединение**

  Трубопровод выхлопной системы соединяется с двигателем через гибкую муфту, которая устанавливается как можно ближе к выпускному коллектору. Гибкое соединение выполняет следующие функции:

а) Исключает передачу нагрузок от двигателя на выхлопную систему и наоборот.

б) Компенсирует тепловые изменения размеров элементов.

в) Допускает боковые перемещения двигателя при его пуске и останове.

Гибкая муфта компенсирует небольшие колебания в радиальном направлении, а не осевые колебания. Муфта может быть установлена в любом положении, но лучше всего установить ее вертикально.

Кронштейны должны быть расположены таким образом, чтобы как можно надежнее фиксировать их для предотвращения чрезмерных колебаний.

Чтобы исключить нагрузки на кронштейны должна быть предусмотрена компенсация теплового расширения. Увеличение длины трубы при ее нагревании на каждые 100 °С примерно 1,2 мм/м. Длинные участки трубы должны быть разделены гибкими муфтами.

- **Местоположение выходного отверстия выхлопной системы**

  Выходное отверстие должно быть расположено таким образом, чтобы в него не попадала дождевая вода, а выхлопные газы не проникали внутрь помещения.

6.8 Топливная система

При необходимости, электростанция может быть укомплектована дополнительным резервуаром для топлива. При этом следует учесть следующее.

Для системы питания топливом дизельных двигателей необходимо, чтобы топливо поступало под требуемым давлением, без пузырей воздуха и воды. В топливном насосе высокого давления всегда должно быть достаточное количество топлива, как при запуске двигателя, так и во время работы. Пузыри воздуха или паров топлива в топливной системе приводят к трудностям при пуске и сбоям и хлопкам во время работы двигателя.

Поэтому резервуар и топливопроводы должны быть правильно спроектированы и иметь достаточное сечение.

6.8.1 Топливный резервуар

Топливный резервуар достаточной емкости должен быть изготовлен из стали SAE1010 и не должен иметь лакокрасочного или гальванического покрытия внутренних стенок, поскольку оно может вывести из строя топливный насос. Сам резервуар должен быть оборудован:

- вентиляцией
- сапуном
- наливным патрубком с крышкой
- индикатором уровня топлива
- сливной пробкой
- всасывающим трубопроводом (должен заканчиваться в 50 мм от дна резервуара, чтобы избежать всасывания воды и грязи)
- обратным топливопроводом
- заземлением.

Топливный бак должен быть установлен с соблюдением всех мер безопасности, и, если он устанавливается ниже электростанции, то заборное отверстие всасывающего топливопровода не должно быть более чем на 2 м ниже топливного насоса высокого давления.

Если топливный бак устанавливается таким образом, что перепад высот между насосом и заборным отверстием превышает 2 м или топливная магистраль очень длинная, то рекомендуется установить дополнительный промежуточный топливный резервуар внутри помещения. Дополнительный резервуар заполняется из основного с помощью электрического топливного насоса, как показано на рисунке ниже.

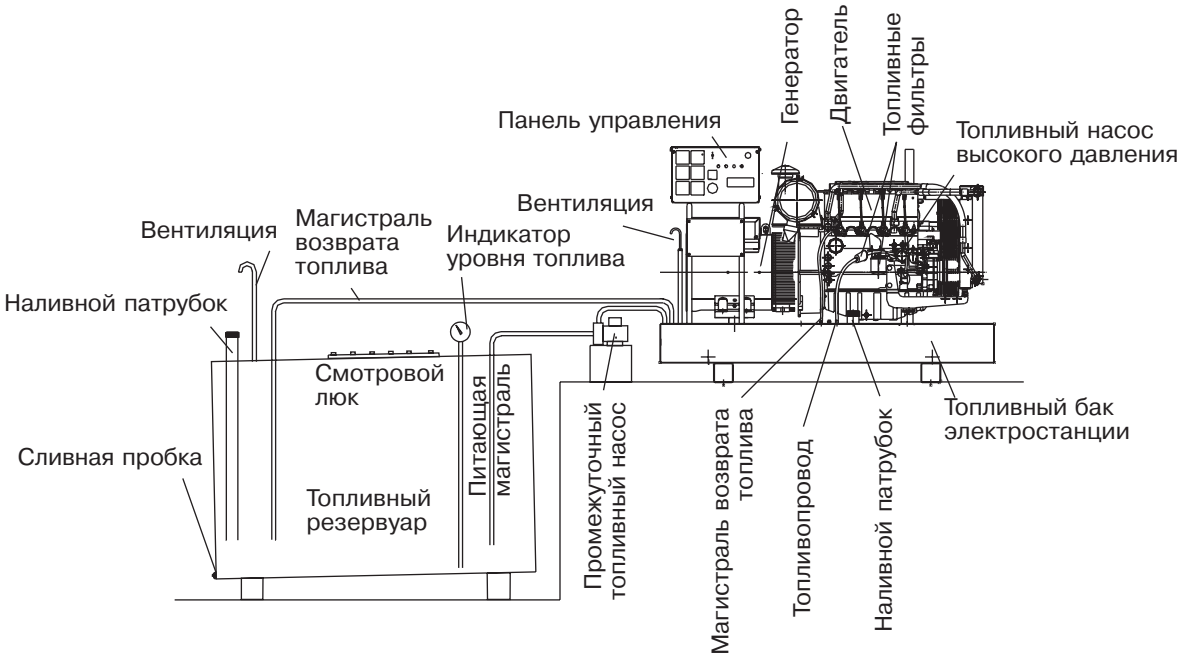


Рис. 15

Если топливный бак должен быть установлен таким образом, что уровень топлива в нем может оказаться более чем на 3,5 м выше топливного насоса высокого давления, то для предотвращения повреждения насоса в топливной магистрали между ним и резервуаром должен быть установлен редукционный клапан. Во время работы электростанции клапан должен быть закрыт.

Дно резервуара должно иметь наклон 3-5° в сторону противоположную местоположению всасывающей магистрали. В самой нижней точке должна быть предусмотрена пробка для слива конденсата (см. рис. 15).

6.8.2 Топливные магистрали

Топливные магистрали должны быть смонтированы таким образом, чтобы избежать нагрева топлива от горячих частей электростанции.

ВНИМАНИЕ!
Максимальная температура топлива на входе в топливный насос высокого давления **60 ºC.**

При нагреве топлива выше указанной температуры возможны перебои в работе двигателя, поскольку образовавшиеся пары топлива могут стать причиной пропусков воспламенения смеси в цилиндрах.

Важно, чтобы излучаемое двигателем и элементами выхлопной системы тепло не вызывало нагрева топлива и топливного бака. Питающий и возвратный топливопроводы не должны иметь утечек. Топливная магистраль длиной до 6 м, должна иметь внутренний диаметр не менее 8 мм, более длинные магистрали – не менее 10 мм. Диаметр трубы должен быть таким, чтобы скорость течения топлива была не более 0,8 м/с при расходе, в 3 раза превышающем максимальный.

ВНИМАНИЕ!
Возвратная магистраль ни в коем случае не должна соединяться с питающей.

Если топливный резервуар находится выше уровня топливного насоса высокого давления, возвратная магистраль должна находиться на вышеупомянутом максимальном уровне топлива. Если высота топливного резервуара более 1,5 м или он находится ниже уровня топливного насоса, возвратный трубопровод должен заканчиваться в самом низу резервуара.

ВНИМАНИЕ!
Будьте всегда уверены, что топливо в резервуаре не имеет воды. Регулярно очищайте фильтр водоотделителя.

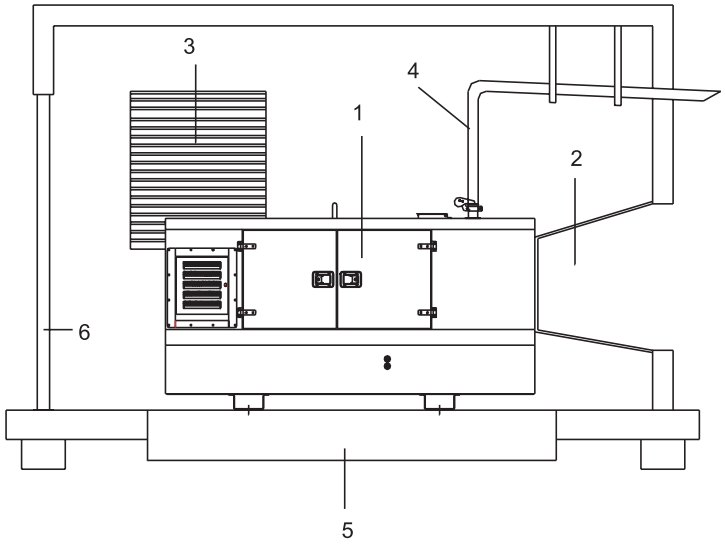
6.8.3 Топливные фильтры

Двигатель электростанции уже оборудован топливными фильтрами. Желательно предусмотреть предварительный фильтр очистки топлива для защиты промежуточного насоса и увеличения срока службы фильтров двигателя.

6.8.4 Хранение топлива

Правильное хранение топлива имеет важное значение. Для хранения и перевозки топлива используйте только чистые емкости. Регулярно сливайте конденсат и отстой из резервуара с топливом. Храните топливо в специально отведенных местах и избегайте очень длительного хранения топлива.

6.9 Требования к размещению электростанций со звукоизолирующим кожухом



1. **Электростанция**
2. **Отверстие выхода горячего воздуха**
3. **Приточная вентиляционная решетка**
4. **Выхлопная труба**
5. **Фундаментный блок**
6. **Входная дверь**

ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ:

- Размеры помещения должны быть достаточны не только для установки электростанции, но и для проведения ее технического обслуживания и ремонта. Пол помещения должен быть достаточно прочным. Должно быть предусмотрено достаточное освещение.
- Размещение электростанции должно быть таким, чтобы выхлопная труба имела возможно меньшее количество изгибов.
- Должно быть предусмотрено правильное движение охлаждающего воздуха. Необходимо исключить возможность попадания горячего воздуха после радиатора обратно в помещение.
- Для охлаждения и питания двигателя должен использоваться только свежий воздух. Выхлопные газы и горячий воздух после радиатора охлаждения не должны попадать в воздухозаборную решетку выхлопных газов помещения. На пути движения воздуха не должно быть каких-либо препятствий.
- Конструкция выхлопной трубы должна учитывать температурные деформации элементов.

7. Перед пуском, пожалуйста, обратите внимание на следующее:

7.1 Общие моменты

- **Не изменяйте** настроек электростанции: скорость вращения двигателя, электрические соединения и т.п., поскольку это приведет к прекращению действия гарантийных обязательств.
- Не заряжайте аккумуляторные батареи, подключая их к выходным клеммам постоянного тока.

ВНИМАНИЕ!
Необходимо знать следующие параметры электрических потребителей, подключаемых к электростанции:

- Не подключайте к электростанции потребители частота и напряжение питания которых не соответствует выходным параметрам электростанции.
- Избегайте перегрузки. В электростанции предусмотрен автоматический выключатель для защиты от перегрузки. В случае его срабатывания, перед повторным включением уменьшите мощность нагрузки. Для правильного функционирования электростанции примите во внимание следующее:
  - Сумма номинальных мощностей всех потребителей, подключенных к электростанции, не должна превышать ее номинальной мощности.
  - Пусковая мощность некоторых потребителей (электродвигатели, компрессоры и т.д.) значительно превышает номинальную.
  - Не разрешается превышать номинальный ток, указанный для каждой выходной розетки электростанции. При включении сварочного трансформатора, пиковые токи могут вызвать перегрузку генератора. (Пожалуйста, свяжитесь с изготовителем).
- Не рекомендуется использовать данную электростанцию для питания телевизоров, музыкального оборудования, компьютеров и т.п.
- Электростанция должна быть полностью заправлена топливом, маслом и охлаждающей жидкостью. При необходимости, восстановите уровни жидкостей.
- Никогда не доливайте охлаждающую жидкость в горячий двигатель, дайте ему остыть.
- Уровень смазочного масла проверяется на холодном двигателе.

ВАЖНО!
Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию со спецификациями именно этого двигателя, а также данное руководство поставляются в комплекте с электростанцией и всегда должны храниться рядом с ней.

7.2 Требования к топливу, смазочному маслу и охлаждающей жидкости

ТОПЛИВО

Рекомендуется использовать дизельное топливо, соответствующее EN 590 или ASTM D975.

В любом случае, дизельное топливо должно удовлетворять следующим требованиям:

- Цетановое число не менее 40.
- **Температура предельной фильтруемости** (CFPP) должна быть ниже минимальной ожидаемой температуры окружающей среды или **температура помутнения** топлива должна быть, по крайней мере, на 5 °C ниже минимальной ожидаемой температуры окружающего воздуха.
- Минимальная нагрузка 3100 г при измерении смазывающей способности методом цилиндра и щара BOCLE.
- Массовая доля серы:
  - Не более 0,5 %. Рекомендуется менее 0,05 %.
  - В случае, если содержание серы в топливе превышает 0,5 %, то межсервисные интервалы должны быть уменьшены в 2 раза.
  - Запрещается использовать дизельное топливо с содержанием серы более 1,0 %.

Пожалуйста, используйте специальное зимнее дизельное топливо при эксплуатации электростанции при низких температурах окружающей среды.

Биодизельное топливо может использоваться только если оно удовлетворяет требованиям стандарта DIN 51606 или аналогичного.

НЕ СМЕШИВАЙТЕ дизельное топливо с бензином или любыми смазками.

СМАЗОЧНОЕ МАСЛО

Рекомендуется к применению следующие типы смазочных масел:

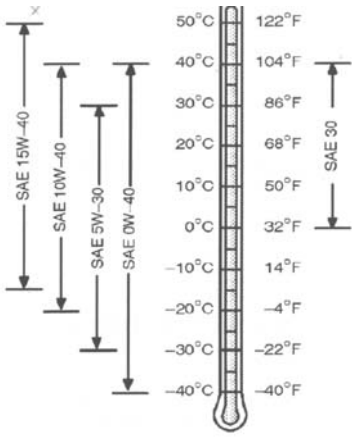
- Моторное масло для дизельных двигателей должно удовлетворять требованиям к следующим классам:
  - По классификации API CE
  - По классификации ACEA E1

ВАЖНО!
Не используйте моторное масло категорий APICG4, API CF4 и ACEA E3 или ACEA E2 в течении первых 100 часов работы нового или перебранного двигателя. Эти масла не подходят для обкатки двигателя.

После обкатки двигателя, могут использоваться любое масло из рекомендованных ниже.

Моторные масла для дизельных двигателей

Вязкость моторного масла должна соответствовать температуре окружающей среды.



Список рекомендуемых изготовителем к применению марок моторных масел приведен в руководстве на двигатель.

Возможно применение других масел, если они относятся к следующим классам:

- По классификации API CG-4
- По классификации API CF-4
- По классификации ACEA E3
- По классификации ACEA E2

Лучше использовать масла более высокого класса.

Избегайте смешивания моторных масел различных классов, поскольку это может привести к снижению эффективности действия присадок и качества смазывания.

ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ

Для защиты от износа и коррозии гильз цилиндров рекомендуется круглогодичное использование антифриза с температурой замерзания –40 °C и антикоррозионными добавками.

Лучше использовать марки антифриза рекомендованные изготовителем двигателя. Если это невозможно, допустимо использовать раствор, состоящий из 50 % этиленгликоля с низким содержанием силиката и 50 % чистой воды. Полученный раствор будет иметь температуру замерзания –40 °C. Для эффективности работы системы охлаждения лучше использовать дистиллированную воду.

ВАЖНО!
Не применяйте никакие препараты для устранения течей из радиатора и не используйте антифриз, содержащий такие присадки.

7.3 Подключение аккумуляторной батареи

Сначала подключите кабель от клеммы втягивающего реле электростартера к положительной (+) клемме аккумулятора. После этого подключите кабель от отрицательной (-) клеммы аккумулятора к какому либо подходящему болту на двигателе, расположенному как можно ближе к стартеру.

Клеммы кабелей должны быть чистыми и хорошо зафиксированы. Удалите любую коррозию с клемм и покройте их тонким слоем консистентной смазки.

Использование дополнительной аккумуляторной батареи

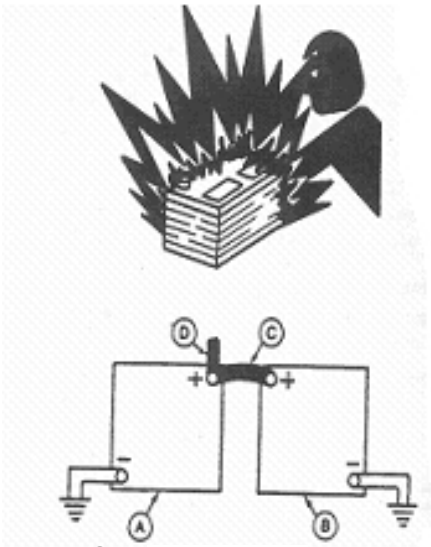
Чтобы облегчить пуск двигателя при низких температурах, можно параллельно основной батареи подключить дополнительную батарею. Всегда используйте для этого кабели соответствующего сечения.

Выполнение операции:

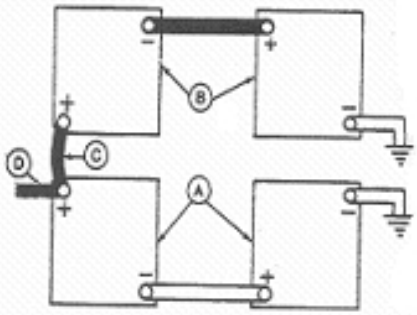
1. Подключите вспомогательную батарею соответственно напряжению в электрической системе двигателя.

   ПРИМЕЧАНИЕ: Избегайте искрообразования при подключении клемм и не допускайте их касания двигателя или любых других металлических частей.

2. Подключите кабель к положительной (+) клемме дополнительной аккумуляторной батареи.
3. Подключите другой конец кабеля к положительной (+) клемме основной батареи, подключенной к стартеру двигателя.
4. Подключите кабель к отрицательной (-) клемме дополнительной аккумуляторной батареи.
5. ВСЕГДА заканчивайте соединения, подключая кабели от отрицательных (-) клемм батарей к блоку двигателя на достаточном расстоянии от батарей.



Электрическая система с напряжением 12 В



Электрическая система с напряжением 24 В

A – Аккумуляторная батарея с напряжением 12 В
B – Дополнительная батарея/ батареи с напряжением 12 В
C – Соединительный кабель
D – Кабель к стартеру двигателя

8. Пуск электростанции

Процедура пуска электростанции и других операций описана в Кратком руководстве по эксплуатации и в Руководстве на систему управления, которая установлена на данной электростанции.

9. Эксплуатация и останов двигателя

Описание рабочих операций, программирование и т.п. приводится в Кратком руководстве по эксплуатации и в Руководстве на систему управления, которая установлена на данной электростанции.

10. Техническое обслуживание

ВНИМАНИЕ!
Перед выполнением любых операций технического обслуживания, остановите электростанцию и дайте ей остыть в течении 15 минут.

Для правильного функционирования электростанции и длительного срока ее службы строго соблюдайте регламент и правильно выполняйте все операции технического обслуживания.

Выполняйте операции технического обслуживания приведенные в данном Руководстве, а также в документации на двигатель и генератор.

10.1 Ежедневные проверки

1. Проверьте все элементы, которые вызывали нарекания во время предыдущего сеанса работы.
2. Выполните следующие проверки:
   - Убедитесь в отсутствие утечек охлаждающей жидкости и моторного масла.
   - Проверьте уровень масла в двигателе [1)].
   - Проверьте и, при необходимости, выполните чистку наружных поверхностей радиатора.
   - Проверьте воздушный фильтр [1, 2, 3)].
   - Проверьте уровень топлива.
   - Проверьте уровень охлаждающей жидкости.
   - Убедитесь в отсутствии повреждений и плохо закрепленных элементах.

   1) При непрерывной работе электростанции проверка уровня масла в двигателе должна проводиться каждые 8 часов.
   2) Воздушный фильтр подлежит заменен в случае, если при остановленном двигателе индикатор загрязненности фильтра красного цвета.
   3) При эксплуатации в условиях сильной запыленности следует установить специальный воздушный фильтр.

3. Предпусковая проверка:
   - Проверьте исправность и правильность работы контрольных приборов и светодиодных индикаторов.
   - Проверьте исправность контрольных ламп.

4. Контроль органов управления во время работы:
   - Наблюдайте за цветом выхлопных газов во время пуска двигателя.
   - Обращайте внимание на любые аномальные звуки во время работы двигателя.

ВНИМАНИЕ!
При каждой замене моторного масла сливайте также масло из маслоотделителя системы вентиляции картера.

10.2 Регламент технического обслуживания

Кроме соблюдения сроков и операций технического обслуживания, указанных в таблице, необходимо следовать также инструкциям, приведенным в Руководстве на двигатель, где содержится много информации по правильному выполнению тех или иных операций.

Операция	Каждые 10 ч / ежедневно	Каждые 500 ч	Каждые 1000 ч / 1 раз в год	Каждые 2000 ч / раз в 2 года	Каждые 2500 ч / раз в 3 года	По мере необходимости
Проверка уровня масла и охлаждающей жидкости.	X					
Проверка индикатора загрязненности воздушного фильтра[1]	X					
Замена масла и масляного фильтра[2]		X				
Замена топливного фильтра.		X				
Проверка натяжения ремня вентилятора или автоматического натяжителя ремня[3]		X	X			
Регулировка зазоров в клапанном механизме[4]			X	X		
Чистка трубы системы вентиляции картера.			X			
Чистка всех трубопроводов и соединений, а также системы впуска воздуха.			X			
Проверка демпфера крутильных колебаний (на 6 цилиндровых двигателях).[5]				X		
Проверка регулятора скорости вращения двигателя.				X		
Слив и чистка системы охлаждения[6]				X	X	
Чистка топливного фильтра от отложений и воды						X
Чистка воздушного фильтра[1]						X
Проверка термостата и топливных форсунок (обратитесь в специализированную мастерскую)[7]						X

1. Чистка воздушного фильтра производится когда индикатор его загрязненности становится красного цвета. Фильтр подлежит замене после 6 чисток или раз в год.
2. Замените масло и масляный фильтр после первых 100 часов работы. После этого замена выполняется через каждые 500 часов или раз в год.
3. Натяжение ремня привода вентилятора без автоматического натяжителя проверяется каждые 500 часов. У двигателей с автоматическим натяжителем его проверку выполняют каждые 1000 часов.
4. Для регулировки зазоров в клапанном механизме обратитесь в специализированную мастерскую.
5. Первый слив жидкости и чистка системы охлаждения выполняется после первых 2000 часов или 2 года эксплуатации. После этого операция выполняется через каждые 2500 часов работы или раз в 3 года.
6. В случае подозрений в неисправности топливных форсунок или термостата, обратитесь для их замены в специализированную мастерскую. Плановая замена форсунок производится каждые 5000 часов работы, а термостата – каждые 10000 часов.

Транспортировка / хранение

Транспортировка

Перед транспортировкой электростанции убедитесь, что аккумуляторная батарея отключена. Топливный бак электростанции должен быть пустым.

Для подъема электростанции используют текстильные стропы и оборудование с достаточной грузоподъемностью.

Перед транспортировкой следует закрыть топливный кран, а во время транспортировки электростанция должна находиться в горизонтальном положении.

Длительное хранение

При выводе электростанции из эксплуатации на длительное время, должны быть выполнены следующие меры предосторожности:

- Электростанция должна храниться в сухом и чистом месте.
- Если срок хранения превышает 6 месяцев, то следует слить из двигателя моторное масло и демонтировать масляный фильтр. Перед вводом электростанции в эксплуатацию необходимо залить свежее масло и установить новый фильтр.
- Демонтируйте форсунки и залейте в цилиндры двигателя немного моторного масла.
- Вручную проверните коленвал двигателя, чтобы распределить масло по стенкам цилиндров.
- Отключите аккумуляторную батарею.

Выполнение вышеперечисленных операций позволит избежать проблем при последующем вводе в эксплуатацию.

12. Поиск и устранение неисправностей

12.1 Таблица диагностики неисправностей

Неисправность	Причина	Способ устранения
Двигатель прокручивается стартером, но не запускается	Неправильное выполнение процедуры пуска	Проверьте правильность пуска
	Отсутствие топлива	Проверьте уровень топлива и топливный кран
	Блокирование выпуска отработавших газов	Проверьте и, при необходимости, устраните
	Засор топливного фильтра или попадание в него воды	Замените фильтр или слейте из него воду
	Топливо не поступает в топливный насос или попадание воздуха в топливную систему	Проверьте топливопроводы и удалите из системы воздух
	Неисправность насоса или форсунок	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
Двигатель запускается с трудом или не запускается вовсе	Перегрузка двигателя при пуске	Отключите нагрузку
	Неправильное выполнение процедуры пуска	Проверьте правильность пуска
	Отсутствие топлива	Проверьте уровень топлива и топливный кран
	Попадание воздуха в топливную систему	Удалите из системы воздух
	Слишком низкая температура окружающей среды	Пустите двигатель, используя систему облегчения пуска при низкой температуре
	Низкая скорость вращения стартера	См. Руководство на двигатель
	Слишком высокая вязкость моторного масла	Слейте масло и заправьте двигатель маслом, соответствующей вязкости
	Неправильный тип топлива	Залейте топливо, соответствующее данным рабочим условиям
	Попадание воды, грязи или воздуха в топливопроводы	Очистите и снова заполните систему топливом
	Засорение топливного фильтра	Замените фильтр

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Неисправность или засорение форсунок	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для проверки и промывки форсунок
	Не работает топливный насос	Поверните ключ в положение Выкл (OFF) и обратно в положение Вкл (ON)
Двигатель работает с перебоями	Низкий уровень масла в двигателе	Добавьте масла до нормального уровня
	Нарушены регулировки топливного насоса	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Низкая температура двигателя	Проверьте исправность термостата
	Перегрев двигателя	См. Руководство на двигатель
Двигатель работает неровно или часто глохнет	Низкая температура двигателя	Проверьте исправность термостата
	Засорение топливного фильтра	Замените фильтр
	Попадание воды, грязи или воздуха в топливопроводы	Очистите и снова заполните систему топливом
	Неисправность или засорение форсунок	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для проверки и промывки форсунок
Низкая рабочая температура двигателя	Неисправность термостата	Проверьте и при необходимости замените термостат
	Неисправность датчика или указателя температуры двигателя	Проверьте датчик и указатель температуры двигателя
Снижение мощности двигателя	Перегрузка	Уменьшите мощность нагрузки
	Забито воздухозаборное отверстие двигателя	Очистите воздушный фильтр
	Забит топливный фильтр	Замените топливный фильтр
	Неправильный тип топлива	Залейте топливо, соответствующее данным рабочим условиям
	Перегрев двигателя	См. Руководство на двигатель
	Низкая температура двигателя	Проверьте исправность термостата
	Неправильная регулировка зазоров клапанного механизма	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для регулировки зазоров клапанного механизма

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправность	Причина	Способ устранения
	Неисправность или засорение форсунок	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для проверки и промывки форсунок
	Нарушены регулировки топливного насоса	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Неисправность турбокомпрессора	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Не герметичность выпускного коллектора	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Неисправность трубопровода измерителя давления на впуске	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Засорение топливопроводов	Прочистите или замените топливопроводы
	Неисправность ограничителя максимальной скорости	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
Низкое давление масла	Проверьте уровень моторного масла	Восстановите уровень масла
	Неправильный тип моторного масла	Слейте и заправьте двигатель соответствующим маслом
Слишком высокий расход масла	Слишком низкая вязкость моторного масла	Слейте и заправьте двигатель маслом, соответствующей вязкости
	Утечка масла	Проверьте и устраните утечки
	Засорение трубы системы вентиляции картера	Прочистите систему вентиляции картера
	Неисправность турбокомпрессора	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
Выхлоп двигателя в виде белого дыма	Неправильный тип топлива	Залейте топливо, соответствующее данным рабочим условиям
	Низкая температура двигателя	Дайте двигателю прогреться до рабочей температуры. Проверьте исправность термостата.
	Неисправен термостат	Проверьте и при необходимости замените термостат
	Неисправность или засорение форсунок	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для проверки и промывки форсунок
	Неправильная регулировка зазоров клапанного механизма	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для регулировки зазоров клапанного механизма

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправность	Причина	Способ устранения
Выхлоп двигателя в виде серого или черного дыма	Неправильный тип топлива	Залейте топливо, соответствующее данным рабочим условиям
	Забит топливный фильтр	Замените топливный фильтр
	Перегрузка	Уменьшите мощность нагрузки
	Неисправность или засорение форсунок	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для проверки и промывки форсунок
	Неправильная регулировка зазоров клапанного механизма	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для регулировки зазоров клапанного механизма
	Неисправность турбокомпрессора	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
Перегрев двигателя	Перегрузка	Уменьшите мощность нагрузки
	Низкий уровень охлаждающей жидкости	Устраните утечки и восстановите уровень охлаждающей жидкости
	Неисправность крышки радиатора	Проверьте крышку радиатора
	Обрыв или проскальзывание ремня привода вентилятора	Проверьте ремень и автоматический регулятор натяжения. При необходимости замените ремень.
	Низкий уровень масла	Проверьте и восстановите уровень масла
	Загрязнение системы охлаждения	Очистите систему охлаждения
	Неисправен термостат	Проверьте и при необходимости замените термостат
	Неисправность датчика или указателя температуры двигателя	Проверьте датчик и указатель температуры двигателя
	Неправильный тип топлива	Залейте топливо, соответствующее данным рабочим условиям
Слишком высокий расход топлива	Неправильный тип топлива	Залейте топливо, соответствующее данным рабочим условиям
	Забито воздухозаборное отверстие двигателя	Очистите воздушный фильтр
	Неправильная регулировка зазоров клапанного механизма	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для регулировки зазоров клапанного механизма
	Неисправность или засорение форсунок	Обратитесь в авторизованный сервисный центр для проверки и промывки форсунок
	Неисправность форсунок или нарушение регулировок насоса	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Неисправность турбокомпрессора	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Низкая температура двигателя	Прогрейте двигатель. Проверьте исправность термостата.

12.2 Таблица диагностики неисправностей электрической системы

Неисправность	Причина	Способ устранения
Недозаряд аккумуляторной батареи	Высокое энергопотребление из-за большого числа дополнительных потребителей	Отсоедините дополнительные потребители или установите зарядный генератор большей мощности
	Низкая скорость двигателя	Отрегулируйте скорость вращения двигателя
	Неисправность контактов подключения батареи к стартеру или к двигателю	Проверьте, зачистите и/или затяните клеммы
	Неисправность батареи	Проверьте и, при необходимости, замените батарею
	Неисправность зарядного генератора	Проверьте цепи заряда аккумуляторной батареи
В батареи быстро падает уровень электролита	Дефект корпуса батареи	Проверьте и, при необходимости, замените батарею
	Неисправность батареи	Проверьте и, при необходимости, замените батарею
	Большой ток потребления	Отсоедините дополнительные потребители или установите зарядный генератор большей мощности
Батарея не заряжается	Неисправность контактов подключения батареи к стартеру или к двигателю	Проверьте, зачистите и/или затяните клеммы
	Сульфатация пластин батареи	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Обрыв или проскальзывание ремня привода вентилятора	Проверьте ремень и автоматический регулятор натяжения. При необходимости замените ремень.
Двигатель не прокручивается стартером	Высокая нагрузка при пуске	Отключите нагрузку
	Неисправность контактов	Проверьте, зачистите и/или затяните клеммы
	Низкое напряжение батареи	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Неисправность реле стартера	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Перегорание предохранителя	Замените плавкий предохранитель
Медленное вращение стартера	Низкое напряжение батареи	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Слишком высокая вязкость моторного масла	Слейте масло и заправьте двигатель маслом, соответствующей вязкости
	Неисправность контактов аккумуляторной батареи	Проверьте, зачистите и/или затяните клеммы
Отсутствует напряжение в электрической системе	Неисправность контактов аккумуляторной батареи	Проверьте, зачистите и/или затяните клеммы
	Сульфатация пластин батареи	Обратитесь в авторизованный сервисный центр
	Перегорание предохранителя	Замените плавкий предохранитель