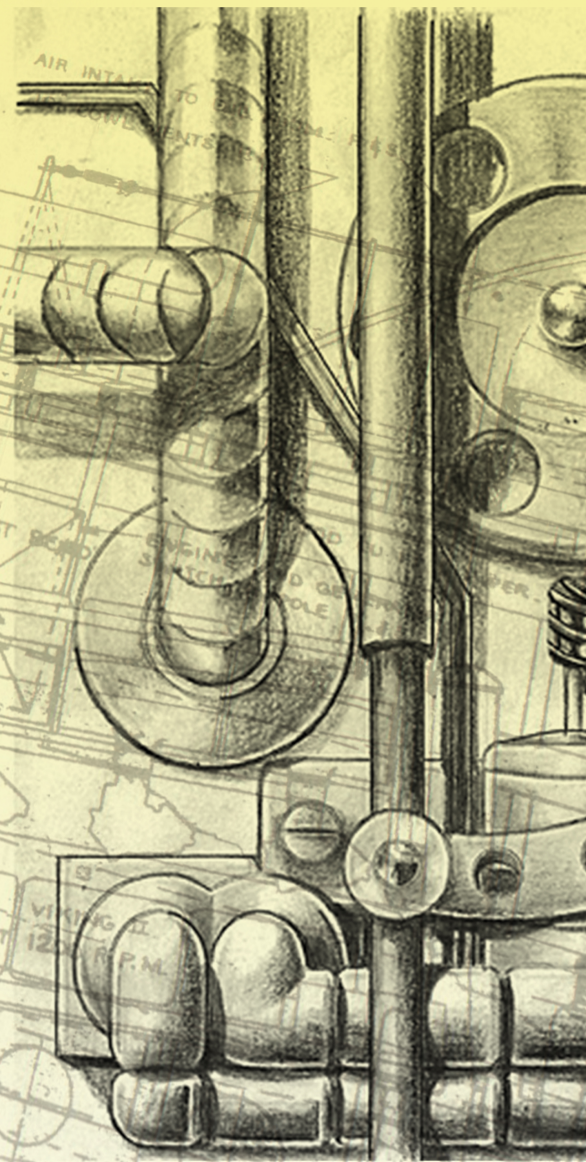
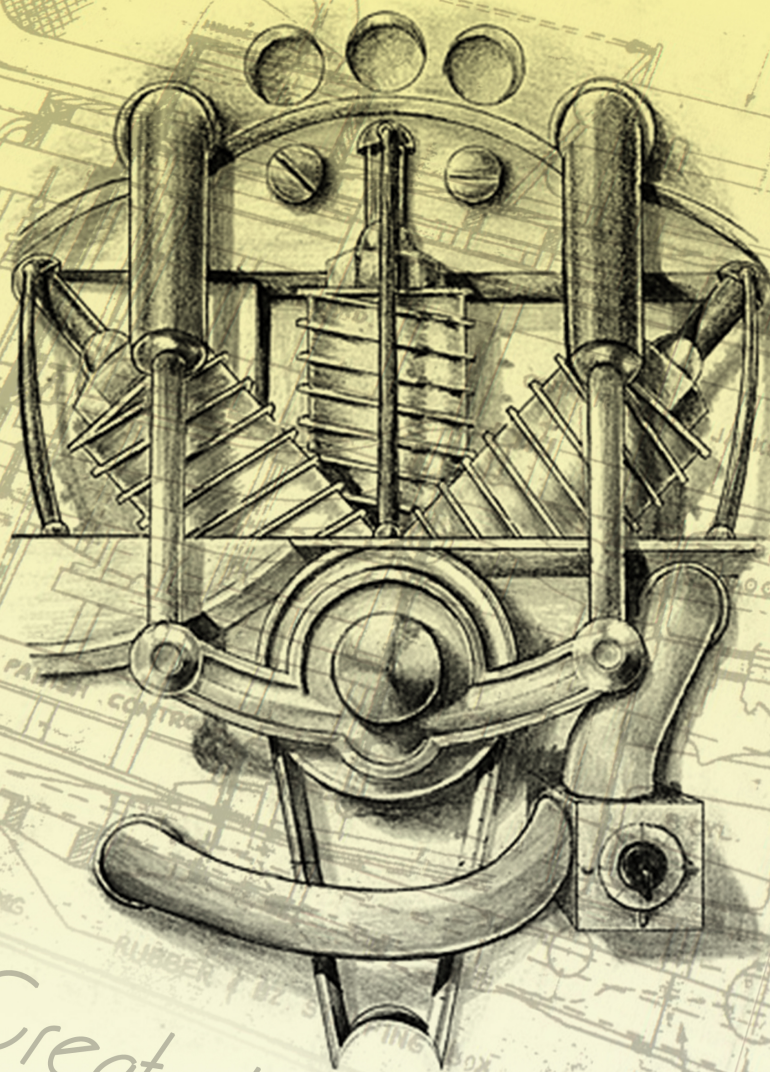


# Дизельные электростанции



*Created by J.V.ohler*

**Рекомендации по монтажу и  
инструкция по эксплуатации**



**U.S.ARMY**

**JOHN VOHLER**

Energy partner of the U.S.ARMY



Уважаемые пользователи электростанций фирмы “John Vohler inc.”:

Прежде всего, мы бы хотели поблагодарить Вас за то, что Вы выбрали дизельную электростанцию нашей фирмы.

Это прочная, безопасная и надежная техника, производимая на основе новейших технологий.

Данная инструкция по эксплуатации и техобслуживанию предназначена и разработана для того, чтобы познакомить Вас с данной системой генерирования электроэнергии.

Просим внимательно прочесть приводимые ниже указания перед тем, как пользоваться энергоустановкой.

В данном руководстве содержится информация о монтаже, эксплуатации и техобслуживании генерирующей установки. В нем также имеются таблицы и схемы с общим описанием электростанции.

Ни при каких условиях не допускается использование, обслуживание или ремонт генерирующей установки без осуществления общих мер по технике безопасности.

Фирма “John Vohler” не несет ответственности за возможные ошибки.

Фирма “John Vohler” оставляет за собой право на внесение изменений без предварительного уведомления.

John Vohler inc.  
Main office address:  
Bevmax Office Centers, office #3476  
1 Liberty Street  
New York, NY 10006, United States  
[www.johnvohler.com](http://www.johnvohler.com)  
fax +12129898900



# Оглавление

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>	Устройства защиты .....	24
<b>2. ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>3</b>	11.3. Подача нагрузки .....	24
2.1. ОБЩЕЕ .....	3	11.4. Коэффициент мощности .....	24
2.2. МОНТАЖ, ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ОПЕРАЦИИ И БУКСИРОВКА .....	4	11.5. Заземление/требования к заземлению .....	29
2.3. ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА И ВЗРЫВОВ .....	4	11.6. Переключение обмоток генератора .....	29
2.4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ .....	5	11.7. Параллельная работа .....	26
2.5. ХИМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ .....	5	11.8. Испытание сопротивления изоляции .....	26
2.6. ОПАСНЫЕ ШУМЫ .....	5	<b>12. ШУМОГЛУШЕНИЕ</b> .....	<b>26</b>
2.7. ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ .....	5	12.1 Глушители .....	26
<b>3. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ТОКОМ</b> .....	<b>6</b>	12.2 Кожухи .....	26
3.1 Освобождение дыхательных путей .....	6	12.3 Прочие способы шумоглушения .....	26
3.2 Дыхание .....	6	<b>13. БУКСИРОВКА (мобильные установки)</b> .....	<b>26</b>
3.3 Кровообращение .....	6	13.1 Подготовка к буксировке .....	26
3.4 Если дыхания нет, но пульс есть .....	6	13.2 Буксировка .....	26
3.5 Если нет дыхания и нет пульса .....	6	13.3 Паркование .....	26
3.6 Положение возврата в нормальное состояние .....	7	<b>14. ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>27</b>
<b>4. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ</b> .....	<b>7</b>	14.1. Хранение двигателя .....	27
4.1. Описание и обозначение электростанции .....	7	14.2. Хранение генератора .....	27
4.2. Основные части электростанции .....	8	14.3. Хранение батареи .....	27
4.3. Дизельный двигатель .....	8	<b>15. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b> .....	<b>27</b>
4.4. Электрическая система двигателя .....	8	<b>16. ОБЩИЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И КОНТРОЛЬ ПЕРЕД ПУСКОМ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b> .....	<b>27</b>
4.5. Система охлаждения .....	8	<b>17. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ</b> .....	<b>27</b>
4.6. Синхронный генератор переменного тока .....	8	17.1 Пуск с панели ручного управления ME 40 .....	28
4.7. Соединительная муфта .....	8	17.2 ПУСК С ПАНЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ R300 .....	28
4.8. Топливный бак и рама основания .....	8	17.3 Пуск с панели управления автоматическим пуском R2010 .....	29
4.9. Виброамортизаторы .....	9	17.4 Пуск с панели автоматического управления R 2020 .....	30
4.10. Глушитель и выхлопная система .....	9	<b>18. ОБЩИЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И КОНТРОЛЬ ПОСЛЕ ПУСКА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b> .....	<b>31</b>
4.11. Система управления .....	9	<b>19. ОСТАНОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ</b> .....	<b>32</b>
<b>5. МОНТАЖ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>9</b>	19.1 Модели с ручным управлением .....	32
5.1. Общее .....	9	19.2 Модели с автоматическим управлением .....	32
5.2. Кожухи .....	9	<b>20. ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ</b> .....	<b>32</b>
5.4. Размещение .....	9	20.1 Система ручного управления - ME 40 .....	32
5.5. Основание и фундамент .....	10	20.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ R300 .....	33
5.6. Указания по проектированию помещения .....	11	20.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ R 2020 .....	33
<b>6. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА</b> .....	<b>15</b>	20.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМ ПУСКОМ R2010 .....	34
6.1. Общее .....	15	20.5. ОБОРУДОВАНИЕ ПАНЕЛИ .....	35
6.2. Рекомендации по качеству топлива .....	15	20.6. ИКОНКИ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЕ НА ЖКИ НА КОНТРОЛЛЕРАХ DSE 5210, 5220, 720 .....	36
6.3. Использование топлива для реактивных двигателей в дизельных двигателях .....	15	<b>21. РАЗМЕЩЕНИЕ И УСТАНОВКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ</b> .....	<b>37</b>
6.4. Топливный бак в основании установки .....	16	<b>22. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ НАГРУЗКИ</b> .....	<b>38</b>
6.5. Установка без промежуточного бака (Рис. 6.1.) .....	16	22.1. Автоматический режим работы .....	38
6.6. Установка с промежуточным топливным баком (Рис. 6.2) .....	16	22.2. Ручной рабочий режим восстановления .....	38
6.7. Топливный бак для ежедневного использования .....	16	22.3. Ручной режим .....	38
6.8. Бак для основного запаса .....	17	22.4. Индикация .....	39
6.9. Определение сечения трубопроводов .....	17	<b>23. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ГЕНЕРАТОРА МЕСС ALTE40</b>	
6.10. Обратные топливопроводы .....	17	<b>24. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ</b> .....	<b>41</b>
<b>7. ПОДГОТОВКА ВОДЫ</b> .....	<b>18</b>	<b>ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГАРАНТИИ</b> .....	<b>43</b>
7.1. Общее .....	18		
7.2. Охлаждающая жидкость для двигателя .....	18		
7.3. Подогрев двигателя .....	18		
<b>8. СИСТЕМА ВЫХЛОПА</b> .....	<b>20</b>		
8.1. Определение размеров .....	20		
8.2. Выбор трассы .....	20		
<b>9. СМАЗОЧНОЕ МАСЛО</b> .....	<b>21</b>		
9.1. Рабочие параметры масла .....	21		
9.2. Рекомендации по смазке двигателей .....	21		
<b>10. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОЗАПУСКА</b> .....	<b>23</b>		
10.1. ТИПЫ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ .....	23		
10.2. Батареи, требующие техобслуживания .....	23		
10.3. Батареи, не требующие техобслуживания .....	23		
10.4. Средства для облегчения пуска .....	23		
<b>11. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b> .....	<b>23</b>		
11.1. Кабельные соединения .....	23		
11.2.			

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Дизельная электростанция "John Vohler" предназначена для пуска в эксплуатацию непосредственно после ее поставки при наличии систем для подачи охлаждающей воды, антифриза, топлива, смазочного масла и аккумуляторной батареи с полным зарядом. Обладая многолетним опытом, фирма "John Vohler" выпускает эффективные, надёжные и качественные дизельные электростанции. Настоящее руководство по эксплуатации и техобслуживанию предназначено в качестве помощи операторам при эксплуатации и техобслуживании дизельных электростанций. При соблюдении рекомендаций и указаний данного руководства установка будет работать длительное время с максимальной производительностью.

В помещениях с наличием загрязнений и пыли техобслуживание необходимо производить чаще для поддержания оборудования в хорошем рабочем состоянии. Необходимые работы по наладке и ремонту должны выполняться только квалифицированными специалистами, имеющими допуск.

Все электростанции имеют номер модели и заводской номер, указанные на заводской табличке, помещённой на нижней части основания. В табличке также указаны: дата изготовления, напряжение, ток, мощность в кВт·А и кВт, частота, коэффициент мощности и масса установки. Эти данные необходимы для заказа запчастей, сохранения срока гарантии и для вызова специалистов отдела сервиса.

JOHN VOHLER		John Vohler inc. Liberty Street New York, NY 100061 Bevmax Office Centers, office #3476 United States Tel/Fax: +12129898900 e-mail: info@johnvohler.com http://www.johnvohler.com	
MODEL	<input type="text"/>	PRODUCT DATE	<input type="text"/>
PRIME KVA	<input type="text"/>	STANDBY KVA	<input type="text"/>
ENGINE	<input type="text"/>	ALTERNATOR	<input type="text"/>
R.P.M	<input type="text"/>	VOLTAGE V	<input type="text"/>
COOLING	<input type="text"/>	FREQUENCY HZ	<input type="text"/>
FUEL TANK L	<input type="text"/>	PHASE	<input type="text" value="~"/>
WEIGHT KG	<input type="text"/>	COS $\phi$	<input type="text"/>
SERIAL NO	<input type="text"/>	DIMENSIONS	L <input type="text"/> W <input type="text"/> H <input type="text"/>
Made in USA			

Данная электростанция конструктивно предназначена для безопасной работы при правильной ее эксплуатации. Однако ответственность за безопасность лежит на работниках, ответственных за монтаж, эксплуатацию и исправность оборудования. При соблюдении приводимых ниже правил техники безопасности вероятность несчастных случаев будет сведена до минимума. До выполнения каких-либо работ или операций пользователь должен обеспечить безопасность их осуществления. Только подготовленные и имеющие официальный допуск работники могут

эксплуатировать подобные дизельные электростанции. Лишь специалистам, обладающим необходимой квалификацией, разрешается осуществлять эксплуатацию, наладку оборудования "John Vohler" для производства электроэнергии, производить техобслуживание и ремонт. Для выполнения конкретных работ администрация объекта обязана назначить операторов, прошедших соответствующее обучение и обладающих необходимой квалификацией.

### Квалификационный разряд 1: Оператор

Оператор проходит подготовку по всем темам управления электростанцией посредством клавиш и инструктаж по вопросам техники безопасности

### Квалификационный разряд 2: Механик

Механик, как и оператор, проходит обучение по разделам эксплуатации электростанции. Помимо этого, механик изучает вопросы техобслуживания и ремонта, как это указано в руководстве, и ему разрешено изменять уставки системы управления и безопасности. Механик не должен работать с электрическими частями установки, находящимися под напряжением.

### Квалификационный разряд 3: Электрик

Электрик обладает теми же квалификациями, что оператор и механик. Кроме того, электрик может производить ремонт электрической части в пределах различных ограждений станции. Это включает работу с электрическими частями, находящимися под напряжением.

**Квалификационный разряд 4: Специалист, командированный изготовителем** - это квалифицированный специалист, направляемый изготовителем или его представителем, для выполнения сложного ремонта или переоснащения оборудования.

Обычно рекомендуется, чтобы электростанцию эксплуатировали не более двух человек, так как при большем числе операторов могут возникнуть проблемы с обеспечением безопасности. Необходимо принять меры для недопущения к электростанции посторонних лиц и устранения всех возможных источников опасности вблизи нее. Изготовитель снимает с себя всякую ответственность за любые повреждения, вызванные использованием нефирменных деталей и переделками, изменениями или добавлениями, произведёнными без письменного согласия изготовителя.

## 2. ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

### 2.1. ОБЩЕЕ

1. Владелец несёт ответственность за содержание электростанции в безопасном рабочем состоянии. Недостающие детали и принадлежности или детали и принадлежности, непригодные для безопасной работы, должны быть заменены.

2. Используйте электростанцию только по назначению и в пределах допустимых параметров (давление, температура, скорость и т. д.)
3. Электростанцию и оборудование необходимо содержать в чистоте, то есть, обеспечить минимальное присутствие масла, пыли и иных загрязнений.
4. Во избежание перегрева регулярно осматривайте и очищайте теплопередающие поверхности (рёбра охлаждения, промежуточные охладители, водяные рубашки и т. д.).
5. Принимайте меры противопожарной защиты. Аккуратно обращайтесь с топливом, маслом и антифризом, так как это воспламеняющиеся жидкости. Не курите при обращении с этими веществами и не подносите к ним открытый огонь. Установите поблизости огнетушитель.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Прочтите и изучите все меры безопасности и предупреждения перед вводом в действие электростанции или перед проведением техобслуживания.

- ! По причине несоблюдения указаний, процедур и мер безопасности согласно настоящему руководству вероятность несчастных случаев и травм может возрасти.
- ! Не пытайтесь запускать установку, если известно, что ее состояние может создать угрозу.
- ! Если электростанция находится в состоянии, могущим стать источником опасности, вывесите предупреждения об опасности и отсоедините отрицательный провод батареи с тем, чтобы установку нельзя было запустить, пока опасное состояние не будет устранено.
- ! Отсоедините отрицательный провод (-) прежде, чем производить какой-либо ремонт или чистку внутри кожуха.
- ! Устанавливайте и эксплуатируйте электростанцию только в полном соответствии с действующими национальными, местными или федеральными правилами эксплуатации, стандартами или иными требованиями.

## 2.2. МОНТАЖ, ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ ОПЕРАЦИИ И БУКСИРОВКА

В главах 5 и 12 настоящего руководства дана последовательность действий по монтажу, буксировке установок и обращению с ними. Эти главы необходимо прочесть перед осуществлением монтажа, перемещением и подъемом электростанции или буксировкой мобильной станции. Следует отметить следующие меры безопасности:

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ! Выполняйте электрические соединения в соответствии с действующими ПУЭ,

стандартами или иными требованиями. Сюда относятся требования к заземлению и нарушениям заземления.

- ! В случае стационарных электростанций с системами централизованного хранения топлива обеспечьте, чтобы такие системы выполнялись в соответствии с действующими правилами эксплуатации, стандартами или иными требованиями.

- ! Выхлопные газы двигателя опасны для людей. Выхлопные газы от электростанций, установленных внутри помещений, необходимо отводить наружу по каналам, не имеющим мест утечки газов, в соответствии с правилами эксплуатации, стандартами или иными требованиями. Обеспечьте, чтобы глушители нагретых газов и трубопроводы не содержали горючих материалов и были огорожены для предохранения работников в соответствии с нормами техники безопасности. Примите меры к тому, чтобы дым из отверстий для выпуска выхлопных газов не создавал опасности.

- ! Никогда не поднимайте электростанцию за двигатель или за подъемные ушки генератора. Для этого используйте указанные точки подъема на основании или кожухе.

- ! Убедитесь в том, что такелаж и опорная конструкция исправны и обладают достаточной грузоподъемностью для данного груза.

- ! Не допускайте приближения работников к поднятой установке.



## 2.3. ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА И ВЗРЫВОВ

Топливо и пары, связанные с дизельными электростанциями, могут быть воспламеняющимися и потенциально взрывоопасными. Надлежащая осторожность при обращении с этими материалами может существенно уменьшить риск пожара или взрыва. Однако по соображениям безопасности следует иметь в готовности полностью заряженные огнетушители типа BC и ABC.

Работники должны уметь их применять.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ! Обеспечьте надлежащую вентиляцию помещения, в котором находится электростанция.

- ! Содержите в чистоте помещение, пол и установку. В случае разлива топлива, масла, электролита батареи или охлаждающей жидкости место разлива нужно немедленно очистить от них.

- ! Не храните воспламеняющиеся жидкости рядом с двигателем.

! Не курите и позаботьтесь о том, чтобы вблизи топлива или батареи не возникали искры, пламя или другие источники возгорания. Пары топлива взрывоопасны. Водород, образующийся при заряде батареи, также взрывоопасен.

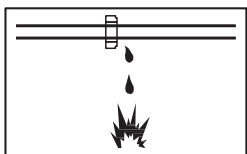


! Выключайте зарядное устройство или отключайте его от электропитания перед выполнением или прерыванием соединения с батареей.

! Во избежание образования искр держите заземлённые электропроводящие предметы (инструменты) вдали от электрических частей под напряжением (таких как зажимы). Искры и электрическая дуга могут вызвать возгорание топлива или паров.

! Не производите заправку топливного бака во время работы двигателя.

! Не пытайтесь запустить станцию, если есть утечки топлива.



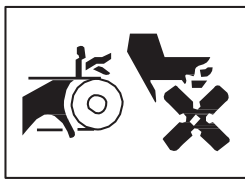
## 2.4. МЕХАНИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ

Электростанция снабжена кожухом для защиты персонала от движущихся частей. Тем не менее, нужно принять меры предосторожности для защиты работников и оборудования от прочих механических опасностей во время работ вблизи установки.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

! Не пытайтесь запустить электростанцию при снятых защитных ограждениях. Во время работы электростанции не пытайтесь пролезть под защитными ограждениями или обойти их для выполнения работ по техобслуживанию или с какой-либо иной целью.

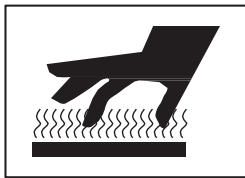
! Не допускайте попадания рук, длинных волос, свободной одежды и ювелирных украшений в шкивы, ремни и другие движущиеся части.



**Внимание:** Некоторые движущиеся части плохо видны во время работы станции.

! Если в кожухе есть дверцы, то держите их закрытыми, если нет нужды их открывать.

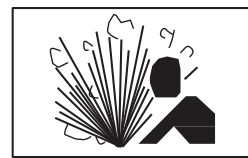
! Избегайте попадания горячего масла, горячей охлаждающей жидкости, горячих выхлопных газов и соприкосновения с горячими поверхностями и острыми краями и углами.



! Работая вблизи установки, надевайте защитную одежду, включая перчатки и головной убор.

! Не снимайте крышку заливочной горловины радиатора до охлаждения охлаждающей жидкости. Предварительно слегка отверните

крышку для сброса избыточного давления до ее полного снятия.



## 2.5. ХИМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ

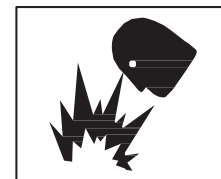
Топливо, масло, охлаждающие жидкости, смазочные материалы и электролиты батарей, используемые в установке, широко используются в данной отрасли. Однако они могут быть опасными для людей, если с ними обращаться неправильно.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

! Не допускайте проглатывания топлива, масла, охлаждающей жидкости, смазочных материалов или электролита батареи и не допускайте попадания их на кожу. При проглатывании немедленно обращайтесь за медицинской помощью. Не вызывайте рвоты, если вы проглотили топливо. При попадании на кожу смойте водой с мылом.

! Не надевайте одежду, загрязнённую топливом или смазочным маслом.

! Надевайте кислотостойкий передник и защитную маску или защитные очки перед работой с батареей. При попадании электролита на кожу или на одежду, немедленно смойте его большим количеством воды.



## 2.6. ОПАСНЫЕ ШУМЫ

Электростанции, не имеющие шумозащиты, могут иметь уровни шума, свыше 105 дБа. Длительное воздействие шума свыше 85 дБа опасно для слуха.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При работе вблизи энергоустановки или во время ее эксплуатации нужно пользоваться средствами защиты слуха.

## 2.7. ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

Безопасной и эффективной работы электрического оборудования можно достичь только, если оборудование правильно установлено, надлежащим образом эксплуатируется и содержится в исправности.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

! Только обученные и квалифицированные электрики, имеющие допуск, могут подключать станцию к нагрузке в соответствии с действующими ПУЭ, стандартами и другими правилами.



! Обеспечьте, чтобы до ввода в действие станция, включая мобильные установки, была надежно заземлена в соответствии с действующими правилами.

! Установку следует выключать при отсоединённом отрицательном зажиме (-) батареи прежде, чем пытаться выполнить подключение или отключение нагрузки.

! Не пытайтесь подключать или отключать нагрузку, находясь в воде или на мокрой или влажной поверхности.

! Не касайтесь частей установки и/или соединительных кабелей или проводников, находящихся под напряжением, какой-либо частью тела или каким-либо неизолированным электропроводящим предметом.



! Снова закройте крышкой клеммную коробку электростанции сразу же после завершения подключения или отсоединения кабелей нагрузки. Не запускайте станцию без крепления крышки в надлежащем положении.

! Присоединяйте электростанцию только к такой нагрузке и/или электрическим системам, которые соответствуют ее электрическим характеристикам и находятся в пределах ее номинальной мощности.

! Поддерживайте всё электрооборудование в чистом и сухом состоянии, заменяйте любую проводку, если изоляция имеет трещины, разрезы, изношенные участки или иным нарушения. Заменяйте изношенные, потерявшие цветную маркировку или корродированные зажимы. Поддерживайте зажимы в чистом и затянутом состоянии.

! Изолируйте все соединения и отсоединённые провода.

! Пользуйтесь только огнетушителями ВС или ABC для тушения пожаров, вызванных электричеством.

### **3. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ТОКОМ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

! Не касайтесь кожи пострадавшего голыми руками до отключения источника электричества.

! Выключите электропитание, если это возможно. В противном случае отодвиньте вилку или кабель от пострадавшего.

! Если это невозможно, встаньте на сухой изолирующий материал и оттащите пострадавшего от проводника. При этом желательно использовать изолирующий материал, такой как сухое дерево.

! Если пострадавший дышит, поверните его в сторону от проводника, предпочтительно используя изолирующий материал, такой как сухое дерево.

! Если пострадавший дышит, поверните его в положение возврата в нормальное состояние, описываемое ниже. Если пострадавший без сознания, приведите его в сознание надлежащим образом:

#### **3.1 Освобождение дыхательных путей**

Наклоните голову пострадавшего назад и потяните подбородок вверх. Вытащите изо рта или горла протезы, сигарету или жевательную резинку и т. п.



#### **3.2 Дыхание**

Проверьте, дышит ли пострадавший, путём осмотра, прослушивания и ощупывания в отношении признаков дыхания.

#### **3.3 Кровообращение**

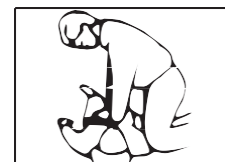
Проверьте пульс на шее пострадавшего.

#### **3.4 Если дыхания нет, но пульс есть:**

- Сильно зажмите нос пострадавшего.
- Сделайте глубокий вдох и приложите ваши губы к губам пострадавшего.
- Медленно дуйте в рот, следя за тем, чтобы грудь поднималась.
- Добейтесь полного опускания груди. Делайте вдохи и выдохи с частотой 10 в минуту.
- Если пострадавшего нужно оставить, чтобы пойти за помощью, сначала сделайте 10 вдохов и выдохов, а затем быстро вернитесь и продолжайте.
- Проверяйте пульс после каждых 10 вдохов и выдохов.
- Когда дыхание возобновится, приведите пострадавшего в положение возврата в нормальное состояние, описываемое ниже в этом разделе.

#### **3.5 Если нет дыхания и нет пульса:**

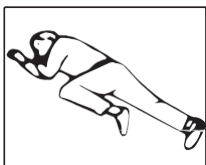
- Вызовите врача или позвоните по телефону.
- Сделайте два вдоха и выдоха и начните сжимать грудь следующим образом:
- Положите лицевую сторону ладони руки над сочленением грудины и грудной клетки шириной в два пальца.
- Положите сверху другую руку и сцепите пальцы.
- Держа руки прямыми, нажимайте на 4-5 см с частотой 15 раз в минуту.
- Повторите цикл (2 вдоха и выдоха и 15 нажатий), пока не придёт медицинская помощь.



- Если состояние улучшится, проверьте пульс и продолжайте искусственное дыхание. Проверяйте наличие пульса через каждые 10 вдохов и выдохов.
- Когда дыхание возобновится, приведите пострадавшего в положение возврата в нормальное состояние, описываемое ниже.

### 3.6. Положение возврата в нормальное состояние

- Поверните пострадавшего на бок.
- Держите голову наклонённой подбородком вперёд для поддержания открытых воздушных путей.
- Сделайте так, чтобы пострадавший не мог скатиться вперёд или назад.
- Регулярно проверяйте дыхание и пульс. Если пульс или дыхание остановились, действуйте так, как описано выше.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

! Не давайте пострадавшему жидкости, пока он не придёт в сознание.

## 4. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 4.1. Описание и обозначение электростанции

Данные электростанции являются автономными установками для производства электроэнергии; обычно они состоят из синхронного генератора с постоянным напряжением и с приводом от дизеля. Данные установки применяются в двух основных случаях:

- А) Электростанции, используемые в качестве основного источника электроснабжения - для генерирования энергии для самых разных нужд (силовая нагрузка, освещение, отопление и т. д.) там, где нет других источников электроэнергии.
- Б) Электростанции для аварийных нужд - при нарушении электроснабжения от сети, когда такие нарушения могут создать большие неудобства для людей, вызвать серьёзные повреждения материалов или причинить материальный ущерб (например, в больницах, на производствах с непрерывным рабочим циклом и т. д.) или для удовлетворения пиковых потребностей в электроэнергии.

По своему применению электростанции далее подразделяются на:

- установки для работы на суше
- установки для работы на море

Электростанции для работы на суше могут быть либо:

- стационарными (неподвижными), либо
- передвижными (мобильными) установками.

Эти два вида электростанций имеют много вариантов исполнения для конкретных производственных нужд, основными из которых являются:

01. установки с ручным управлением
02. резервные генерирующие установки

В состав стандартной стационарной электростанция входят:

- дизельный двигатель
- синхронный генератор
- соединительная муфта
- металлическое основание с амортизаторами
- батарея стартера
- топливный бак внутри основания
- приборная панель
- глушитель для отвода выхлопных газов.

Электростанции "John Vohler" разработаны в виде комплектной установки для обеспечения высоких рабочих параметров и надёжности. На рис. 4.1 показаны основные элементы. На нём изображён типовой агрегат. Однако каждая электростанция несколько отлична от других в отношении размеров и конфигурации основных элементов. В настоящем разделе даётся краткое описание частей ДГУ. Более подробная информация приводится в последующих разделах настоящего руководства.

Каждая установка снабжена заводской табличкой с рабочими параметрами (пункт 1), крепящейся, как правило, к основанию. На табличке указываются данные, необходимые для идентификации станции и ее рабочих характеристик. Эти данные включают номер модели, заводской номер, выходные характеристики, такие как напряжение и частота, выходные номинальные значения в кВ·А и кВт, дату изготовления и вес.

Номер модели и заводской номер идентифицируют дизельную электростанцию и они необходимы при заказе запчастей или для подачи запросов о технической помощи или работах по гарантии.

Электростанции серии "АС" представляют собой генератор переменного тока, предназначенный для непрерывной работы там, где нет электроснабжения от сети (за исключением ряда моделей) или в качестве резервного генератора на случай нарушения сетевого электроснабжения. Генератор работает при напряжении "фаза – нейтраль" 230/220 В и при 400/440 В между фазами. В электростанциях серии АС генератор приводится в действие дизелем с водяным охлаждением.



## 4.2. Основные части электростанции

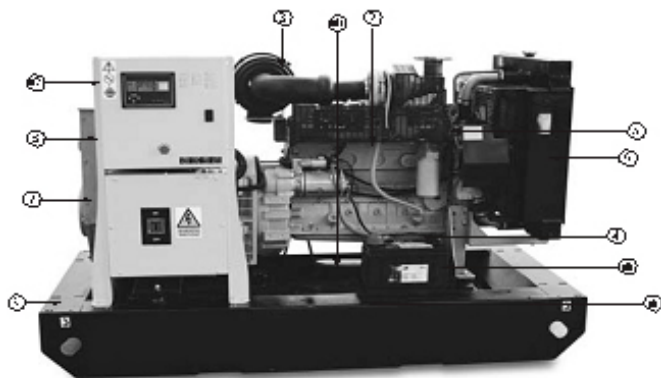


Рисунок 4.1 Типовая конфигурация ДГУ

1. Заводская табличка с параметрами
2. Дизельный двигатель
3. Воздушный фильтр
4. Батарея
5. Зарядный генератор переменного тока
6. Радиатор
7. Генератор переменного тока
8. Коробка с зажимами
9. Рама-основание
10. Топливный бак (внутри основания)
11. Амортизаторы для защиты от вибрации
12. Панель управления

### 4.3. Дизельный двигатель

Дизельный двигатель, приводящий в действие электростанцию, (п. 2) выбран благодаря его надёжности, а также потому, что он специально предназначен для приведения в действие дизельных электростанций. Это промышленный двигатель большой надёжности с 4-тактным компрессионным воспламенением, снабжённый всеми принадлежностями для обеспечения надёжного электроснабжения. Эти принадлежности, включают, в частности, сухой воздушный фильтр патронного типа (п. 3) и механический или электронный регулятор скорости двигателя.

Блок цилиндров двигателя целиком отлит из чугуна (цилиндры расположены вертикально в ряд, с верхними клапанами; кулачковый вал в блоке; возможно V-образное расположение цилиндров в зависимости от типа).

Головка цилиндра изготовлена из специального чугуна. Плита, находящаяся под тепловой нагрузкой, надёжно охлаждается водой.

Коленчатый вал цельнокованный, из стали с высокой прочностью на растяжение.

Система смазки: принудительная смазка посредством шестерённого насоса, со специальными бумажными фильтрами патронного типа, с охлаждением масла в теплообменнике в большинстве вариантов исполнения.

### 4.4. Электрическая система двигателя

Электрическая система двигателя имеет напряжение 12 или 24 В пост. тока при заземлении на “минусе”. Эта система включает электростартер двигателя, батарею (п. 4) и зарядный генератор (п. 5). Система 12 В имеет одну батарею. В системе 24 В имеются две свинцовые батареи. По заказу можно использовать другие виды батарей.

### 4.5 Система охлаждения

Система охлаждения двигателя работает на воде. Эта система состоит из радиатора (п. 6), вентилятора обдува и термостата. Генератор имеет внутренний вентилятор охлаждения.

### 4.6 Синхронный генератор переменного тока

Генератор с горизонтальной осью (синхронный, трёхфазный) на роликовых подшипниках, с самовентиляцией внутри кожуха, со статором из кремнистой стали с малыми потерями, с обмоткой из электролитической меди, с изоляцией класса Н. Демпферная обмотка корпусного типа для параллельной работы (в генераторах большой мощности).

Выходная мощность обычно генерируется каплезащищённым самовозбуждающимся, саморегулирующимся, бесщёточным генератором переменного тока, защищённым от прикосновения (п. 7), точно подобранным по выходной мощности установки. Сверху на генераторе установлена клеммная коробка из листовой стали (п. 8).

### 4.7. Соединительная муфта

Дизель и генератор надёжно соединены конусной муфтой, обеспечивающей требуемую соосность. Также используются установки и с одной опорой. Специальный гибкий диск используется вместо гибкой соединительной муфты в машинах с одной опорой.

### 4.8. Топливный бак и рама основания

Двигатель и генератор соединяются вместе и устанавливаются на стальном основании, способном выдерживать большие нагрузки (п. 9). Это основание содержит топливный бак (п. 10) ёмкостью достаточной примерно на 8 часов работы при переменных нагрузках. Бак укомплектован крышкой заливочной горловины и указателем уровня топлива и соединён гибкими вставками с всасывающими трубопроводами и перепускными трубами, содержащими топливо из спускного отверстия инжектора. Топливный бак большой ёмкости устанавливается отдельно.

#### 4.9. Виброамортизаторы

Установка оснащена амортизаторами (п. 11), предназначенными для уменьшения вибрации от двигателя, передаваемой на основание, на котором установлена ДГУ. Амортизаторы размещены между ножками двигателя/генератора и основанием.

#### 4.10. Глушитель и выхлопная система

Выхлопные газы из турбоагрегата выводятся в атмосферу через глушитель. Их выпуск следует располагать как можно выше, и недопустимо попадание газов обратно в двигатель через воздухозаборник или загрязнение ребер радиатора.

Важно отметить, что сопла турбоагрегата не должны нести нагрузки. С электростанцией поставляется компенсатор для выпуска из нержавеющей стали. Выхлопные патрубки от разных двигателей нельзя соединять в общей трубе. Их нужно направлять по отдельным каналам в дымовую трубу.

Подходящим материалом является листовая углеродистая сталь; рекомендуется расчётная температура 475°C. Необходимо предусмотреть постоянный отвод осадков и конденсата для предотвращения попадания воды в глушитель и двигатель.

Предусмотрен отдельно поставляемый глушитель для монтажа на ДГУ. Глушитель и система выхлопа уменьшают выделение шума от двигателя, и они могут направлять выхлопные газы в безопасные выпускные отверстия.

Глушитель выполнен в виде приёмника из углеродистой стали, содержащего attenuator звука и систему смещения волны по фазе из перфорированного стального листа и плотной минеральной ваты. Она не содержит асбеста. Глушитель выхлопа поставляется в двух конфигурациях: с промышленным глушением звука и глушением звука для жилых помещений.

#### 4.11. Система управления

Для управления работой электростанции, а также для предупреждения возможных неисправностей можно установить одну из нескольких систем и панелей управления (п. 12). В разделе 17 настоящего руководства даётся подробная информация об этих системах, которая поможет определить тип управления, установленного на электростанции.

### 5. МОНТАЖ, ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И ХРАНЕНИЕ

#### 5.1. Общее

После определения типоразмера электростанции и связанных с ней систем управления или распределительного устройства можно подготовить схему монтажа. В этом разделе

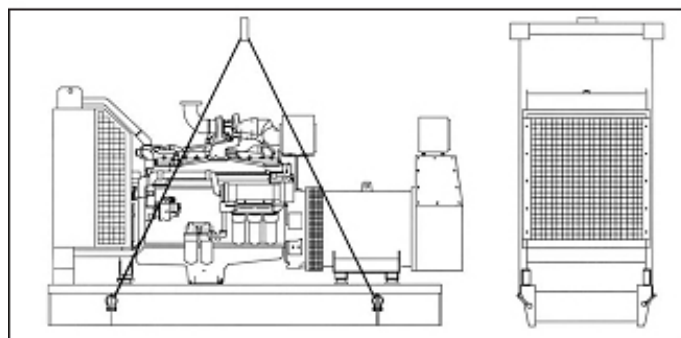
рассматриваются факторы, имеющие большое значение для эффективного и безопасного монтажа установки.

#### 5.2. Кожухи

Монтаж и перемещение станции упрощаются, когда установка оснащена специальным кожухом. Этот кожух также защищает ее от климатических воздействий и от посторонних лиц.

#### 5.3. Перемещение электростанции

Основание установки специально предназначено



для облегчения ее перемещения. Неправильное обращение может вызвать серьёзное повреждение ее элементов. Электростанцию можно поднимать и осторожно перемещать вперёд или назад с помощью автопогрузчика путём захвата непосредственно за основание. Обязательно подкладывайте деревянные бруски между вилкой погрузчика и основанием для распределения нагрузки и предотвращения повреждений.

#### Рисунок 5.1. Подъём ДГУ посредством лебедки Предупреждение

- ! Ни в коем случае не поднимайте ДГУ путём крепления за двигатель или генератор за монтажные проушины.
- ! Проверьте, что стропы и опорная конструкция исправны и правильно рассчитаны.
- ! Не разрешайте работникам приближаться к подвешенной электростанции.
- ! Если необходимо поднять станцию, то ее

следует поднимать за точки подъёма, предусмотренные на агрегатах, заключённых в кожухи, и на большинстве открытых агрегатов.

#### 5.4. Размещение

Для рассмотрения вопросов возможного расположения на площадке следует определить следующие критерии:

- общую имеющуюся в распоряжении площадь и любые ограничения на этой площади (то есть, подземные и надземные коммуникации);
- доступ на площадку, первоначально для доставки и монтажа, а затем для доставки топлива и обслуживания автомобилей и т. д.;
- состояние поверхности: горизонтальная или наклонная.

- любые ограничения в части уровня шума (наличие офисов и частных жилищ);
- для данного оборудования требуется система принудительной вентиляции, подающая достаточно охлаждающего и вентилирующего воздуха в помещение позади генератора и выбрасывающая воздух спереди двигателя. В зависимости от схемы расположения здания может потребоваться установка дополнительной системы каналов для достижения требуемого воздушного потока;
- Защита от климатических воздействий, таких как дождь, снег, мокрый снег, осадки, принесённые ветром, паводковая вода, прямой солнечный свет, температура ниже нуля или чрезмерная жара;
- защита от воздействия переносимых по воздуху загрязняющих веществ, таких как: абразивная или электропроводящая пыль, ворс, дым, масляный туман, пары, выхлопные газы двигателей или другие загрязняющие вещества;
- доступ в здание, первоначально для доставки и установки оборудования, а затем для его обслуживания и содержания в исправности;
- защита от падающих предметов, таких как деревья или столбы, или от автомобилей и автопогрузчиков;
- свободное место вокруг установки для охлаждения и доступа для обслуживания не менее 1 м вокруг и не менее 2 м над установкой;
- доступ для ввоза установки в помещение. Впускные и выпускные отверстия для воздуха можно часто выполнять съёмными для создания пространства для доступа. Доступ для посторонних должен быть ограничен;
- если необходим монтаж на открытом воздухе, то электростанция должна быть в кожухе. Кожух также может быть пригоден для временной установки внутри здания или снаружи.

### 5.5. Основание и фундамент

Примечание: необходимости в специальном фундаменте нет. Подходит ровный и достаточно прочный бетонный пол.

Ответственность за фундамент (включая сейсмические факторы) следует возложить на инженера-строителя или инженера строительных конструкций, специализирующегося на таких работах.

Основными функциями фундамента являются:

- способность выдерживать весь вес установки;
- изоляция вибраций от окружающих сооружений.

Для согласования строительного проекта инженер-строитель должен иметь следующие данные:

- рабочие температуры на предприятии,
- габаритные размеры предлагаемого фундамента,

- способ установки и крепления станины генератора.

### Бетонные фундаменты

Схватывание раствора фундамента занимает не менее семи дней после заливки бетоном перед монтажом электростанции. Также очень важно, чтобы фундамент был ровным, предпочтительно в пределах  $\pm 0,5^\circ$  в любой горизонтальной плоскости, и он должен опираться на ненарушенный грунт.

Можно использовать следующую формулу для расчёта минимальной глубины фундамента:

$$t = \frac{k}{d \times w \times l}$$

t = толщина фундамента, м

k = вес электростанции, нетто, кг

d = плотность бетона (принимается 2403 кг/м<sup>3</sup>)

w = ширина фундамента, м

l = длина фундамента, м

Прочность фундамента может меняться в зависимости от надёжной несущей способности опорных материалов и от способности грунта выдерживать нагрузку на месте установки. Поэтому может возникнуть необходимость в использовании арматурной сетки из стальной проволоки надлежащего сортамента или подобного материала.

### Виброамортизаторы

Все электростанции выпускаются как отдельный модуль с двигателем и генератором, соединёнными вместе соединительной камерой с упругим монтажом для образования агрегата чрезвычайно высокой прочности и жёсткости. Этим обеспечивается точная соосность между двигателем и генератором, и гашение вибрации от двигателя. Таким образом, нет необходимости в тяжёлых бетонных фундаментах, обычно используемых для гашения вибрации двигателя, и для генератора необходим только ровный бетонный пол, который примет на себя распределённый вес установки.

### Фундамент

Железобетонная подушка обеспечивает жёсткую опору для предотвращения прогиба и вибрации. В типичных случаях фундамент должен иметь глубину от 150 до 200 мм (от 6 до 8 дюймов) и, по крайней мере, такую же ширину и длину, что и электростанция. Грунт или пол ниже фундамента должны быть надлежащим образом подготовлены и должны обладать способностью по своей структуре выдерживать вес фундаментной подушки и энергоустановки. (Если ДГУ нужно установить над первым этажом, строительная конструкция должна обладать способностью



выдерживать вес установки, запаса топлива и принадлежностей). Если пол может время от времени становиться мокрым, например, в котельной, подушку нужно поднять над полом. Это обеспечит сухое основание для ДГУ и для работников, которые подключают, обслуживают и эксплуатируют ее. Это также сведёт до минимума воздействие коррозии на раму.

#### **Выравнивание**

Плохой фундамент может вызвать излишнюю вибрацию установки.

#### **Соединения**

Все трубопроводы и электрические соединения должны быть гибкими во избежание повреждений при смещении электростанции. Линии для подачи топлива и воды, выпускные трубы и трубопроводы могут передавать вибрации на большие расстояния.

### **5.6. Указания по проектированию помещения**

#### **5.6.1. Допуск на размеры помещения**

Размеры, обозначенные как А и В, позволяют обеспечить хороший доступ к станции для техобслуживания/выхода из нее (Рис. 5.5). В идеальном случае следует оставлять минимальное расстояние 1 м от стены, бака или панели внутри помещения.

#### **5.6.2. Впускные и выпускные attenuаторы с климатическими жалюзийными решётками**

Впускные и выпускные attenuаторы должны быть установлены в деревянной раме. Это акустические модели. Attenuаторы должны быть оснащены противоподгонными жалюзийными решётками с минимальной пропускной площадью 50%, с хорошим профилем потока и не создавать значительных препятствий воздушному потоку. Противоподгонные жалюзийные решётки должны иметь защитные сетки от птиц/вредителей внутри, но эти сетки не должны препятствовать свободному прохождению охлаждающего и приточного воздуха. Выпускной attenuатор должен быть присоединён к фланцу радиатора с системой каналов тепло- и маслостойким соединением.

#### **5.6.3. Впускное отверстие для воздуха для горения**

Воздух для горения двигателя должен быть чистым и как можно более охлаждённым. Обычно этот воздух можно забирать из зоны расположения станции через воздушный фильтр, установленный на двигателе. Однако в некоторых случаях ввиду пыли, грязи или жары воздух вблизи станции непригоден для этого. В этих случаях нужно установить приточный канал.

Этот канал должен проходить от источника чистого воздуха (снаружи здания, из другого помещения и т. д.) до воздушного фильтра, установленного на двигателе.

Не снимайте воздушный фильтр и не устанавливайте его в отдалении, поскольку это может повысить вероятность попадания грязи через систему каналов во впускное отверстие двигателя.

#### **5.6.4. Система выхлопа**

Система выхлопа, указанная на планировочных чертежах, подвешена к перекрытию. Если строительная конструкция не позволяет опорам крыши выдержать систему выхлопа, то потребуется стальная стойка, устанавливаемая на полу. Выхлопные трубы должны завершаться на отметке 2,3 м выше пола с тем, чтобы они были безопасны в разумных пределах для любого работника, проходящего мимо или случайно прикоснувшегося к ним. Рекомендуется установить сильфон из нержавеющей стали на выпускном коллекторе двигателя, за которым следует жёсткая система труб к глушителю. Целесообразно изолировать систему выхлопа для станций внутри помещения теплостойкой изоляцией из минеральной ваты высокой плотности, толщиной не менее 50 мм, теплостойкой, покрытой алюминиевой фольгой. Это уменьшит вероятность ожогов оператора и степень теплоизлучения в помещение, в котором работает станция.

### 5.6.5. Охлаждение и вентиляция

Двигатель, генератор и выхлопные трубы излучают тепло, которое может привести к настолько высокой температуре, что она может повлиять отрицательно на работу ДГУ. Поэтому важно обеспечить достаточную вентиляцию для постоянного охлаждения двигателя и генератора. Надлежащий воздушный поток, как показано на рис. 5.4, требует, чтобы воздух поступал со стороны генератора в ДГУ, проходил по двигателю через радиатор и выходил из помещения по гибкому выпускному каналу. Без отвода горячего воздуха по каналу из помещения вентилятор будет стремиться перемещать этот горячий воздух по кругу и направлять его обратно через радиатор, снижая тем самым эффективность охлаждения.

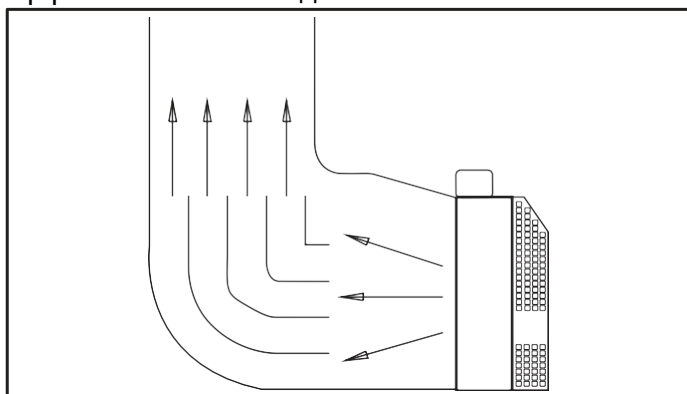


Рис. 5.2. Направление воздуха от радиатора отклоняющими пластинами

Следует избегать изгибов на канале выпуска горячего воздуха из радиатора или его вытяжной трубы. Необходимо принять меры для изменения направления отводимого воздуха (Рис. 5.2 и 5.3).

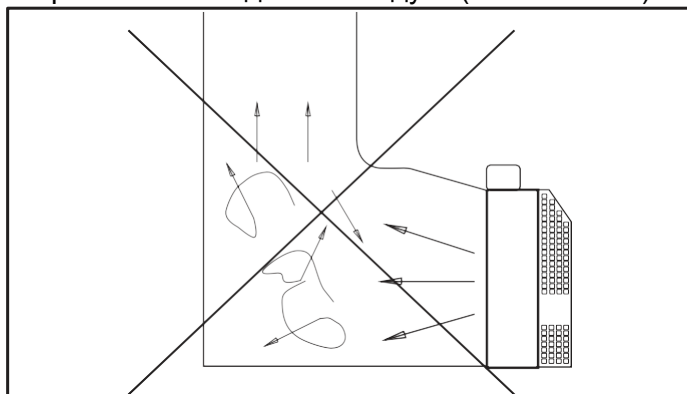


Рис. 5.3. Недостаточная вентиляция

Впускные и выпускные отверстия для воздуха должны быть достаточно большими для обеспечения свободного прохода воздушного потока в помещение и из него. Ориентировочно, каждое из отверстий должно иметь площадь не менее, чем в 1,5 раза превышающую площадь середины радиатора. Как впускные, так и выпускные отверстия должны иметь жалюзийные решётки для защиты от непогоды. Они могут быть закреплены, но предпочтительно должны быть подвижными в холодном климате с тем, чтобы

жалюзийные решётки можно было закрывать, когда ДГУ не работает. Это позволит сохранить тепло в помещении, что будет способствовать пуску и приёму нагрузки. Если жалюзийные решётки поворотные, их нужно автоматически приводить в действие для автоматического пуска электростанции. Их нужно запрограммировать так, чтобы они открывались сразу же после пуска двигателя.

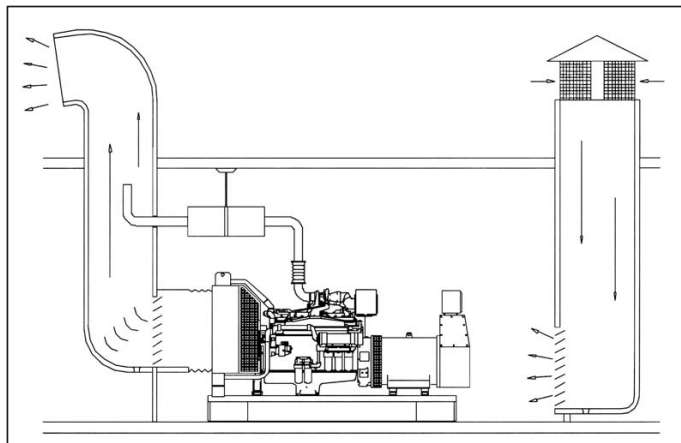


Figure 5.4. Воздушная вентиляция

### 5.6.6. Кабельные сети

Согласно планировочным чертежам предполагается что распределительное устройство располагается вне помещения ДГУ, то есть, в помещении РУ. Конкретные требования проекта могут повлиять на эту планировку.

Выходные силовые кабели от выходного автомата генератора до распределительного щита должны быть гибкими. Гибкие силовые кабели нужно укладывать в виде трилистника и помещать на опорные лотки/лестничный стеллаж в траншее с рекомендуемыми интервалами. Их нужно прокладывать отдельно от кабелей управления системой.

Кабели должны иметь необходимые опоры, и они должны иметь соответствующие номинальные характеристики для учета условий монтажа/окружающей среды

Гибкие одножильные силовые кабели, входящие в какую-либо панель управления, должны проходить через уплотнительную пластину из цветного металла.

### 5.6.7. Панели переключения

Если панель переключения должна находиться в помещении для ДГУ, то для ячеек переключения с номинальным током до 400 А настенную панель с максимальной глубиной 350 мм можно установить непосредственно над кабельной траншеей в районе доступа сбоку без больших проблем.

Для ячеек переключения на 800 А и выше используется напольная панель, требующая дополнительное место для размещения. Следует оставить не менее 800 мм для доступа сзади.

### 5.6.8. Дизельные электростанции

Установки мощностью до 650 кВА включают в свой состав топливные баки, расположенные в основании. Можно предусмотреть отдельно стоящие баки, но для этого потребуется дополнительное пространство.

Парусиновый короб между радиатором и системой каналов или шумоглушителем должен иметь размер не менее 300 мм.

Впускное отверстие для воздуха должно быть расположено сзади генератора для обеспечения достаточной циркуляции воздуха.

### 5.6.9. Двери

Двери должны обязательно открываться наружу. Необходимо предусмотреть место для подачи генератора в помещение, используя двустворчатые двери около шумоглушителя.

### 5.6.10. Впускные и выпускные жалюзийные решётки

Впускные и выпускные жалюзийные решётки для защиты от погодных факторов должны быть установлены в деревянной раме с минимальным свободным сечением 50% от площади, с хорошим профилем воздушного потока и с малыми препятствиями для прохождения воздуха.

Защитные жалюзийные решётки должны иметь сетки для защиты от птиц/вредителей, расположенные внутри, но они не должны препятствовать свободному прохождению охлаждающего и приточного воздуха.

Выпускная жалюзийная решётка для защиты от непогоды должна быть присоединена к фланцу радиатора гибким тепло- и маслостойким соединением.

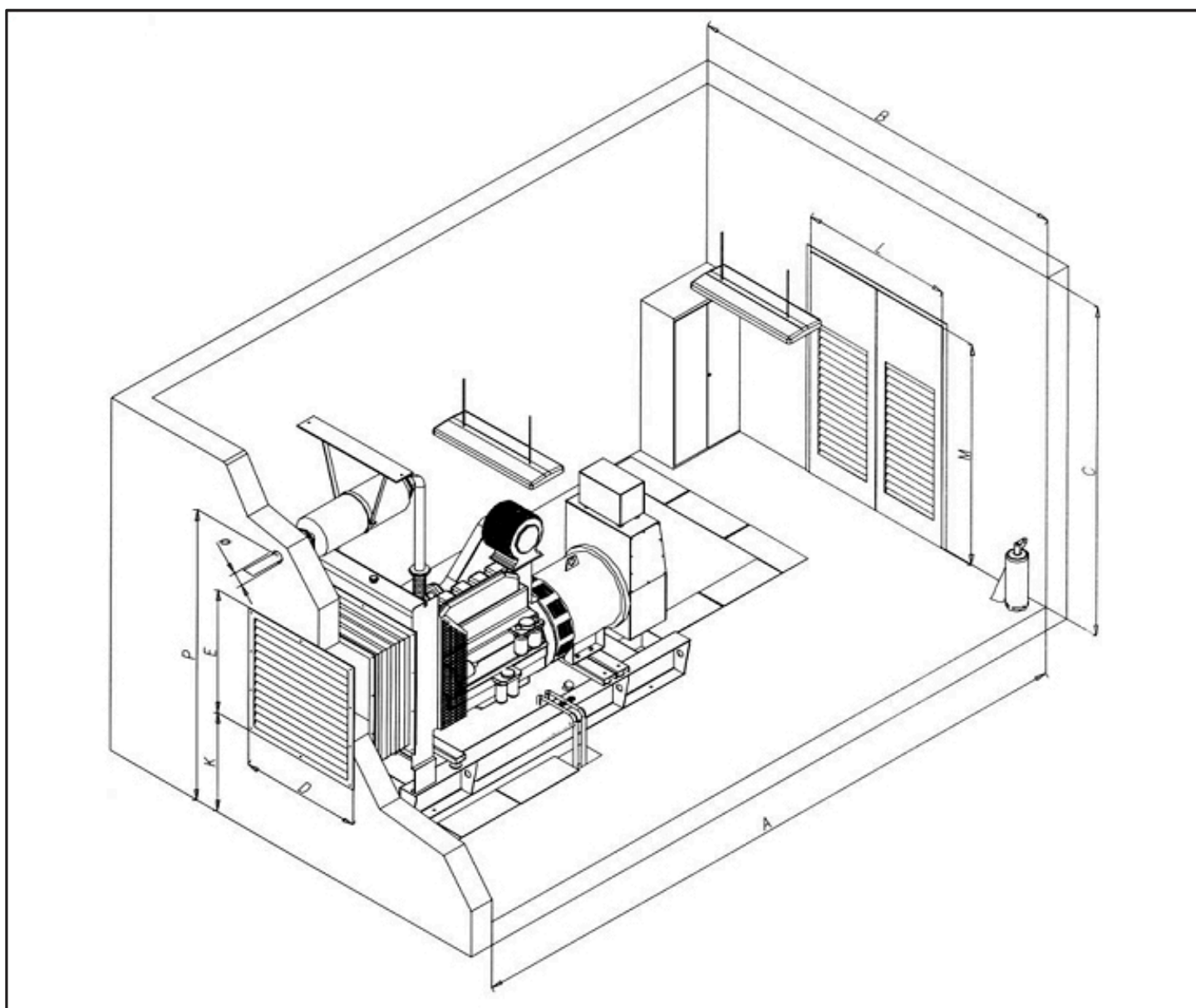


Рис. 5.5. Помещение для электростанции



Дизельные электростанции  Qрез. (кВА)	Габариты ДГУ (м)			Размеры помещения (м)			Выпускные отверстия для горячего воздуха радиатора - жалюзи (м)			Вх. отв. для воздуха Собщ.  (м <sup>2</sup> )	Габариты двери помещения (м)		Диаметр выхлопа	
	Длина	Ширина	Высота	А длина	В Ширина	С Высота	D	E	K		L	M	(дюйм)	P (м)
39	1,66	0,9	1,3	3,5	3	2,5	0,7	0,75	0,45	0,8	1,5	2	3	2
55	1,86	0,9	1,3	3,5	3	2,5	0,8	0,85	0,4	0,8	1,5	2	3	2
66	1,86	0,9	1,3	3,5	3	2,5	0,75	0,8	0,5	0,8	1,5	2	3	2
70	1,86	0,9	1,32	3,5	3	2,5	0,75	0,8	0,5	0,8	1,5	2	3	2
90	1,86	0,9	1,32	3,5	3	2,5	0,75	0,8	0,5	0,8	1,5	2	3	2
115	2,15	1	1,67	4	3	2,5	0,8	0,9	0,45	1	1,5	2	3	2
150	2,31	1,1	1,6	4	3	2,5	1,1	1	0,55	1,3	1,5	2	4	2
160	2,15	1	1,37	4	3	2,5	0,8	0,9	0,45	1	1,5	2	3	2
200	2,31	1,1	1,6	4	3	2,5	1,1	1	0,55	1,3	1,5	2	4	2
250	2,4	1,15	1,6	4	3	2,5	1,1	1	0,55	1,3	1,5	2	4	2
275	2,97	1,15	1,73	5	3,3	3	1,25	1,2	0,45	1,5	1,5	2	6	2,2
275	3,0	1,15	1,9	5	3,3	3	1,25	1,2	0,5	1,5	1,5	2,5	6	2,5
350	3,23	1,15	2	5	3,3	3	1,25	1,2	0,7	1,5	1,5	2,5	6	2,5
350	3,0	1,15	1,9	5	3,3	3	1,25	1,2	0,5	1,5	1,5	2,5	6	2,5
400	3,23	1,15	2	5	3,3	3	1,25	1,2	0,7	1,5	1,5	2,5	6	2,5
440	3,23	1,15	2	5	3,3	3	1,25	1,2	0,7	1,5	1,5	2,5	6	2,5
515	3,6	1,3	2	5,5	3,5	3	1,5	1,5	0,4	3	1,7	2,6	6	2,5
550	3,43	1,3	2,12	5,5	3,5	3	1,5	1,5	0,5	3	1,7	2,6	6	2,5
550	3,6	1,3	2	5,5	3,5	3	1,5	1,5	0,4	3	1,7	2,6	6	2,5
650	3,5	1,3	2,12	5,5	3,5	3	1,5	1,5	0,4	3	1,7	2,6	6	2,5
703	3,9	1,4	2,14	5,5	3,5	3,3	1,6	1,5	0,5	3,6	2	2,6	2x6	2,6
825	4	1,4	2,16	5,5	3,5	3,3	1,6	1,5	0,5	3,6	2	2,6	2x6	2,6
880	4,2	1,7	2,2	6	3,7	3,5	1,8	1,8	0,3	4	2,4	2,7	8	2,7
1030	4,3	1,8	2,4	6,5	4	3,5	2,2	2	0,3	5	2,5	3	2x6	3
1030	4,23	1,8	2,33	6,5	4	3,5	2,3	2	0,3	5	2,5	3	2x6	3
1130	4,32	1,8	2,35	6,5	4	3,5	2,2	2	0,3	5	2,5	3	2x6	3
1130	4,4	2	2,3	6,5	4	3,5	2,3	2	0,3	5	2,5	3	2x6	3
1435	4,95	2,15	2,3	7	4,5	3,5	2,5	2	0,3	5	2,7	3	2x8	3
1675	5,5	2,15	2,9	7,5	4,5	4	2,5	2	0,3	6	2,7	3,4	2x8	3,5
2100	6,05	2,5	3,22	8	5	4,5	3	3	0,3	9	3	3,5	2x12	4
2250	6,05	2,5	3,22	8	5	4,5	3	3	0,3	10	3	3,5	2x12	4

**Таблица 5.1.** Электростанции открытого исполнения, с частотой 50 Гц, габариты, размеры помещения, размеры входных и выпускных отверстий для воздуха и размеры выхлопной трубы (См. рис. 5.5. – Помещение для электростанции). Без шумозащиты, на одну установку.

## 6. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

### 6.1. Общее

В зависимости от планировки площадки топливо в двигатель может подаваться либо:

1. непосредственно из нижнего бака, расположенного в основании или
2. из промежуточного бака суточного запаса, расположенного в машинном помещении или под кожухом установки, который автоматически заполняется из топливного резервуара хранения;
3. или непосредственно из топливного резервуара - при условии, что соединительный патрубков данного хранилища расположен на уровне не менее, чем на 500 мм выше основания, на котором установлена электростанция.

Очень важно обеспечить, чтобы топливо для двигателя было чистым и содержало как можно меньше воды. При наличии загрязнений в топливе может произойти засорение выходных отверстий инжектора и повреждение высокоточных деталей в системе впрыска топлива. Вода в топливе ускоряет коррозию указанных деталей.

### 6.2. Рекомендации по качеству топлива

Стандартные характеристики топлива

Вязкость (ASTM D445)	От 1,3 до 5,8 сантистоксов (1,3 - 5,8 мм в секунду) при 40°C (104°F)
Цетановое число (ASTM D613)	Миним. 40 при t выше 0°C (32°F) Миним. 45 при t ниже 0°C (32°F)
Содержание серы (ASTM D129 или 1552)	Не более 0,5 % по массе

Вода и осадок (ASTM D1796)	Не более 0,05 % объема
Плотность (ASTM D287)	От 42 до 30° API при 60°F (0,816 до 0,876 г/см <sup>3</sup> при 15°C)
Точка помутнения (ASTM D287)	На 6°C (10°F) ниже низшей окружающей температуры, при которой топливо должно работать
Зольность (ASTM D482)	Не выше 0,02 % от массы (0,05 % от массы при смешивании со смазкой)
Кислотность (ASTM D664)	Не выше 0,1 мг КОН на 100 мл
Маслянистость	3100 г или выше
Смазывающая способность	3100 г и выше

### Определение характеристик дизельного топлива

**Зольность** – это наличие минеральных остатков в топливе. Высокая зольность топлива ведет к чрезмерному окислению цилиндров и/или инжектора.

**Цетановое число** – воспламеняемость топлива. Чем ниже цетановое число, тем труднее

запустить и заставить работать двигатель. Сорты топлива с низким цетановым числом труднее воспламеняются и горят медленнее. Это может привести к взрывной детонации при избытке топлива в камере сгорания в момент зажигания. В условиях холодной погоды или в случае продолжительной малой нагрузки желательнее иметь более высокое цетановое число.

**Точка помутнения и текучести** – точка текучести – это температура, при которой топливо не течет. Точка помутнения – это температура при которой из топлива выделяются кристаллы парафина. Точка текучести должна быть не менее, чем на 6°C ( 10°F ) ниже окружающей температуры для того, чтобы топливо смогло перемещаться по трубопроводам. Точка помутнения должна быть не более, чем на 6°C ( 10°F ) выше точки текучести с тем, чтобы кристаллы парафина не выделялись из топлива и не засоряли систему фильтрации.

**Сера** - количество остаточной серы в топливе. Сера связывается влагой, образующейся в процессе горения, с выделением серной кислоты.

**Вязкость** – влияет на размер распыленных капель при впрыске. Несоответствующая вязкость приводит к детонации, потере мощности и чрезмерному образованию дыма.

Для систем подачи топлива пригодны виды дизтоплива согласно требованиям стандарта ASTM или 2.0.

### 6.3. Использование топлива для реактивных двигателей в дизельных двигателях

Топливо для реактивных двигателей можно использовать в дизельных двигателях, если оно имеет минимальное цетановое число 40. Однако из-за более низкого удельного веса топлива выделение тепла будет меньше на каждую впрыскиваемую единицу топлива, а выходная мощность двигателя уменьшится. Более конкретно, все двигатели фирмы с топливной системой РТ, устойчиво работают на топливе для реактивных двигателей ( большая часть серий L10, NT, V28 и K). Также многорядные насосы “Bosch”, используемые с двигателями серий А и В, обладают стойкостью к топливу для реактивных двигателей. Однако роторные насосы “Stanadyne”, используемые с серией В, обладают лишь минимальной стойкостью. Пользователю следует менять топливные насосы примерно после выработки одной трети моторесурса двигателя, но в целом они вполне пригодны для станций резервного электроснабжения или для электростанций с малым числом моточасов.

#### 6.4. Топливный бак в основании установки

Дизельные электростанции мощностью до 800 кВт·А могут поставляться с баком в основании или без него.

На рекомендуемых планировках показаны топливные баки в основании установок, и высота помещения позволяет осуществить эту компоновку.

В результате получается автономная электростанция, не требующая дополнительных внешних топливных магистралей, канав для них и перекачивающих насосов. Станции с топливным баком в основании поставляются в полностью готовом к работе состоянии со всеми соединениями.

#### 6.5. Установка без промежуточного бака (Рис. 6.1.)

Простейшим решением является подача топлива в двигатель непосредственно из резервуара для хранения и возврата перелившегося объема из инжектора в резервуар. Это решение дано на Рис. 6.1. Принципиальные ограничения данного метода таковы: для подачи топлива в двигатель самотеком необходимо расположить выпуск резервуара не менее, чем на 600 мм выше отметки основания установки.

Перепад давления в магистрали возврата перелива не должен превышать параметров согласно спецификации на двигатель. Подающие трубопроводы из топливного резервуара к двигателю должны иметь сечение из расчета на полный объем топлива при подаче его самотеком.

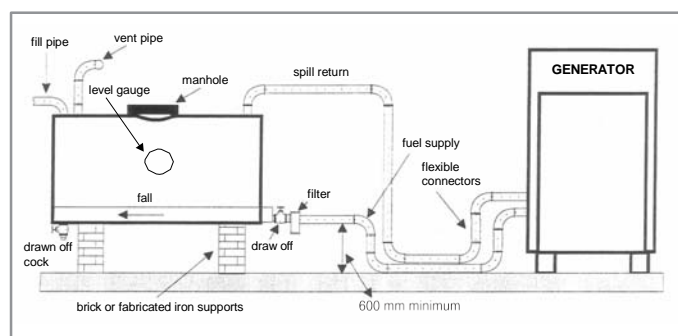


Рис. 6.1. Без промежуточного топливного бака

#### 6.6. Установка с промежуточным топливным баком (Рис. 6.2)

В случае ограниченной площади возможности подавать топливо в двигатель из резервуара хранения нет. В этом случае можно установить промежуточный бак в машинном помещении или внутри кожуха ДГУ для прямой подачи топлива в двигатель. Система такого типа может быть расширена и включать следующие факультативные части:

1. Автоматический дуплексный насос для перекачки топлива и систему первичной фильтрации для запуска резервного насоса на

случай выхода из строя основного насоса. Перекачивающие насосы должны быть рассчитаны на подачу полного объема топлива, необходимого для двигателя, то есть, из расчета объема потребляемого топлива и объема возврата из-за перелива (Рис. 6.2.).

2. Клапан с падающим грузиком и плавкой вставкой, служащий для прерывания подачи топлива в промежуточный бак и для выдачи сигнала о пожаре.
3. Сбросной клапан с приводом от плавкой вставки для сброса содержимого местного бака в основной на случай пожара внутри кожуха энергоустановки.

Детали подсоединения указанного оборудования показаны на Рис. 6.2.

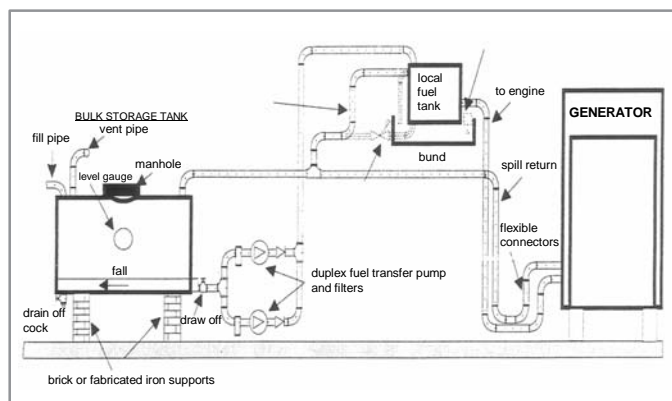


Рис. 6.2. С промежуточным топливным баком

#### 6.7. Топливный бак для ежедневного использования

Отдельный бак для ежедневного использования может иметь емкость 500, 1250 или 2000 л, а систему перекачки можно скомпоновать для автоматической подачи топлива из основного резервуара для хранения топлива с помощью электронасосов, работающих по сигналам от поплавкового выключателя.

Топливные баки не допускается изготавливать из оцинкованного железа ввиду реакции дизтоплива с цинком.

Вентиляционный патрубок должен быть выведен на наивысшую точку топливной системы. Диаметр трубы должен по меньшей мере соответствовать диаметру патрубка. Необходимо предусмотреть меры защиты от проникновения грязи. Переливающееся топливо из бака ежедневного пользования можно:

1. либо непосредственно перекачивать обратно в основной резервуар хранения;
2. либо перекачивать в защитный поддон-коллектор промежуточного бака с помощью системы аварийного оповещения об уровне топлива в поддоне для отключения системы перекачки топлива при обнаружении перелива топлива;



3. или перекачивать перелившееся количество в поддон.

Подающий патрубок на баке должен находиться на уровне не менее, чем на 600 мм выше уровня расположения двигателя для поддержания самотека топлива к двигателю. Он не должен быть настолько высоким, чтобы максимальный гидростатический напор топливоподкачивающего насоса двигателя (см. технические данные двигателя) мог быть превышен.

Патрубок возврата пролитого топлива не должен быть выше высоты всасывания топливного насоса двигателя. (см. технические данные двигателя).

Если промежуточный бак установлен на более низком уровне, чем основной резервуар, то важно в магистраль перекачки включить соленоидный клапан. Все конечные подсоединения к двигателю для ограничения передачи вибраций через трубы следует выполнять гибкими рукавами.

### 6.8. Бак для основного запаса

Назначение системы топливоснабжения заключается в том, чтобы хранить достаточное количество топлива для достижения целей, для которых предназначена данная система. Основные баки хранения должны иметь соответствующие размеры.

Заправка баков производится посредством заливочного патрубка, заключённого в соответствующий запираемый корпус, расположенный так, чтобы обеспечить доступ для автоцистерны. Этот шкаф может также содержать счетчик объема и извещатель переполнения, подключенный к поплавковому выключателю, вставленному в лючок на баке.

### 6.9. Определение сечения трубопроводов

Минимальный диаметр труб определяется входным отверстием перекачивающего насоса. Внутренний диаметр трубы должен быть не меньше размера входа насоса. В случае перекачки топлива по трубной системе на значительное расстояние необходимо увеличить диаметр труб. На выходе бака, возможно, потребуется установить вспомогательный насос для предотвращения высокого давления всасывания в трубопроводе. Во всяком случае, необходимо не допускать чрезмерного давления всасывания в трубах. При высоком давлении всасывания топливо будет испаряться в трубопроводе и вследствие этого подача топлива в двигатель уменьшится.

При определении диаметров труб всегда следует помнить о необходимости учитывать падение давления на фильтрах, в арматуре и на ограничительных клапанах. Гибкая вставка должна быть установлена в целях предотвращения передачи вибрации от двигателя на трубопроводы. Если этого не сделать, то может

произойти разрыв трубопровода и утечка топлива. Гибкая вставка-переходник должна быть как можно ближе к перекачивающим насосам двигателя. Все свободные секции трубопроводов необходимо обеспечить опорами во избежание разрывов. Для исключения передачи вибраций на систему используйте трубные подвески.

Не допускается прокладка открытых участков топливных магистралей вблизи трубопроводов отопления, печей, электрокабелей или выхлопных коллекторов. Если зона пространства около трубопроводов нагревается, то топливные магистрали следует изолировать для предотвращения перегрева топлива и трубопроводов. Все трубы перед монтажом следует проверить на отсутствие течи и их общее состояние, а также внутреннюю чистоту. Перед запуском необходимо произвести обратную промывку всех труб, подходящих к бакам, чтобы не допустить попадание загрязнений в двигатель и трубопроводы. После монтажа необходимо стравить из топливной системы воздух. Для удаления воздуха в какой-либо высокой точке системы необходимо установить спускной кран. Для выполнения участков с изгибом применяйте тройники с пробками, а не трубные колена. Это позволит производить промывку трубопроводов путем удаления пробок.

Все резьбовые фитинги необходимо уплотнить с помощью соответствующей пасты.

**Предупреждение:** не пользуйтесь лентой для уплотнения фитингов на топливных трубопроводах. Может произойти отрыв ленты и засорение насоса или инжектора.

### 6.10. Обратные топливопроводы

Обратные топливные магистрали служат для отвода горячего топлива, не использованного в рабочем цикле двигателя, от инжекторов обратно либо в резервуар для хранения топлива или в суточный бак. Тепло от лишнего топлива рассеивается в баке.

**Предупреждение:** Не прокладывайте обратный топливный трубопровод непосредственно к магистралям снабжения двигателя. Топливо в этом случае перегреется и разложится.

Обратные топливные трубопроводы всегда должны вводиться в резервуар или суточный бак на отметке выше наибольшего возможного уровня топлива. Данное положение справедливо для всех двигателей марки с топливной системой РТ (L10, NT, V28 и серия К). Однако в энергоустановках в двигателях серии В и С или QST30 с применением сливных магистралей для отвода топлива это приведет к сифонной передаче топлива обратно через подающую магистраль, что сделает запуск тяжелым, если их установить выше уровня топлива. Обратный топливный трубопровод ни в коем случае не

должен быть меньше, чем на один размер подающего трубопровода.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

- Топливо должно быть чистым и полностью безводным.

- Трубопроводы для топлива лучше всего выполнять из черных труб, а не оцинкованных.

- При остановке двигателя не должен происходить самотек топлива по трубам к двигателю.

- Температура топлива является самым важным фактором для обеспечения необходимых условий работы двигателя. При температуре топлива выше 71°C ввиду его расширения происходит снижение выходной мощности двигателя.

- Использование фильтров для удаления воды способствует защите инжекторов и топливного насоса и улучшает работу двигателя.

## **7. ПОДГОТОВКА ВОДЫ**

### **7.1. Общее**

Система охлаждения двигателя подвержена ржавлению и воздействию кавитации. Для сведения до минимума степени данного воздействия в совершенно чистую и прозрачную охлаждающую воду можно добавить состав для защиты от коррозии. Также требуется раствор антифриза для предотвращения замерзания охлаждающей жидкости в холодную погоду

### **7.2. Охлаждающая жидкость для двигателя**

Вода для охлаждения должна быть чистой и не содержать химических примесей, таких как хлориды, сульфаты и кислоты, вызывающих коррозию. Её состав следует поддерживать несколько щелочным, с показателем жесткости pH в пределах 8,5 и 10,5 . Обычно можно использовать любую воду, пригодную для питья при условии подготовки, описываемой ниже.

### **Защита от коррозии**

Дополнительная присадка к охлаждающей жидкости требуется для защиты системы охлаждения от загрязнений, от разрушения припоя и от общей коррозии. Также рекомендуется использование антифриза, поскольку концентрация состава DCA4 зависит от наличия антифриза. Антифриз также взаимодействует с DCA4 для обеспечения большей защиты от коррозии и кавитации.

### **Порядок действий при обработке охлаждающей жидкости**

1. Налейте необходимое количество воды в смесительную ёмкость и растворите требуемое количество состава DCA.

2. Добавьте требуемое количество антифриза, если он используется, в водный раствор и тщательно размешайте.

3. Добавьте охлаждающую жидкость в систему охлаждения.

### **Защита от охлаждения**

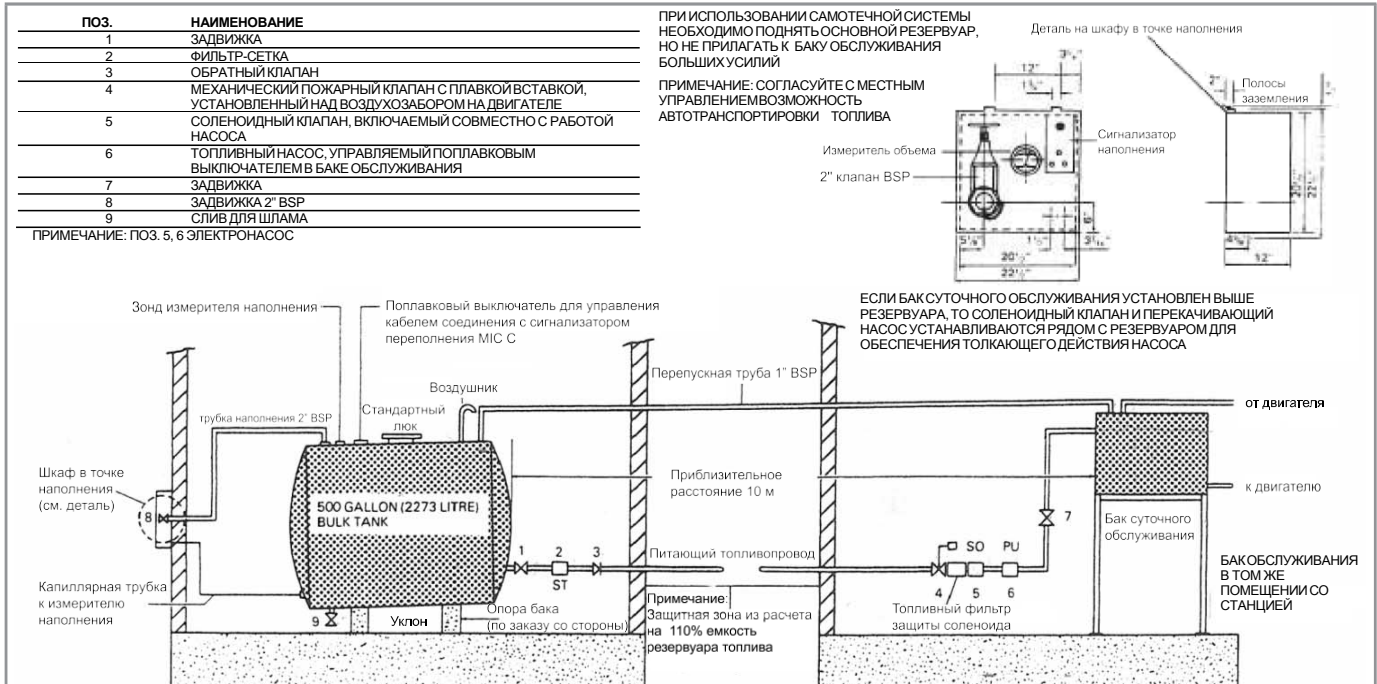
Антифриз нужно добавлять в охлаждающую жидкость там, где есть вероятность замерзания, для защиты двигателя от повреждения из-за замерзания охлаждающей жидкости.

Рекомендуется смесь из 50% антифриза/50% воды, так как концентрация DCA4 зависит от наличия антифриза. Дозировку DCA4 следует увеличить до получения высокой концентрации, если в охлаждающую жидкость антифриз не добавляется. Рекомендуется антифриз с низким содержанием силиката.

### **7.3. Подогрев двигателя**

Если система охлаждения оснащена управляемыми термостатом и погружными элементами подогрева, работающими от сети переменного тока, то ТЭНы поддерживают нужную температуру охлаждающей жидкости при низких температурах.

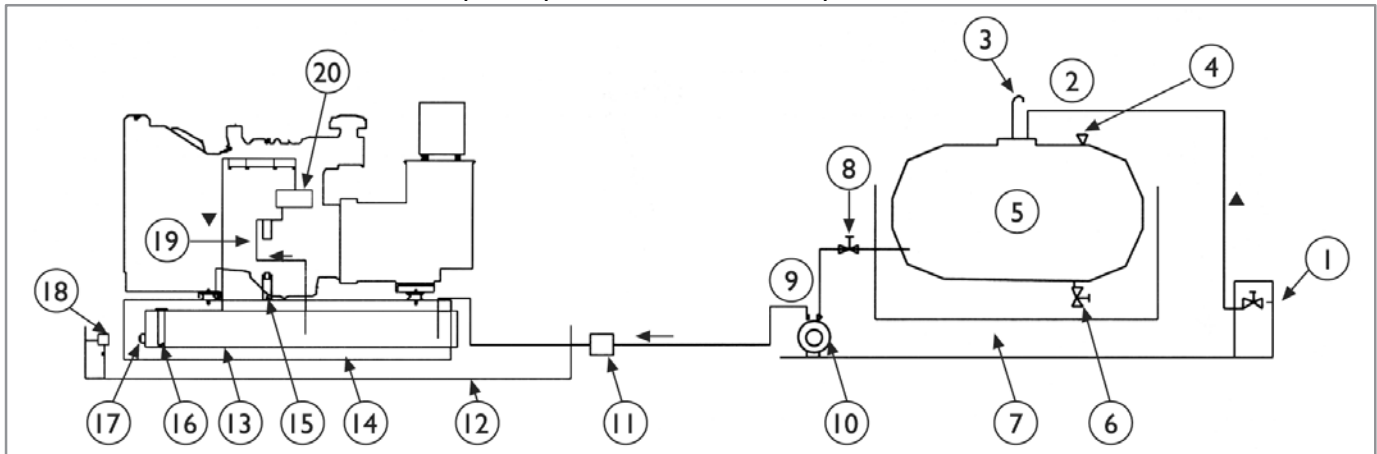
Один ТЭН, установленный в радиаторе, недостаточен для пуска или предотвращения замерзания, поэтому следует использовать смесь с антифризом.



**Рис. 6.3.** Вариант монтажа основного и рабочего топливного бака

Мощность электростанции (кВА) в резерве	Макс. длина топливной трубы (м)	Макс. высота по вертикали (м)	Макс. число фитингов	Рекомендованный диаметр трубы (дюймов)
40 - 800	6	0,9	6	1"
800-1500	6	0,9	6	1-1/2"
1500-2200	6	0,9	6	2"

**Таблица 6.1** Рекомендованные параметры топливной магистрали



**Рисунок 6.4.** Типовая схема топливной системы с баком в основании и подачей топлива из резервуара

1. Шкаф управления для наполнения бака, с сигнализатором переполнения и манометром
2. Линия-указатель степени наполнения бака
3. Линия вентилирования
4. Прибор-указатель количества топлива
5. Основной бак
6. Отверстие для слива осадка
7. Защитный поддон
8. Выпускной клапан
9. Линия подачи в суточный бак
10. Перекачивающий насос
11. Клапан запорный
12. Поддон (опция)
13. Суточный бак в основании
14. Выключатели поплавковые
15. Отверстие для ручной заливки и воздушник
16. Указатель уровня
17. Спускное отверстие
18. Прибор извещения об утечках (опция)
19. Топливный фильтр
20. Топливный насос двигателя



## 8. СИСТЕМА ВЫХЛОПА

### 8.1. Определение размеров

Система отвода газов должна быть выполнена так, чтобы выхлопные газы отводились в атмосферу в ближайшем удобном месте в установке. Длину пути прохождения газов и число изменений направления следует поддерживать минимальными во избежание превышения оптимального размера.

Расчёт воздействия на противодействие основан на степени ограничения прямыми отрезками трубы, коленами и глушителями. Чем меньше внутренний диаметр трубы, чем больше ее длина и чем чаще она меняет направление, тем больше сопротивление потоку.

Предел противодействия для большинства двигателей составляет 3 дюйма Hg (76 мм), хотя у электростанций последних моделей он снижен до 2 дюймов Hg (50 мм) с учетом указанного максимального количества выхлопных газов. Произведите приблизительное определение размера трубы, начиная от диаметра отверстия выпускного фланца рядом с коллектором и увеличивая размер на 1" на каждые 20 футов длины или колен 3 x 90°.

### 8.2. Выбор трассы

После определения окончательного размера и трассы трубопроводов и глушителя можно определить маршрут выхлопа с учётом следующих факторов:

на соединительном патрубке двигателя необходимо установить гибкий сильфонный узел, чтобы двигатель мог перемещаться на опорах; если глушитель приходится ставить внутри машинного помещения, то необходимо поставить опоры на полу ввиду его физического размера и веса; может возникнуть необходимость в установке температурных швов в местах изменения направления для компенсации повышения температуры в трубе во время работы; внутренний радиус колена 90° должен быть в 3 раза больше диаметра трубы (рис. 7.1); первичный глушитель следует устанавливать как можно ближе к двигателю; окончание трубопровода выхлопа не следует направлять на горючие материалы/структуры, в среды, содержащие воспламеняющиеся пары, где существует опасность того, что газы снова попадут в помещение электростанции через впускное отверстие для воздуха, или в какое-либо отверстие в другие здания в квартале. Все жёсткие трубопроводы должны быть установлены таким образом, чтобы отверстие для выпуска отработанных газов двигателя не подвергалось механическому напряжению. Трассу для труб нужно выбирать так, чтобы они опирались на

элементы здания или на существующие металлоконструкции там, где такие методы приемлемы.

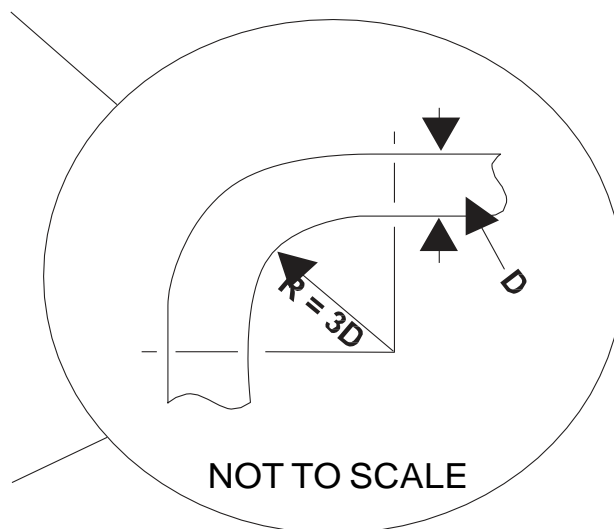


Рис. 8.1. Колено выхлопа и его радиус (без масштаба)

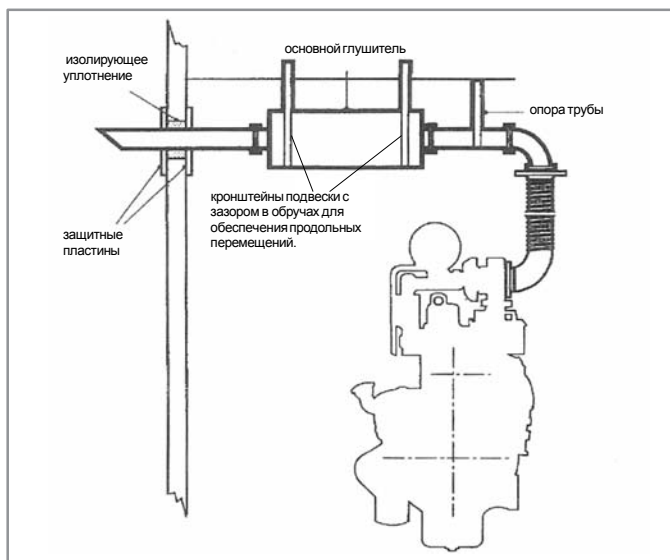


Рис. 8.2. Система выхлопа

## 9. СМАЗОЧНОЕ МАСЛО

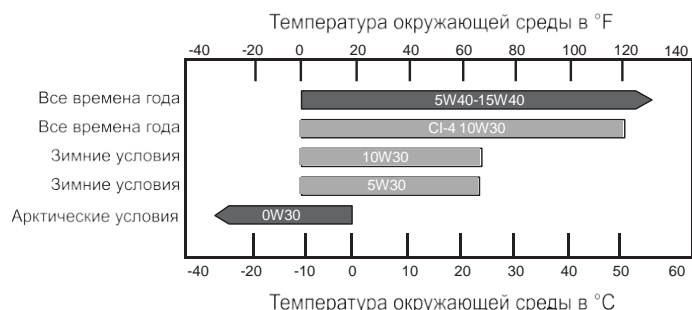
Система смазки дизельного двигателя является одним из самых важных его элементов. Правильно проведенная переборка двигателя (интервалы между сменой масла, интервалы между заменой фильтра, выбор подходящего масла) способствует продлению срока службы двигателя.

### 9.1. Рабочие параметры масла

Американский институт (нефти API), Американское общество испытаний материалов (ASTM) и Общество автомобильных инженеров (SAE) разработали и сохранили систему классификации смазочных масел по категориям их рабочих параметров.

### 9.2. Рекомендации по смазке двигателей

Фирма рекомендует использовать в дизельных двигателях высококачественное универсальное моторное масло марки SAE 15W/40. При температуре окружающей среды выше  $-15^{\circ}\text{C}$  используется масло 15W40. Рекомендуются для использования следующие минимальные марки качества масла: CH / CI-4, CH, или можно использовать CI-4 там, где ещё нет в наличии масла CF4, но нужно сократить интервалы между смазкой. Категории API CA, CB, CC, CD, CE, CG4 не рекомендуются. Не используйте их.



**Рис. 9.1.** Рекомендуемая вязкость/сорт масла по SAE в зависимости от температур окружающей среды

Электростанция	Расход топлива при полной нагрузке	Ёмкость топливного бака	Ёмкость для охлаждающей жидкости	Ёмкость для масла Модель	Спецификации по маслам  Примечание: уровень вязкости смазочного масла можно выбрать из таблицы 9.1 в зависимости от температуры окружающей среды
Резервная мощность кВ-А					
39	8,4	132	12	7,5	API CH  API CI - 4  API CF4
55	11,5	132	15	8	
70	15	132	19	11	
90	18	132	20	11	
115	24	220	23	16,4	
150	30	370	36	23,8	
160	31	220	26	16,4	
200	40	370	36	23,8	
250	51,3	370	32	23,8	
275	51	420	37	36	
275	59	420	33	26,5	
350	69	420	70	38,6	
350	63	420	33	26,5	
400	76	420	70	38,6	
440	89	420	84	38,6	
515	95,9	620	90	91	
550	107	550	92	50	
550	105	620	90	91	
650	135	750	130	50	
703	140	920	176	83	
825	164	920	176	83	
880	161	600	120	103	
1030	198	1250	280	135	
1030	184	1250	175	154	
1130	209	1250	280	135	
1130	202	1250	342	154	
1435	261	2000	315	177	
1675	309	2000	375	204	
2100	363	2000	380	280	
2250	394	2000	380	280	

**Таблица 9.2.** Расход топлива и охлаждающей жидкости, размер емкости для топлива и смазочного масла, характеристики смазочных масел (электростанции с частотой напряжения 50Гц).

## 10. СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОЗАПУСКА

Обычно в во всех электростанциях в качестве источника питания применяются системы электрического запуска с батареями на 12 или 24 В пост. тока. Напряжение для запуска определяется мощностью двигателя: для более мощных двигателей применяется напряжение 24 В в целях уменьшения пускового тока и вследствие этого – сечения кабеля. Управление запуском производится с помощью пускового соленоида, который управляется системой управления электростанции.

### 10.1. ТИПЫ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Применяются батареи двух видов – кислотные свинцовые и никелево-кадмиевые. Обычно используются свинцовые батареи как наименее дорогие. В случае, если требуется большой срок службы применяются NiCd батареи.

### 10.2. Батареи, требующие техобслуживания

#### Предупреждение

- Не курите и не допускайте возникновения искр, огня или иных источников возгорания вблизи батареи. Выделяющийся при зарядке водород является взрывоопасным газом.
- При обслуживании батареи необходимо надевать кислотостойкий фартук, защитную маску или очки. В случае попадания электролита на кожу или на одежду немедленно смойте его большим количеством воды.
- Снимайте металлические предметы с запястья руки и обеспечьте защиту запястья и рук.
- Первым отсоединяйте отрицательный проводник батареи (“земля”) и присоединяйте его последним.
- Всегда следите за тем, чтобы зарядка аккумулятора производилась в хорошо вентилируемом помещении.

Пусковая батарея должна устанавливаться как можно ближе к электростанции, с обеспечением доступа к ней для обслуживания. Этим предотвращается уменьшение степени заряда.

- Содержите верх батареи и ее клеммы в чистоте.
- Клеммы и их соединения необходимо покрывать вазелином.
- Прочно закрепляйте клеммы, но не чрезмерно.
- Периодически проверяйте уровень электролита. Он должен быть на 10 мм выше пластин.
- Контролируйте износ ремня зарядного генератора и регулярно проверяйте натяжение ремня согласно указаниям изготовителя.
- Не допускайте отсутствия заряда на батарее.

### 10.3. Батареи, не требующие техобслуживания

Обеспечьте правильность всех соединений батареи и постоянный заряд батареи. После этого в отношении таких батарей больше ничего предпринимать не требуется.

### 10.4. Средства для облегчения пуска

Обычно температура охлаждающей жидкости поддерживается выше 40°C для ускорения запуска резервной электростанции. В системе охлаждения двигателя установлены погружные элементы с термостатами и с питанием от основного источника электроснабжения для обеспечения подогрева.

## 11. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Электрические соединения, обслуживание и ремонт электрооборудования должны производиться ТОЛЬКО ОПЫТНЫМИ и квалифицированными СПЕЦИАЛИСТАМИ-электриками.

#### Предупреждение:

- Электрические соединения необходимо выполнять согласно действующим правилам, стандартам или иным требованиям.

### 11.1. Кабельные соединения

Ввиду движений электростанции на виброопорах электрические подсоединения следует выполнять гибким кабелем.

Кабель должен соответствовать выходному напряжению станции и номинальному току. При определении его сечения необходимо учесть внешнюю температуру, способ монтажа и близость прочих кабелей и т.д.

Необходимо тщательно проверять все электрические соединения на целостность. Токопроводящая способность силовых кабелей, которая указана в таблице 11.1, и поперечные сечения кабелей, которые нужно использовать в соответствии с мощностью электростанции, указаны в таблицах 11.2 и 11.3.

С другой стороны, существует еще один важный фактор при выборе величины сечения кабелей. Если расстояние между нагрузкой и генератором значительно, то на стороне нагрузки падение напряжения может быть слишком большим во время переходных процессов. Величину падения напряжения в кабеле можно определить по формуле:



$$e = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times (R \cos \varphi + X \sin \varphi)}{1000}, \text{ где:}$$

$e$  = падение напряжения, В

$I$  = номинальный ток, А

$L$  = длина проводника, м

$R$  = сопротивление (Ом/км по VDE 0102)

$X$  = реактанс (Ом /км по VDE 0102)

### 11.2. Устройства защиты

Кабели, соединяющие электростанцию с распределительной системой, защищены автоматом для автоматического отключения при перегрузке или коротком замыкании (только станции с ручным управлением)

### 11.3. Подача нагрузки

#### Подача нагрузки

При планировании распределительной системы важно обеспечить подачу сбалансированной нагрузки на электростанцию. Если нагрузка на одной фазе будет значительно выше, чем в других фазах, то это вызовет перегрев в обмотках генератора, нарушение баланса фаз выходного напряжения и вероятное повреждение чувствительного трехфазного оборудования, подключенного к системе.

Необходимо, чтобы ни в одной из фаз величина тока не превышала номинальный ток генератора. Для подключения к существующей распределительной системе может оказаться необходимым произвести изменения в ней для учета указанных факторов в части нагрузки.

### 11.4. Коэффициент мощности

Необходимо определить величину коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ) подсоединенной нагрузки. При  $\cos \varphi$  ниже 0,8 с запаздыванием (индуктивная нагрузка) может произойти перегрузка генератора. Электростанция обеспечивает активную номинальную мощность и работает удовлетворительно при  $\cos \varphi$  от 0,8 с запаздыванием до  $\cos \varphi = 1,0$ . Особое внимание необходимо уделить установкам с оборудованием для коррекции  $\cos \varphi$ , как, например, конденсаторы, для того, чтобы никогда не имел место  $\cos \varphi$  с опережением. Это приводит неустойчивости напряжения и может создавать опасные перенапряжения. Обычно при питании нагрузки от электростанции следует отключить все оборудование для коррекции  $\cos \varphi$ .

СЕЧЕНИЕ КАБЕЛЯ (мм <sup>2</sup> )	ПРОВОДЯЩАЯ СПОСОБНОСТЬ КАБЕЛЯ ТИПА NYU 0,6 /1 кВ				
	Земля	При 25°C в воздухе	При 40°C в воздухе		
	Многожильный	Многожильный	Многожильный	Одножильный	HO7RN-F
2,5	36	25	22	25	21
4	46	34	30	33	28
6	58	44	38	42	36
10	77	60	53	57	50
16	77	60	53	57	50
16	100	80	71	76	67
25	130	105	94	101	88
35	155	130	114	123	110
50	185	160	138	155	138
70	230	200	176	191	170
95	275	245	212	228	205
120	315	285	248	267	245
150	355	325	238	305	271
185	400	370	322	347	310
240	465	435	380	-	-

**Таблица 11.1.** Проводящая способность силовых кабелей (Кабели YVV (NYU) с ПВХ-изоляцией на напряжение 0,6/1 кВ по VDE и TC)

Электростанция		Проводящая способность кабеля в воздухе, (t окр. среды 40°C), А	Сечение одножильного кабеля (YVV) в каждой фазе
Резервная мощность кВ·А	Ток полной нагрузки при U=400 В и Cosφ 0,8		
39	56	76	16
55	79	101	25
70	101	123	35
90	130	155	50
115	166	191	70
150	216	228	95
160	231	267	120
200	288	305	150
250	360	382	2x70
275	396	456	2x95
275	396	456	2x95
350	505	534	2x120
350	505	534	2x120
400	577	610	2x150
440	635	684	3x95
515	743	800	3x120
550	793	915	3x150
550	793	915	3x150
650	939	1068	4x120
703	1010	1220	4x150
825	1190	1220	4x150
880	1270	1335	5x120
1030	1486	1525	5x150
1030	1486	1525	5x150
1130	1631	1830	6x150
1130	1631	1830	6x150
1435	2071	2135	7x150
1675	2417	2440	8x150
2100	3030	3050	10x150
2250	3251	3355	11x150

**Таблица 11.2.** Рекомендуемые сечения кабелей (для моделей с частотой 50 Гц)

**Примечание:** Кабели YVV, с ПВХ-изоляцией, на напряжение 0,6/1 кВ, по стандартам VDE и TSE.

### 11.5 Заземление/требования к заземлению:

Раму электростанции необходимо соединить с заземлением. Поскольку установка монтируется на амортизаторах, то провод заземления должен быть гибким для предотвращения его нарушения из-за вибраций. Проводники заземления или скобы должны быть рассчитаны на полный ток и соответствовать техническим нормам.

### 11.6 Переключение обмоток генератора:

Большинство генераторов переменного тока можно переключать на разное выходное напряжение. Обеспечьте наличие всех других соответствующих элементов, таких как автоматические выключатели, трансформаторы тока, кабели и амперметры, до начала работы при ином напряжении.

### 11.7 Параллельная работа:

Необходимо установить дополнительное оборудование для того, чтобы стандартные электростанции могли работать параллельно с другими дизельными станциями или с энергосетью.

### 11.8 Испытание сопротивления изоляции:

Перед запуском электростанции после ее монтажа проведите испытание сопротивления изоляции обмоток. Автоматический регулятор напряжения должен быть отсоединен, а вращающиеся диоды либо закорочены временными соединениями, либо отсоединены. Нужно также отсоединить всю цепь управления. Следует использовать мегаомметр 500 В или аналогичный прибор. Отсоедините провод заземления, соединенный между нейтралью и землей, и замерьте величину сопротивления между зажимом и "землей". Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм на "землю". Если сопротивление изоляции меньше 1 МОм, необходимо просушить обмотку.

## 12. ШУМОГЛУШЕНИЕ

! В большинстве случаев применения электростанций важно обеспечить защиту от шума. Имеется ряд устройств для снижения уровня шума.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** При эксплуатации или проведении работ около установки необходимо применять приборы для защиты слуха.

### 12.1 Глушители

Как указано в Разделе 4.10, глушитель снижает уровень шума от двигателя.

### 12.2 Кожухи

В разделе 5.2 дано описание шумозащитных кожухов, уменьшающих шум от электростанции в целом.

### 12.3 Прочие способы шумоглушения:

Для электростанций, размещенных в помещениях, есть другие виды оборудования, как, например, акустические жалюзи, рассекатели и глушители вентиляторов, а также шумопоглощающие покрытия стен, которые понижают уровень шума от электростанции.

## 13. БУКСИРОВКА (мобильные установки)

### 13.1 Подготовка к буксировке:

Проверьте все элементы буксирного оборудования на автотягаче и на электростанции на отсутствие таких повреждений: как чрезмерный износ, коррозия, трещины, погнутый детали или ослабленные болтовые соединения. Проверьте состояние шин и степень давления в них. Проверьте исправную работу всех задних фар, если таковые имеются, и что все отражатели чистые и в рабочем состоянии

### 13.2 Буксировка:

При буксировке мобильной электростанции необходимо помнить о том, что ее маневренность и тормозной путь зависят от массы прицепа.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

! При перемещении мобильной станции соблюдайте правила, нормы и дорожные правила. Сюда относятся правила с указанием необходимого оборудования и максимальной и минимальной скорости.

! Недопустима перевозка людей на самой электростанции. Не разрешайте персоналу стоять или ехать на буксировочной тяге или стоять и ходить между установкой и тягачом.

! Избегайте спусков и объезжайте ямы, камни и иные препятствия, а также мягкий или неустойчивый грунт.

! Перед включением заднего хода проверьте, что пространство позади и под прицепом свободно.

### 13.3 Паркование:

Паркуйте электростанцию на сухом ровном участке, выдерживающем ее вес. Если требуется поставить станцию на склоне, то ставьте ее поперек склона, чтобы она не могла скатиться вниз. Не ставьте станцию на склонах с уклоном более 15°.

## 14. ХРАНЕНИЕ

Длительное хранение может оказать вредное воздействие на двигатель и на генератор. Подобное воздействие можно свести до минимума правильной подготовкой станции к хранению.

### 14.1. Хранение двигателя:

Двигатель необходимо подвергнуть процедуре консервации, включающей его чистку и замену всех жидкостей на новые или на консервационные составы.

### 14.2 Хранение генератора:

При хранении генератора в его обмотках осаждается влага.

Для сведения до минимума осаждения храните генератор в сухом помещении. При возможности применяйте обогреватели в помещении для сохранения обмоток в сухом состоянии.

После периода хранения проведите контроль изоляции, как указано в Разделе 11.8.

### 14.3 Хранение батареи:

При хранении батарею необходимо ее подзаряжать каждые 8 недель до полного заряда.

## 15. ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Правильная программа техобслуживания играет ключевую роль в обеспечении длительного срока службы электростанции. Рекомендуемая программа техобслуживания приводится в карте со сроками периодического техобслуживания. Данная карта поставляется вместе со всеми электростанциями. Выполнять техобслуживание и ремонт должны только квалифицированные специалисты.

Выполненные работы по техобслуживанию и ремонту должны регистрироваться в специальном журнале техобслуживания. В общем, генераторную установку необходимо содержать в чистоте. Не допускайте скопления жидкостей, таких как мазут или масляная пленка, и грязи или наружных поверхностях. Вытирайте поверхности, используя промышленный водный очиститель.

## 16. ОБЩИЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И КОНТРОЛЬ ПЕРЕД ПУСКОМ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

- Произведите общий осмотр двигателя и генератора. Проверьте, нет ли поломок, трещин, вмятин, утечек или ослабленных соединений. До устранения неполадок эксплуатировать электростанцию не допускается.
- Удалите посторонние предметы: гаечные ключи, инструменты, ветошь, обрывки бумаги и т.п. из двигателя и генератора.

- Проверьте уровень топлива в суточном баке. Долейте топливо в случае недостаточного уровня.
- Проверьте уровень масла в двигателе мерной рейкой. Дополните до нужного уровня, если уровень низкий. Обычно уровень должен быть близок к максимальной отметке.
- Проверьте уровень воды в радиаторе, сняв крышку. При недостатке воды долейте воды. Уровень воды должен быть на 30 мм ниже горловины.
- Вода для охлаждения двигателя должна содержать антифриз из расчета на самую низкую температуру в конкретной местности. Смесь из 50% антифриза и 50% воды обеспечивает защиту во всех районах.
- Проверьте колпачок выпускного отверстия для воздуха в радиаторе, и если оно засорено, очистите и удалите загрязнения перед ним.
- Проверьте манометр воздушного фильтра. При необходимости очистите или замените фильтр.
- Содержите входное отверстие в чистоте.
- Удостоверьтесь, что воздух без препятствий поступает в электростанцию.
- Проверьте кабели батареи. Подтяните ключом зажимы батареи и покройте их специальным составом, а также содержите их в чистоте, чтобы не происходило коррозии.
- Откройте колпачки на батарее и проверьте уровень жидкости в ячейках. При необходимости долейте дистиллированной воды до уровня на 1 см выше перегородки. Не заливайте воду из водопровода, кислую воду или кислоты.
- Проверьте положение внешнего выключателя автомата – он должен быть в положении “OFF” (“ВЫКЛ.”).
- Проверьте аварийную кнопку останова – она не должна быть нажата.

## 17. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ

Для управления и контроля в электростанции применена электронная система управления. В зависимости от требований к генераторной установке можно использовать несколько разных стандартных систем управления. К ним относятся система ручного управления модели ME 40, автоматическая система управления P300 (с контролем состояния электроснабжения от сети), система автоматического управления пуском P 2010 и автоматическая система управления 2020 (с контролем состояния электроснабжения от сети). Пульт управления служит для пуска и останова генераторной установки, для контроля за ее работой и выходной мощностью, а также для автоматического останова в случае возникновения критической ситуации: низкое давление масла или перегрев двигателя.



## 17.1 Пуск с панели ручного управления ME 40

- Перед пуском электростанции проверьте защиту и органы управления. Для пуска станции поверните выключатель, запираемый на ключ, в ручное положение, в котором будет включено электропитание (модуля DSE 701)
- При нажатии на кнопку пуска START (I) (ПУСК) будет подано питание на соленоид подачи топлива, а затем на стартер. Кнопку нужно держать нажатой, пока производится прокрутка
- Когда двигатель запустится, стартер отсоединяется и блокируется при частоте на выходе генератора 20 Гц.
- После расцепления стартера включается защита с контролем по таймеру (который установлен на 12 с), что позволяет стабилизировать давление масла, повышенную температуру двигателя и нарушения при заряде без инициирования аварийного сигнала.
- Если генератор не запустится после отпускания пусковой кнопки, или произойдет отказ генератора во время работы, выключатель с ключом нужно повернуть в положение останова (0), а затем обратно в положение ручного пуска прежде, чем можно будет осуществить повторный запуск станции.
- Пока двигатель прогревается после подачи выходной мощности генератора, автоматический выключатель должен быть в положении "ON" ("ВКЛ.").



Рис. 17.1  
Контроллер управления, модель DSE 701

## 17.2 ПУСК С ПАНЕЛИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ R300

Контроллер управления DSE 720 с контролем нарушений в сети управляет дизель-генераторной системой. Данный контроллер предназначен для слежения за исправной подачей электроэнергии от сети (подстанции).

### 17.2.1 Ручной режим работы

- Данный режим включается нажатием кнопки . Светодиод около кнопки подтверждает это действие. Нажмите кнопку для начала алгоритма пуска (При таком режиме задержки пуска нет). После подачи питания на соленоид включается

двигатель стартера. Двигатель прокручивается в течение 10 с. Если он не запустится за время попытки прокручивания, то стартер отключится на 10 с.

Если данный алгоритм выполняется в течение более 3 попыток, то произойдет его прерывание и будет показан сигнал "Отказ при пуске" . После запуска двигателя произойдет расцепление стартера и его блокировка.

Аварийные сигналы с задержкой (низкая скорость, малое давление масла и т.п.) будут контролироваться после истечения времени задержки "Безопасность включена".

Генератор будет работать без нагрузки, если не произойдет нарушение снабжения от сети. Генератор будет продолжать работать под нагрузкой независимо от состояния сети.

Если выбран автоматический режим и если энергоснабжение от сети в норме, то срабатывает таймер задержки дистанционного останова, после чего нагрузка переводится на сеть. Далее генератор будет работать без нагрузки и тем самым обеспечится время на охлаждение двигателя. При выборе кнопки STOP (СТОП) соленоид подачи топлива обесточивается, и двигатель останавливается.

### 17.2.2 Автоматический режим

Данный режим включается нажатием кнопки . Светодиод у кнопки подтверждает это действие. Если произойдет нарушение энергоснабжения от сети вне предела конфигурирования и длительнее уставки таймера задержки пуска, то индикатор нормального состояния сети гаснет.

- Кроме этого, в автоматическом режиме контролируется состояние входа дистанционного пуска. Как и при запуске алгоритма пуска в результате нарушения в сети, так при пуске через вход дистанционного запуска происходит выполнение следующего алгоритма:




- для учета возможных кратких состояний перехода от энергоснабжения от сети или вероятной выдачи ложных сигналов дистанционного пуска иницируется таймер задержки пуска станции. После запитывания соленоида подачи топлива через  $\frac{1}{2}$  секунды включается двигатель стартера. Двигатель прокручивается в течение 10 секунд. Если двигатель не запустится в течение попытки прокрутки, то стартер отключится на 10 секунд. Если данный алгоритм выполняется в течение более 3 попыток, то произойдет его прерывание и будет дан сигнал "Отказ при пуске".

- После запуска двигателя произойдет отключение стартера и его блокировка. Аварийные сигналы с задержкой (низкая скорость, малое давление масла и т.п.) будут контролироваться после завершения задержки "Безопасность включена".

При пользовании дистанционным пуском с конфигурацией пуска под нагрузкой или если нарушено энергоснабжение от сети, нагрузка переводится на генератор.

После восстановления энергоснабжения от сети включается таймер задержки останова, после его срабатывания нагрузка переключается на сеть. Затем запускается таймер охлаждения, что обеспечивает двигателю период охлаждения (180 с) без нагрузки до останова. После истечения периода охлаждения соленоид подачи топлива обесточивается и генератор отключается. При нажатии на кнопку STOP (СТОП) соленоид отключается и генератор останавливается.

### 17.2.3 Режим испытаний

Данный режим активируется нажатием кнопки . Светодиод рядом с кнопкой подтверждает данное действие. Для запуска алгоритма испытаний нажмите на кнопку . После запитывания топливного соленоида через 1/2 секунды включается стартер. Двигатель прокручивается в течение 10 с. Если двигатель не запустится в течение данной попытки прокручивания, то стартер отключается на 10 с. Если данный алгоритм продолжается в течение более 3 попыток, алгоритм пуска прекращается и будет показан символ отказа при пуске .

После запуска двигателя стартер отсоединяется и блокируется. Задержанные сигналы (пониженная скорость, низкое давление масла) будут контролироваться после истечения времени задержки "Безопасность включена". Нагрузка будет переключена на генератор и установка будет работать под нагрузкой до выбора автоматического режима или пока не будет нажата кнопка СТОП.


При выборе кнопки СТОП  соленоид топлива обесточивается и приводит генератор к останову.







Рис. 17.2. Контроллер DSE 720

## 17.3 Пуск с панели управления автоматическим пуском P2010



### 17.3.1 Ручной режим

• Проверьте защиту и органы управления, запускающие электростанцию.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если цифровой вход сконфигурирован на блокирование панели и если он активен, то на ЖКИ появится иконка . Когда панель заперта, то изменение режимов будет невозможно. Просмотр приборов  и журнала событий  не зависит от запираания панели.

• Для запуска алгоритма пуска в ручном режиме нажмите на кнопку . При нажатии на кнопку START (ПУСК) (I) (контроллер в ручном режиме) запускается алгоритм пуска электростанции.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в этом режиме нет задержки пуска.

• Топливный соленоид запитывается и включается стартер. Двигатель прокручивается в течение заданного периода времени. Если двигатель не запустится в течение попытки прокрутки, то стартер отключается на заданный период покоя. После выполнения числа попыток больше заданного алгоритм пуска прекращается и появляется символ отказа при пуске  с мигающим индикатором останова .




• Когда двигатель запустится, стартер отключается и блокируется при заданной частоте на выходе генератора. Повышение давления масла также можно использовать для отсоединения двигателя стартера, однако его нельзя использовать для определения понижения или повышения скорости вращения.


• Генератор будет работать без нагрузки, если не будет передан сигнал дистанционного пуска, и, если выбрано устройство переключения нагрузки в качестве источника управления, то выбранный вспомогательный выход будет активным.

• Если сигнал дистанционного пуска будет снят, генератор будет продолжать работать под нагрузкой, пока не будет выбран автоматический режим. Сработает таймер задержки дистанционного останова, после чего нагрузка будет отсоединена. Затем генератор будет работать без нагрузки, что обеспечит время на охлаждение двигателя.





• При нажатии на кнопку СТОП (0) отключится топливный соленоид и генератор остановится.

### 17.3.2 Автоматический режим работы

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если цифровой вход, сконфигурированный на запираание панели, активен, то на ЖКИ будет показана иконка . Когда панель заперта, то изменение модулей будет невозможно. Просмотр приборов  и журнала событий  не зависит от запираания панели.

- Данный режим активируется путем нажатия на кнопку  Светодиод рядом с кнопкой подтверждает это действие. Когда сигнал дистанционного пуска передается на вход дистанционного пуска, инициируется следующий алгоритм:

Активный индикатор дистанционного пуска загорается (если он конфигурирован). С учётом возможности ложных сигналов инициируется таймер задержки пуска.

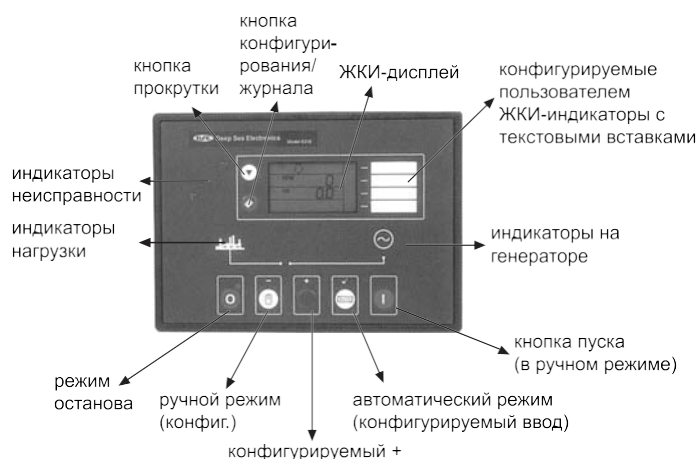
- После задержки пуска запрашивается топливный соленоид, а затем через 1 с включается привод стартера. Двигатель прокручивается в течение заданного периода времени. Если двигатель не запустится !  попытки прокрутки, то стартер отсоединяется на заданный период. Если этот алгоритм продолжается дольше заданного числа попыток, то алгоритм пуска прерывается и появляется символ  в сопровождении мигающего символа  останова . Когда двигатель запустится, то стартер отсоединяется и блокируется при заданной частоте на выходе генератора. Повышение давления масла также можно использовать для отсоединения двигателя стартера, однако его нельзя использовать для определения понижения или повышения скорости вращения.

- Если выбран вспомогательный выход для выдачи сигнала на переключение нагрузки, то он активируется.

- После снятия сигнала дистанционного пуска включается таймер задержки останова, после его срабатывания, сигнал переключения нагрузки снимается и нагрузка снимается.

Затем инициируется таймер охлаждения, что обеспечит двигателю время на охлаждение без нагрузки до его останова. Таймер охлаждения обрабатывает свое время, и соленоид подачи топлива отключается, останавливая генератор.

- Если сигнал дистанционного пуска вновь активируется во время охлаждения, станция снова примет нагрузку.







**Рис. 17.3** Описание органов управления на панели контроллера DSE 5210

## 17.4 Пуск с панели автоматического управления P 2020





### 17.4.1 Ручной режим

- Проверьте защиту и органы управления, служащие для пуска электростанции.

**Примечание:** Если цифровой вход, сконфигурированный на запираение панели, активен, то на ЖКИ будет показана иконка . Когда панель заперта, то изменение модулей будет невозможно. Просмотр приборов  и журнала событий  не зависит от запираения панели.

- Для инициирования алгоритма пуска в ручном режиме нажмите на кнопку  (когда контроллер соответствует ручной кнопке) При нажатии на кнопку пуска START (ПУСК) (I) начнется алгоритм пуска.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В этом режиме работы нет задержки пуска.

- Двигатель прокручивается в течение заданного периода времени. Если двигатель не запустится в течение попытки прокрутки, то стартер отсоединяется на заданный период. Если этот алгоритм продолжается дольше заданного числа попыток, то алгоритм пуска прерывается и появляется символ  отказа при пуске  в сопровождении мигающего символа  останова .



- Когда двигатель запустится, то стартер отсоединяется и блокируется при заданной частоте на выходе генератора. Повышение давления масла также можно использовать для отсоединения двигателя стартера, однако его нельзя использовать для определения пониженной или повышенной скорости.

- Генератор будет работать без нагрузки, если не выдан сигнал дистанционного пуска, и, если было выбрано устройство переключения нагрузки в качестве источника управления, соответствующий выбранный вспомогательный выход будет активирован.

- При снятии сигнала дистанционного пуска генератор будет продолжать работать под нагрузкой, пока не будет выбран автоматический режим. Когда сработает таймер задержки дистанционного останова, нагрузка будет отсоединена. Затем генератор будет работать без нагрузки, что обеспечит время на охлаждение двигателя.


- При нажатии на кнопку СТОП (0) обесточивается соленоид подачи топлива и генератор останавливается.



### 17.4.2 Автоматический режим работы

**Примечание:** Если цифровой вход, сконфигурированный на запираение панели, активен, то на ЖКИ будет показана иконка . Когда панель заперта, то изменение модулей будет невозможно. Просмотр приборов  и



журнала событий  не зависит от запираания панели

- Данный режим активируется путем нажатия на кнопку  Светодиод рядом с кнопкой подтверждает это действие. Когда сигнал дистанционного пуска передается на вход дистанционного пуска, инициируется следующий алгоритм: активный индикатор дистанционного пуска загорается (если он конфигурирован). С учётом возможности ложных сигналов инициируется таймер задержки пуска.

- После задержки пуска запитывается соленоид топлива, а затем через 1 с включается двигатель стартера. Двигатель прокручивается в течение заданного периода времени. Если двигатель не запустится в течение попытки прокрутки, то стартер отсоединяется на заданный период. Если этот алгоритм продолжается дольше заданного числа попыток, то алгоритм пуска прерывается и появляется символ отказа при пуске  в сопровождении мигающего символа останова .




- Когда двигатель запустится, то стартер отсоединяется и блокируется при заданной частоте на выходе генератора. Повышение давления масла также можно использовать для отсоединения двигателя стартера, однако его нельзя использовать для определения понижения или повышения скорости вращения.


- Если выбран вспомогательный выход для передачи сигнала переключения нагрузки, то он активируется.

- После снятия сигнала дистанционного пуска включается таймер задержки останова, после его срабатывания, сигнал переключения нагрузки снимается и нагрузка снимается. Затем инициируется таймер охлаждения, что обеспечит двигателю время на охлаждение без нагрузки до его останова. Таймер охлаждения отработывает заданное время, и соленоид топлива отключается, останавливая генератор.

- Если сигнал дистанционного пуска снова активируется во время охлаждения, электростанция примет нагрузку.



### 17.4.3 Режим испытания

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если цифровой вход, сконфигурированный на запираание панели, активен, то на ЖКИ будет показана иконка . Когда панель заперта, то изменение модулей будет невозможно. Просмотр приборов  и журнала событий  не зависит от запираания панели.

Для инициирования алгоритма пуска в режиме испытания нажмите на кнопку . Когда контроллер находится в режиме испытания (на это указывает светодиодный индикатор рядом с кнопкой), алгоритм пуска будет инициирован нажатием на кнопку пуска START (I).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В этом режиме работы нет задержки пуска. Запитывается соленоид топлива, затем включается двигатель. Двигатель прокручивается в течение заданного периода.

- При снятии сигнала дистанционного пуска генератор будет продолжать работать под нагрузкой, пока не будет выбран автоматический режим. Когда таймер задержки дистанционного останова сработает, нагрузка будет отсоединена. Затем генератор будет работать без нагрузки, что обеспечит время на охлаждение двигателя.

Стартер выключается на заданный период. Если этот алгоритм продолжается дольше заданного числа попыток, то алгоритм пуска прерывается и появляется символ отказа при пуске  в сопровождении мигающего символа останова .

- Генератор будет продолжать работать под нагрузкой независимо от состояния энергоснабжения от сети или входа дистанционного пуска, пока не будет выбран автоматический режим. Если выбирается автоматический режим, а энергоснабжение от сети в норме, и сигнал дистанционного пуска под нагрузкой не активен, включается таймер задержки дистанционного пуска, после чего нагрузка отключается. Затем генератор работает без нагрузки, что обеспечит время на охлаждение двигателя.

При выборе кнопки СТОП (0) отключается выход генератора (если он сконфигурирован), и соленоид подачи топлива обесточивается, что приводит к останову генератора.



**Рис. 17.4** Описание органов управления на панели контроллера DSE 5220

## 18. ОБЩИЕ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И КОНТРОЛЬ ПОСЛЕ ПУСКА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

- Проверьте установку на отсутствие необычного шума или вибраций.
- Проверьте выхлопную систему на отсутствие утечек.



- Проверьте работу электростанции на основе показаний приборов на пульте управления. Проверьте температуру двигателя и давление масла по приборам на пульте. Давление масла должно достичь нормальной величины через 10 с после пуска электростанции.
- Проверьте выходное напряжение и частоту электростанции по приборам на панели контроллера. Проверьте на вольтметре напряжение: напряжение между фазами должно быть 400 В, а между фазой и нейтралью 230 В. Проверьте, что частота в холостом режиме равна 51 - 52 Гц (в установках с частотой 50 Гц) или 61-62 Гц для установок с частотой 60 Гц в случае механического регулятора и 50 Гц или 60 Гц в установках с электронными регуляторами. Выходное напряжение регулируется на заводе-изготовителе. Регулировку должны производить только специалисты, имеющие допуск.
- Если нет в наличии водонагревателя для подогрева блока двигателя, подайте нагрузку на электростанцию после ее разогрева в течение 10 минут на холостом ходу (в моделях с ручным управлением).

Подключение нагрузки к электростанции производится следующим образом:

- Приведите выпускной выключатель на панели генератора в положение "ON" (Вкл).
- Приведите переключатели нагрузки (или плавкие предохранители) на распределительном щите поочередно в положение "ON" (Вкл). Ввиду этого нельзя внезапно подать полную нагрузку на электростанцию. В противном случае двигатель может заглохнуть или же изоляция обмотки генератора может нарушиться или сгореть.
- Приведите выключатель на выходе генератора в цепи в положение "OFF" (Выкл.) перед тем, как остановить электростанцию.
- Дайте возможность двигателю поработать без нагрузки ещё 5 минут с целью его охлаждения, а затем остановите его.
- Ни в коем случае не эксплуатируйте электростанцию до устранения какой-либо неисправности, если таковая имеется.

## 19. ОСТАНОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

### 19.1 Модели с ручным управлением:

- Перед остановом генератора выходной автомат генератора должен быть в положении "OFF" (Выкл.).
- Электростанция должна работать 2-3 минуты без нагрузки.
- Для останова генератора поверните выключатель с ключом в положение СТОП "O", в результате чего соленоид подачи топлива обесточивается и генератор останавливается.

### 19.2 Модели с автоматическим управлением:

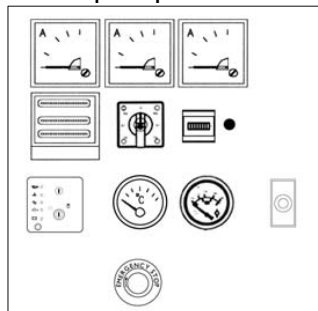
- Электростанция должна работать 2-3 минуты без нагрузки.
- При выборе положения останова "O" обесточивается соленоид подачи топлива и генератор останавливается.

## 20. ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Панели управления, контроля и защиты установлены на раме основания генератора.

### 20.1 Система ручного управления - ME 40

- Управление посредством контроллера DSE 701
- 3 амперметра
- 1 счётчик моточасов
- 1 вольтметр-частотомер (посредством светодиода) и селекторный переключатель
- Манометр для указания уровня масла двигателя
- Указатель температуры охлаждающей жидкости двигателя
- Кнопка аварийного останова
- 3-полюсный автоматический выключатель генератора



**Рис. 20.1.1**  
Панель ручного управления ME40



**Рис. 20.1.2**  
Панель ручного управления DSE701

#### 20.1.1 Характеристики контроллера DSE 701

- Контроль и защита двигателя
- Работа с выключателя с ключом на передней панели

#### 20.1.2 Аварийные светодиоды контроллера DSE 701

- Высокая температура двигателя
- Отключение при низком давлении масла
- Отключение при превышении скорости
- Отключение при отказе при заряде батареи, предупреждение

## 20.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ Р300

- Управление с помощью автоматического контроллера DSE 720 с функцией предупреждения о нарушениях в сети
- Статическое зарядное устройство аккумуляторной батареи
- Кнопка аварийного останова

### 20.2.1 Характеристики контроллера DSE 720

- Контроль за энергоснабжением от сети
- Органы автоматического управления работой электростанции и ее останов
- Выдача сигнала на переключатель нагрузки
- Прокрутка цифрового ЖКИ
- Конфигурация с передней панели уставок таймеров и точек срабатывания аварийных сигналов
- Простое кнопочное управление: "OFF MANUAL → AUTO → TEST → START" ("Выключено Ручной режим → Автоматический режим → Испытание → Пуск")

### Измерения величин посредством ЖКИ-дисплея

- Напряжение генератора, (В) (F-N)
- Ток генератора, (А) (L1, L2, L3)
- Частота генератора (Гц) • напряжение в сети (В) (F-F / F-N)
- Температура охлаждения двигателя
- Давление масла двигателя
- Скорость вращения двигателя
- Число моточасов двигателя
- Напряжение батареи двигателя
- Напряжение батареи установки

### Аварийные сигналы

- Пониженное напряжение генератора
- Сверхток
- Превышение скорости
- Пониженное/напряжение сети
- Пониженная/повышенная частота сети
- Низкое давление масла
- Высокая температура двигателя
- Низкое напряжение батареи
- Отказ при заряде
- Отказ при пуске
- Аварийный останов

### Индикация светодиодами

- Сеть в наличии
- Сеть под нагрузкой
- Генератор в наличии
- Генератор под нагрузкой



Рис. 20.2 Контроллер DSE 720 AMF

## 20.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ Р 2020

- Управление на основе полностью автоматического контроллера DSE 5220 с функцией предупреждения о нарушениях электроснабжения от сети
- Статическое зарядное устройство батареи.
- Кнопка аварийного останова

### 20.3.1 Характеристики контроллера DSE 5220

- Контроль за состоянием энергоснабжения от сети.
- Органы автоматического управления электростанцией, пуск и останов
- Выдача сигнал на переключатель нагрузки
- Дистанционная связь по интерфейсу RS 232 или по шине RS 485 "Modbus".
- Программирование уставок с передней панели
- Цифровой ЖКИ с прокруткой страниц
- Журнал регистрации событий - аварийных сигналов, вызывающих отключение
- Простое кнопочное управление
- Кнопки управления «Stop/Reset, Auto, Manual, Test» ("Останов/сброс, автоматический режим, ручной режим, испытание")

### Измерения посредством ЖКИ

- Напряжение генератора, (В) (F-F/F-N)
- Ток генератора, (А) (L1, L2, L3)
- Частота генератора (Гц)
- Реактивная мощность генератора (кВА)
- Активная мощность генератора (кВт)
- Cos φ генератора
- Давления масла двигателя (ф/д<sup>2</sup>. и бар)
- Температура двигателя (°C и °F)
- Скорость вращения двигателя (об./мин.)
- Число моточасов двигателя
- Напряжение в сети, (В) (F-F / F-N)
- Частота сети (Гц)
- Напряжение батареи установки (В)

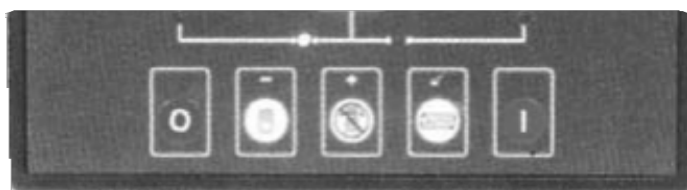


Рис. 20.3 Контроллер DSE 5220 AMF

#### Многофункциональные аварийные сигналы

- Пониженное/повышенное напряжение генератора; предварительный аварийный сигнал и останов
- Пониженная/повышенная частота генератора; предварительный аварийный сигнал и останов
- Пониженное/повышенное напряжение сети
- Пониженная/повышенная частота сети
- Сверхток; отключение
- Низкое давление масла; предварительный аварийный сигнал и останов
- Высокая температура двигателя: предварительный аварийный сигнал и останов
- Пониженная/повышенная скорость; останов – низкий уровень охлаждающей жидкости; останов
- Отказ при пуске; останов
- Отказ при останове; предупреждение
- Высокое/низкое напряжение батареи; предупреждение
- Отказ при заряде; предупреждение
- Аварийный останов; отключение
- Нарушение передачи данных по протоколу CAN; отключение
- Сбой данных протокола CAN блока управления двигателем; предварительный аварийный сигнал и останов

#### Журнал событий

В контроллере 5220 ведётся журнал последних 15 аварийных сигналов, вызывающих останов, что даёт возможность оператору или инженеру просматривать архив аварийных сигналов

## 20.4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИМ ПУСКОМ P2010

- Управление посредством контроллера автоматического пуска DSE 5210
- Кнопка аварийного останова

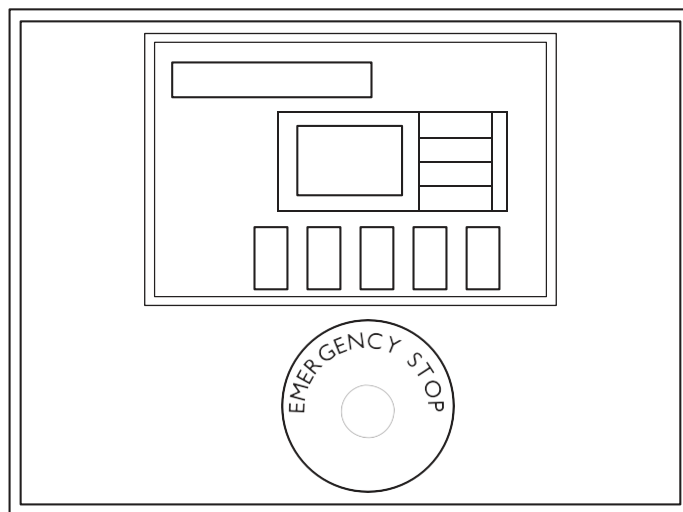


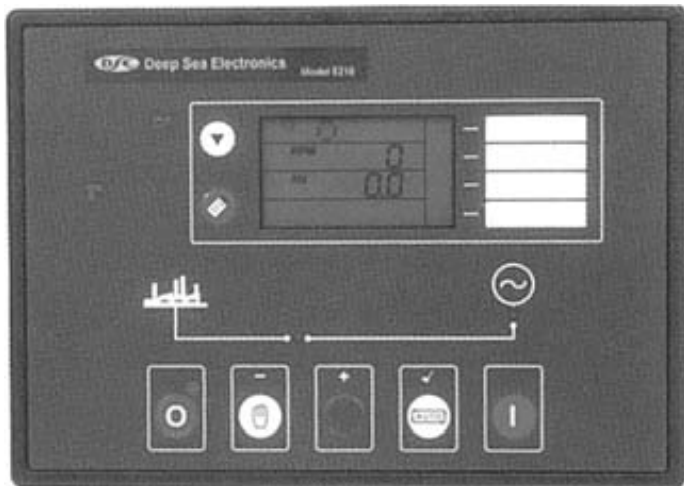
Рис. 20.4.1 Панель управления автоматическим пуском P 2010

#### 20.4.1 Характеристики контроллера DSE 5210

- При автоматическом пуске и останове подаётся сигнал на переключение нагрузки
- Дистанционная связь через порт RS 232 или по шине RS 485 "Modbus"
- Программирование уставок с передней панели
- Цифровой ЖКИ с прокруткой страниц
- Журнал аварийных сигналов, вызывающих отключение
- Простое кнопочное управление
- Кнопки "Stop/Reset, Auto, Manual, Test" ("Останов/сброс, автоматический режим, ручной режим, испытание")

#### Измерение посредством ЖКИ со следующими приборными дисплеями:

- Напряжение генератора, В (F-F/F-N)
- Ток генератора, А (L1, L2, L3)
- Частота генератора (Гц)
- Реактивная мощность генератора, кВ•А
- Активная мощность генератора, кВт
- Cos φ генератора
- Давления масла двигателя (ф/д2 и бар)
- Температура охлаждающей жидкости двигателя (°C и °F)
- Скорость вращения двигателя (об./мин.)
- Число моточасов работы
- Напряжение батареи установки, В



**Рис. 20.4.2** Контроллер управления автоматическим пуском DSE 5210

### Многokrатные аварийные сигналы

- Пониженное напряжение/перенапряжение генератора: предварительный аварийный сигнал и останов
- Пониженная/чрезмерная частота генератора: предварительный аварийный сигнал и останов
- Пониженное напряжение/перенапряжение сети
- Пониженная/чрезмерная частота сети
- Сверхток; выключение
- Низкое давление масла; предварительный аварийный сигнал и останов
- Высокая температура двигателя: предварительный аварийный сигнал и останов
- Пониженная скорость/скорость, превышающая допустимую; останов
- Низкий уровень охлаждающей жидкости; останов
- Отказ пуска; останов
- Отказ останова; предупреждение
- Высокое/низкое напряжение батареи; предупреждение
- Отказ при заряде; предупреждение
- Аварийный останов; выключение

### Журнал для записей

В контроллере 5210 ведётся журнал регистрации последних 15 аварийных сигналов, вызывающих останов, что даёт возможность оператору или инженеру просматривать архив аварийных сигналов

## 20.5 ОБОРУДОВАНИЕ ПАНЕЛИ

Перед пуском или эксплуатацией электростанции оператор должен ознакомиться с её приборами и органами управления. Необходимо время от времени проверять показания приборов при работе установки с тем, чтобы можно было заметить какие-либо показания с отклонениями от нормы до того, как возникнут нарушения. Некоторые из стандартных ручных и автоматических панелей управления показаны на рисунках 20.1 и 20.4. Кроме того, факультативные

элементы аппаратуры можно добавить к панели, и тогда панель, установленная на ДГУ, будет несколько отличаться от типовых, показанных здесь панелей.

### 20.5.1 Вольтметр переменного тока

Вольтметр показывает величину напряжения переменного тока, вырабатываемое на выходных зажимах генератора. Показания на вольтметре, могут отличаться в зависимости от соединений, выполненных внутри распределительной коробки генератора, настройки регулятора напряжения и положения селекторного переключателя вольтметра.

### 20.5.2 Переключатель вольтметра

Переключатель позволяет оператору выбирать показание вольтметра между фазами.

### 20.5.3 Амперметр переменного тока

Этот амперметр показывает значение подаваемого переменного тока, зависящего от подключённой нагрузки. Имеются три амперметра.

### 20.5.4 Частотомер

Этот измерительный прибор показывает частоту выходного сигнала электростанции. Поддерживается относительно постоянная скорость вращения двигателя под контролем регулятора для обеспечения надлежащей рабочей частоты 50 Гц или 60 Гц, когда станция работает при полной нагрузке. На практике, если установка имеет систему ручного регулирования, частоты нагрузки примерно 52 Гц, 62 Гц, не учитываются для станций на 50 Гц и 60 Гц, соответственно. Частоты будут снижаться по мере приложения нагрузки к установке до 50 Гц и 60 Гц при полной нагрузке.

### 20.5.5 Счётчик часов работы

Этот счётчик показывает общее число часов работы станции в целях техобслуживания.

### 20.5.6 Указатель температуры воды

Этот измерительный прибор присоединён к датчику для контроля температуры охлаждающей жидкости двигателя. Нормальная температура охлаждающей жидкости двигателя составляет примерно 85°C (185°F).

### 20.5.7 Манометр масла

Этот измерительный прибор контролирует давление масла двигателя с момента прокрутки. У холодных двигателей давление масла будет значительно выше, пока двигатель не прогреется.







### 20.5.8 Аварийная кнопка красного цвета

Красного цвета защелкивающаяся кнопка для немедленного аварийного останова электростанции и для предотвращения запуска до тех пор, пока она не будет освобождена путем ее поворота.



## 20.6 ИКОНКИ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЕ НА ЖКИ НА КОНТРОЛЛЕРАХ DSE 5210, 5220, 720














### 20.6.1 КНОПКИ

Символ	Значение	Символ	Значение	Символ	Значение
	Стоп / сброс		Автоматический режим		Ручной режим
	Конфигурирование / журнал		Пуск (в ручном режиме или в режиме испытаний)		Прокрутка

### 20.6.2 СОСТОЯНИЕ/ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Символ	Значение	Символ	Значение	Символ	Значение
L1	Фаза	L2	Фаза	L3	Фаза
L1 - N	Фаза - Нейтраль	L1 - N	Фаза - Нейтраль	L1 - N	Фаза - Нейтраль
L1 - L2	Фаза - Фаза	L2 - L3	Фаза - Фаза	L3 - L1	Фаза - Фаза
BAR	Давление, бар	Кра	кПа - единица давления	PSI	Давление, фунт/дюйм <sup>2</sup>
V	Напряжение, В	°F	Температура	Hz	Частота, Гц
A	Ток, А	°C	Температура	RPM	Скорость, об/мин
kW	Мощность, кВт	kVA	Полная мощность	Cosφ	Козэфф. мощности
	Число рабочих часов		Переменный ток		Генератор
	Таймер включен		Постоянный ток		Сеть (система)
	Активен режим конфигурирования		Уровень топлива		Журнал событий
	Пульт заблокирован сконф. входом				

### 20.6.3 СИГНАЛЫ НЕИСПРАВНОСТИ

Символ	Значение	Символ	Значение	Символ	Значение
	Аварийный сигнал		Аварийный сигнал останова		Электрическое размыкание
	Топливо		Низкое давление масла		Предупреждение о сверхтоке
	Отказ при зарядке		Высокая t охлад. жидкости		Превышено напряжение (~)
	Аварийный останов		Отказ при пуске (прокрутка)		Понижено напряжение (~)
	Превышено напряжение пост. тока		Разнос		Превышена частота
	Понижено напряжение пост. тока		Низкая скорость		Понижена частота
	Вспомогательный символ		Вспомогат. сигнал (Предупреждение или останов)		

## 21. РАЗМЕЩЕНИЕ И УСТАНОВКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ НАГРУЗКИ

- Размещение переключателя и его установка:
- Располагайте переключатель рядом с панелью резервной станции энергоснабжения.
- Располагайте переключатель в чистом помещении, с нормальной температурой и имеющем хорошую вентиляцию. Если температура окружающей среды выше 40°C, плавкие предохранители и автоматические выключатели будут размыкаться быстрее. Вокруг переключателя должно быть достаточно рабочего места.
- Наличие плавкого предохранителя или автоматического выключателя между электростанцией и переключателем необязательно. (В переключателе используются соединительные кабели). Токи генератора нужно по возможности равномерно распределять между тремя фазами.

Ток одной фазы не должен превышать нормальной величины тока. Два разных силовых кабеля, которые используются между генераторной установкой и переключателем, находятся на этой установке. (Это магистральный питающий кабель и силовой кабель для панели резервной мощности).

Если панель переключателя отделена от ДГУ, то переключатель нужно размещать как можно ближе к распределительной панели.

- В этом случае силовые кабели выводятся из генераторной установки, главной панели и панели резервной мощности. Кроме того, контрольный кабель сечением 8 x 2,5 мм нужно вывести из панели управления ДГУ.

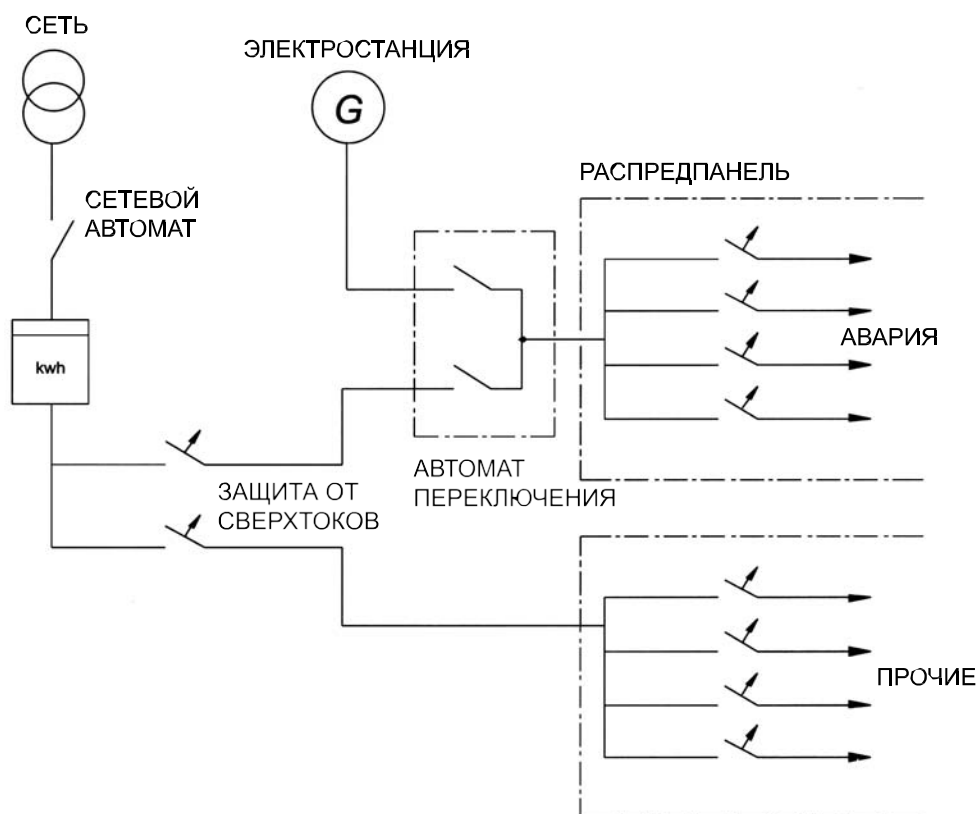


Рис 21 Установка типовой системы резервного электроснабжения

## 22. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ НАГРУЗКИ

Управление с контроллера DSE 530 осуществляется с помощью поворотного четырёхпозиционного переключателя, приводимого в действие ключом и установленного спереди модуля; его положения «Auto» (автоматический режим), «Auto with Manual Restore» (автоматический режим с ручным восстановлением), «Manual Run On Load» (ручная работа под нагрузкой) и «Off-Load» (без нагрузки).

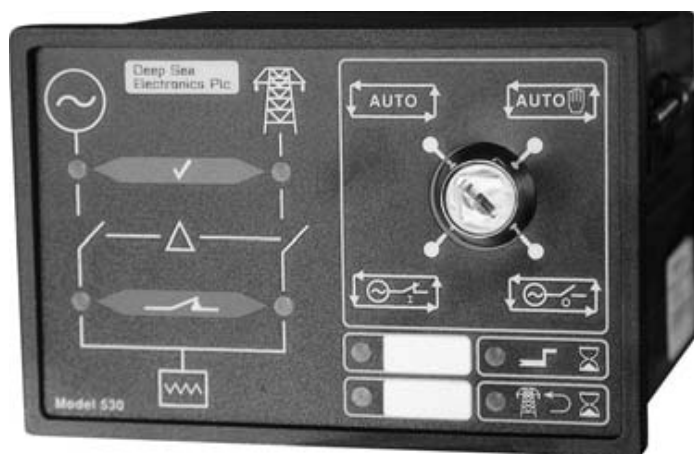



Рис. 22.1 Автоматический модуль управления переключателем DSE 530

### 22.1. Автоматический режим работы

Если модуль переведен в автоматический режим работы  он будет контролировать подачу электроэнергии на входе от сети. В случае нарушения питания от сети выполняется следующий алгоритм: модуль запустит таймер задержки пуска, который используется для обеспечения готовности к пуску, когда это требуется, чтобы нарушение не было только кратковременным снижением энергоснабжения. После срабатывания этого таймера модуль будет продолжать свой нормальный алгоритм. Если питание от сети возвратится в установленные пределы во время работы таймера задержки пуска, установка вернется в состояние резерва.

Выходное реле пуска и работы генератора обесточивается, и контакты реле замыкаются, подавая сигнал дистанционного пуска на контроллер пуска двигателя.


Контроллер пуска двигателя (DSE 5210 и т. д.) запустит генератор, модуль 530 будет контролировать напряжение и частоту генератора (и факультативный готовый вход), и, как только контролируемые значения окажутся выше заданного уровня "приложения нагрузки", генератор станет доступным. На это указывает включение соответствующего светодиода на мнемонической схеме.

Как только генератор станет доступным, будет инициирован таймер переключения нагрузки (3

секунды). После срабатывания таймера переключения нагрузки будет подан сигнал замыкания генератора, и генератор будет работать под нагрузкой. После восстановления электроснабжения от сети в установленных пределах будет инициирован таймер задержки возвращения питания от сети. После срабатывания таймера сигнал замыкания генератора будет снят, что приведет к снятию нагрузки. Затем инициируется таймер охлаждения, что даёт двигателю время для охлаждения без нагрузки до того, как он остановится.

Если питание от сети выйдет за установленные пределы во время охлаждения, установка вернется в режим под нагрузкой после срабатывания таймера задержки пуска.

### 22.2. Ручной рабочий режим восстановления

 Если модуль будет приведён в режим "ручного восстановления", он будет контролировать подачу электроэнергии от сети. Если произойдет перебой электроснабжения от сети (или если оно выйдет за установленные пределы), последующий алгоритм выполняется как в автоматическом режиме, пока не будет подан сигнал на замыкание генератора, который будет работать под нагрузкой.

После возвращения питания от сети в установленные пределы будет инициирован таймер задержки возврата питания от сети. После срабатывания таймера модуль 530 будет ожидать ручного восстановления питания от сети. Это достигается путём приведения выключателя управления, приводимого в действие ключом, в положение автоматического режима. Тогда алгоритм продолжится, как описано, в автоматическом режиме работы.

### 22.3. Ручной режим

 Для инициирования алгоритма пуска в ручном режиме поверните переключатель в положение "Start and Run Generator Off Load" (Пуск и работа генератора без нагрузки). Тогда выходное реле пуска и работы генератора обесточивается, и контакты реле замыкаются, подавая сигнал "дистанционного пуска" на контроллер пуска двигателя. Теперь контроллер пуска двигателя должен запустить генератор, модуль 530 будет контролировать напряжение и частоту генератора, и, когда контролируемые значения станут выше заданного уровня "приложения нагрузки", генератор станет доступным.

Для переключения нагрузки с питания от сети переменного тока на генератор поверните переключатель в положение "Start and Run generator On Load" (Пуск и работа генератора под нагрузкой).



Для останова генератора верните переключатель в положение автоматического режима. Алгоритм продолжится далее, как описано, в автоматическом режиме работы.

#### 22.4 Индикация

Состояние модуля указывается светодиодами на передней панели.

**Светодиод доступа к сети:** указывает на то, что входящее питание от сети находится в установленных пределах и доступно для подачи нагрузки.

**Светодиод доступа к генератору:** указывает на то, что выходное напряжение и частота генератора находятся в допустимых пределах и доступны для подачи нагрузки.

**Светодиод генератора под нагрузкой:** указывает на то, что был подан сигнал замыкания генератора. По другому варианту его можно

конфигурировать, чтобы дать правильную индикацию состояния устройства переключения нагрузки

**Светодиод питания от сети под нагрузкой:** Как описано выше, но в отношении сети.

**Вспомогательные светодиоды:** Используйте программное обеспечение PC808 для конфигурирования этой функции.

**Светодиод активной задержки пуска:** указывает на то, что задействован встроенный таймер задержки пуска 530. После его срабатывания будет подан сигнал пуска на контроллер генератора.

**Светодиод активного таймера возврата в сеть:** указывает на то, что задействован встроенный таймер возвращения в сеть 530. После срабатывания нагрузка будет переключена обратно на сеть.

### 23. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ГЕНЕРАТОРА МЕСС ALTE

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Генератор не возбуждается	<p>Перегорел предохранитель</p> <p>Недостаточное остаточное напряжение</p> <p>Отсутствие остаточного напряжения</p> <p>Соединения нарушены</p>	<p>Замените предохранитель</p> <p>Увеличьте скорость на 15%</p> <p>Приложите на мгновение к зажимам (+) и (-) электронного регулятора напряжение батареи 12 В с резистором 30 ом параллельно, с соблюдением полярности.</p>
После того, как генератор был возбуждён, он не возбуждается	Прерваны соединения	Проверьте соединительные кабели согласно прилагаемым чертежам.
Низкое напряжение без нагрузки	<p>Потенциометр напряжения разрегулирован</p> <p>Сработало защитное устройство</p> <p>Неисправность обмотки</p>	<p>Снова отрегулируйте потенциометр напряжения</p> <p>Проверьте скорость вращения двигателя</p> <p>Проверьте обмотки</p>
Высокое напряжение без нагрузки	<p>Потенциометр напряжения разрегулирован</p> <p>Отказал регулятор</p>	<p>Снова отрегулируйте потенциометр напряжения</p> <p>Замените регулятор</p>
Напряжение ниже номинального при нагрузке	<p>Потенциометр напряжения разрегулирован</p> <p>Сработало защитное устройство</p> <p>Отказал регулятор</p> <p>Неисправность вращающейся переключки</p>	<p>Снова отрегулируйте потенциометр напряжения</p> <p>Ток слишком большой, коэффициент мощности меньше 0,8</p> <p>Скорость ниже 4% номинальной скорости</p> <p>Замените регулятор</p> <p>Проверьте диоды.</p> <p>Отсоедините кабели</p>
Напряжение выше номинального при нагрузке	<p>Потенциометр напряжения разрегулирован</p> <p>Отказал регулятор</p>	<p>Снова отрегулируйте потенциометр напряжения</p> <p>Замените регулятор</p>
Нестабильное напряжение	<p>Колебание скорости вращения двигателя</p> <p>Регулятор разрегулирован</p>	<p>Проверьте регулярность вращения</p> <p>Отрегулируйте стабильность регулятора с помощью потенциометра стабильности</p>



## **24. ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ**

### **Стартер вращает двигатель слишком медленно:**

- Емкость батареи слишком мала
- Неисправно электрическое соединение
- Неисправность в стартере
- неподходящая марка смазочного масла

### **Двигатель не запускается или запускается с трудом:**

- Стартер вращает двигатель слишком медленно
- Топливный бак пуст
- Неисправность в соленоиде регулирования подачи топлива
- Сужение сечения топлипровода
- Неисправность в топливopодкачивающем насосе
- Топливный фильтрующий элемент загрязнен
- Воздух в топливной системе
- Неисправность в форсунках
- Системы запуска двигателя из холодного состояния используются неправильно
- Неисправность в системе запуска из холодного состояния
- Сужение дренажного отверстия топливного бака
- неподходящий сорт или марка используемого топлива
- Сужение сечения выхлопной трубы

### **Недостаточная мощность:**

- Сужение сечения топлипровода
- Неисправность в топливopодкачивающем насосе
- Топливный фильтрующий элемент загрязнен
- Воздух в топливной системе
- Сужение воздушного фильтра/очистителя или индукционной системы
- Неисправность форсунок или форсунки неподходящего типа
- Сужение сечения выхлопной трубы
- Сужение дренажного отверстия топливного бака
- несоответствующий сорт или марка используемого топлива
- ограниченное движение регулятора скорости вращения двигателя
- Температура двигателя слишком высокая или низкая

### **Пропуск зажигания:**

- Сужение сечения топлипровода
- Неисправность в топливopодкачивающем насосе
- Топливный фильтрующий элемент загрязнен
- Воздух в топливной системе

- Неисправность форсунок или форсунки неподходящего типа
- Неисправность в системе запуска из холодного состояния
- Температура двигателя слишком высокая
- Неправильные зазоры клапана

### **Давление смазочного масла слишком низкое:**

- несоответствующая марка смазки
- Недостаточно смазочного масла в зумпфе
- Неисправен манометр
- Загрязнен фильтрующий элемент смазочного масла

### **Большой расход топлива:**

- Сужение воздушного фильтра/очистителя или индукционной системы
- Неисправность форсунок или форсунки неподходящего типа
- Неисправность в системе запуска из холодного состояния
- несоответствующий вид или марка используемого топлива
- ограниченное движение регулятора скорости вращения двигателя
- Сужение сечения выхлопной трубы
- Температура двигателя слишком низкая
- Неправильные зазоры клапана

### **Чёрный дым выхлопа:**

- Сужение воздушного фильтра/очистителя или индукционной системы
- Неисправность форсунок или форсунки неподходящего типа
- Неисправность в системе запуска из холодного состояния
- несоответствующий сорт или марка используемого топлива
- Сужение сечения выхлопной трубы
- Температура двигателя слишком низкая
- Неправильные зазоры упора клапана
- Перегруз двигателя

### **Синий или белый дым выхлопа:**

- неподходящая марка смазки
- Неисправность в системе запуска из холодного состояния
- Температура двигателя слишком низкая

### **Стук двигателя:**

- Неисправность в топливopодкачивающем насосе
- Неисправность форсунок или форсунки неподходящего типа
- несоответствующий сорт или марка используемого топлива

- Неисправность в системе запуска из холодного состояния
- Температура двигателя слишком высокая
- Неправильные зазоры клапана

#### **Двигатель работает неритмично:**

- Неисправность регулятора подачи топлива
- Сужение топливной системы
- Неисправность в топливоподкачивающем насосе
- Загрязнен топливный фильтрующий элемент
- Сужение воздушного фильтра/очистителя или индукционной системы
- Воздух в топливной системе
- Неисправность форсунок или форсунки неподходящего типа
- Неисправность в системе запуска из холодного состояния
- Сужение дренажного отверстия топливного бака
- Ограниченное движение регулятора скорости вращения двигателя
- Температура двигателя слишком высокая
- Неправильные зазоры клапана

#### **Вибрация:**

- Неисправность форсунок или форсунки неподходящего типа
- Ограниченное движение регулятора скорости вращения двигателя
- Температура двигателя слишком высокая
- Вентилятор повреждён
- Неисправность в установке двигателя или картере маховика

#### **Давление смазочного масла слишком высокое:**

- Несоответствующая марка смазочного масла
- Неисправный манометр

#### **Температура двигателя слишком высокая:**

- Сужение воздушного фильтра/очистителя или индукционной системы
- Неисправность форсунок или форсунки неподходящего типа
- Неисправность в системе запуска из холодного состояния
- Сужение сечения выхлопной трубы
- Повреждён вентилятор
- Слишком много смазочного масла в отстойнике
- Сужение вентиляционных каналов или водных трубок радиатора
- Недостаточная система охлаждения

#### **Давление в картере двигателя:**

- Сужение сечения трубки сапуна

- Вакуумная труба протекает, или неисправность вытяжного вентилятора

#### **Плохая компрессия:**

- Сужение воздушного фильтра/очистителя или индукционной системы
- Неправильные зазоры клапана

#### **Двигатель запускается и останавливается:**

- Загрязнен топливный фильтрующий элемент
- Сужение воздушного фильтра/очистителя или индукционной системы
- Воздух в топливной системе

#### **Двигатель отключается примерно через 15 секунд:**

- Плохое соединение с реле давления масла/реле температуры охлаждающей жидкости

## **ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГАРАНТИИ УВАЖАЕМЫЙ**

### **ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ФИРМЫ "John Vohler"!**

ПРИНИМАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЕ МЕРЫ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ В СИЛЕ ГАРАНТИИ НА ДИЗЕЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ ДО ИСТЕЧЕНИЯ СРОКА ГАРАНТИИ И ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ТЕЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО СРОКА СЛУЖБЫ!

- РАБОТЫ ПО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ, ЕСЛИ НЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ: ГАРАНТИЙНОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО, СЧЁТ-ФАКТУРА ИЛИ ДОКУМЕНТ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЙ ПОСТАВКУ ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.
- ГАРАНТИЯ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ УТРАЧИВАЕТ СИЛУ В СЛУЧАЕ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ЛИЦАМИ, НЕ ЯВЛЯЮЩИМИСЯ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ СПЕЦИАЛИСТАМИ СЛУЖБЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ФИРМЫ "John Vohler" ИЛИ НЕ ПО ПРЕДВАРИТЕЛЬНОМУ ПИСЬМЕННОМУ СОГЛАСИЮ ФИРМЫ "John Vohler" ПАУЭР ДЖЕНЕРЕЙШЕН" В ОТНОШЕНИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ПО КАКОЙ-ЛИБО ПРИЧИНЕ.
- РАБОТЫ ПО КОНТРОЛЮ И ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ, УКАЗАННЫЕ В ПЕРИОДИЧЕСКИ СОСТАВЛЯЕМЫХ ГРАФИКАХ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ И РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ДОЛЖНЫ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ПОЛНОСТЬЮ И СВОЕВРЕМЕННО. НЕИСПРАВНОСТИ, ВЫЗВАННЫЕ НЕПОЛНЫМ ИЛИ НЕСВОЕВРЕМЕННЫМ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕМ, НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ.
- ДИЗЕЛЬНУЮ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ СЛЕДУЕТ УСТАНОВЛИВАТЬ И МОНТИРОВАТЬ ТАК, КАК УКАЗАНО В РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРОБЛЕМЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ, НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ. ЗАКАЗЧИК НЕСЁТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НЕИСПРАВНОСТИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЕМОЕ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО СОДЕРЖИТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ИЛИ ВОДУ.
- ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТИП МАСЛА, УКАЗАННЫЙ В РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ НЕИСПРАВНОСТИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ, НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ.
- БАТАРЕИ НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ, ЕСЛИ ОНИ ВЫЙДУТ ИЗ СТРОЯ ВСЛЕДСТВИЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ОБРАЩЕНИЯ, ПРИ ЗАПОЛНЕНИИ ИХ ИЗБЫТОЧНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ КИСЛОТЫ ИЛИ, ЕСЛИ ОНИ ЗАМЕРЗНУТ ПО ТОЙ ПРИЧИНЕ, ЧТО ОНИ БЫЛИ ОСТАВЛЕНЫ РАЗРЯЖЕННЫМИ.  
У РУЧНЫХ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК МОДЕЛИ KSD 501 С ПАНЕЛЬЮ ПУСКА КЛЮЧ ЗАЖИГАНИЯ НУЖНО ОТПУСТИТЬ СРАЗУ ЖЕ ПОСЛЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ. ЕСЛИ ДВИГАТЕЛЬ НЕ ЗАПУСТИТСЯ, АЛГОРИТМ ЗАПУСКА НЕ НУЖНО ПРИМЕНЯТЬ БОЛЕЕ 3 РАЗ С 10-СЕКУНДНЫМИ ПРОМЕЖУТКАМИ. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ МОЖЕТ ВЫЙТИ ИЗ СТРОЯ ПУСКОВОЙ МЕХАНИЗМ, ИЛИ МОЖЕТ СГОРЕТЬ СТАРТЁР. ЭТИ СЛУЧАИ НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ.
- ПРИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ЗАПУСКАЙТЕ И НЕ ОСТАНАВЛИВАЙТЕ ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, КОГДА УСТАНОВКА НАХОДИТСЯ ПОД НАГРУЗКОЙ. ДВИГАТЕЛЬ СЛЕДУЕТ ЗАПУСКАТЬ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ И ПЕРЕВОДА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ХОЛОСТОЙ РЕЖИМ. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ КЛАПАНЫ МОГУТ ЗАКЛИНИТЬСЯ, И МОГУТ ВЫЙТИ ИЗ СТРОЯ ТРАНСФОРМАТОР РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ И ДИОДЫ. ЭТИ СЛУЧАИ НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ.
- НАША ФИРМА НЕ БЕРЁТ НА СЕБЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПОВРЕЖДЕНИЕ КОНТАКТОРА ПИТАНИЯ ОТ СЕТИ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ИЗ-ЗА СВЕРХТОКА, НИЗКОГО ИЛИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.
- НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ВЫТАСКИВАЙТЕ ПОЛЮСЫ БАТАРЕИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ УСТАНОВКИ. ДАЖЕ ОДНОСЕКУНДНОЕ ОТСОЕДИНЕНИЕ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ВКЛЮЧАЮЩЕГО РЕЛЕ ЗАРЯДНОГО ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ЭЛЕКТРОННОЙ СХЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ. ЭТИ СЛУЧАИ НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ.
- НЕИСПРАВНОСТИ ИЗ-ЗА ПЕРЕГРУЗКИ И НЕСБАЛАНСИРОВАННОЙ НАГРУЗКИ, ПРЕВЫШАЮЩЕЙ МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ТАКИЕ КАК НЕИСПРАВНОСТИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И КОНТАКТОРА) НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ.
- НЕИСПРАВНОСТИ ИЗ-ЗА ПЕРЕГРУЗКИ И НЕСБАЛАНСИРОВАННОЙ НАГРУЗКИ, ПРЕВЫШАЮЩЕЙ МОЩНОСТЬ УСТАНОВКИ (ТАКИЕ КАК НЕИСПРАВНОСТИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И КОНТАКТОРА) НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ.
- ПРИ ПУСКЕ УСТАНОВКИ ЕЁ НУЖНО ПРОГРЕТЬ ПУТЁМ ПЕРЕВОДА В ХОЛОСТОЙ РЕЖИМ РАБОТЫ НА ПЯТЬ МИНУТ. ПРИ ОСТАНОВКЕ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ С НЕГО НУЖНО СНЯТЬ НАГРУЗКУ, А ЗАТЕМ ОСТАВИТЬ ЕГО РАБОТАЮЩИМ В ТЕЧЕНИЕ 10 МИНУТ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ПЕРЕД ТЕМ, КАК ОСТАНОВИТЬ. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРОБЛЕМЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ, НЕ ПОДПАДАЮТ ПОД ГАРАНТИЮ.
- СРОК ГАРАНТИИ СОСТАВЛЯЕТ 1 ГОД СО ДНЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ