



## Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию генераторного агрегата

# Руководство пользователя

**Резервное питание играет важную роль в энергоснабжении, особенно когда речь идет о предотвращении перебоев в подаче электроэнергии, вызванных неожиданным отключением электричества или стихийными бедствиями.**



**Внимание!** Для вашей личной безопасности прочитайте и усвойте содержание руководства перед использованием. Сохраните это руководство для дальнейшего использования.



# Оглавление

<b>Краткое введение .....</b>	1
Безопасность .....	1
2.1 Общая информация.....	1
2.2 Установка, перемещение и транспортировка .....	2
2.3 Возгорание и взрыв.....	3
2.4 Механическое оборудование.....	3
2.5 Химические вещества .....	4
2.6 Шум.....	4
2.7 Электрическое оборудование.....	5
2.8 Спасение пострадавшего от удара током .....	5
<b>Общие инструкции .....</b>	8
3.1 Общее описание генераторного агрегата и его особенности.....	8
3.2 Двигатель.....	8
3.3 Система питания двигателя .....	8
3.4 Система охлаждения.....	8
3.5 Генератор переменного тока .....	9
3.6 Топливный бак и шасси.....	9
3.7 Амортизатор .....	9
3.8 Глушитель и выхлопная система .....	9
3.9 Система управления (идентификация) .....	9
3.10 Пневматический выключатель источника питания .....	9
<b>Установка, перемещение, подъем и хранение .....</b>	10
4.1 Общие положения .....	10
4.2 Корпус .....	10
4.3 Транспортировка генераторной установки .....	10
4.4 Место установки .....	12
4.5 Фундамент / амортизатор .....	12
4.6 Система впуска двигателя .....	13
4.7 Охлаждение и вентиляция .....	13
4.8 Дымоудалитель.....	14
4.9 Топливо .....	15
4.10 Меры по предотвращению возгорания .....	16
4.11 Запуск аккумулятора.....	16
4.12 Подключение электрических проводов .....	17
4.13 Устранение шума .....	18
4.14 Транспортировка (перемещение генераторного агрегата) .....	19
4.15 Хранение .....	20
<b>Эксплуатация .....</b>	21
5.1 Общая информация.....	21
5.2 Предпусковая проверка (применимо ко всем системам управления) .....	21
5.3 Первый запуск / остановка - экран управления автоматическим запуском (первый запуск / остановка).....	22
5.4 Обычный ручной запуск / остановка - экран управления автоматическим запуском (обычный запуск и остановка).....	24
<b>5.5 Автоматический запуск / остановка - экран управления автоматическим запуском (первый запуск / остановка - автоматическое управление)</b> .....	25
<b>Техническое обслуживание генераторного агрегата.....</b>	27
6.1 Общие принципы .....	27
6.2 Профилактическое обслуживание .....	27
6.3 Демонтаж двигателя и генератора переменного тока .....	29
<b>Описание двигателя и техническое обслуживание .....</b>	31
7.1 Описание двигателя .....	31
7.2 Техническое обслуживание двигателя .....	32
7.3 Техническое обслуживание радиатора .....	32
<b>Описание генератора и техническое обслуживание .....</b>	34
8.1 Описание генератора переменного тока .....	34

<b>8.2 Техническое обслуживание генератора переменного тока .....</b>	.34
Описание системы управления и устранение неисправностей .....	.34
<b>9.1 Описание системы управления и метод идентификации .....</b>	.34
<b>9.2 Принадлежности и модернизация системы управления.....</b>	.37
<b>9.3 Рекомендации по поиску / устранению неисправностей в системе управления.....</b>	.37
<b>9.4 Ручное / автоматическое преобразование нагрузки системы автоматического переключения .....</b>	.40
<b>9.5 Описание прерывателя выходной цепи.....</b>	.40
Эксплуатация и техническое обслуживание пускового аккумулятора.....	.40
<b>10.1 Принцип работы аккумулятора.....</b>	.40
<b>10.2 Техническое обслуживание аккумулятора.....</b>	.41
<b>10.3 Зарядка аккумулятора .....</b>	.42
<b>10.4 Ошибка зарядки аккумулятора / таблица поиска и устранения неисправностей .....</b>	.44
Таблица технического обслуживания генераторного агрегата .....	.45
Информация о топливе, смазочном масле и охлаждающей воде, используемых для генераторного агрегата .....	.47
<b>12.1 Положения по использованию топлива для дизель-генераторных установок.....</b>	.47
<b>12.2 Положения по использованию смазочного масла .....</b>	.47
<b>12.3 Положения по использованию охлаждающей воды .....</b>	.47
Требования к помещению для агрегата .....	.49
<b>1. Требования к среде установки агрегата .....</b>	.49
<b>3. Пример схемы помещения для агрегата .....</b>	.49

# **Краткое введение**

Генераторный агрегат – это многоцелевое устройство, которое может быть использовано в промышленных и горнодобывающих отраслях, больницах, нефтяных месторождениях, телекоммуникациях и других областях. После установки агрегат нуждается только в закачке масла и охлаждающей жидкости, а топливо и электролит могут быть готовы к работе. Многолетний опыт проектирования и производства генераторных агрегатов позволяет обеспечить высокую эффективность и стабильное высококачественное электроснабжение.

В данном руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию описаны методы обслуживания и эксплуатации. Данное руководство в сочетании с руководством по эксплуатации двигателя и руководством по эксплуатации генератора переменного тока может гарантировать эффективную работу генератора в течение длительного времени. Обратите внимание, что при эксплуатации агрегата в грязной или пыльной среде его необходимо обслуживать, чтобы он работал надлежащим образом.

Регулировка и ремонт агрегата должны выполняться только квалифицированными специалистами.

На корпусе каждого генераторного агрегата имеется табличка, на которой указаны модель агрегата и его номер. Этот номер необходим при заказе запасных частей или гарантийного обслуживания.

## **Безопасность**

### **2.1 Общая информация**

Данный агрегат безопасен при нормальной эксплуатации. Во избежание проблем и несчастных случаев в процессе установки, эксплуатации и обслуживания обратите внимание на следующие вопросы. Однако, поскольку невозможно предусмотреть все условия эксплуатации, вопросы безопасности, перечисленные в данном руководстве, не являются исчерпывающими. Пользователи должны уделять внимание мерам безопасности во время эксплуатации. Эксплуатация генераторного агрегата должна осуществляться уполномоченным и обученным персоналом. Оператор должен знать меры предосторожности и порядок работы.

! Перед началом эксплуатации и технического обслуживания генераторного агрегата необходимо прочитать и понять меры безопасности, приведенные в данном руководстве.

! Несоблюдение мер безопасности, указанных ниже в руководстве, увеличивает вероятность несчастного случая.

! Запускать агрегат можно только тогда, когда это безопасно.

! Не пытайтесь запустить агрегат в заведомо небезопасных условиях.

! Если эксплуатация агрегата заведомо небезопасна, устанавливается знак «опасность», а кабель отрицательной клеммы аккумулятора (-) отсоединяется, чтобы агрегат не активировался, а после устранения неисправности подключается обратно.

! Чтобы почистить или отремонтировать агрегат, отсоедините кабель отрицательной клеммы аккумулятора.

! При установке и эксплуатации данного агрегата следует строго соблюдать соответствующие национальные и местные стандарты, технические условия или другие требования.

## 2.2 Установка, перемещение и транспортировка

В главе IV данного руководства содержатся подробные инструкции по установке, перемещению и транспортировке агрегата. Перед выполнением указанных действий прочтите соответствующие разделы и примите к сведению следующие меры предосторожности.



! Подключение проводов следует выполнять в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими требованиями, включая требования к заземлению и защите от утечки тока.

! При установке систем подачи топлива или газа следует соблюдать соответствующие спецификации, стандарты и другие требования.

! Газ, выделяемый двигателем, вреден для человеческого организма. Все генераторы, установленные в домах, должны иметь стандартные герметичные трубы для отвода газов на улицу. Убедитесь, что труба или глушитель дымоудалителя находится вдали от легковоспламеняющихся веществ и что дым не представляет опасности для населения.

! Не используйте проушины двигателя или генератора переменного тока для подъема генераторного агрегата, а используйте отдельные подъемные отверстия.

! Убедитесь, что грузозахватное приспособление и опора закреплены, подобраны правильно и выдерживают вес груза.

! При подъеме генераторного агрегата рядом не должно находиться персонала.

! При перемещении генераторного агрегата необходимо соблюдать все технические условия, стандартные нормы и правила движения. Эти правила включают в себя ограничения максимальной, высокой и низкой скорости, а также проверку исправности тормозов.

! Убедитесь, что все покинули генераторный агрегат (корпус), прежде чем закрыть дверь.

! Сидеть на генераторе или ходить по нему во время транспортировки запрещено.

! Не устанавливайте и не используйте этот генератор в опасной зоне, если он не спроектирован специально для таких условий.

## **2.3 Возгорание и взрыв**

Топливо, используемое в генераторном агрегате, и выходящий дым являются легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами. Осторожное обращение с этими веществами может предотвратить их воспламенение. В то же время в помещении, где установлен агрегат, для обеспечения безопасности должны быть в наличии углекислотные и порошковые огнетушители. Пользователи должны знать, как пользоваться этими устройствами.



- ! Обеспечьте достаточную вентиляцию в помещении, где находится генераторный агрегат.
- ! Убедитесь, что помещение, пол и генераторный агрегат чистые, и немедленно очистите их в случае розлива топлива, электролита или охлаждающей жидкости.
- ! Не храните легковоспламеняющиеся материалы рядом с генератором.
- ! Смазочную ткань следует хранить в контейнере с металлической крышкой.
- ! Не допускается курение, образование искр или других открытых источников огня вблизи аккумулятора и топлива, поскольку пары топлива и фтористый газ, выделяемый аккумулятором, могут привести к взрыву.
- ! Отключите зарядное устройство от источника питания перед подключением или отключением аккумулятора.
- ! Держите токопроводящие предметы, например металлические инструменты, подальше от открытых заряженных частей, таких как выходные электроды, чтобы предотвратить возникновение дуги или искр, которые могут привести к взрыву топлива или газа.
- ! Не вливайте топливо в топливный бак во время работы агрегата.
- ! Не пытайтесь включить агрегат в случае утечки топлива.
- ! Соблюдайте особую осторожность из-за потенциальной опасности взрыва в выхлопной системе. Эти газы образуются и скапливаются в результате повторного запуска агрегата после неудачного запуска или из-за проверки газового клапана. Перед запуском газ следует выпустить.

## **2.4 Механическое оборудование**

Генераторный агрегат снабжен защитным кожухом для движущихся частей. Однако при запуске персонал, работающий рядом с агрегатом, должен быть внимателен и обращать внимание на опасности, которые могут представлять для человека различные механические части.



! Не пытайтесь запускать агрегат, если снят кожух вентилятора или другой защитный кожух. Не пытайтесь залезть под эти защитные устройства или приблизиться к ним для проведения ремонта во время работы устройства.

! Ладони, руки, длинные волосы, свободную одежду и украшения следует держать подальше от шкивов, ремней и других вращающихся частей. Примечание: Некоторые вращающиеся части не видны во время работы агрегата.

! Если на устройстве есть дверца для ремонта, старайтесь не держать ее открытой, когда в этом нет необходимости.

! Избегайте контакта с горячим маслом, охлаждающей жидкостью, выхлопными газами, поверхностью устройства, острыми краями или углами.

! При работе с агрегатом надевайте рабочую одежду, перчатки и головные уборы.

! Не откручивайте крышку радиатора, пока охлаждающая жидкость не остынет полностью. После того как охлаждающая жидкость остынет, ослабьте крышку и сначала дайте газу внутри выплыть, а затем полностью открутите крышку.

! Эфирное воспламенение не подходит для устройства предварительного подогрева газа. В целом, эти устройства вспомогательного запуска не рекомендуется использовать во всех двигателях. Это приведет к снижению эффективности и срока службы двигателя.

## 2.5 Химические вещества

! Топливо, масло, охлаждающая жидкость, смазка и электролит, используемые в этом агрегате, широко применяются в промышленности, однако при неправильном использовании и обращении они также могут нанести вред человеческому организму.



! Не глотайте и не допускайте контакта кожи с топливом, маслом, охлаждающей жидкостью, смазкой или электролитом. В случае проглатывания вышеперечисленных материалов следует немедленно обратиться к врачу. При попадании на кожу немедленно промойте ее водой с мылом.

! Не носите одежду, испачканную топливом или смазочным маслом.

! При работе с аккумулятором надевайте кислотостойкий фартук, защитные очки, при попадании электролита на аккумулятор немедленно очистите ее большим количеством воды.

## 2.6 Шум

Если генераторный агрегат не оборудован средствами шумоподавления, он будет производить шум около 105 дБА, а постоянное воздействие уровня шума выше 85 дБА нанесет вред слуху.



! При эксплуатации агрегата или работе рядом с ним необходимо надевать средства защиты органов слуха.

## 2.7 Электрическое оборудование

Электроприборы могут эффективно и безопасно работать только после правильной установки, эксплуатации и технического обслуживания.



! Подключать агрегат к сети должен электрик, имеющий сертификат и опыт работы, соблюдая соответствующие электротехнические нормы, стандарты и другие указания. При необходимости наш представитель пришлет специалиста для проверки перед запуском.

! Убедитесь, что генераторные агрегаты (включая прицепные) подключены в соответствии с местными электромонтажными стандартами.

! Перед подключением или отключением электрооборудования остановите агрегат и отключите его от сети.

! Не стойте в воде или на влажном участке при подключении к сети или отключении от нее.

! Когда генератор вырабатывает электричество, запрещено касаться заряженной части или провода питания частями тела или металлическими элементами.

! После подключения к сети или отключения от нее крышку электрической коробки следует немедленно вернуть на место. Запрещается работать при открытой крышке.

! Нагрузка или система питания должны быть совместимы с характеристиками агрегата и должны быть в пределах его допустимой нагрузки.

! Не забывайте отключать все источники питания во время технического обслуживания.

## 2.8 Спасение пострадавшего от удара током



! Не прикасайтесь к коже пораженного током человека до отключения электропитания.

- По возможности отключите источник питания.
- Или выньте вилку из розетки, или оттяните провод от пострадавшего.

- Если это невозможно, нужно встать на сухой изоляционный материал и оттолкнуть пострадавшего от проводника, желательно с помощью непроводящих предметов, например сухого дерева.
- Если пострадавший дышит, переведите его в «спасительное» положение, как описано ниже.
- Если пострадавший находится без сознания, то есть необходимость в проведении искусственного дыхания.

### **Откройте дыхательные пути**

1. Откиньте голову пострадавшего назад и поднимите его подбородок вверх.
2. Извлеките застрявшие во рту или горле предметы (в том числе зубные протезы, сигареты, жевательную резинку и т. д.).

### **Дыхание**

1. Визуально, на слух и тактильно проверьте, дышит ли пострадавший.

### **Система кровообращения**

1. Проверьте сонную артерию на наличие пульса.

### **При наличии пульса, но отсутствии дыхания**

1. Плотно зажмите нос пострадавшего.
2. Сделайте глубокий вдох, а затем прикоснитесь своими губами к губам пострадавшего.
3. Медленно выдохните в рот пострадавшего, следите за тем, как медленно поднимается грудная клетка, дайте ей полностью опуститься. Эти действия можно проводить 10 раз в минуту.
4. Если некому помочь и нужно обратиться за помощью в другое место, сначала сделайте 10 искусственных вдохов пострадавшему, а затем быстро вернитесь, чтобы продолжить искусственное дыхание.
5. После каждого 10 искусственных вдохов проверьте пульс.
6. Когда пострадавший придет в себя, уложите его в «спасительное» положение, как описано ниже в этом разделе.

### **При отсутствии пульса и дыхания**

1. Быстро вызовите скорую помощь.

2. Сделайте пострадавшему два вдоха «прот в рот», а затем начните следить за грудной клеткой.
3. Надавите ладонью на нижнюю треть грудины в месте соединения ребер.
4. Пальцы другой ладони прижмите к груди.
5. Держите руку прямо и надавливайте вниз на 4-5 см (1,5-2) 15 раз со скоростью 80 раз в минуту.
6. Повторяйте эти действия (2 вдоха, 15 нажатий) до приезда работника скорой помощи.
7. Если ситуация улучшается, то при подтверждении пульса пострадавшего следует продолжить искусственное дыхание. Пульс проверяется после 10 вдохов.
8. Когда дыхание восстановится, уложите пострадавшего в положение, как описано ниже.

#### **«Спасительное положение»**

1. Расположите пострадавшего на боку, как показано ниже.
2. Голова должна быть наклонена, а подбородок – выступать вперед, чтобы трахея была открыта.
3. Следите за тем, чтобы пострадавший не скатился вперед или назад.
4. Регулярно проверяйте дыхание и пульс. При отсутствии чего-либо немедленно окажите первую помощь описанным выше способом.



! Не давайте воду, если пострадавший не пришел в сознание.

# **Общие инструкции**

## **3.1 Общее описание генераторного агрегата и его особенности**

Конструкция данной генераторного агрегата представляет собой законченную конфигурацию и может быть несколько изменена в соответствии со структурой конкретных моделей. В данной статье приводится краткое описание основной части генератора, а подробная информация будет приведена в следующих разделах.

Каждый генераторный агрегат оснащен заводской табличкой. Как правило, она закреплена к корпусу генератора переменного тока или открытому корпусу. Данные на заводской табличке используются для идентификации генератора и его рабочих характеристик. Эти данные включают номер модели, номер агрегата, выходное напряжение, количество фаз, частоту и заданную мощность (выходная мощность выражена в кВА или кВт). Для справки, эта информация также указана в листе технических данных, прилагаемом к данному руководству. Серийный номер является уникальным, он не повторяется, его необходимо предоставить при покупке принадлежностей и подаче заявки на гарантийное обслуживание.

## **3.2 Двигатель**

Двигатель — это источник энергии генераторного агрегата, который специально разработан и изготовлен для генераторного агрегата, его работа безопасна и надежна. Дизельный двигатель относится к промышленным 4-тактным двигателям с компрессионным типом зажигания, газовый двигатель — двигатель зажигательного типа, а вспомогательные аксессуары обеспечивают стабильное энергоснабжение. Комплекты включают цилиндрические воздушные фильтры, некоторые двигатели оснащены турбонагнетателями и механическими или электронными регуляторами или ЭБУ для точного контроля скорости двигателя.

## **3.3 Система питания двигателя**

Система питания двигателя зависит от модели и представляет собой систему постоянного напряжения 12 или 24 В с заземлением отрицательного полюса, включая пусковой двигатель, зарядный генератор, аккумулятор, некоторые большие генераторы оборудуются двумя пусковыми двигателями, аккумулятор может быть размещен на полу рядом с генератором, большинство генераторных агрегатов оборудованы одним или двумя свинцово-кислотными аккумуляторами, но также могут быть оснащены другими типами аккумуляторов.

## **3.4 Система охлаждения**

Система охлаждения двигателя включает в себя охладительный бак, осевой вентилятор и терmostат. Генератор переменного тока оснащен специальными вентиляторами для охлаждения его компонентов. Обратите внимание, что воздушный поток сначала проходит через генератор переменного тока, затем через двигатель и, наконец, через охладительный бак.

### **3.5 Генератор переменного тока**

Устройство генерирования мощности состоит из защитного кожуха, противокапельной защиты, бесщеточной системы самовозбуждения или постоянного магнита, автоматического генератора напряжения переменного тока.

### **3.6 Топливный бак и шасси**

Двигатель и генератор переменного тока установлены на тяжелом стальном шасси. Топливный бак обеспечивает работу дизельного агрегата малой мощности при полной нагрузке в течение 6-8 часов. При отсутствии особых требований пользователю предоставляется модель с топливным баком. В газовой модели топливный бак не предусмотрен.

### **3.7 Амортизатор**

Данный генератор оснащен амортизатором для уменьшения вибрации генератора на основание, установленным между лапами двигателя / генератора переменного тока и рамой. Однако в более крупных генераторах двигатель / генератор переменного тока закреплен на раме, а амортизатор установлен между рамой и шасси.

### **3.8 Глушитель и выхлопная система**

Глушитель дымоудаления устанавливается опционально. Глушитель и выхлопная система могут снизить уровень шума и напрямую выводить выхлопные газы наружу.

### **3.9 Система управления (идентификация)**

Существует несколько типов систем управления, каждая из которых используется для управления работой и производительной мощностью, а также для защиты от повреждения агрегата в результате неправильной эксплуатации.

### **3.10 Пневматический выключатель источника питания**

Для защиты генератора переменного тока в отдельной распределительной коробке устанавливается выключатель питания, соответствующий модели и производимой мощности, а в некоторых случаях выключатель может быть установлен вместе с системой автоматического преобразования или экраном управления.

# **Установка, перемещение, подъем и хранение**

## **4.1 Общие положения**

После определения габаритов генераторного агрегата и соответствующей системы управления или распределения можно составить план установки. В этой главе будут рассмотрены важные вопросы для эффективной и безопасной установки.

## **4.2 Корпус**

Если генераторный агрегат оснащен корпусом, то его установка и обслуживание не представляют сложности. В модельной линейке генераторных агрегатов с корпусом нашей компании есть две основные модели. Первая оснащена герметичным корпусом с навесом, корпус второй модели похож на транспортный контейнер, в который могут входить люди, такая модель также может быть оснащена всепогодным покрытием.

Эти корпусы обеспечивают удобство транспортировки и простейшую установку, а также обеспечивают защиту деталей от людей, не разбирающихся в устройстве агрегата.

! При запирании двери корпуса убедитесь, что внутри никого нет.

## **4.3 Транспортировка генераторной установки**

Шасси генераторного агрегата специально сконструировано для удобства транспортировки. Неправильная транспортировка может привести к серьезному повреждению компонентов генератора.

Чтобы осторожно поднять генераторный агрегат, толкнуть или потянуть его за шасси, можно использовать вилочный погрузчик. Не толкайте агрегат непосредственно вилами. Обязательно подложите деревянную прокладку между вилами и стойкой, чтобы избежать точечной нагрузки на стойку. Если генераторный агрегат придется часто перевозить, на стойку можно установить маслонаполненный демпфер, который послужит точкой опоры для вилочного погрузчика. Более компактные модели оборудованы пазами на нижней стойке.

! Не используйте кольцо на двигателе или генераторе переменного тока для подъема генераторного агрегата.

! Убедитесь, что грузоподъемное оборудование и опоры находятся в хорошем состоянии, а грузоподъемность оборудования соответствует поднимаемому весу.

! Во время подъема агрегата никого не должно быть ярдом с ним.

При подъеме стандартного генераторного агрегата с навесом следует установить одноточечную подвеску.

При подъеме генераторного агрегата для установки на нижней раме имеется подъемное отверстие для подъемного устройства. Закрепив захват, проверьте, надежно ли он закреплен, нет ли трещин в месте сварки, затянуты ли винты и т. д. Горизонтальная перекладина, необходимая для защиты агрегата, должна находиться в центре тяжести (рядом с генератором), а не в центре всего агрегата, чтобы агрегат можно было поднять вертикально. Как только агрегат оторвется от земли, используйте оттяжку, чтобы предотвратить раскачивание блока стального каната или агрегата. Не поднимайте агрегат при сильном ветре. Агрегат устанавливается на ровном месте, которое может выдержать вес генераторного агрегата.

## **4.4 Место установки**

Выбор хорошего места для установки генераторного агрегата очень важен для всех этапов установки. При выборе места очень важны следующие факторы.

- Надлежащая вентиляция.
- Защита деталей от дождя, снега, града, паводковых вод, прямых солнечных лучей, мороза или перегрева.
- Агрегат не должен подвергаться воздействию загрязненного воздуха, например пыли с частицами земли, металла, волокнами, дыма, сажи, газовых испарений, кислоты, щелочи, коррозийных газов, дыма двигателя или других загрязнений.
- Генераторный агрегат должен быть установлен в таком месте, где его не раздавят падающие деревья или столбы либо предметы, падающие с транспортных средств или кранов.
- Вокруг генератора должно быть свободное пространство для охлаждения и удобства обслуживания. В радиусе не менее 1 метра вокруг агрегата и 2 метров над ним не должно быть никаких других объектов.
- Должен быть предусмотрен маршрут для установки агрегата в помещении. Трубы для выпуска и выпуска воздуха должны легко поддаваться загрузке и разгрузке, чтобы их можно было использовать в качестве портов погрузки/разгрузки.
- Ограничите доступ в помещение агрегата для персонала, не работающего с агрегатом.

Если генераторный агрегат должен быть установлен вне здания, используйте всепогодный или контейнерный тип. Это очень полезно для размещения устройств, которые необходимо временно установить в зданиях, или для внешних генераторных агрегатов.

## **4.5 Фундамент / амортизатор**

На заводе-изготовителе генераторного агрегата с жестким шасси и амортизатором генератор переменного тока и двигатель устанавливаются с высокой точностью, поэтому при установке агрегата для амортизатора обязателен надлежащий фундамент.

4.5.1 Фундамент: Лучшим фундаментом для установки генератора является железобетонный. Фундамент обеспечивает жесткую опору для генераторного агрегата, предотвращая раскачивание и вибрацию. Стандартная бетонная плита имеет толщину 150-200 мм (6-8 дюймов), а ее площадь должна быть не менее чем в 1,2 раза больше нижней рамы генераторного агрегата. Основание или пол под фундаментной плитой должны быть заранее подготовлены таким образом, чтобы они могли выдержать фундаментную плиту и вес генераторного агрегата (если генераторный агрегат предполагается установить в здании выше первого этажа, конструкции должны выдерживать вес генераторного агрегата, хранящегося топлива, принадлежностей и т. д.). Здание должно соответствовать местным строительным нормам. Если пол часто бывает влажным (например, рядом с котлом), фундамент должен быть

выше пола, чтобы обеспечить место для генераторного агрегата, а также удобство для рабочих при подключении, ремонте, обслуживании, а также по возможности уменьшить коррозию металла нижней рамы.

**4.5.2 Поглощение вибраций:** Чтобы минимизировать передачу вибрации от генераторного агрегата на здание, корпус генераторного агрегата оснащен амортизатором, который устанавливается между лапами генератора / генератора переменного тока и нижней рамой. Для более крупных генераторных установок двигатель / генератор переменного тока жестко закреплен на раме основания с амортизатором, который пользователь может использовать между стойкой и основанием во время установки. В любом случае генераторный агрегат должен быть надежно закреплен на земле для предотвращения перемещения.

Внешние соединения агрегата, например гибкая топливная труба, шланг дымоудаления, гибкая выхлопная труба, проводной шланг и другие опорные системы соединений и т. д., должны быть соединены с обеспечением амортизации.

## **4.6 Система впуска двигателя**

Воздух, подаваемый в двигатель, должен быть чистым и находиться на минимальном уровне. Обычно используется воздух вокруг генераторного агрегата, который проходит через воздушный фильтр, установленный в двигателе.

Однако иногда воздух вблизи генераторного агрегата не подходит из-за пыли, жары и других причин, необходимо забирать чистый воздух снаружи или из другого помещения. Не снимайте воздушный фильтр и не устанавливайте его в отдалении, в противном случае грязь может попасть в двигатель. В этом случае следует использовать устройство для впуска воздуха, одобренное производителем, иначе это плохо скажется на работе генераторного агрегата.

## **4.7 Охлаждение и вентиляция**

Двигатель, генератор переменного тока и выхлопная труба равномерно рассеивают тепло, и повышение температуры в определенной степени влияет на эффективность работы генераторного агрегата. Поэтому необходимо принять меры по охлаждению двигателя и генератора переменного тока. Правильный маршрут воздушного потока - воздух из хвостовой части проходит через радиатор двигателя, а затем удаляется съемной выхлопной трубой. Если нет выхлопной трубы для отвода горячего воздуха наружу, вентилятор будет рассеивать горячий воздух вокруг, и горячий воздух будет попадать обратно в радиатор, снижая эффект охлаждения.

Впускное и выпускное воздушные отверстия должны быть достаточно большими, чтобы воздух мог свободно входить и выходить, а площадь вентиляционного отверстия должна быть не менее 1,5 площади радиатора. Впускное и выпускное воздушные отверстия должны быть защищены жалюзи на случай плохой погоды. Эти створки могут быть стационарными, но желательно, чтобы в холодное время их можно было закрыть, когда агрегат не работает, чтобы

в помещении сохранялось тепло, что облегчит запуск двигателя. При запуске генераторного агрегата жалюзи также должны быть автоматически открыты. При использовании теплообменной системы охлаждения, независимой от радиатора, тепло, вырабатываемое генераторным агрегатом, все равно должно отводиться наружу.

## 4.8 Дымоудалитель

Система дымоудаления двигателя предназначена для отвода дыма или запаха, причиняющего вред человеческому организму, на определенную высоту за пределы помещения, а также для снижения уровня шума. Для снижения шума используется подходящий глушитель, совместимый с выхлопной трубой, который может быть установлен как в помещении, так и на улице.



! Все генераторные агрегаты, установленные в помещении, должны быть оборудованы выхлопной трубой для отвода выхлопных газов на улицу, а установка выхлопной трубы должна отвечать соответствующим спецификациям, стандартам и другим требованиям.

! Убедитесь, что глушитель дымоудалителя и выхлопная труба находятся вдали от легковоспламеняющихся материалов.

! Убедитесь, что выделяемый дым не представляет опасности для населения.

При проектировании системы дымоудаления необходимо учитывать, что давление обратного хода не должно превышать допустимого диапазона, так как чрезмерное давление обратного хода значительно снижает эффективность и долговечность двигателя, а также серьезно увеличивает расход топлива. Чтобы снизить обратное давление, выхлопная труба должна быть спроектирована как можно короче. При необходимости диаметр обмотки должен быть не менее чем в 1,5 раза больше внутреннего диаметра трубы. Конструкция длиной более 3 м должна быть одобрена производителем.

**Другие стандарты проектирования выхлопных систем приведены ниже:**

Установите выхлопной шланг на место соединения выхлопного отверстия двигателя и выхлопной трубы. Его функция заключается в уменьшении вибрации, передаваемой от двигателя на выхлопную трубу и здание, что немного снижает требования по нагреву и углу установки трубы.

При установке глушителей и труб следите за тем, чтобы не было разрывов и утечек.

Оригинальные компоненты системы выпуска, установленные в помещении, должны быть установлены с теплоизоляцией для уменьшения тепловыделения и снижения шума. Рядом с трубой и глушителем не должны находиться горючие материалы, независимо от того, установлены они в помещении или на улице.

Горизонтальная или вертикальная труба дымоудаления любой длины должна быть установлена с уклоном вниз и оборудована клапаном спуска воды, который должен находиться в самой низкой точке, чтобы предотвратить попадание воды в золотник и глушитель.

При проходе трубы через стену следует предусмотреть кожух для амортизации, легковоспламеняющиеся материалы не должны контактировать с этой трубой. Кроме того, следует предусмотреть для трубы компенсатор, чтобы выдержать тепловое расширение продольного расширения или сжатия.

Труба дымоудаления выводится в один конец помещения. Если врезка горизонтальная, обрежьте трубу под 60 градусов. Если врезка вертикальная, установите дождевой колпак, чтобы предотвратить попадание дождя и снега в систему дымоудаления.

Труба дымоудаления не должна соединяться с трубой дымоудаления другого генераторного агрегата или другими трубами, такими как печь или котел.

## 4.9 Топливо

Топливная система требует непрерывной подачи чистого топлива в двигатель. Большинство дизельных генераторных агрегатов оборудованы расходным топливным баком, большим топливным баком, насосом и связанными с ним системами. Газовая система подает топливо в соответствии с эксплуатацией двигателя согласно настройкам.

! Отдельный топливный бак стационарного генераторного агрегата должен быть установлен в соответствии с местными техническими условиями.

! Не допускается курение, образование искр или пламени вблизи топлива. Летучее топливо и масло могут взорваться.

**4.9.1 Расходный бак дизельного топлива:** Расходный топливный бак подает топливо непосредственно в генератор, поэтому он также должен быть размещен в помещении генератора. Стальная нижняя рама небольшого блока оснащена стальным или пластиковым расходным цилиндром, соединенным топливной трубкой с дизельным двигателем. Такой базовый бак может обеспечить работу дизельного двигателя в течение минимум 6~8 часов при полной нагрузке.

**4.9.2 Большой бак для хранения топлива:** Чтобы продлить время работы агрегата, необходим большой топливный бак, особенно для тех резервных генераторных установок, которые не имеют регулярной подачи топлива.

Большие топливные баки обычно размещают на открытых площадках, удобных для заправки, их легко чистить и осматривать, но они не должны находиться в местах, которые замерзают зимой, так как поток топлива замедлится из-за повышенной вязкости. Топливные баки могут располагаться на земле или под землей.

Большие баки должны иметь вентиляционные отверстия для сброса давления, возникающего внутри бака или вследствие улетучивания и расширения. Также необходимо предотвратить образование вакуума, вызванного расходом топлива. Дно резервуара должно

быть круглым и наклонено на 2 градуса для накопления воды и отложений. В самом низком месте должен быть предусмотрен сливной клапан для сброса воды и отложений в специально выделенное место. В подземных топливных баках сливать воду нужно часто.

Разница в высоте между большим баком для хранения топлива и расходным топливным баком очень важна, поскольку рабочая высота электронасоса составляет 4 метра. Поэтому дно большого топливного бака должно быть не более чем на 4 метра ниже высоты уровня расходного топливного бака. (Вышеуказанные топливные баки предоставляются пользователем)

**4.9.3 Топливный контур:** Для топливной трубы может использоваться любой материал, совместимый с топливом, например стальная труба или шланг, который может адаптироваться к любым факторам окружающей среды.

#### **Обратите внимание на следующее:**

! В топливной системе не должны использоваться оцинкованные трубы.

Трубопровод подачи и возврата топлива должен иметь толщину не менее толщины горловины агрегата, а переливная труба должна быть больше. Например, если труба длиннее или температура окружающей среды ниже, эти трубы должны быть увеличены для обеспечения плавного потока. Соединение с дизельным двигателем должно быть выполнено с помощью шланга, чтобы предотвратить повреждение или утечку топлива из-за вибрации агрегата.

Уровень топлива не должен опускаться ниже 50 мм от дна высокого бака и главного выпускного клапана.

Чистое топливо имеет критическое значение для срока службы и надежности двигателя, поэтому между нагнетательным насосом и фильтром двигателя должен быть установлен фильтр первой ступени. Клапаны для слива и отстоя должны быть установлены на обратном конце нагнетательного насоса.

## **4.10 Меры по предотвращению возгорания**

При проектировании и установке генератора необходимо учитывать следующие меры:

- В помещении должен быть предусмотрен пожарный выход, чтобы персонал мог легко покинуть помещение в случае пожарной тревоги.
- Помещение должно быть оборудовано системой пожаротушения класса BC или ABC.
- К дизельному двигателю может быть подключен предохранительный клапан, а в топливной системе должно быть предусмотрено устройство для прекращения подачи топлива.

## **4.11 Запуск аккумулятора**



! Не допускается курение, образование искр или пламени вблизи аккумулятора, поскольку водород, выделяемый аккумулятором, может привести к взрыву.

Аккумулятор должен находиться как можно ближе к генератору, но в то же время должно быть предусмотрено пространство для обслуживания. Слишком длинный провод повлияет на возможность запуска.

## 4.12 Подключение электрических проводов

Подключение силового кабеля, соединяющего выход генератора с источником питания, может выполняться только квалифицированными и опытными электриками, равно как и ремонт и техническое обслуживание.

! Проводка должна отвечать соответствующим электротехническим стандартам или другим требованиям, включая требования к заземлению и защите от замыкания на землю.

**4.12.1 Проводка:** Из-за вибрации генератора следует использовать мягкий провод, чтобы генератор не повредил генератор переменного тока или клеммы пневматического выключателя питания. Например, если из-за проблем с установкой невозможно использовать шнур, можно установить распределительную коробку и проложить шнур от коробки до агрегата. Проводку следует прокладывать в кабель-канале или в гнезде для проводов, но не крепить к генераторному агрегату. Если провод необходимо согнуть, соблюдайте минимальный изгиб.

Провода должны соответствовать напряжению и току, выдаваемым генератором. Прежде чем выбрать сечение провода, необходимо учесть температуру в помещении, способ установки и наличие других проводов рядом. При использовании одножильного медного провода в качестве экранирующей оплетки следует использовать немагнитный металл, такой как алюминий или медь, или неметалл, например специальное волокно. При использовании оплетки из магнитного металла необходимо сократить зазор, чтобы ток не создавал вихрей.

Проверьте прочность всех соединений. Совпадение фаз с сетью особенно важно при использовании автоматического переключателя или при подключении устройства к транспортному средству.

**4.12.2 Защита:** Подключение генератора к источнику питания защищено выключателем обрыва цепи, которое автоматически разрывает цепь при перегрузке или коротком замыкании.

**4.12.3 Нагрузка:** При проектировании системы электроснабжения необходимо обеспечить баланс нагрузки. Нагрузка одной фазы не должна превышать нагрузку другой фазы, что приведет к перегреву катушки генератора переменного тока. Дисбаланс между фазами также может привести к повреждению чувствительного трехфазного оборудования, подключенного к системе электроснабжения. Убедитесь, что ток каждой фазы превышает ток генератора. Если необходимо подключить устройство к существующей цепи электросети, следует предусмотреть перераспределение, чтобы эти нагрузки были сбалансированы.

**4.12.4 Коэффициент мощности:** Коэффициент мощности (COS) нагрузки должен быть рассчитан при проектировании. Если коэффициент мощности ниже 0,8, нагрузка будет перегружать генератор. Рабочий коэффициент мощности, обеспечивающий наиболее плавную выходную мощность, находится в диапазоне 0,8~1.

Обратите особое внимание на то, чтобы избежать превышения коэффициента мощности при установке автоматического или ручного оборудования, корректирующего коэффициент мощности (например, конденсатора). Это приведет к нестабильности напряжения и возникновению разрушительного сверхвысокого напряжения. В целом, все модификаторы коэффициента мощности должны быть отключены, когда генератор подает электроэнергию.

**4.12.5 Требования к заземлению:** Требования к заземлению зависят от области применения. Шасси агрегата всегда должно быть заземлено, поскольку для установки генераторного агрегата используется амортизатор. Провод заземления должен быть растягиваемым, чтобы он не отсоединялся из-за вибрации.

Провод или зажим заземления должны выдерживать ток полной нагрузки генератора и соответствовать местным техническим условиям.

**4.12.6 Изменение схемы проводки генератора переменного тока:** В большинстве генераторов переменного тока можно изменить схему проводки для работы с различными выходными напряжениями. Для получения дополнительной информации см. руководство по эксплуатации генератора переменного тока. Перед преобразованием напряжения проверьте, соответствуют ли новому напряжению другие компоненты, такие как выключатель питания, преобразователь тока, провода, амперметр и т. д.

**4.12.7 Комбинированная работа:** Если стандартный генератор работает в комбинированном режиме или подключен к сети, должны быть установлены специальные устройства.

**4.12.8 Проверка изоляции:** после установки генератора, не запуская его, проверьте величину сопротивления катушки. Автоматический регулятор должен быть отключен, врачающийся диод может быть временно закорочен или сначала отключен, все линии управления должны быть отключены.

Используйте мегаомметр на 500 В или другие сопоставимые приборы. Разомкните провод между средней точкой и землей. Измерьте сопротивление от клеммы до земли. Сопротивление изоляции агрегата относительно земли должно превышать 5 МОм. Дополнительную информацию см. в руководстве по эксплуатации генератора переменного тока.

## 4.13 Устранение шума

В большинстве установок очень важен контроль уровня шума. Существует несколько способов контроля уровня шума.



! При работе или нахождении рядом с работающим агрегатом необходимо надевать средства защиты от шума.

**4.13.1 Глушители дымоудалителя:** Как описано в разделе 4.8, глушитель дымоудалителя снижает уровень шума дизельного двигателя. Различные уровни глушителей имеют различный эффект глушения. Такие глушители используются в промышленной среде, в домашних условиях и при высоких требованиях.

**4.13.2 Корпус:** Информация о корпусе приведена в главе 4.2. Назначение корпуса заключается в защите от дождя, а также в снижении уровня шума. Корпус может быть разработан индивидуально для удовлетворения особых требований к уровню шума.

**4.13.3 Другие способы снижения шума:** Когда генератор установлен в здании, существует целый ряд устройств для снижения шума, таких как глушитель, разделительная вентиляция, звукопоглощающее устройство вентилятора и звукопоглощающие материалы для стен корпуса, которые могут снизить шум.

## 4.14 Транспортировка (перемещение генераторного агрегата)

**4.14.1 Подготовка к транспортировке:** Проверьте все детали, подсоединенные к прицепу и генератору, на предмет чрезмерного износа, коррозии, разрушения, смятия металла, ослабления болтов и т. д. Грузоподъемность тягача должна на 10% превышать вес генераторного агрегата.

Подсоедините прицеп к мобильному агрегату и проверьте соединение. Подключите сигнальную лампу. При наличии цепи буксирную тягу можно обойти и затем подсоединить к прицепу, если есть страховочный трос.

При наличии домкрата затяните его и подключите или заблокируйте устройство для безопасности. Если возможно, зафиксируйте переднее колесо в самом высоком положении и убедитесь, что задний опорный домкрат поднят или заблокирован.

Проверьте давление в шинах, убедитесь, что все задние фонари работают правильно. Проверьте, что все светоотражающие огни исправны.

Проверьте, сняты ли силовые провода и провода заземления, закрыты и заперты ли окна, двери и ящик для инструментов, а также убедитесь, что все внешние маслопроводы сняты.

Если устройство закреплено вручную, отпустите его и уберите деревянную прокладку, которой закреплено колесо.

**4.14.2 Буксировка:** При буксировке генератора не допускайте, чтобы вес генератора приближался или превышал грузоподъемность прицепа, иначе это повлияет на гибкость и тормозную способность прицепа.



! При буксировке генераторных агрегатов соблюдайте все характеристики, стандарты, другие нормы и правила дорожного движения, включая правила эксплуатации оборудования и ограничение максимальной и минимальной скорости.

! При наличии тормозной системы убедитесь, что она находится в хорошем состоянии.

! Ездить на генераторе запрещено. Людям запрещено стоять или ездить на буксирной тяге, а также стоять или ходить между прицепом и генератором.

Уклон не должен превышать 15° (27%). Избегайте выбоин, камней, препятствий, мягкого или слабого грунта.

Убедитесь, что на спуске задняя часть агрегата свободна.

**4.13.3 Укладка:** припаркуйте автомобиль в сухом месте, способном выдержать вес агрегата и автомобиля. Если необходимо припарковаться на склоне, остановите машину боком, чтобы она не скатилась вниз. Не паркуйте машину под уклоном более 15° (27%). Поднимите стояночный тормоз, подложите под колеса с обеих сторон деревянные прокладки, опустите передний домкрат, задний домкрат, ролики. Расстегните цепь, отсоедините провода и отгоните тягач.

## 4.15 Хранение

Длительное хранение оказывает воздействие на генераторы и преобразователи. Правильная подготовка к хранению минимизирует это воздействие.

**4.15.1 Хранение генераторного агрегата:** хранение генераторного агрегата должно осуществляться в соответствии с инструкциями по хранению, включая очистку двигателя с использованием нового смазочного масла или консервационного масла. Описание действий см. в руководстве по эксплуатации двигателя.

**4.15.2 Хранение генератора переменного тока:** Когда генератор переменного тока не используется, в него попадает влага. Чтобы свести к минимуму конденсацию влаги, храните генератор в сухом месте и, если возможно, подавайте на него нагрузку, чтобы катушка была сухой.

При перемещении генераторного агрегата с места хранения на место установки проверьте степень изоляции. Метод описан в разделе 4.12 выше. Если показатель ниже, чем до хранения, просушите катушку. Порядок действий см. в руководстве по эксплуатации генератора переменного тока.

Если после просушки показания составляют менее 1МОм, это указывает на то, что изоляция повреждена и нуждается в ремонте.

**4.15.3 Хранение аккумулятора:** При хранении аккумулятора его следует заряжать каждые 12 недель (8 недель в тропических районах), и он должен быть полностью заряжен.

# Эксплуатация

## 5.1 Общая информация

Этот генераторный агрегат оснащен современным электронным контроллером. Используйте его, чтобы определить, какая система установлена на вашем агрегате. Эти системы управления позволяют оператору управлять генератором вручную или автоматически. Они оснащены защитной схемой, которая предупреждает или останавливает работу при возникновении проблем.

Ниже подробно описаны подготовка перед запуском, запуск и остановка в первый раз после установки, а затем обычные запуск и остановка.

## 5.2 Предпусковая проверка (применимо ко всем системам управления)

Перед запуском необходимо выполнить следующую проверку:



! Поскольку генераторный агрегат с автоматической системой управления может запускаться автоматически без предупреждения, перед проверкой выключатель экрана управления должен быть выключен.

1. Отключите выключатель источника питания / выключатель аварийной остановки ! Не открывайте крышку радиатора, когда охлаждающая жидкость еще горячая. Не добавляйте большое количество охлаждающей жидкости в систему охлаждения агрегата, иначе это может привести к серьезным повреждениям.
2. Проверьте уровень моторного масла и охлаждающей жидкости и долейте ее, если ее недостаточно.



3. Проверьте уровень топлива и долейте его при необходимости.
4. Проверьте затяжку вентилятора охлаждения двигателя и ремня зарядного устройства на наличие провисания.
5. Проверьте все шланги на наличие повреждений, износа. При их обнаружении подтяните соединения или замените шланги.
6. Проверьте, нет ли коррозии на электроде аккумулятора, очистите его.
7. Проверьте уровень жидкости в аккумуляторе, при необходимости долейте дистиллированную воду. Если аккумулятор новый и никогда не перезаряжался, добавьте предварительно подготовленный электролит.

8. Проверьте экран управления и генератор на наличие пыли и грязи, которые могут привести к поражению электрическим током или вызвать проблемы с охлаждением.
9. Проверьте индикатор блокировки воздушного фильтра. Если он заблокирован, замените фильтр.
10. Очистите площадку вокруг генератора и уберите небезопасные предметы, чтобы они не мешали работе и не вызывали опасность. Убедитесь, что вентиляционная сетка системы охлаждения не заблокирована.
11. Осмотрите и проверьте топливную систему, систему охлаждения и сальниковые уплотнения агрегата на наличие утечек.
12. Система дымоудаления оснащена дренажным клапаном для регулярного сброса конденсата.
13. Убедитесь, что прерыватель выходной цепи генератора переменного тока находится в выключенном состоянии (рукойтка опущена).
14. Проверьте уровень смазочного масла и при необходимости долейте его.

### **5.3 Первый запуск / остановка - экран управления автоматическим запуском (первый запуск / остановка)**

Следующие шаги выполняются при первом запуске генераторного агрегата или при первом запуске после технического обслуживания.

Обратите внимание на следующее:

- Нажмите кнопку аварийной остановки или установите переключатель управления в положение «Стоп» (STOP), чтобы остановить двигатель в любое время.
- Перед повторным запуском отпустите кнопку аварийной остановки, повернув ее по часовой стрелке. В то же время переведите контрольный переключатель в положение ручного управления «Стоп» (STOP).
  1. Выполните проверку запуска в соответствии с разделом 5.2.
  2. Подключите аккумулятор к генератору, сначала подключите положительный электрод, затем отрицательный.
  3. Проверьте уровень моторного масла.
  4. Проверьте уровень охлаждающей жидкости.
  5. Удалите воздух из топливной системы. Газовый блок проверит, подается ли газ с заданным давлением.



- ! Продолжительный запуск дизельного двигателя при неисправной системе подачи топлива приведет к скоплению горящего топлива в системе дымоудаления, что может привести к взрыву.
5. Заполните систему подачи топлива с помощью ручного топливного насоса и удалите воздух из топливного фильтра (подробности см. в руководстве по эксплуатации

дизельного двигателя).

Запуск: переведите контроллер в положение запуска и нажмите кнопку запуска.

Дизельный двигатель автоматически запустится три раза, пока не заведется. Если он не сможет запуститься, система управления заблокируется и на экране управления появится сообщение «Ошибка запуска» (Startup Failure). В этом случае обратитесь к руководству по дизельному двигателю, чтобы выяснить причины сбоя.



! Если двигатель не удаётся запустить несколько раз, необходимо снять соединение выхлопной трубы и выгнать несгоревшее топливо и газ. После того как белый дым от топлива и газа рассеется и будут устранены другие неисправности при запуске, установите на место выхлопную трубу и запустите двигатель.

6 Проверьте, нет ли необычного шума или вибрации.

7 Проверьте, нет ли утечек в системе подачи охлаждающей жидкости и в системе дымоудаления.

8 Проверьте, нет ли на экране управления необычных сигналов, особенно если температура ненормально высокая или давление масла очень низкое. Давление масла должно войти в нормальный диапазон примерно через 10 секунд после запуска.

9 Проверьте напряжение и частоту, отображаемые на экране управления. Напряжение должно соответствовать номинальному напряжению, установленному заводом-изготовителем. Частота нагрузки 50-недельного агрегата должна составлять около 52 недель, а частота нагрузки 60-недельного агрегата - около 62 недель (электронная регулировка скорости или волна электроагрегата могут быть предварительно установлены на идеальное значение, близкое к номинальной недельной волне). Существует три способа регулировки напряжения: если экран управления оснащен потенциометром регулировки напряжения, напряжение можно регулировать с помощью потенциометра; точную настройку можно также выполнить с помощью потенциометра в автоматическом регуляторе напряжения, установленном в клеммной коробке генератора переменного тока; для изменения выходного напряжения необходимо заменить катушку генератора переменного тока, разъем для катушки находится в клеммной коробке. Подробное описание подключения см. в руководстве по эксплуатации генератора переменного тока.



! Не размыкайте выключатель при проверке фазы.

10. Когда генератор выработает напряжение, установите фазометр на стороне выключателя генератора для проверки фазы. Эти действия должны выполняться квалифицированным техническим персоналом.

11. Остановка: нажмите кнопку аварийной остановки, агрегат прекратит работу, нажмите кнопку ручной остановки, агрегат остановится в соответствии с настройками программы.
12. При проверке оборудования для дистанционного запуска отключите кнопку аварийной остановки и переведите контроллер в положение «Автоматически» (AUTO).

Подайте сигнал дистанционного запуска, двигатель запустится в соответствии с заданной программой. Отключите сигнал дистанционного запуска, и двигатель должен остановиться.

Обратите внимание на следующее:

По команде выключения система управления контролирует работу двигателя в течение некоторого времени до автоматического выключения в целях охлаждения.

13. Теперь можно подключить силовой кабель, и генератор будет готов к обычной работе.

## **5.4 Обычный ручной запуск / остановка - экран управления автоматическим запуском (обычный запуск и остановка)**

Обратите внимание на следующее:

- Нажмите кнопку аварийной остановки, чтобы остановить генератор в любой момент.
- Перед повторным запуском кнопку аварийной остановки следует вернуть в исходное положение, повернув по часовой стрелке;

### **1. Выполните предпусковую проверку в соответствии с разделом 5.2**

Обратите внимание на следующее:

- Пока горит индикатор неисправности, агрегат не сможет запуститься. Снова выключите контроллер, включите выключатель питания, введите программу запуска и убедитесь, что неисправность устранена, прежде чем пытаться выполнить запуск.

2. Ручной запуск: Убедитесь, что кнопка аварийной остановки отключена. Переведите кнопку контроллера в положение ручного управления, нажмите кнопку запуска, чтобы загорелся индикатор над кнопкой запуска, затем отпустите, введите программу запуска, двигатель автоматически запустится 3 раза, пока не запустится. Если генераторный агрегат не сможет запуститься, на контроллере отобразится сообщение «Ошибка запуска», а на панели загорится индикатор. Если это произойдет, найдите причину неисправности в разделе 9 или обратитесь к руководству по эксплуатации двигателя, чтобы найти причину невозможности запуска.



Скопившиеся газы могут привести к взрыву, поэтому перед повторным запуском откройте соединение впускной трубы и выхлопной трубы, дайте дыму от топлива и газа рассеяться и выясните причину невозможности запуска, прежде чем установить впускную и выхлопную трубу на место и выполнять повторный запуск.

Если дизельный двигатель запустился

3. Проверьте, нет ли необычного шума или вибрации.
4. Проверьте систему выпуска жидкости и систему дымоудаления на наличие утечек.
5. Проверьте экран управления на наличие необычных сигналов, особенно на наличие ненормальной высокой температуры или ненормального низкого давления масла. Нормальное давление масла устанавливается примерно через 10 секунд после запуска (кнопки регулятора вверх и вниз).
6. После того как контроллер покажет нормальное состояние, переведите размыкающий переключатель в положение «ВКЛ» (ON) (рукоятка вверх).

Обратите внимание на следующее:

- Теперь можно подавать нагрузку

Кроме того, первая нагрузка должна определяться в зависимости от температуры охлаждающей воды двигателя. Если температура охлаждающей воды двигателя ниже 20 °C, первую нагрузку можно подавать только в размере не более 50% от номинальной мощности. Когда температура охлаждающей воды двигателя достигнет нормальной температуры 80 °C, первую нагрузку может составлять 70-100% от номинальной мощности. Некоторые мощные модели агрегатов могут принимать 100% общей нагрузки. Согласно руководству по эксплуатации двигателя, нормальную первую нагрузку можно подавать в размере до 25% от номинальной мощности.

7. Остановка: Сначала снимите нагрузку. Когда на агрегате не будет нагрузки, выключите размыкающий переключатель двигателя переменного тока (опустите рукоятку вниз). Двигатель может работать на холостом ходу в течение нескольких минут при отсутствии нагрузки для охлаждения. Затем нажмите красную кнопку (стоп) на контроллере, и генераторный агрегат остановится.

Если в некоторых аварийных ситуациях допускается немедленное отключение, кнопку аварийной остановки можно нажать без отключения нагрузки.

## **5.5 Автоматический запуск / остановка - экран управления автоматическим запуском (первый запуск / остановка - автоматическое управление)**

Следующие шаги применимы к дистанционному запуску генераторного агрегата, оснащенного системой автоматического управления.

Обратите внимание на следующее:

- Если нажать кнопку аварийной остановки, генератор немедленно остановится.
- Перед повторным запуском кнопку аварийной остановки нужно отключить и повернуть по

часовой стрелке.

1. Выполните предпусковую проверку в соответствии с разделом 5.21.

Обратите внимание на следующее:

Если на экране управления горят индикаторы неисправностей, агрегат не сможет запуститься. Нажмите кнопку сброса, чтобы устранить ошибку.

2. Автоматический запуск: проверьте, сброшена ли кнопка аварийной остановки и кнопка остановки на всех пультах дистанционного управления. Установите контроллер в положение «Автоматически» (AUTO).

3. Переведите выходной переключатель генераторного агрегата в положение «ВКЛ» (ON).

В это время генератор уже готов к автоматическому запуску. Пока имитируется электрический сигнал остановки, агрегат может запуститься в соответствии с программой и с нагрузкой.

# **Техническое обслуживание генераторного агрегата**

## **6.1 Общие принципы**

Надлежащее техническое обслуживание является залогом долгого срока службы генераторного агрегата. Ремонт и техническое обслуживание должны выполняться техническим персоналом, имеющим квалификационный сертификат. Следует вести записи о процедурах технического обслуживания, что облегчит организацию будущих процедур технического обслуживания.

В целом, генераторный агрегат должен содержаться в чистоте, не допускается попадание внутрь или на поверхности жидкости, такой как топливо или смазочное масло, не под или вокруг, использовать промышленный водный растворитель для очистки поверхности агрегата, не использовать горючий раствор для очистки, если защитный слой звукопоглощающего материала разорван или проколот, необходимо немедленно замените его, чтобы предотвратить скопление жидкости или масла на материале.

## **6.2 Профилактическое обслуживание**

В связи с различными условиями эксплуатации генераторного агрегата требования к техническому обслуживанию также отличаются. Поскольку подробное руководство по техническому обслуживанию дизельного двигателя связано с данной главой, пользователю необходимо ознакомиться со соответствующими разделами вместе с этой главой. Техническое обслуживание может проводиться чаще, чем требуется в данной главе.

6.2.1 Ежедневное техническое обслуживание и техническое обслуживание после каждого запуска: Для резервных генераторных установок эти действия можно выполнять раз в неделю перед каждым запуском или после него. Проверки перед запуском, перечисленные в разделе 5.2, должны выполняться одновременно. Этапы проверки двигателя могут быть описаны в руководстве по эксплуатации двигателя в дополнение к разделу 5.2.

6.2.2 Проверяйте каждые две недели (для резервных агрегатов, которые не находятся под нагрузкой), запускайте агрегат на 5 минут и подавайте не менее 50% нагрузки в течение 1-2 часов.

6.2.4 Выполняйте эти проверки каждые 6 месяцев или 250 часов работы:

1. Проверьте устройства защиты от неисправностей всех систем управления с имитацией неисправностей.
2. Очистите выпускные отверстия всех крышек аккумулятора.
3. Закройте все отверстия выхлопных труб сверху.
4. Закройте все электрические разъемы сверху.
5. Проведите специальное техническое обслуживание топливной системы, описанное в руководстве по эксплуатации двигателя.

6. Запустите агрегат и убедитесь, что все приборы на экране управления работают нормально.

6.2.5 Профилактическое обслуживание генератора переменного тока: регулярное техническое обслуживание не требуется, но необходимо регулярно проводить осмотр и очистку катушки генератора. См. раздел 8.2, Техническое обслуживание генератора переменного тока и руководство по эксплуатации генератора переменного тока.

6.2.6 Профилактическое обслуживание двигателя: для получения информации о проведении регулярного технического обслуживания см. данное руководство совместно с руководством по эксплуатации двигателя. Регулярное техническое обслуживание двигателя поможет поддерживать его производительность и эффективность.

## **6.3 Демонтаж двигателя и генератора переменного тока**

Для демонтажа двигателя или генератора переменного тока выполните следующие действия:

1. Отсоедините цепь, подающую питание на вспомогательное оборудование (например, теплообменник воды охлаждения).
2. Отсоедините линию зарядки аккумулятора. Отсоедините проводку аккумулятора (отсоедините отрицательный провод) и при необходимости снимите аккумулятор.
3. Если генератор оборудован крышкой, открутите болты с каждой стороны крепежной крышки, снимите выхлопную трубу, а затем снимите крышку.
4. При наличии экрана управления следует сначала отсоединить все кабели и снять их вместе с опорой, чтобы полностью обеспечить возможность повторного подсоединения всех соединительных линий.
5. Двигатель и генератор переменного тока можно поднять независимо друг от друга за подвесные кольца двигателя и генератора переменного тока, предварительно открутив болты, крепящие их к нижней раме.

### **6.3.1 Демонтаж только двигателя**

1. Если снимается только двигатель, отсоедините от него магистральный шланг.
2. Если генератор переменного тока опирается на шасси только одной ногой, то при снятии двигателя передний конец генератора переменного тока упрется в опору.
3. Открутите болты крепления двигателя к шасси. Ослабление болтов крепления генератора переменного тока может оказаться полезным для снятия двигателя.
4. Снимите защитный кожух вентилятора генератора переменного тока.
5. Подвесьте его или положите на деревянную подставку и будьте осторожны, чтобы не повредить лопасти вентилятора.
6. Открутите болты крепления двигателя и генератора переменного тока.
7. Подвесьте заднюю часть двигателя с помощью мостового крана или аналогичного устройства.
8. Открутите болты крепления корпуса.
9. Теперь переместите двигатель вперед, пока он полностью не выйдет из генератора переменного тока и его можно будет снять с шасси.

### **6.3.2 Демонтаж только генератора переменного тока**

1. Если необходимо снять только генератор переменного тока, необходимо закрепить заднюю часть двигателя.
2. Снимите магистральный шланг.
3. Открутите болты крепления генератора к шасси.
4. Снимите защитный кожух вентилятора генератора переменного тока, удерживая его спереди, и закрепите его по центру снизу, чтобы ограничить его движение и не повредить подшипник и катушку.
5. Снимите генератор переменного тока с двигателя, следуя инструкциям в разделе 6.3.1.
6. Подвесьте генератор переменного тока с помощью крана или аналогичного устройства и сдвиньте его целиком назад к шасси, после чего снимите.

# **Описание двигателя и техническое обслуживание**

## **7.1 Описание двигателя**

7.1.1 Общие положения: Двигатель является источником питания генераторного агрегата. Это промышленный, тяжелый двигатель внутреннего сгорания, обладающий высокой надежностью и производительностью. Он специально разработан для генераторов и хорошо приспособлен для приведения их в действие. Этот агрегат оборудован 4-тактным двигателем внутреннего сгорания с компрессионным зажиганием или газовым двигателем (с зажиганием) с полным комплектом необходимых аксессуаров для обеспечения высокой мощности. Подробное описание двигателя и сопутствующего оборудования приведено в руководстве по эксплуатации двигателя. В этой главе приводится краткое описание основных систем и их подключения к генератору.

Техническое обслуживание двигателя должно осуществляться в соответствии с руководством по эксплуатации двигателя, что обеспечит его непрерывную и надежную работу.

7.1.2 Система охлаждения: Система охлаждения дизельного двигателя состоит из радиатора, эффективного вентилятора, водяного насоса с механическим приводом и термостата. Нагнетательный вентилятор нагнетает воздух в радиатор. Это устройство охлаждает поверхность двигателя и генератора переменного тока, а внутренние элементы двигателя охлаждаются за счет циркуляции воды в радиаторе. Термостат охлаждает дизельный двигатель при наиболее эффективной рабочей температуре агрегата.

Обратите внимание, что поток воздуха в помещении генератора важен для обеспечения охлаждения агрегата, поэтому удовлетворительная работа генератора будет обеспечена при выполнении инструкций по установке, приведенных в п. 4.7.

7.1.3 Управление скоростью: Контроллер управления скоростью двигателя может иметь механическое или электронное оборудование для стабилизации скорости вращения двигателя в соответствии с изменениями нагрузки. Скорость двигателя напрямую связана с выходной частотой генератора переменного тока, поэтому любое изменение скорости двигателя влияет на частоту выходной мощности.

Контроллер регулирует скорость двигателя и контролирует количество топлива. Когда нагрузка на генератор переменного тока увеличивается, регулятор подает команду на подачу топлива в двигатель. При снижении нагрузки регулятор посыпает двигателю команду на уменьшение подачи топлива.

7.1.4 Топливная система: Топливная система двигателя дизельного генераторного агрегата малого и среднего размера может напрямую работать от нижнего бака на шасси агрегата в соответствии с потребностями пользователя, а топлива в этом баке достаточно для обеспечения работы двигателя при полной нагрузке в течение 4-8 часов.

Этот нижний бак может быть соединен с большим баком с ручной или автоматической перекачкой топлива. Полное описание системы подачи топлива приведено в разделе 4.9. На генераторных агрегатах большего размера нет топливного бака, поэтому для транспортировки топлива к дизельному двигателю необходимо установить поблизости отдельный топливный бак.

Заказчики газовых двигателей используют соответствующие баки для хранения топлива и трубопроводы в соответствии с условиями эксплуатации и местными нормами.

7.1.5 Система дымоудаления: Одной из функций системы дымоудаления является снижение уровня шума и отвод выхлопных газов в место, не представляющее опасности.

В небольших генераторных агрегатах глушители и трубы системы дымоудаления крепятся непосредственно к дизельному двигателю. В более крупных генераторных агрегатах глушители системы дымоудаления поставляются отдельно для установки на месте.

7.1.6 Запуск вспомогательным способом: такой запуск не рекомендуется, это сокращает срок службы двигателя.

## 7.2 Техническое обслуживание двигателя

Руководство по эксплуатации двигателя содержит подробную информацию по техническому обслуживанию и подробные указания по поиску неисправностей.

## 7.3 Техническое обслуживание радиатора

7.3.1 Примечание: Коррозия может быть основной причиной выхода из строя радиатора, поскольку воздух в воде может ускорить коррозию. Всегда следите за тем, чтобы соединения труб не протекали, и регулярно добавляйте воду через верхнюю часть радиатора для выпуска воздуха, чтобы сохранить газ в системе.

Радиатор не должен находиться в частично заполненном состоянии, так как это ускоряет коррозию. Если генераторный агрегат не эксплуатируется, откачайте всю воду из радиатора или заполните его водой. По возможности используйте дистиллированную воду или природную мягкую воду и добавьте соответствующее количество антакоррозийного средства.



! Охлаждающая жидкость в радиаторе обычно очень горячая и находится под давлением. Не открывайте радиатор и не снимайте трубку, пока охлаждающая жидкость не остывает. Не работайте с радиатором и не открывайте защитный кожух вентилятора, когда вентилятор вращается.

7.3.2 Внешняя очистка: в пыльной или грязной среде зазоры между пластинами радиатора может быть забиты мусором, насекомыми и другими предметами, что влияет на эффективность работы радиатора. Для регулярной очистки от небольших скоплений мусора можно использовать горячую воду под низким давлением с моющим средством, чтобы распылить пар или воду от передней части радиатора к вентилятору. Если трудноудаляемое

скопление мусора в противоположном направлении не удается удалить вышеуказанным способом, радиатор можно снять и погрузить в горячую щелочную воду примерно на 20 минут, а затем промыть горячей водой.

7.3.3 Внутренняя очистка: в случае орошения жесткой водой в течение некоторого времени из-за утечки воды или в случае работы электрогенератора в течение некоторого времени без антикоррозийного средства система может быть заблокирована накипью.

**Удалить накипь можно следующим образом:**

1. Слейте воду из системы отведения тепла и отсоедините трубу, подсоединенную к дизельному двигателю.
2. Приготовьте 4%-ный кислотный раствор от ржавчины и воду, влейте кислоту в воду, не перемешивая.
3. Подождите несколько минут, чтобы раствор смешался, а затем нагрейте раствор до температуры не выше 49 °C (120 °F).
4. Медленно влейте раствор через крышку фильтра и трубку в трубу, в результате чего образуется пена. Когда химическая реакция прекратится, залейте горячий раствор в радиатор.
5. Оставьте раствор в системе на несколько минут, а затем слейте его из нижней трубки или нижнего сливного отверстия в исходную емкость.
6. Проверьте внутреннюю поверхность бака, если накипь еще есть, повторите описанные выше действия и увеличьте концентрацию кислотного раствора до 8%.
7. После удаления накипи нейтрализуйте реакцию кислотного раствора следующими действиями: наполните емкость водой, нагрейте до температуры кипения, добавьте соду, соблюдая следующую пропорцию: 500 г соды на 20 л воды (1 фунт на 4 галлона воды), используйте этот раствор в радиаторе, а затем дайте ему стечь обратно в исходную емкость.
8. Промойте радиатор несколько раз, как указано выше, и оставьте его в радиаторе не менее чем на час после заполнения. После опорожнения ополосните горячей водой.
9. Перед установкой радиатора на место используйте давление, вдвое превышающее нормальное рабочее давление, чтобы проверить, нет ли утечек, иногда возникающих из-за удаления накипи.
10. Перед запуском в охлаждающую воду следует добавить необходимый ингибитор коррозии и соответствующее количество антикоагулянта.

# **Описание генератора и техническое обслуживание**

## **8.1 Описание генератора переменного тока**

На генераторном агрегате установлен бесщеточный генератор переменного тока на спонтанных или постоянных магнитах, что исключает необходимость обслуживания контактного кольца и щеток. В системе управления предусмотрен автоматический регулятор напряжения.

## **8.2 Техническое обслуживание генератора переменного тока**

Хотя техническое обслуживание требуется редко, рекомендуется регулярно проводить осмотр и чистку.

Изоляция катушки проверяется перед первым использованием в соответствии с инструкциями, приведенными в руководстве по эксплуатации генератора переменного тока. Если генератор остановлен для консервации, степень изоляции обычно проверяется раз в 3-6 месяцев в зависимости от влажности места хранения. В районах с высокой влажностью, когда агрегат не используется, следует установить тепловой обогреватель, который поможет сохранить катушку сухой.

Если двигатель переменного тока оснащен воздушным фильтром, необходимо проводить регулярный осмотр в зависимости от условий эксплуатации. Если требуется очистка, удалите материал фильтра, замочите или промойте материал: соответствующее обеззараживающее средство можно добавлять до тех пор, пока материал не станет чистым, а перед обратной загрузкой материал должен быть полностью сухим.

Кроме того, необходимо регулярно очищать внутренние и внешние поверхности генератора переменного тока, частота очистки зависит от условий эксплуатации агрегата. При очистке выполните следующие действия. Отключите питание, удалите всю пыль, грязь, масло, воду и какую-либо жидкость снаружи, а также очистите вентиляционную сетку, так как загрязнения могут попасть в катушку, что приведет к перегреву или разрушению изоляции. Пыль и грязь лучше удалять пылесосом, не используйте для очистки продувку или распыление воды под высоким давлением.

Примечание: В руководстве по эксплуатации генератора переменного тока представлена более подробная информация по техническому обслуживанию и рекомендации по поиску неисправностей.

# **Описание системы управления и устранение неисправностей**

## **9.1 Описание системы управления и метод идентификации**

9.1.1 Описание: На генераторном агрегате установлена усовершенствованная электронная система управления для контроля и мониторинга агрегата. В зависимости от потребностей генератора доступны различные модели системы управления.

Если в связи с особыми потребностями устанавливается специальный контроллер, к нему прилагается отдельный информационный файл.

Панель управления обеспечивает управление генератором для контроля его работы и производительности, а также автоматическое отключение в аварийных ситуациях, таких как низкое давление масла или высокая температура охлаждающей жидкости. Система управления подбирается в соответствии с требованиями установленного генератора.

Прерыватель выходной цепи генератора переменного тока автоматически отключает нагрузку для защиты выхода при внезапной перегрузке или коротком замыкании.

9.1.2 Метод идентификации: Любая система управления оборудована главным контроллером. Модель контроллера доступна на корпусе главного контроллера.

**9.1.3 Элементы экрана управления:** Перед запуском генератора оператор должен ознакомиться с приборами и элементами управления на экране управления. Во время работы агрегата оператор должен время от времени обращать внимание на приборы или экран главного контроллера, чтобы вовремя обнаружить ненормальные показания и предотвратить возникновение проблем.

Если на экране управления отображаются какие-либо дополнительные устройства, экран управления может несколько отличаться от типового. Ниже объясняется роль каждого устройства на экране управления (в разных моделях, возможно, доступны только некоторые из этих устройств):

A) Вольтметр переменного тока - вольтметр показывает выходное переменное напряжение генератора переменного тока.

B) Селекторный переключатель вольтметра переменного тока - позволяет оператору выбрать напряжение между фазой или одной фазой и нулевой линией, а положение «ВЫКЛ» используется для того, чтобы оператор мог отрегулировать нулевой уровень во время работы агрегата.

C) Амперметр переменного тока - амперметр показывает силу переменного тока, которая, в свою очередь, зависит от нагрузки. Чтобы измерить ток каждой фазы, используйте селекторный переключатель амперметра. Во время работы генератора селекторный переключатель амперметра может находиться в положении «ВЫКЛ».

D) Селекторный переключатель амперметра переменного тока - позволяет выбрать измерение силы тока каждой фазы, а положение «ВЫКЛ» позволяет отрегулировать нулевой уровень во время работы.

E) Таблица частот - таблица частот используется для отображения частоты выходного сигнала генератора. Когда дизельный двигатель поддерживает относительно стабильную скорость под контролем регулятора, нормальная выходная частота должна составлять 50 Гц или 60 Гц (при полной нагрузке генератора). При частичной нагрузке частота может быть немного выше нормальной, что определяется степенью снижения регулятора. Фактически, без нагрузки частота должна составлять 52 Гц или 62 Гц. При подаче нагрузки частота должна снижаться и составлять 50 Гц и 60 Гц при полной нагрузке.

F) График работы - таблица, указывающая, сколько часов в общей сложности работает генератор.

G) Датчик температуры жидкости двигателя - термометр с датчиком, подключенный к двигателю, для контроля температуры охлаждающей жидкости двигателя. Нормальная рабочая температура должна быть близка к 85 °C (185 °F), а рабочая температура жидкости для различных типов двигателей должна определяться в соответствии с руководством по эксплуатации двигателя.

H) Манометр давления масла в двигателе - манометр, используемый для контроля давления масла в двигателе с момента его запуска.

Ј) Индикатор - когда индикатор горит, это означает, что цепь защиты обнаружила ситуацию, о которой необходимо сообщить. Красный свет означает, что система остановится, а зеленый свет указывает на генерирование мощности.

К) Система управления оборудована выключателем аварийной остановки и выключателем питания.

## 9.2 Принадлежности и модернизация системы управления

В систему управления можно установить большое количество различных принадлежностей, которые можно использовать в некоторых агрегатах с особыми требованиями. Использование и работа некоторых из них будут описаны в следующих разделах.

Подзарядный агрегат: зарядное устройство для поддержания пускового напряжения аккумулятора. Отсутствие нагрузки в течение определенного периода времени допустимо. После этого необходима продолжительная подача питания, Максимальный зарядный ток зарядного устройства составляет 10 А. Обычно выключатель не устанавливается, чтобы случайно не отключить зарядное устройство. Система управления автоматически отключает зарядное устройство. После запуска двигателя аккумулятор работает от зарядного устройства двигателя. Зарядное устройство выбирается пользователем.

## 9.3 Рекомендации по поиску / устраниению неисправностей в системе управления

Проблема	Неисправность	Устранение
Ошибка запуска (только для ручного экрана управления)	Двигатель не вращается, когда пусковой выключатель находится в положении «ПУСК» (START).	<ol style="list-style-type: none"><li>Проверьте, горит ли индикатор неисправности. Если на экране контроллера отображается неисправность, устранимте ее после запуска;</li><li>Проверьте напряжение аккумулятора на экране управления. Если показания напряжения отсутствуют, проверьте предохранитель. Если показания напряжения есть, но напряжение низкое, зарядите аккумулятор с помощью другого зарядного устройства и снова подключите (учтите, что при снятии и подключении проводов аккумулятора необходимо обратить внимание на выключатель питания).</li></ol>
Ошибка запуска двигателя (для автоматической системы)	Сигнал «ПУСК» (START) подан, но запустить двигатель не удается, он не запускается вручную с помощью	<ol style="list-style-type: none"><li>Проверьте, все ли кнопки аварийной остановки выключены. Если сигнала остановки с пульта дистанционного управления не подавалось, проверьте, подключена ли клемма (остановка с пульта дистанционного управления);</li><li>Проверьте, что переключатель управления находится в положении «ВЫКЛ»;</li></ol>

	переключателя контроллера или сигнала с пульта дистанционного управления.	<p>3. Проверьте, горит ли индикатор неисправности, сбросьте указанную неисправность;</p> <p>4. Проверьте напряжение аккумулятора на экране управления, например, есть ли сигнал об отсутствии напряжения, проверьте предохранитель, например, низкое напряжение на аккумуляторе с помощью зарядного устройства, еще раз проверьте зарядку с помощью агрегата, обратите внимание на подключение и отключение проводки аккумулятора, обращайте внимание на выключатель питания;</p> <p>5. Проверьте электромагнитный клапан на стартере двигателя, подключите этот разъем к отрицательному полюсу аккумулятора с помощью вольтметра постоянного тока; вручную переведите переключатель в положение «ПУСК» (START) на контроллере. Если напряжение есть, необходимо заменить стартер двигателя или электромагнитный клапан; если напряжения нет, проверьте, не ослабла ли проводка экрана управления или не произошло ли короткое замыкание.</p> <p>6. Если проводка неисправна, проверьте контроллер</p>
Ошибка запуска двигателя (для всех экранов управления)	Двигатель вращается, но не запускается или запускается на 20 секунд	<p>1. Проверьте уровень топлива</p> <p>2. Проверьте, выключена ли кнопка аварийной остановки на блоке управления.</p> <p>3. Проверьте наличие напряжения на проводке электромагнитного клапана управления подачей топлива</p> <p>4. Проверьте топливопровод и фильтр на наличие утечек</p> <p>5. Если из выхлопной системы дизельного двигателя идет белый дым, значит, топливо попало в двигатель, но дизельный двигатель не запускает агрегат. Для дальнейшей проверки обратитесь к руководству по эксплуатации двигателя</p> <p>6. Низкая температура окружающей среды,</p> <p>7. Проверьте, не заблокирован ли датчик давления масла.</p>
Аварийный сигнал низкого напряжения аккумулятора (для автоматической системы)	На экране контроллера отображается низкое напряжение аккумулятора	<p>1. Проверьте напряжение аккумулятора на 12 В или 24 В;</p> <p>2. Если генератор не работает из-за низкого напряжения аккумулятора, снимите аккумулятор и зарядите его с помощью зарядного устройства;</p> <p>3. Если напряжение аккумулятора слишком низкое, но генератор работает, то есть двигатель приводится в действие, но зарядное устройство не заряжает, остановите работу и проверьте ремень вентилятора;</p> <p>4. Если ремень вентилятора не ослаблен, проверьте зарядное устройство привода переменного тока и</p>

		<p>обратитесь к руководству по эксплуатации двигателя.</p> <p>5. Если аккумулятор не может накапливать электроэнергию, замените аккумулятор.</p>
Аварийный сигнал высокой температуры двигателя	Прогноз высокой температуры жидкости	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не перегружен ли генераторный агрегат;</li> <li>Проверьте, не засорены ли радиатор и система вентиляции;</li> <li>Проверьте, находится ли температура окружающей среды в пределах соответствующего диапазона рабочих расчетных температур генератора;</li> <li>Если вышеуказанные проблемы отсутствуют, уменьшите нагрузку и остановите работу как можно скорее, проверьте затяжку ремня вентилятора;</li> <li>Обратитесь к руководству по эксплуатации двигателя.</li> </ol>
Аварийный сигнал давления масла	Прогноз низкого давления масла	<ol style="list-style-type: none"> <li>Остановите работу как можно скорее, чтобы проверить объем масла;</li> <li>Обратитесь к руководству по эксплуатации двигателя;</li> <li>Как только причина будет найдена, нажмите кнопку сброса, чтобы сбросить настройки после устранения неисправностей.</li> </ol>
Во время работы генератора отсутствует напряжение (все системы управления)	На вольтметре переменного тока отсутствует напряжение	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, установлен ли селекторный переключатель вольтметра в положение «ВЫКЛ»;</li> <li>Проверьте предохранитель или переключатель напряжения, обычно он находится в клеммной коробке генератора переменного тока (блок управления);</li> <li>С помощью другого вольтметра измерьте напряжение на клеммах генератора переменного тока и проверьте, что проводка генератора к линии управления в норме. Проверьте вольтметр и при необходимости замените его;</li> <li>Проверьте автоматический регулятор напряжения и вращающиеся диоды, а также обратитесь к руководству по эксплуатации генератора переменного тока для получения дополнительной информации;</li> <li>Проверьте, в норме ли обороты дизельного двигателя.</li> </ol>
Невозможно выключить генератор вручную (все системы управления)	Генератор продолжает работать после отключения	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте правильное положение клавишных переключателей и переключателей управления;</li> <li>Проверьте электромагнитный клапан управления подачей топлива и при необходимости замените его.</li> </ol>

## **9.4 Ручное / автоматическое преобразование нагрузки системы автоматического переключения**

Когда генераторный агрегат используется в качестве резервного источника питания электросети и нуждается в автоматическом преобразовании питания, необходим экран преобразования нагрузки. В конструкции экрана преобразования предусмотрен сигнал на выход для запуска генераторного агрегата при отказе электросети. Когда резервный источник питания в норме, нагрузка преобразуется в источник питания, а после ремонта электросети нагрузка может быть переведена обратно в электросеть.

Существует три стандартных преобразователя нагрузки:

- 1 сеть "≡" топливо электричество
- 2 топливо и электричество "≡" топливо и электричество
- 3 топливо "≡" топливо "≡" сеть



! Подключение этого встроенного выключателя для проведения ремонтных работ должно выполняться только квалифицированными специалистами, так как экран преобразования нагрузки находится под высоким напряжением.

## **9.5 Описание прерывателя выходной цепи**

Прерыватель выходной цепи генератора представляет собой пневматический выключатель, номинальная мощность которого соответствует выходной мощности генератора. Когда рукоятка поднята в положение «ВКЛ», выключатель продолжает выдерживать номинальный ток, а когда одна или три фазы превышают номинальный ток в фиксированный период, выключатель переходит в среднее положение, отключая подачу питания. Для повторного запуска опустите рукоятку в положение «ВЫКЛ».

## **Эксплуатация и техническое обслуживание пускового аккумулятора**

### **10.1 Принцип работы аккумулятора**

10.1.1 Общее описание: Аккумулятор представляет собой комбинацию из нескольких отдельных аккумуляторов, а также металлических листов и электролита. Электрическая энергия вырабатывается в результате химической реакции металлического листа и электролита в аккумуляторе. Химическая реакция обратима, поэтому аккумулятор можно многократно заряжать и разряжать.

10.1.2 Электролиты: Эти проводящие жидкости называются точечными растворами, в алюминиевой кислотной батарее — это разбавленный раствор серной кислоты. Он заставляет металлический лист вступать в химическую реакцию, становясь при этом проводящей средой.

10.1.3 Удельный вес: Удельный вес — это единица измерения, используемая для определения концентрации серной кислоты в электролите, которая сравнивает вес электролита с весом воды. При температуре 25 °C у полностью заряженного аккумулятора удельный вес должен составлять 1,270. Чем ниже раствор серной кислоты, тем ниже удельный вес.

При разряде батареи удельный вес сульфита в электролите уменьшается. Поэтому это измерение можно рассматривать как ориентир при зарядке аккумулятора.

10.1.4 Измеритель удельного веса: удельный вес можно измерить непосредственно с помощью измерителя удельного веса. Прибор представляет собой сферическую пипетку, с помощью которой нужно вытянуть втулку батареи в электролите к стеклянному бью в колонке измерителя удельного веса, чтобы измерить удельный вес по выгравированной шкале. После добавления воды в аккумулятор не следует сразу измерять ее удельный вес. Зарядите аккумулятор, чтобы вода смешалась с осажденной серной кислотой, и тогда удельный вес будет достоверным. Кроме того, после длительной работы аккумулятора для измерения удельного веса значение будет выше его истинного значения. Вода, образующаяся при электролизе во время быстрого разряда, мгновенно смешивается с электролитом над электродом.

10.1.5 Высокая или низкая температура: В тропическом климате (температура часто выше 32 градусов) следует использовать заполненный аккумулятор с удельным весом 1,240, такой электролит средней прочности продлевает срок службы аккумулятора. Если аккумулятор используется при низких температурах, его мощности не хватит для запуска из-за малой концентрации серной кислоты. Но в тропическом климате этого не произойдет. В аккумуляторах, используемых в экстремально холодном климате, применяется сильный электролит, в некоторых случаях удельный вес составляет 1,290-1,300. При увеличении удельного веса увеличивается и возможность пуска в холодных условиях.

10.1.6 Температурная поправка: Шкала измерителя удельного веса тарируется при температуре 25 градусов. При температуре выше указанной эталонной температуры удельный вес корректируется. При увеличении температуры на 5,5 градуса относительно эталонной температуры показания должны быть увеличены на 0,004, а при понижении на 5,5 градуса - уменьшены на 0,004.

## 10.2 Техническое обслуживание аккумулятора



! Во время технического обслуживания необходимо надевать кислотостойкий фартук и маску или защитные очки. Если электролит попадает на кожу или одежду, немедленно промойте ее большим количеством воды.

10.2.1 Заливка электролита: Аккумулятор часто поставляется незаполненным, поэтому следует смешать электролит с правильным удельным весом. Снимите пробку и залейте электролит в каждую ячейку до уровня 8 мм над верхним краем металлического сегмента. Поставьте аккумулятор на 15 минут. Уровень воды можно проверить и при необходимости отрегулировать.

10.2.2 Первая зарядка: После заливки электролита аккумулятор необходимо заряжать в течение 4 часов, в соответствии с остаточным током, чтобы электричество и жидкость в аккумуляторе

полностью перемешались. Если время зарядки будет недостаточным, это приведет к снижению емкости аккумулятора. Если аккумулятор хранится более 3 месяцев или если аккумулятор хранится в течение 12 часов при температуре выше 30 градусов, его емкость снизится до 80%;

Если выходной ток зарядного устройства недостаточен, то можно использовать и меньший ток, но не ниже 1/3 от вышеуказанного значения, при этом пропорционально увеличивая время (8 часов вместо 4 часов для 7 А).

По окончании времени зарядки проверьте уровень воды в электролите, при необходимости добавьте сульфитный электролит с правильным удельным весом и установите на место пробку.

**10.2.3 Заливка воды:** При нормальной эксплуатации и зарядке часть воды испаряется, поэтому время от времени требуется заливка воды в аккумулятор.

Очистите аккумулятор, чтобы предотвратить попадание грязи внутрь, а затем заткните вентиляционное отверстие. Добавьте дистиллированную воду до уровня 8 мм (5/16 дюйма) над краем металлического листа.

## 10.3 Зарядка аккумулятора



! Аккумулятор следует заряжать в хорошо проветриваемом помещении, где нет искр и открытого огня.

! Не заряжайте аккумулятор в условиях, не защищенных от ветра и снега, и не заряжайте его водой.

! Отключите зарядное устройство, прежде чем отсоединять разъем.

Для зарядки аккумуляторов можно использовать статическое (сетевое) зарядное устройство, если аккумулятор нужно отсоединить от генераторного агрегата и зарядить с помощью внешнего зарядного устройства.

**10.3.1 Подключение к аккумулятору:** Зарядное устройство должно быть подключено к подходящей электросети с помощью штепсельной вилки следующим образом.

Соединительный провод: противопожарный провод, средняя линия, с заземлением

Способ подключения аккумулятора: положительная (+) и отрицательная (-) клемма

**10.3.2 Эксплуатация зарядного устройства:** После подключения зарядного устройства к электросети и к аккумулятору, как указано выше, зарядка выполняется следующим образом

Во время зарядки снимите крышку фильтра или вентиляционную крышку. Проверьте уровень электролита и при необходимости долейте дистиллированную воду.

Включив зарядное устройство, следите за нормальной скоростью зарядки, которая определяется емкостью аккумулятора, а также зависит от состояния аккумулятора и текущего уровня зарядки. По прошествии средней точки зарядный ток уменьшается и продолжает уменьшаться по мере увеличения тока.

Прежде чем проверить уровень зарядки, оставьте аккумулятор на какое-то время после отключения зарядного устройства. Затем измерьте удельный вес раствора в каждой ячейке с помощью измерителя удельного веса.

Не следует заряжать аккумулятор с избытком, иначе это приведет к его повреждению. Высокая температура также повреждает аккумулятор, в процессе зарядки следует быть осторожным, особенно в условиях жаркого климата, температура аккумулятора не должна подниматься выше 45 градусов.

## 10.4 Ошибка зарядки аккумулятора / таблица поиска и устранения неисправностей

Проблема	Неисправность	Устраниние
Отсутствие зарядного тока	Неправильное подключение или плохое соединение	Проверьте разъем и очистите клеммы
	Старый аккумулятор или низкое напряжение аккумулятора	Замените аккумулятор или используйте специальное оборудование для зарядки
	Нет напряжения в сети	Проверьте линию электропитания зарядного устройства
	Сгорел предохранитель	Замените предохранитель
	Неисправность выпрямительного диода	Замените неисправный диод выпрямителя
Не отображается зарядный амперметр	Неисправность зарядного амперметра	Замените зарядный амперметр
Слишком низкая скорость зарядки	Низкое напряжение в сети	Проверьте состояние электросети
	Неправильное ответвление обмотки трансформатора	Проверьте, в норме ли напряжение в сети и ответвление обмотки трансформатора зарядного устройства.
	Ослаблено соединение тока большой силы	Проверьте и тщательно закрепите соединение
Зажим для зарядки горячий	Ненадежное подключение аккумулятора	Очистите соединение и выполните повторное подключение
Предохранитель в сети питания неоднократно перегорал	Несоответствие мощности предохранителя	Замените соответствующий предохранитель
	Короткое замыкание	Проверьте все провода и выполните повторное подключение.
Ток зарядки не уменьшается	Аккумулятор поврежден в результате старения	Зарядное устройство не является неисправным, а напряжение аккумулятора не может подняться до максимального уровня

**Таблица технического обслуживания генераторного  
агрегата**

Элемент проверки	Каждый день	50 рабочих часов или ежемесячно	250 рабочих часов или каждые 3 месяца	400 рабочих часов или каждые 6 месяцев	600 рабочих часов или каждый год	1 200 рабочих часов или каждые 2 года	По необходимости
Проверьте уровень смазочного масла и воды	▲						
Проверьте топливный фильтр	▲						
Проверьте индикатор очистки воздухоочистителя	▲						
Проверьте пусковой аккумулятор			▲				
Замените моторное масло и масляный фильтр двигателя			★				
Проверьте натяжение ремня			▲				
Отрегулируйте зазор клапанов				▲			
Очистите выхлопную трубу картера					▲		
Проверьте герметичность соединения шлангов					▲		
Замените топливный фильтр					★		
Проанализируйте содержание охлаждающей жидкости					◊		
Проверьте / отремонтируйте систему жизнеобеспечения					▲		
Проверьте систему охлаждения					▲		
Проверьте настройки двигателя						◊	
Проверьте частоту вращения двигателя и						▲	

при необходимости отрегулируйте ее							
Отрегулируйте зазор клапанов двигателя						▲	
Проверьте топливную систему						▲	
Проверьте систему турбонаддува						▲	
Очистите систему охлаждения и замените термостат						◊	
Проверьте воздухоочиститель и при необходимости замените его							★

**Примечания:**

- Период технического обслуживания генераторного агрегата рассчитывается по времени работы и календарным дням, с учетом положений между ними.
- В соответствии с фактическим рабочим состоянием дизель-генераторного агрегата, клиент должен проводить техническое обслуживание заранее, когда это необходимо. Цикл технического обслуживания и элементы технического обслуживания двигателя должны быть соответствующим образом скорректированы в соответствии с условиями эксплуатации, состоянием и характеристиками топлива и смазочного масла.
- Резервный генераторный агрегат должен находиться в хорошем резервном состоянии с возможностью быстрого запуска и ввода в эксплуатацию, поэтому требуется его регулярное техническое обслуживание и пробные запуски, описанные ниже.

Обслуживание и пробный запуск двигателя	Работа с умеренной нагрузкой в течение 5-10 минут	Проверка: Пусковые характеристики, давление смазочного масла, цвет выхлопного дыма, вибрация и т. д.
	Запуск с соответствующей нагрузкой в течение 5-30 минут в месяц	

- Значение каждого символа в приведенной выше таблице:

▲: техническое обслуживание, очистка и регулировка; ★: замена запасных частей; ◊: если клиент не может выполнить ремонт самостоятельно, свяжитесь с поставщиком или производителем; □: новый агрегат, капитальный ремонт и ревизия оборудования и долгосрочное хранение дизель-генераторного агрегата, после первых 50 часов работы обслуживаемых элементов.

# **Информация о топливе, смазочном масле и охлаждающей воде, используемых для генераторного агрегата**

## **12.1 Положения по использованию топлива для дизель- генераторных установок**

1. При температуре окружающей среды 5-35 °C можно использовать легкое дизельное топливо №0, легкое дизельное топливо №10 также может использоваться в южных районах Китая, а легкое дизельное топливо №-20 и №-30 может использоваться в северных зимних холодных районах;
2. Используйте осадок топлива в течение 72 часов, а время осадки не менее 24 часов;
3. Если топливный бак находится на открытом воздухе, необходимо принять меры для предотвращения попадания дождя и пыли;
4. Категорически запрещается использовать некачественное или не отвечающее требованиям нормативных документов топливо.
5. В газовом агрегате должно использоваться чистое топливо, соответствующее требованиям агрегата.

## **12.2 Положения по использованию смазочного масла**

Моторное масло играет главную роль в смазке деталей механизма, масло между металлическими поверхностями образует гидравлическую масляную пленку, позволяет избежать прямого контакта с металлическими деталями и уменьшить трение. Когда масляной пленки недостаточно для того, чтобы избежать прямого контакта с металлическими деталями, возникнет следующая ситуация: тепловое трение, склеивание, царапины или застывание металлической передачи.

Поэтому при выборе моторного масла следует обратить внимание на следующие моменты:

1. В основном для агрегата можно выбрать масло 15W/40 CF, для импортных генераторов или генераторов на смешанных предприятиях следует использовать масло уровня CH-4;
2. На новом агрегате или агрегате, прошедшем капитальный ремонт, после 50 часов работы следует заменить все масло, а также очистить или заменить масляный фильтр и масляный радиатор;
3. Не допускается смешивание масел разных марок.
4. В газовых агрегатах следует использовать моторное масло, соответствующее требованиям данной установки.

## **12.3 Положения по использованию охлаждающей воды**

Данное положение применимо к отдельным сериям генераторных агрегатов. Система циркуляции охлаждающей воды генераторного агрегата является одной из важных систем, поэтому пользователю следует уделить достаточно внимания конфигурации и использованию охлаждающей воды, в противном случае это приведет к проблемам с резервуаром охлаждающей воды, уменьшению площади циркуляции, снижению производительности, а снижение

отведения тепла от двигателя может способствовать раннему аномальному износу двигателя и вызвать ряд неисправностей.

1. Требования к охлаждающей воде:

Наиболее подходящими являются умягчители охлаждающей воды, обеспечивающие значения pH: 6-8,5, жесткость: 0,7-5,3 мг эквивалента ионов кальция и магния / л, содержание хлорид-ионов: <150 мг/л. Как правило, желательна очистка дождевой воды, водопроводной воды или речной воды, запрещено использовать колодезную воду, родниковую воду и другие жесткие воды с высоким содержанием соли и щелочи. Перед использованием жесткую воду следует обработать умягчителем.

2. Метод обработки жесткой воды умягчителем:

Кипячение, дистиллированная вода, и химическая обработка.

# Требования к помещению для агрегата

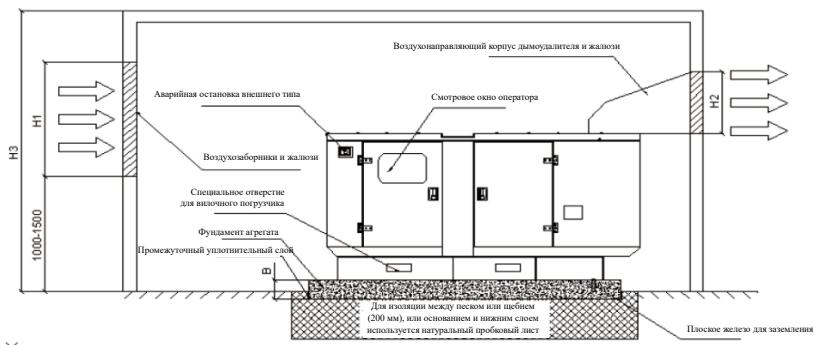
## 1. Требования к среде установки агрегата:

1. Агрегат должен быть установлен в помещении с хорошей вентиляцией и на небольшом расстоянии от основного электрооборудования. Помещение для агрегата должно быть оборудовано вытяжной системой, а поверхность вытяжки должна быть покрыта теплоизоляционными материалами для уменьшения теплового излучения;
2. В помещении для агрегата не должно быть токопроводящих и коррозионных газов;
3. Вокруг помещения для агрегата не должно быть легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов;
4. Помещение для агрегата должно быть оборудовано средствами молниезащиты;
5. В помещении для агрегата должны быть предусмотрены противопожарные мероприятия, условия для технического обслуживания и безопасный проход;
6. В помещении для агрегата должны быть предусмотрены меры по устранению шума, поглощению ударов, вентиляция, освещение, меры по накоплению и удалению загрязнений.

## 3. Пример схемы помещения для агрегата:



### Схема помещения для агрегата закрытого типа





**MITSUI** | **ECO**<sup>TM</sup>  
P O W E R