

ET-Generators



ЭЛЕКТРОАГРЕГАТЫ

Свыше 150 кВА

Руководство по монтажу и эксплуатации



Изм. 01 от 01.01.06 г.



данная продукция сертифицирована

MP04

СОДЕРЖАНИЕ

	Страница
1. ВВЕДЕНИЕ	3
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА	3
1.2 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ МОНТАЖА	4
1.3 НОРМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА	4
1.4 ГАРАНТИИ	4
2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	4
2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
2.2 СОСТАВ ЭЛЕКТРОАГРЕГАТОВ	5
2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЛАВНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АГРЕГАТОВ	5
2.3.1 Дизельный двигатель	5
2.3.2 Синхронный генератор	5
2.3.3 Соединительная муфта	6
2.3.4 Несущая опорная рама	6
2.3.5 Аккумуляторные батареи	6
2.3.6 Топливный бак	6
2.3.7 Панель ручного управления	6
2.3.8 Панель автоматического управления	7
2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОАГРЕГАТОВ	7
2.4.1 Мощность	7
2.4.2 Ухудшение технических характеристик агрегата под влиянием условий окружающей среды	8
2.4.3 Частота	8
2.4.4 Напряжение	8
3. ПРАВИЛА МОНТАЖА НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
3.1 ВАЖНЫЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ	9
3.2 МОНТАЖ	9
3.2.1 Монтаж вне помещения	9
3.2.2 Монтаж в закрытом помещении	10
- Фундаменты	10
- Система выпуска отработавших газов	11
- Вентиляция	11
- Система подачи топлива	12
- Электрические соединения	13
- Заземление	14
- Обогрев	14
4. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	14
4.1 ОПЕРАЦИИ ПОДГОТОВКИ К ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	14
4.2 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПУСКЕ АГРЕГАТА С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ	15
4.3 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПУСКЕ АГРЕГАТА С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ	16
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
5.1 АГРЕГАТЫ С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ	18
5.2 АГРЕГАТЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПУСКОМ	19
5.2.1 Порядок действий в случае возникновения при автоматическом пуске агрегата некоторых нарушений нормального режима его работы	20
5.3 СТАРТЕРНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТАКЖЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИЙ	20

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА

При составлении настоящего Руководства ставилась цель – изложить наиболее существенные сведения о дизельных электроагрегатах и дать указания относительно их монтажа на месте применения и правильной эксплуатации.

Только полное знание предлагаемой здесь информации и соблюдение приводимых требований может обеспечить надежное и безотказное функционирование агрегата, безопасность его эксплуатации и длительный срок службы.

За любой информацией относительно технических и эксплуатационных характеристик различных двигателей, применяемых в составе электроагрегатов, следует обращаться к соответствующим отдельным публикациям.

То же самое действительно и в отношении генераторов, входящих в состав электроагрегата – все сведения о них содержатся в отдельных публикациях, выпускаемых соответствующими фирмами-изготовителями.

1.2 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ МОНТАЖА

В качестве предисловия к содержанию настоящего Руководства описываются базовые условия, которые необходимо соблюдать при выполнении монтажа электроагрегатов на месте их эксплуатации. А именно:

- Выбор наиболее подходящего агрегата должен происходить с учетом требований в отношении электрических нагрузок и условий окружающей среды (температуры, высоты над уровнем моря, влажности воздуха), при которых будет осуществляться его эксплуатация.
- Специальное отделение для размещения агрегата (или агрегатов), если монтаж осуществляется в закрытом помещении, должно иметь размеры, которые обеспечивали бы удобный доступ к двигателю и к генератору, как для выполнения операций по уходу и обслуживанию при нормальной эксплуатации, так и для производства ремонтных работ, если в таковых возникнет потребность.
- Кроме того, в случае монтажа агрегатов в закрытом помещении должен быть обеспечен также подвод воздуха в количестве, которое требуется для сгорания топлива в двигателе и для охлаждения агрегата (радиатора на двигателе и генератора), а также и для вентиляции самого рабочего помещения. При этом воздух должен быть чистым и свежим.
- Важным условием является правильный выбор топлива и смазочных материалов.
- Особое внимание должно быть уделено вопросам, связанным с безопасностью обслуживающего персонала, задачей которого является надзор за работой агрегата или его эксплуатация и техническое обслуживание.
- Необходимо также тщательно разобраться с проблемами, которые возникают в связи с шумоизлучением от агрегата.

1.3 НОРМЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Все дизельные электроагрегаты разрабатываются и изготавливаются в соответствии с требованиями действующего законодательства. Кроме того, по требованию заказчика они могут быть подвергнуты типовым испытаниям для определения их стандартных характеристик. Такие испытания проводятся ведущими учреждениями по надзору за качеством продукции, ее классификации и аттестации.

Однако при любых обстоятельствах, ввиду сложности данного вопроса, следует обязательно учитывать специальные нормативные документы и/или законодательные нормы каждой из стран в отдельности. Дело в том, что некоторые из аспектов эксплуатации электроагрегатов в разных странах могут регламентироваться различным образом. Речь идет, в частности, о таких проблемах, как:

- шум;
- вредные выделения;
- эксплуатация в опасных средах;
- ограничения в отношении установленной мощности;
- электросети, электрооборудование, предохранительные системы и устройства;

- количество топлива в помещениях, предназначенных для монтажа электроагрегатов.

1.4 ГАРАНТИИ

Несоблюдение предусмотренных для двигателя указаний по монтажу или правил эксплуатации и технического обслуживания может привести к прекращению действия гарантии.

Внимание: В составе двигателя внутреннего сгорания имеются части и детали, а также жидкости, которые во время его функционирования нагреваются до высоких температур. Кроме того, шкивы и приводные ремни двигателя находятся в движении. Поэтому, приближаясь к двигателю, необходимо быть внимательным и соблюдать осторожность!

Ответственность за обеспечение условий использования двигателя, полностью удовлетворяющих требованиям максимальной безопасности конечного пользователя, возлагается на лица и организации, которые выполняют его монтаж и эксплуатацию.

Примечание: Информация, содержащаяся в настоящей публикации, действительна на момент сдачи ее в печать. Однако в нее, по мере необходимости, могут быть внесены изменения без предварительного уведомления или каких бы то ни было обязательств.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Описываемые здесь дизельные электроагрегаты представляют собой автономные комплексы, предназначенные для генерирования электроэнергии. Основными составными частями агрегатов являются синхронный электрогенератор постоянного тока и применяемый в качестве привода двигатель внутреннего сгорания, работающий по циклу Дизеля.

Электроагрегаты применяются для решения двух основных задач:

а) Агрегаты для эксплуатации в непрерывном режиме, используемые в качестве основных источников электроэнергии.

В этом случае агрегаты осуществляют подачу электроэнергии для питания самых разнообразных потребителей (при создании движущей силы, для освещения, обогрева и т.д.) в тех зонах, где какие-либо иные источники энергии недоступны.

б) Агрегаты аварийного назначения.

Такие электроагрегаты используются для обеспечения потребителей электроэнергией на время любых перебоев в электроснабжении от основной сети, когда внезапное исчезновение напряжения может создать серьезные неудобства или даже опасности для людей либо вызвать материальный или финансовый ущерб (в больницах и госпиталях, на промышленных установках с непрерывным технологическим циклом и т.д.). Те же агрегаты могут быть предназначены и на случай пиков потребления электроэнергии.

Электроагрегаты для наземного применения, в зависимости от их назначения, выпускаются в двух вариантах исполнения:

- агрегаты стационарные (монтируемые неподвижно);
- агрегаты передвижные (монтаж, предусматривающий возможности перемещения).

Агрегаты в каждом из этих двух вариантов исполнения в свою очередь могут подразделяться в зависимости от режима функционирования, а именно на:

- агрегаты, управление пуском которых выполняется вручную;
- агрегаты, пуск которых осуществляется в автоматическом режиме.

В настоящем Руководстве приводятся основные сведения относительно монтажа и эксплуатации указанных электроагрегатов.

2.2 СОСТАВ ЭЛЕКТРОАГРЕГАТОВ

Серийно выпускаемый электроагрегат в стационарном исполнении обычно состоит из:

- дизельного двигателя;
- синхронного генератора;
- соединительной муфты;
- металлической опорной рамы с виброгасящими опорами;
- аккумуляторной батареи для осуществления пуска агрегата и выполнения вспомогательных функций;
- топливного бака, размещенного внутри опорной рамы;
- панели управления;
- глушителя на выходе отработавших газов.

2.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЛАВНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ АГРЕГАТОВ

2.3.1 ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Применяемые двигатели функционируют по циклу Дизеля с непосредственным впрыском топлива. Имеются двигатели как с естественным всасыванием (без наддува), так и с наддувом, с охлаждением или без охлаждения подаваемого воздуха.

Наддув достигается с помощью турбокомпрессора, приводимого в действие выхлопными газами двигателя.

Основные характеристики двигателя:

- **Блок цилиндров:** Вертикальные цилиндры рядного расположения, с верхнерасположенными клапанами и распределительным валом в основании, или же V-образно расположенные цилиндры под углом 90°, в зависимости от типа двигателя.

- **Подача топлива:** Насосом со всасыванием из топливного бака, фильтры со сменным патроном из специальной бумаги, насос для впрыска топлива ротационный или многорядный фирмы «BOSCH», укомплектованный механическим регулятором частоты вращения.

На случай особых требований предусмотрена возможность применения электронного регулятора частоты вращения, особенно на двигателях повышенной мощности.

- **Смазка:** Принудительная система смазки с помощью шестеренного насоса, фильтры со сменным патроном из специальной бумаги, охлаждение смазочного масла посредством теплообменника (предусмотрено для большей части моделей двигателей).

- **Охлаждение двигателя:** Водяная замкнутая система охлаждения с термостатом, циркуляционный насос, радиатор с нагнетательным вентилятором, приводимым в действие от двигателя через шкивы и приводные ремни, или же непосредственно от вала, если речь идет о двигателях с V-образным расположением цилиндров.

- **Всасывание воздуха:** Через фильтр с масляной ванной или через сухой фильтр.

- **Электрооборудование:** В его состав входит стартер, генератор для заряда аккумуляторной батареи, регулятор напряжения и датчик сигнала заряда батареи.

Кроме того, электрооборудование включает в себя также целый ряд различных датчиков сигнализации и контроля, которые размещены на агрегате следующим образом:

Для агрегатов с ручным включением:

- Датчик для сигнализации о температуре воды.
- Датчик для сигнализации о давлении масла.
- Датчик для подачи сигнала «АТА» (*итал.*: alta temperatura acqua = высокая температура воды).
- Датчик для подачи сигнала «ВРО» (*итал.*: bassa pressione olio = низкое давление масла).
- Сигнализатор низкого уровня воды (на двигателях повышенной мощности).
- Электромагнит останова.

Для агрегатов с автоматическим включением (в дополнение к перечисленным выше датчикам):

- Датчик минимальной скорости зажигания и предупреждения превышения частоты вращения сверх допустимой.

- Устройство, оснащенное термостатом и предназначенное для подогрева воды и, следовательно, двигателя в те периоды, когда он остановлен и находится в холодном состоянии.

Все сигналы от перечисленных выше датчиков, а также команды пуска и останова подаются на специальный многоконтактный разъем, предназначенный для последующего подсоединения к щиту управления и контроля.

2.3.2 СИНХРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

Генератор с горизонтальным расположением вала (синхронный трехфазный, с бесщеточным возбуждением) на подшипниках качения, с самовентиляцией, с пакетом пластин статора из тонколистового

кремния, обладающим низкими потерями, с обмотками, выполненными проводом из электролитической меди, с изоляцией класса Н, с классом защиты от перегрева F, в тропическом исполнении.

Демпферная короткозамкнутая обмотка типа беличьей клетки для работы в параллельном режиме (на генераторах повышенной мощности).

Возбудитель на переменном токе, смонтированный соосно по отношению к генератору. Ток возбуждения выпрямляется и передается через вращающуюся мостовую схему на кремниевых диодах, при полном отсутствии скользящих контактов.

Транзисторный регулятор напряжения с потенциометром для точной настройки.

2.3.3 СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ МУФТА

Двигатель и генератор жестко связаны между собой посредством соединительного конуса, который при монтаже агрегата обеспечивает требуемую взаимную соосность их валов.

Для агрегатов мощностью до 1200 кВА применяются одноопорные машины: в этом случае соединение двигателя с генератором выполняется с помощью гибких дисков.

2.3.4 НЕСУЩАЯ ОПОРНАЯ РАМА

Опорная рама, в основном трубчатой конструкции, обладающая необходимой жесткостью, несет на себе смонтированный электроагрегат, который установлен на эластичные опоры. Благодаря этому удается предотвратить передачу вибраций как на раму, так и впоследствии на бетонное основание.

Закрепление рамы на бетонном основании осуществляется с помощью больших деревянных дюбелей с резьбой, без каких-либо других промежуточных элементов.

2.3.5 АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

Применяются свинцовые аккумуляторные батареи того же типа, что и для промышленных транспортных средств, в контейнере из синтетических смол. Напряжение 12 В или 24 В (две батареи по 12 В, соединенные между собой последовательно), емкость выбирается в соответствии с применяемым двигателем.

2.3.6 ТОПЛИВНЫЙ БАК

Изготовлен из листовой стали и размещен в основании.

Вместимость бака позволяет обеспечить работу агрегата в течение приблизительно 6 часов, при переменных нагрузках. В комплект бака входят крышка заливной горловины и датчик для сигнализации о низком уровне топлива в баке. Бак соединен гибкими трубопроводами со всасывающим трубопроводом топливного насоса, с трубопроводами для обратного слива топлива из насосов высокого давления и дренажа форсунок.

2.3.7 ПАНЕЛЬ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Панель управления и контроля для электроагрегатов с ручным включением была разработана и изготовлена с таким расчетом, чтобы объединить в одном блоке весь комплекс органов управления, контроля и защиты как двигателя, так и генератора.

Четырехполюсный автоматический выключатель электрической машины может быть установлен отдельно от панели управления.

Панель управления и контроля в закрытом исполнении изготовлена из листовой стали, на которую тщательно нанесено лакокрасочное покрытие. Она смонтирована на специальной опоре, размещенной на электрогенераторе.

В комплект панели (смонтированной и подключенной к агрегату) как правило, входят:

- ключ пуска и кнопка останова (если это предусмотрено конструкцией агрегата);
- манометр для контроля давления масла (если это предусмотрено конструкцией агрегата);
- термометр для контроля температуры воды (если это предусмотрено конструкцией агрегата);
- контрольная лампа заряда аккумуляторной батареи;
- сигнальная лампа низкого уровня топлива в баке;
- сигнальная лампа высокой температуры воды;
- сигнальная лампа низкого давления масла;
- электронная панель для сигнализации и автоматического управления остановом двигателя при появлении сигналов «АТА» (высокая температура воды) и «ВРО» (низкое давление масла);
- многоконтактная штепсельная вилка для подсоединения к разъему, на который подаются сигналы и команды и который смонтирован на генераторном агрегате;
- вольтметр в комплекте с трехполюсным переключателем для контроля фазных напряжений генератора;
- 3 амперметра в комплекте с вольтметром для контроля величины линейного напряжения;
- частотомер для контроля частоты тока, выдаваемого генератором;
- различные плавкие предохранители;
- коробка силовых контактных зажимов.

На панели имеются также указательные таблички, плавкие предохранители, сигнальные лампы. Полные описания каждой панели приводятся в специальных технических бюллетенях для агрегатов каждого из типов.

2.3.8 ПАНЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Устанавливаемая на электроагрегате панель автоматического управления дает возможность этому агрегату автоматически, без какого-либо вмешательства персонала, начинать подачу электропитания потребителю в течение всего нескольких секунд после выхода из строя внешней сети электроснабжения и затем вновь переключать потребитель на питание от этой сети после восстановления в ней напряжения.

На эту панель возлагается исполнение следующих функций:

- автоматический пуск дизельного двигателя немедленно после того, как трехфазное напряжение во внешней сети электроснабжения снижается до величины в 70-75% (возможна настройка на различные значения) от номинального его значения хотя бы по одной из трех фаз;
- автоматическое подключение агрегата к потребителям, как только выдаваемое генератором напряжение достигнет номинальной величины;
- автоматический надзор за исправностью функционирования дизельного двигателя и генератора, осуществляемый предназначенными для этой цели системами защиты;
- автоматическое отключение агрегата от потребителей после восстановления напряжения во внешней сети электроснабжения по истечении некоторого времени ожидания, которое требуется для стабилизации этого напряжения;
- останов агрегата с некоторой задержкой во времени, необходимой для постепенного охлаждения двигателя на режиме холостого хода;
- подготовка для последующего включения;
- предварительный подогрев теплового двигателя для облегчения быстрого пуска и незамедлительной подачи электрического напряжения (если эта операция предусмотрена конструкцией агрегата).

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Панель управления размещается в специальном шкафу с одной или двумя дверцами, в зависимости от мощности агрегата. Шкаф изготовлен из листовой стали с тщательно нанесенным на нее лакокрасочным покрытием. Доступ ко всей аппаратуре внутри шкафа обеспечивается с его передней стороны. Рабочие схемы реализованы с использованием транзисторных логических ячеек, смонтированных на единой плате; благодаря такому решению, помимо того, что обеспечивается нечувствительность к вибрациям и к воздействию на аппаратуру условий окружающей среды, отпадает также необходимость в проведении какого-либо технического обслуживания.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ И СХЕМЫ ЗАЩИТЫ

- Электронная плата с логическими транзисторными схемами, предназначенными для измерения параметров и управления различными функциями.
- Заряд аккумуляторной батареи в статическом состоянии.
- Схема аварийного останова двигателя по причине:
 - несостоявшегося пуска;
 - минимального давления масла;
 - максимальной температуры воды;
 - выхода частоты вращения за пределы допустимых значений.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Плавкие предохранители
- Коробка силовых контактных зажимов (агрегат – сеть - потребитель).
- Коробка контактных зажимов вспомогательных цепей с многоконтактным разъемом.

2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АГРЕГАТОВ

2.4.1 МОЩНОСТЬ

ДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Мощность дизельных двигателей в составе базовых агрегатов - это максимальная мощность в режиме их непрерывной круглосуточной эксплуатации, допускающей изменения нагрузки в пределах нормы и возможность 10%-ной перегрузки суммарной продолжительностью не более 1 часа в течение каждых 12 часов, согласно требованиям стандартов DIN 6271 и ISO 3046.

Мощность дизельных двигателей в составе аварийных агрегатов - это максимальная мощность в режиме их непрерывной эксплуатации в аварийных ситуациях, не допускающем возможности перегрузок согласно требованиям стандартов DIN 6271 и ISO 3046. В этом случае длительность эксплуатации ограничивается 500 часами в год.

Важное указание: Указанные выше значения мощности относятся к условиям окружающей среды с параметрами:

- температура окружающей среды 25 С;
- атмосферное давление 1000 мбар (750 мм ртутного столба);
- относительная влажность воздуха 30%

согласно стандарту SO 3046/I.

СИНХРОННЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

Номинальная мощность синхронных генераторов - это мощность, установленная для базового варианта применения агрегатов согласно стандартам CEI 2/3, IEC 34.1 = VDE 0530= BS 5000, часть 99 = VTE 51100, а для варианта применения в качестве аварийных агрегатов - согласно стандартам NEMA MG1 -2284.

Стандартные условия окружающей среды для синхронных генераторов соответствуют требованиям стандартов CEI (Международной электротехнической комиссии):

- температура окружающей среды 40 С (или 30°С согласно NEMA);
- высота над уровнем моря 1000 м (атмосферное давление 674 мм ртутного столба).

2.4.2 УХУДШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АГРЕГАТА ПОД ВЛИЯНИЕМ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Если монтаж агрегатов и их эксплуатация осуществляются в условиях окружающей среды, отличных от стандартных, которые указаны в разделе 2.4.1, необходимо считаться с соответствующим ухудшением эксплуатационных параметров как для двигателя, так и для связанного с ним генератора и, следовательно, со снижением электрической мощности, которую агрегат выдает потребителям.

Такое снижение характеристик должно быть зафиксировано уже на стадии заключения контракта, с тем, чтобы и двигатель и генератор уже изначально были подготовлены к эксплуатации в заявленных условиях.

2.4.3 ЧАСТОТА

Электроагрегаты в основном предназначены для функционирования с частотой вращения 1500 или 1800 оборотов/мин и обеспечивают на выходе частоты 50 и 60 Гц соответственно (4-х полюсный генератор). Входящие в состав агрегатов двигатели оснащены соответствующим механическим регулятором частоты вращения, который встроен в насос высокого давления и обычно настраивается с таким расчетом, чтобы ошибка регулирования составляла 4%, то есть частота на выходе была 52 Гц на холостом режиме и 50 Гц на режиме полной нагрузки.

В статических условиях механический регулятор стандартной частоты вращения обычно обеспечивает точность в пределах $\pm 0,5\%$.

Указанные технические характеристики соответствуют требованиям, предусмотренным стандартами BS 5514.1977 и ISO 3046/1V – для класса A1.

По специальному заказу на двигателях некоторых типов может быть установлен электронный регулятор, который позволяет работать в изохронном режиме с точностью $\pm 0,25\%$.

2.4.4 НАПРЯЖЕНИЕ

Регулятор напряжения генератора обычно настраивается с таким расчетом, чтобы при установившемся режиме отклонения напряжения на зажимах от его номинального значения обычно не выходили за пределы $\pm 1,5\%$ при любых значениях

нагрузки в пределах от 0 до 100%, а $\cos \phi$ находился в пределах от 0,8 до 1.

В случае двигателей с турбонаддувом можно подключать мгновенную нагрузку, равную 80% ее номинального значения, при этом падение скорости на переходном режиме не выйдет за пределы – 10%.

Указанные значения, как для двигателей с естественным всасыванием, так и для двигателей с турбонаддувом, могут меняться, что совершенно очевидно, в зависимости от типа применяемых регулятора скорости и генератора.

3. ПРАВИЛА МОНТАЖА НА МЕСТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 ВАЖНЫЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

3.1.1 КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

При получении агрегата рекомендуется сразу же проверить, соответствует ли полученное оборудование указанному в товарно-транспортной накладной, которая прилагается к отправляемому агрегату, и нет ли на оборудовании каких-либо повреждений, которые могли быть получены во время его транспортировки. При необходимости допускается также вскрытие соответствующей упаковки.

В случае обнаружения каких-либо повреждений полученного оборудования об этом незамедлительно должно быть уведомлено транспортное предприятие с тем, чтобы можно было своевременно обратиться в страховую компанию.

Следует уточнить, что любые перевозки выполняются при условии, что все риски несет клиент.

3.1.2 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ АГРЕГАТОВ С АВТОМАТИЧЕСКИМИ УПРАВЛЕНИЕМ

При проведении подготовительных операций перед началом монтажа электроагрегатов, предназначенных для автоматического включения, во время выполнения его электрического подключения во избежание несанкционированного пуска и прочих случайностей, необходимо строго придерживаться следующих предписаний:

- Стартерные аккумуляторные батареи должны быть отсоединены от агрегата.
- Расположенный на панели управления переключатель для предварительной настройки режима работы должен находиться в положении «Влоссо» (Блокирование).

3.1.3 ТРЕБОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО БЕЗОПАСНОСТИ ДИЗЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Помещение, предназначенное для установки агрегата, и монтаж оборудования (фундамент, топливный бак, система подачи воздуха, система отвода отработавших газов) – все это должно полностью отвечать требованиям «Стандартов безопасности», существующих в той стране, где данный агрегат предстоит монтировать и эксплуатировать.

Что же касается норм и правил выполнения монтажа на территории Италии, то они приводятся в разделе 9.

3.2 МОНТАЖ

Для электроагрегатов, размещаемых стационарно, допускаются два варианта монтажа:

- а. Монтаж вне помещения.
- б. Монтаж внутри помещения.

Примечание: Соблюдение излагаемых далее рекомендаций относительно монтажа обеспечивает его выполнение в полном соответствии с существующими правилами и нормативами. Исключением могут быть случаи, когда возникает необходимость руководствоваться более строгими предписаниями согласно специальным нормам безопасности и стандартам на оборудование (требования со стороны пожарной охраны, городских стандартов, стандартов противорадиационной защиты и т.д.), которые действуют в той стране, где предстоит смонтировать данный агрегат.

3.2.1 МОНТАЖ ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Агрегаты, монтируемые вне помещения, (за исключением установок, укрытых каким-либо капотом либо находящихся в контейнерах, которые специально разработаны для этих целей) должны быть размещены с таким расчетом, чтобы обеспечивалась их наилучшая защита от влияния атмосферных факторов, от проникновения в них пыли и т.д. Кроме того, следует исключить воздействие на агрегаты прямой солнечной радиации, что могло бы вызвать недопустимый нагрев оборудования, а также дождя.

Для временного монтажа на непродолжительный срок вполне достаточно опоры агрегата на выровненный грунт; если же предусматривается размещение агрегата на длительное время, рекомендуется сооружать бетонное основание.

3.2.2 МОНТАЖ В ЗАКРЫТОМ ПОМЕЩЕНИИ

При выполнении монтажа агрегата в каком-либо закрытом помещении должны соблюдаться перечисляемые ниже правила:

- Помещения должны иметь определенные размеры, которые позволяли бы нормальное функционирование агрегата, а также обеспечивали бы удобный доступ ко всем его составным частям как при обычном техническом обслуживании, так и при выполнении ремонтных работ, если в таковых возникнет необходимость.
- Такие помещения должны обеспечивать возможность ввода в них полностью укомплектованного агрегата с помощью обычных средств для транспортировки и перемещения оборудования, имеющихся на месте эксплуатации агрегата.
- Обязательным является наличие в помещении проемов, размеры которых обеспечивали бы эффективный воздухообмен.
- Необходимо предусмотреть возможность монтажа трубы для отвода отработавших газов. Длина такой трубы и количество колен на ней должны быть минимальными.
- Должна быть также предусмотрена возможность размещения агрегата по центру относительно стен, образующих периметр. Тем самым должен обеспечиваться удобный доступ к агрегату, о чем уже было сказано выше, и соблюдение правил безопасности.
- Размещение панели управления (если речь идет об агрегате с автоматическим управлением пуском) должно обеспечивать работающему на агрегате оператору возможность хорошего обзора всех приборов.

С учетом сказанного выше, основными задачами, которые предстоит решать при монтаже агрегатов, являются следующие:

- устройство фундамента;
- устройство системы выпуска отработавших газов;
- обеспечение надлежащей вентиляции;
- монтаж системы подачи топлива
- монтаж электрических соединений;
- заземление;
- обогрев.

3.2.2.1 ФУНДАМЕНТЫ

Фундамент должен быть выполнен из армированного бетона с учетом размеров, которые указываются для каждого из типов агрегатов отдельно.

Наилучшее качество фундамента может быть достигнуто при условии изготовления его согласно определенным правилам.

Сооружение должно быть выполнено на грунте, сформировавшемся в естественных условиях, но не насыпном или намытом.

Нагрузка на грунт основания по соображениям безопасности не должна превышать $2,5 \text{ кг/см}^2$.

Если на требуемой для фундамента глубине достаточно плотный грунт обнаружить не удастся, тогда необходимо прибегнуть к устройству фундамента на забивных сваях. На них затем будет опираться фундаментный блок.

Если по соображениям, связанным с особенностями монтажа, агрегат обязательно должен быть установлен на бетонных плитах перекрытия, необходимо, чтобы соответствующий технический специалист проверил устойчивость такой конструкции.

Фундаментный блок должен быть выполнен единой заливкой.

Во избежание передачи вибраций и шума на другие части конструкции, фундамент не должен соприкасаться со стенами - капитальными, наружными, с перегородками, с плитами перекрытий.

Для достижения такого результата, прежде чем выполнять заливку бетона, достаточно покрыть стенки и дно отрытого котлована (соответствующим образом увеличив его глубину по сравнению с глубиной фундамента) слоем толщиной 5 – 10 см пенополистирола тяжелого типа, пробки либо других материалов с аналогичными свойствами.

Ради достижения чистоты и удовлетворения эстетических требований предпочтительно, чтобы фундамент был несколько выше пола, приблизительно на 10 см, и был покрыт промышленной керамической плиткой.

Агрегат должен устанавливаться на фундаментное основание только после окончательного отверждения последнего. Вслед за этим необходимо будет провести его выверку и точную привязку по месту, в специальные отверстия вставить фундаментные болты, убедиться в том, что они расположены вертикально, затем приступить к заливке этих отверстий цементным раствором. При выполнении этой операции следить за тем, чтобы в заливаемом пространстве не оставалось пустот или воздушных пузырей. По завершении работ агрегат следует оставить в покое вплоть до полного схватывания цемента.

3.2.2.2 СИСТЕМА ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Противодавление при выпуске из двигателя отработавших газов оказывает существенное влияние на величину отдаваемой двигателем мощности и на уровень тепловой нагрузки.

Чрезмерные тепловые нагрузки (измеряемые на выходе из выпускного коллектора в двигателях с обычным всасыванием и на выходе из турбины для двигателей с турбонаддувом) приводят к снижению мощности, увеличению температуры выпускаемых газов, дымности, повышению расхода топлива, перегреву воды в системе охлаждения, деградации смазочных материалов, что в свою очередь отрицательно отражается на состоянии частей и деталей двигателя.

Ниже указываются предельные для агрегатов значения (отнесенные к условиям максимальной мощности на выходе на максимальном режиме работы двигателя), превышение которых не рекомендуется:

- 150 мбар (1500 мм водяного столба) - для двигателей без наддува;
- 50 мбар (500 мм водяного столба) – для двигателей с турбонаддувом.

Эти пределы могут быть соблюдены за счет правильного выбора размеров элементов для системы выпуска отработавших газов, а именно: трубопроводов и глушителя.

ВЫПУСКНОЙ ТРУБОПРОВОД

Трубопроводы для отвода отработавших газов обычно выполняются из гладких стальных труб (итальянский стандарт UNI 1293) или, в особых случаях, с использованием асбоцементных труб.

По таким трубопроводам выпускные газы должны отводиться в зону, где они не будут причинять вред или неудобства. На концах труб должны устанавливаться колпачки для защиты от попадания воды или иные устройства аналогичного назначения.

При проходке сквозь стены целесообразно предусматривать для труб устройство термической изоляции на соответствующем их участке, чтобы уменьшить передачу на эти стены тепла.

Трубопроводы должны быть как можно более короткими и с минимальным количеством колен на них.

Те колена, которые все же приходится устанавливать на трубах, необходимо выполнять с большим радиусом кривизны (в среднем этот радиус должен составлять 2,5...3 диаметра трубы).

Иные решения в отношении радиуса кривизны, отличные от указанного выше ($2,5 \times d$), приводят к излишним потерям, поэтому по мере возможности их следует избегать.

В любом случае выпускной трубопровод не должен быть по диаметру меньше трубопровода выпускного коллектора двигателя.

Когда диаметр выпускного трубопровода оказывается больше диаметра коллектора, для подсоединения его к двигателю необходимо использовать переходный элемент конической формы, с конусностью не более 30°, чтобы не допустить чрезмерных потерь давления.

Уплотнения между различными участками трубопровода должны быть совершенно герметичными, чтобы полностью исключалась возможность утечки отработавших газов: более всего в этом случае подходят фланцевые соединения с использованием уплотнительных прокладок. Кроме того, целесообразно также в самых нижних точках трубопровода устанавливать устройства с краном для слива конденсата.

В тех случаях, когда длина трубопровода для отвода отработавших газов оказывается значительной, в него необходимо вставлять компенсационные стыки. Такие стыки обязательно должны выполняться с использованием гибких уплотнительных элементов.

В ситуациях с применением нескольких агрегатов рекомендуется не допускать слияния выпускных газов в одном общем трубопроводе для их отвода: проблемы могут возникнуть, когда один или несколько агрегатов функционируют, а их отработавшие газы начнут поступать к тем агрегатам, которые в данный момент не работают.

3.2.2.3 ВЕНТИЛЯЦИЯ

Вентиляция помещения, в котором установлен электроагрегат, имеет исключительно большое значение для обеспечения безотказного функционирования установки в течение всего срока эксплуатации.

Вентиляция должна быть устроена с таким расчетом, чтобы:

- обеспечивалось полное рассеяние тепла, выделяемого во время функционирования агрегата путем лучеиспускания и конвекции;
- обеспечивался надлежащий приток воздуха, необходимого для сгорания топлива в двигателе;

- обеспечивалось охлаждение двигателя его собственным радиатором, при одновременном поддержании в допустимых (с точки зрения безопасности) пределах температуры в рабочем помещении, из которого двигатель всасывает воздух для сгорания топлива;

Категорически не допускается попадание горячего воздуха на выходе из радиатора обратно в рабочее помещение. Чтобы этого избежать, необходимо обеспечить герметичность вытяжного вентиляционного канала.

Таким образом, в рабочем помещении должен происходить непрерывный воздухообмен. Поэтому необходимо предусмотреть в нем проемы для входа воздуха таких размеров, которые обеспечивали бы суммарную подачу воздуха, достаточную и для охлаждения и для сгорания топлива.

Подача свежего воздуха для обеспечения требуемого воздухообмена в основном должна осуществляться через проемы, сделанные в нижней части рабочего помещения и по возможности в стене, противоположной от радиатора. В этом случае поток воздуха должен обтекать весь агрегат, прежде чем он будет выброшен наружу вытяжным вентилятором.

Необходимо также позаботиться о том, чтобы в помещении не оставалось зон, где воздух мог бы застаиваться. Чаще всего застойные зоны обнаруживаются в тех случаях, когда в одном помещении функционирует несколько агрегатов.

При таких обстоятельствах для каждого агрегата, насколько это возможно, должен быть предусмотрен собственный проем для входа воздуха.

Сведения о требуемых значениях подачи воздуха для агрегатов различных типов можно найти в справочных таблицах технических данных для каждого агрегата.

В целях обеспечения безопасности в рабочих помещениях, где установлены агрегаты, предназначенные для эксплуатации в непрерывном режиме, или же в случае монтажа агрегатов в местностях с повышенной температурой воздуха, рекомендуется применение дополнительного вытяжного вентилятора.

Размещать такой вентилятор следует в верхней части помещения, по возможности, со стороны радиатора.

3.2.2.4 СИСТЕМА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Электроагрегаты в стандартном варианте поставки оснащаются топливной системой, в комплект которой входит различное оборудование – от двигателя до обычного топливного бака, встроенного в опорную раму агрегата.

Гибкие трубопроводы соединяют бак с двигателем, что обеспечивает автономное функционирование агрегата в течение приблизительно 6 часов.

Чтобы добиться более продолжительной автономности работы, а также чтобы обеспечить соблюдение особых тех или иных предписаний, необходимо использовать специальный топливный бак требуемой вместимости. Такой бак монтируется отдельно: следовательно, понадобится выполнить подсоединение двигателя к этому новому баку, для чего придется смонтировать соединения гибкими шлангами и подходящими для этого трубопроводами, которые должны быть надлежащим образом проложены и закреплены хомутами.

Обычно трубопроводные соединения прокладываются для:

- подачи топлива к насосу высокого давления на двигателе;
- слива избыточного количества топлива из насоса высокого давления для впрыска топлива;
- слива топлива из форсунок.

Что касается материалов, то для выполнения перечисленных выше соединений в основном используются трубопроводы, изготовленные без сварки из стали, чугуна или отожженной меди.

Все сведения относительно диаметров указаны в соответствующей специальной документации (на схемах монтажа двигателей).

Ориентировочно же можно привести следующие данные:

- не менее 10x8 мм – для линии подачи топлива;
- не менее 6x8 мм – для линии слива избытка топлива и дренажа форсунок.

Эти указания действительны для трубопроводов длиной менее 5 метров.

Если же речь идет о трубопроводах большей протяженности, то соответствующим образом должны быть увеличены и диаметры.

Монтируемые гибкие соединения необходимы для того, чтобы изолировать неподвижные части топливной системы с дополнительным баком от вибраций, которые могут исходить от работающего двигателя. Для выполнения таких соединений, в зависимости от типа двигателя, допускается применять:

- отрезки резиновой трубы требуемой длины, армированные гибкими вставками из материала, устойчивого к дизельному топливу; эти отрезки подсоединяются к фланцевым наконечникам и крепятся винтовыми хомутами;

- гибкие трубы, предназначенные для эксплуатации при низком давлении, стойкие по отношению к дизельному топливу и защищенные металлической оплеткой, с установленными на концах резьбовыми уплотнительными муфтами требуемого диаметра.

Использования соединительных шлангов, изготовленных из синтетической резины, следует категорически избегать.

При изготовлении дополнительной части топливной системы наибольшее внимание необходимо обращать на следующее:

- Интервалы для закрепления трубопроводов хомутами следует выбирать с таким расчетом, чтобы исключить резонанс при возникновении вибраций и провисание трубопроводов под собственной тяжестью, что особенно недопустимо для медных труб.

- Количество стыков в трубопроводах должно быть минимальным. При этом должна быть обеспечена полная их герметичность, чтобы исключить проникновение внутрь топливной системы воздуха: такая опасность особенно велика для участков системы, находящихся под пониженным давлением (в случае подачи топлива со всасыванием); этим явлением нередко пренебрегают, хотя оно может быть одной из причин многих трудностей при пуске двигателя.

- Входные участки всасывающих трубопроводов должны быть ниже уровня топлива, на расстоянии от дна до 20 – 30 мм, чтобы не допустить прекращения функционирования топливной системы из-за возможной инфильтрации в нее воздуха.

Кроме того, такие удлинители должны быть разнесены между собой на достаточное расстояние (приблизительно 30 см), чтобы приток сливаемого топлива не вызывал непосредственного возмущающего воздействия на подачу топлива различными загрязнениями со дна бака или привнесением подмешанного к нему воздуха.

- используемые трубопроводы перед монтажом необходимо подвергать тщательной очистке;

- на трубопроводах не допускается резкое изменение проходного сечения, а радиус кривизны различного рода соединительных элементов в изгибах трубопроводов должен быть достаточно большим.

Примечание: Для агрегатов с автоматическим управлением пуском весьма важно, чтобы топливные баки находились выше насоса, подающего топливо. Это является гарантией безотказного пуска двигателя.

3.2.2.5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Агрегаты выпускаются уже подготовленными к непосредственному подключению к потребителю.

Выполнять электрическое подключение установок следует в строгом соответствии со схемами электрических соединений, прилагаемыми к каждому агрегату.

АГРЕГАТ С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ПУСКОМ

Кабели потребителя должны подсоединяться к разъемам или к линейным контактным зажимам, которые находятся внутри панели управления.

АГРЕГАТ С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ ПУСКОМ

Кабели, исходящие от агрегата, от внешней сети электроснабжения и от потребителя должны подсоединяться к соответствующим контактным зажимам, находящимся на панели управления.

Силовые кабели агрегата должны на нем подсоединяться непосредственно в коробке с контактными зажимами генератора.

Подсоединение вспомогательных цепей между агрегатом и панелью управления должно осуществляться многожильным кабелем с использованием многоконтактных разъемов, поставляемых вместе с агрегатом.

АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

Стартерные аккумуляторные батареи должны подсоединяться в строгом соответствии с прилагаемой к каждому агрегату схемой. При этом кабель стартера подсоединяется к положительному полюсу батареи, а кабель массы – к отрицательному.

РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАБЕЛЕЙ

В целях обеспечения эксплуатационной безопасности для выполнения силовых цепей при подключении агрегатов должны применяться медные кабели, рассчитанные на рабочее напряжение до 1000 В и на испытательное напряжение до 3000 В. При этом способы механической защиты кабелей должны выбираться в зависимости от вариантов применения оборудования.

Ориентировочно можно указать, что площадь сечения силовых кабелей, которые должны применяться для подключения агрегатов, определяется из расчета на ток величиной в 2 А на каждый квадратный миллиметр площади сечения - для длин в 10 – 20 метров. Для кабелей большей протяженности расчетные величины площади сечения должны соответственно увеличиваться.

Такие значения площади сечения приводятся здесь в расчете на температуру окружающей среды 30 С; для более высоких температур необходимо применять следующие повышающие коэффициенты:

- до температуры 35°С - 5 %;

- до температуры 40°С - 11%;

- до температуры 45°С - 17%.

В связи с этим необходимо указать, что применение кабелей с меньшей площадью сечения вызывает чрезмерное падение напряжения и разогрев кабелей, вредно отражающийся на их состоянии, тогда как избыточная величина площади сечения создает трудности при подсоединении кабелей к зажимам.

РАЗМЕЩЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

Пучок кабелей для подсоединения агрегата к сети – в случае агрегата с ручным управлением пуском, и, соответственно, пучок кабелей для соединения агрегат-сеть-панель управления – когда речь идет об агрегатах с автоматическим управлением пуском, - все они должны быть аккуратно размещены в специально для этого предназначенных защитных каналах или туннелях.

3.2.2.6 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Металлические части оборудования, к которым может прикасаться персонал и которые вследствие повреждения изоляции или по каким-либо иным по причинам могут оказаться под напряжением, должны быть подсоединены к заземлению.

На агрегатах (установленных на фундаменте) и панелях управления предусмотрены специальные контактные зажимы заземления.

Соединение этих зажимов с заземлением должно выполняться оголенным медным проводом с минимальной площадью сечения 16 мм^2 или стальным оцинкованным проводом площадью сечения 50 мм^2 . Величина сопротивления указанного проводника в сумме с сопротивлением контакта соединений не должно превышать $0,15 \text{ Ом}$.

3.2.2.7 ОБОГРЕВ

В случае агрегатов с автоматическим управлением пуском для рабочего помещения, в котором они установлены, должна быть предусмотрена возможность его обогрева в холодное время года. При этом температура воздуха в помещении не должна опускаться ниже $10 - 15^\circ\text{C}$, так как это является необходимым условием постоянной готовности к пуску двигателя.

Кроме того, на таких агрегатах обычно устанавливаются электрические подогреватели с управлением от термостата. Мощность таких подогревателей находится в пределах от 750 до 1500 Ватт, в зависимости от типа агрегата. Назначение их в том, чтобы поддерживать температуру воды в основании двигателя на уровне, обеспечивающем возможность немедленного пуска агрегата в любой момент и безотказное восприятие нагрузки без каких-либо неполадок в двигателе.

4. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед вводом агрегата в эксплуатацию необходимо внимательно ознакомиться с предписаниями и правилами, изложенными в документации по эксплуатации и техническому обслуживанию. Такая документация составлена специально для агрегатов каждого типа, соответственно, на двигатель и на генератор, которые входят в состав агрегата, и включена в комплект поставки оборудования.

4.1 ОПЕРАЦИИ ПОДГОТОВКИ К ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед вводом агрегата в эксплуатацию необходимо выполнить следующие весьма важные операции:

ЗАПОЛНЕНИЕ ВОДОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Электроагрегат поставляется с системой охлаждения, которая уже заполнена водой.

После эксплуатации агрегата в течение непродолжительного времени необходимо проверить, не опустился ли уровень воды в радиаторе, так как при первой заправке в системе охлаждения могли остаться воздушные пузыри.

В случае недостатка воды в радиаторе его необходимо восполнить.

При заполнении системы охлаждения к воде следует добавлять антифриз, марка и количество которого указываются в соответствующей технической документации на каждый конкретный двигатель.

ЗАПОЛНЕНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ СМАЗОЧНЫМ МАСЛОМ

Сорта применяемого масла:

FIAT URANIA или другое подобное масло, которое выпускается аттестованными в этой отрасли компаниями и соответствует международным спецификациям MIL – 2104 – C, API CD Service.

В состоянии поставки электроагрегат уже заправлен смазочным маслом.

Что касается сорта смазочного масла, которое должно применяться в зависимости от температуры окружающей среды, а также его количества, то эти сведения указываются в упомянутой выше технической документации, специально составленной для каждого двигателя.

Тем не менее, можно указать на современную тенденцию использовать соответствующий сорт всепогодного смазочного масла, которое подходит для эксплуатации двигателей при обычных условиях во всех диапазонах температур

После пуска холодного двигателя и эксплуатации его в течение некоторого непродолжительного времени необходимо проверить уровень масла. Возможно, потребуется дозаправка.

ЗАПОЛНЕНИЕ ТОПЛИВНОГО БАКА

Заполнить топливный бак дизельным автомобильным топливом (с теплотворной способностью ниже 10 200 ккал/кг), а затем удалить воздух из топливных фильтров и трубопроводов топливной системы, используя для этого питающий насос для насоса высокого давления (см. уже упомянутую выше специальную техническую документацию для двигателя).

Применяемое топливо должно соответствовать требованиям стандартов: DIN 51601 BS 2869 - ASTM 0975, № 2.

ПОДГОТОВКА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

В комплекте с агрегатом поставляются стартерные необслуживаемые герметичные аккумуляторные батареи типа «sealed energy», требующие в процессе эксплуатации лишь минимального ухода.

Перед первым использованием рекомендуется поставить такую батарею на зарядку в течение нескольких часов током, равным 1/10 емкости батареи.

ПРАВИЛА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ

Перед вводом агрегатов в эксплуатацию необходимо проверить, правильно ли выполнены электрические соединения, надежно ли затянуты контактные зажимы, исправны ли плавкие предохранители, контрольные и сигнальные лампы. Перевести все выключатели в положение «Разомкнуто».

ПОРЯДОК ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ

На агрегатах с автоматическим, а также на агрегатах с ручным управлением пуском, предназначенных служить резервными источниками электроэнергии на случай выхода из строя внешней линии электроснабжения, необходимо убедиться в том, что порядок чередования фаз генератора соответствует порядку их следования внешнего источника электроснабжения.

Это требуется для того, чтобы избежать изменения направления вращения двигателей и прочих неприятностей.

4.2 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПУСКЕ АГРЕГАТА С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

После выполнения всех подготовительных операций, которые были перечислены в предыдущем разделе, необходимо действовать в следующем порядке:

4.2.1 ПУСК АГРЕГАТА

- Перевести главный выключатель в положение «Разомкнуто».
- Повернуть ключ переключателя пуска (ключ зажигания) в первое положение; убедиться в том, что зажглась контрольная лампа «CARICA BATTERIA» (Заряд аккумуляторной батареи).
- Запустить двигатель, повернув с этой целью ключ переключателя во второе положение.
- Убедиться в функционировании агрегата, для чего:
 - 1) Проверить напряжение и частоту.
 - 2) Проверить функционирование двигателя; на агрегатах, которые оснащены приборами для контроля работы двигателя, проверить давление масла.

Осмотреть двигатель, проверить, нет ли утечек воды, масла или топлива.

Затем проверить также отсутствие каких-либо препятствий на входе во всасывающие патрубки генератора, убедиться в свободной циркуляции воздуха через радиатор.

4.2.2 ПОДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

После того как агрегат будет достаточно разогрет (приблизительно через 5 – 10 минут), а система смазки достигнет нормального рабочего состояния (для агрегатов, которые оснащены приборами контроля работы двигателя, об этом будут свидетельствовать показания термометра о температуре воды: > 60°C), можно переводить агрегат на режим подачи электроэнергии потребителю.

Для этого, убедившись в отсутствии на линиях электроснабжения потребителей каких-либо опасностей, замкнуть главный защитный выключатель в цепи электроснабжения.

По амперметру проконтролировать, не выходят ли условия нагрузки за допустимые для них пределы, сверившись с соответствующими данными на заводской табличке агрегата.

В процессе работы агрегата, осуществляющего электроснабжение потребителей, необходимо время от времени проверять условия и режим работы двигателя, отсутствие неполадок и утечек. Кроме того, следует периодически производить дозаправку его бака топливом.

Для агрегатов, оснащенных приборами контроля работы двигателя, следить за тем, чтобы условия и параметры работы не выходили за пределы нормальных значений.

Когда уровень топлива в баке опускается ниже минимального, срабатывает световая индикация «MINIMO COMBUSTIBILE» (Минимальное количество топлива); в этом случае необходимо позаботиться о дозаправке, чтобы не допустить полного опорожнения топливного бака.

4.2.3 ОСТАНОВ

По завершении подачи электроэнергии потребителям перевести агрегат на режим холостого хода, разомкнув для этого главный выключатель.

После этого дать агрегату поработать на холостом режиме в течение не менее 1 – 2 минут, а затем остановить двигатель, повернув ключ пускового переключателя в исходное положение («ESCLUSO» - Выключено).

4.2.4 ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ

На электрическом щите предусмотрена специальная электронная плата, предназначенная для автоматической защиты двигателя на тот случай, если в процессе нормальной работы неожиданно обнаружатся какие-либо нарушения – по давлению масла в системе смазки или по чрезмерному повышению температуры воды в системе охлаждения двигателя.

При низком давлении масла или чрезмерно высокой температуре воды в двигателе автоматически происходит его останов, одновременно загорается соответствующая сигнальная лампа, указывающая причину останова.

Световая сигнализация остается включенной до тех пор, пока оператор, который обслуживает данный агрегат, не примет необходимые меры для устранения неисправности.

При выявлении указанных выше неполадок в работе двигателя необходимо действовать следующим образом:

НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА В СИСТЕМЕ СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

Проверить уровень масла в картере. Осмотреть двигатель с целью обнаружения возможных утечек масла из системы смазки. Выполнить также указания, которые приводятся по этому поводу в документации «Эксплуатация и техническое обслуживание», прилагаемой к каждому двигателю.

ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОДЫ В СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Проверить уровень воды в радиаторе и состояние наружных поверхностей радиатора, отсутствие на них загрязнений.

Проверить, не создает ли что-либо препятствий потоку охлаждающего воздуха, а также не созданы ли возможности для всасывания вентилятором с его же выхода уже нагретого воздуха.

Проверить также состояние наружных поверхностей самого двигателя, отсутствие на них загрязнений. При этом необходимо руководствоваться указаниями, которые приводятся по этому поводу в документации «Эксплуатация и техническое обслуживание», прилагаемой к каждому двигателю.

4.3 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПУСКЕ АГРЕГАТА С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

После выполнения всех подготовительных операции, которые были перечислены в разделе 4.1, необходимо действовать в описываемом ниже порядке.

4.3.1 ПЕРВЫЙ ПУСК ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.3.1.1 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АГРЕГАТА В РЕЖИМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ

- Перевести переключатель для предварительной настройки режима работы в положение «Manuale» (Ручное управление).
- Замкнуть главный выключатель внешней сети электропитания (этот выключатель находится вне панели управления агрегатом), чтобы тем самым подать напряжение сети на панель управления.
- Нажать кнопку « Avviamento Diesel» (Пуск дизеля) и удерживать ее до тех пор, пока двигатель не начнет работать.
- Проверить величины напряжения и частоты на выходе агрегата: в случае обнаружения каких-либо отклонений от нормы, действовать в порядке, описанном в разделе 4.2.1 для агрегатов с ручным управлением пуском.
- Проверить, исправно ли функционируют приборы контроля работы двигателя, и убедиться в отсутствии утечек воды, масла и топлива
- В целях безопасности проверить в этих условиях на входных зажимах панели управления для сети и агрегата, совпадает ли на них последовательность чередования фаз.
- Замкнуть вручную посредством специального переключателя дистанционный выключатель агрегата и затем убедиться в том, что он действительно замкнут.
В этих условиях электропитание потребителя будет осуществляться от агрегата, о чем должна свидетельствовать загоревшаяся контрольная лампа «Alimentazione gruppo» (Электропитание от агрегата).
- Повернуть переключатель «Apertura teleruttore gruppo» (Размыкание дистанционного выключателя агрегата) и проверить, действительно ли произошло такое размыкание.
- Повернуть переключатель «Chiusura teleruttore rete » (Замыкание дистанционного выключателя сети) и проверить, действительно ли произошло такое замыкание. В целях безопасности проверить в этих условиях на входных зажимах панели управления для сети и агрегата, совпадает ли на них последовательность чередования фаз.
- Убедиться в исправном функционировании устройства заряда аккумуляторных батарей и устройства предварительного подогрева воды.
Электропитание потребителя осуществляется от сети, о чем должно свидетельствовать загоревшаяся контрольная лампа «Alimentazione da rete» (Электропитание от сети).
- Нажать кнопку «Fermata Diesel» (Останов дизеля) и держать нажатой до останова двигателя.

4.3.1.2 ПЕРЕХОД НА РЕЖИМ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

- Перевести переключатель для предварительной настройки режима работы в положение «Automatico» (Автоматический режим).
- Разомкнуть главный выключатель внешней сети (находящийся за пределами панели управления), если таковой предусмотрен конструкцией установки, или имитировать данную операцию, удалив один из защитных предохранителей в цепях «Ausiliari rete» (Вспомогательные цепи питания от сети).

По истечении заданного времени задержки должен произойти пуск агрегата. После того как на его выходе будет достигнуто номинальное напряжение, должно произойти замыкание дистанционного выключателя агрегата и размыкание дистанционного выключателя сети.

- Снова замкнуть главный выключатель внешней сети или вставить на место плавкий предохранитель. По истечении времени задержки должно произойти размыкание дистанционного выключателя агрегата и замыкание дистанционного выключателя сети.

Останов агрегата должен произойти после того, как истечет время, предусмотренное для его функционирования на режиме холостого хода с целью охлаждения двигателя.

4.3.1.3 ПЕРЕХОД НА РЕЖИМ «PROVA» (ПРОБА)

- Перевести переключатель предварительной настройки режима работы в положение «Prova» (Проба). Должен произойти пуск агрегата, напряжение и частота на его выходе должны достигнуть значений, указанных на заводской табличке, однако без замыкания дистанционного выключателя агрегата (если только в это же самое время не произойдет исчезновение напряжения в сети).
- Перевести переключатель предварительной настройки режима работы в положение «Automatico » (Автоматический режим).

Должен произойти останов агрегата. При этом агрегат остается включенным и находится в состоянии готовности на случай внезапного исчезновения напряжения внешней сети.

4.3.2 УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ

Если во время нормального функционирования двигателя возникнет какая-либо неисправность (упадет давление масла, чрезмерно увеличится температура воды и т.д.), что вызовет автоматический останов агрегата, необходимо действовать в следующем порядке:

- перевести переключатель предварительной настройки режима работы в положение «Blossco» (Блокирование);
- устранить неисправность, которая вызвала останов;
- снова запустить агрегат, нажав для этого кнопку «Sblocco emergenza» (Разблокирование после отмены аварийного состояния);
- перевести переключатель предварительной настройки режима работы в нужное положение – для работы в режиме с ручным или автоматическим управлением.

4.3.3 ОСТАНОВ

Для аварийного останова работающего агрегата нужно нажать кнопку аварийного останова «Arresto di emergenza» (Аварийный останов).

При отключении агрегата от сети электропитания, необходимо учитывать следующие обстоятельства:

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАСТРОЙКИ РЕЖИМА РАБОТЫ В ПОЛОЖЕНИИ «БЛОКИРОВАНИЕ»

- Агрегат в этом состоянии не может выполнять никакие команды управления и электроснабжение потребителей невозможно.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ НАСТРОЙКИ РЕЖИМА РАБОТЫ В ПОЛОЖЕНИИ «РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»

- На агрегате возможно выполнение операций пуска и останова вручную. Потребители в этом случае могут получать электропитание также и от внешней сети при замыкании «дистанционного выключателя сети».

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Чтобы обеспечить безотказную эксплуатацию электроагрегата в течение всего срока его службы и поддержание требуемых технических характеристик на выходе, необходимо строго и тщательно соблюдать все предписания относительно его технического обслуживания, которые заданы фирмой-изготовителем. Кроме того, целесообразно также вести карту учета обслуживания агрегата. В нее должны быть внесены различные плановые операции, подлежащие обязательному исполнению, день за днем должны заноситься данные о количестве часов работы, сведения о включениях, заправках жидкостями, проведенных операциях технического обслуживания и ремонта.

5.1 АГРЕГАТЫ С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

ДВИГАТЕЛИ – Выполнять, в соответствии с указаниями прилагаемой к каждому двигателю специальной документации, периодическое техническое обслуживание. Особое внимание при этом следует уделять своевременной замене фильтрующих патронов (в системе смазки и в топливной системе), а также очистке воздушного фильтра.

ГЕНЕРАТОР – Руководствоваться предписаниями документации, предусмотренной для каждого отдельного генератора.

Периодически проверять, в зависимости от количества часов работы, уровень топлива, воды и смазочного масла.

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ – Контролировать уровень электролита в батарее и ее заряд; по мере необходимости восстанавливать уровень электролита доливкой дистиллированной воды.

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ – Еженедельно проверять исправность плавких предохранителей.

Ежемесячно проверять состояние электрических соединений, износ контактов и тщательно их чистить.

ПРИМЕЧАНИЕ: В случае эксплуатации агрегатов в запыленной или пустынной местностях, особенно если речь идет об агрегатах, установленных вне помещения, необходимо заботиться о поддержании их в чистоте, так как пыль препятствует передаче выделяемого при функционировании установки тепла, и это может привести к чрезмерному нагреву различных составных частей агрегата.

Особое внимание следует уделять контролю состояния:

- воздушного фильтра и фильтра предварительной очистки, так как поддержание их чистоты является важным фактором безотказной эксплуатации агрегатов;
- радиатора, чтобы исключить возможность засорения каналов для прохода воздуха, следствием чего могло бы стать снижение охлаждающей способности.
- генератора, внутренние полости которого следует периодически продувать сухим сжатым воздухом, чтобы не допустить их засорения и потерь в изоляции.

Перед выполнением перечисленных операций рекомендуется снимать защитные кожуха.

5.2 АГРЕГАТЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПУСКОМ

В отношении агрегатов, которые предназначены для автоматического управления пуском, необходимо принимать в расчет особенности их эксплуатации, а именно: предусматриваются длительные периоды пребывания их в выключенном состоянии, но в постоянной готовности к работе. Поэтому в дополнение к тем операциям, что перечислены выше для агрегатов с ручным управлением, должны выполняться также следующие периодические работы:

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ: Ежедневно проверять состояние заряда и уровень электролита.

Выпрямитель для поддержания заряда должен всегда оставаться включенным, в положении «Автоматический режим».

По мере надобности на время, которое считается необходимым, следует переходить на режим «Полный заряд».

Через каждые 45 суток проверять плотность электролита.

ЗАПРАВКИ: Ежедневно контролировать уровень масла, воды и топлива.

СМАЗОЧНОЕ МАСЛО: Целесообразно производить замену масла в двигателе по меньшей мере один раз в год, даже если требуется для этого количество часов работы не было достигнуто.

ПРОБНЫЕ ПУСКИ АГРЕГАТА: Ежедневно должны проводиться проверки функционирования агрегата на режиме холостого хода, а по мере возможности раз в месяц и пробные пуски под нагрузкой.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ: Ежемесячно проверять подсоединение электрических устройств и приборов двигателя на панели управления, при необходимости производить подтяжку контактных зажимов.

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ: Раз в год проверять состояние всего оборудования и аппаратуры, затяжку всех контактных зажимов.

Проверять степень износа и чистоту контактов реле и дистанционных переключателей, при необходимости слегка смазывать их жидким вазелином.

Проводить общую чистку с использованием сухого сжатого воздуха.

ПОДОГРЕВ ВОДЫ в зимний период года: Не реже, чем через каждые 2 дня проверять исправность функционирования системы предварительного подогрева двигателя.

ПРАВИЛА ОПРОБОВАНИЯ АГРЕГАТА НА РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА

- Перевести переключатель режима работы в положение «Prova» (Проба).
- Проверить последовательность выполнения операций пуска, за исключением операции переключения агрегата на сеть.
- Проверить соответствие параметров (напряжения, частоты и т.д.) значениям, указанным на заводской табличке.
- Продолжительность работы на номинальной скорости – 10 – 15 минут.
- Перевести переключатель в положение «Automatico» (Автоматический режим).
- Проверить, правильно ли выполняются операции останова агрегата и остается ли агрегат после этого в готовности к новому пуску.

ВАЖНОЕ УКАЗАНИЕ: Все операции технического обслуживания, за исключением заправки двигателя жидкостями и проверки состояния аккумуляторной батареи, должны проводиться на остановленном агрегате и при установке переключателя предварительной настройки режима работы в положение «Блокирование».

ПРИМЕЧАНИЕ: В том случае, если во время опробования агрегата на режиме холостого хода произойдет аварийное снижение напряжения в сети, работающий электроагрегат в течение долей секунды примет на себя нагрузку, автоматически выполнив операцию замыкания дистанционного выключателя сети и замыкания дистанционного выключателя агрегата.

5.2.1 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ ПУСКЕ АГРЕГАТА НЕКОТОРЫХ НАРУШЕНИЙ НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМА ЕГО РАБОТЫ

А) ПОЯВЛЯЕТСЯ СИГНАЛ О НЕСОСТОЯВШЕМСЯ ПУСКЕ

- Агрегат выполняет 3 попытки пуска, после чего переходит в состояние блокирования.
- Перевести переключатель в положение «Блокирование».
- Проверить напряжения аккумуляторной батареи, состояние плавких предохранителей во вспомогательных цепях постоянного тока, подачу топлива к форсункам, возможность наличия воздуха в топливных трубопроводах (при обнаружении воздуха его следует удалить), температуру окружающей среды (не слишком ли она низкая).
- Перевести переключатель в положение «Ручное управление».
- Сбросить аварийные сигналы, нажав для этого кнопку «Sblocco emergenza» (Разблокирование после отмены аварийного состояния).
- Попытаться выполнить пуск нажатием кнопки «Marcia manuale» (Ручной пуск).

Если после этого агрегат функционирует нормально, остановить его и перевести переключатель в положение «Автоматическое управление».

В) ОСТАНОВ ВСЛЕДСТВИЕ НЕДОСТАТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ

- Установить переключатель в положение «Escluso» (Выключено).
- Проверить уровень масла и состояние системы смазки.
- Проверить, соответствует ли сорт залитого в двигатель масла требованиям в отношении температуры окружающей среды.
- Убедиться в том, что электрические соединения реле давления не замкнуты на массу.
- Перевести переключатель в положение «Ручное управление».
- Сбросить аварийные сигналы, нажав для этого кнопку «Sblocco emergenza» (Разблокирование после отмены аварийного состояния).
- Запустить агрегата вручную и проверить показания манометра.
- Остановить агрегат.
- Переведя переключатель в положение «Автоматический режим», снова запустить агрегат.

С) ОСТАНОВ АГРЕГАТА ВСЛЕДСТВИЕ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ

Выполнить операции согласно пункту «В», но проверять при этом следует состояние системы водяного охлаждения, работоспособность вентилятора, вентиляцию и температуру окружающей среды.

Д) СИГНАЛИЗАЦИЯ О ПЕРЕГРУЗКЕ

В этом случае агрегат, хотя и функционирует, но ток не выдает.

- Остановить агрегат.
- Перевести термагнитные автоматы защиты в исходное состояние.
- Установить переключатель в положение «Ручное управление».
- Запустить агрегат вручную, включить нагрузку и проверить, соответствует ли она требованиям технической документации.
- Снова перевести переключатель в положение «Автоматический режим».

5.3 СТАРТЕРНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТАКЖЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИЙ

5.3.1 СВИНЦОВЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

Обычно уровень электролита должен находиться в пределах линейных меток, нанесенных на корпусе батареи, при измерении спустя 2 часа после окончания заряда.

5.3.2 ЧИСТКА

Контактные зажимы и перемычки аккумуляторов необходимо постоянно поддерживать сухими и чистыми; во избежание их окисления, зажимы следует очистить и покрыть тонким слоем вазелина.

Нельзя допускать разбрызгивания электролита, что могло бы привести к возникновению коррозии на стальном корпусе.

5.3.3 ОБЩИЕ ПРАВИЛА

При необходимости восстановить требуемый уровень электролита доливать в аккумулятор следует только дистиллированную воду, но ни в коем случае не кислоту.

В периоды простоя агрегата ключ необходимо вынимать из пускового переключателя (замка зажигания).

Во избежание короткого замыкания не следует класть ключи или прочие инструменты и принадлежности на аккумуляторные батареи или на места подсоединения кабелей.