

ЧАСТЬ 1

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ	НАЗВАНИЕ	СТР.
1.	Правила техники безопасности при эксплуатации генераторной установки	3
2.	Данные по контролю допустимой концентрации вредных для здоровья веществ	13

Более подробное содержание см. в каждом разделе

**Генераторные
установки QSV180,
работающие на
природном газе**



QSV180

**Инструкция по
эксплуатации и
техобслуживанию**

**ТОМ 1
ГЕНЕРАТОРНАЯ
УСТАНОВКА**

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

СПРАВОЧНОЕ РУКОВОДСТВО

ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА

Правила техники безопасности при эксплуатации генераторной установки	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Данные по контролю допустимой концентрации вредных для здоровья веществ	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1

ДВИГАТЕЛЬ

Изготовитель двигателя	Cummins Engine Company	Тип	QSV91G
Инструкция на двигатель	<input checked="" type="checkbox"/>	Иллюстрированный каталог запчастей	<input checked="" type="checkbox"/>
Инструкции на вспомогательное оборудование	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
Источник бесперебойного питания (СОР)	<input checked="" type="checkbox"/>	Основной источник питания (PRP)	<input type="checkbox"/>
		Источник питания, работающий в течение ограниченного периода времени (LTP)/Резервный режим	<input type="checkbox"/>

ГЕНЕРАТОР

Изготовитель генератора	Newage	Тип	HV824D
Инструкция на генератор	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Тип системы управления	PowerCommand™	Стандартная	<input checked="" type="checkbox"/>	Специальная	<input type="checkbox"/>
Инструкция на систему управления	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2		

Аппаратура управления/коммутации			
Панель управления генератора (GCP)	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Модуль CENSE	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Интерфейс человек-машина	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
Программируемый логический контроллер	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
Вспомогательный блок питания переменного тока	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Клеммная коробка генераторной установки	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1

РАЗНОЕ

Поставляемое оборудование			
Оборудование для подачи газа	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Программное обеспечение PowerCommand™	<input type="checkbox"/>	См.	

Оборудование, поставляемое сторонними поставщиками			
Системы безопасности		Основной корпус	
Система вентиляции		Обогрев/Освещение	
Вспомогательные системы питания		Агрегат для охлаждения двигателя	

Прочие инструкции/сертификаты			
Свидетельства о проведении технического осмотра и испытаниях		См.	Том 2

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА



РЕГИСТРАЦИЯ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИСТ.....

ДАННЫЕ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ		СТРАНИЦЫ С ВНЕСЕННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ				РЕГИСТРАЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ	
№ редакции	Дата выпуска	Том	Часть №	Раздел №	Страница №	Изменения внес	Дата внесения изменений
0	18 мая 2000 г.	Первый выпуск для всех разделов					
1							

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

СОДЕРЖАНИЕ

ТОМ 1 ГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА

В ДАННЫЙ ТОМ ВКЛЮЧЕНА КАК ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ТАК И ДАННЫЕ ПО ВСЕМУ ДОПОЛНИТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ.

ЧАСТЬ	НАЗВАНИЕ
1.	ВВЕДЕНИЕ
2.	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
3.	ОПИСАНИЕ
4.	ЭКСПЛУАТАЦИЯ
5.	ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
6.	ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ
7.	ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
8.	СХЕМЫ

ТОМ 2 СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ВЕЩЕСТВ СМ. ТОМ 1

СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ МОЖЕТ ВЫПУСКАТЬСЯ ДВУМЯ ОТДЕЛЬНЫМИ КНИГАМИ.

- ТОМ 2 СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.
- ТОМ 2 ПРИЛОЖЕНИЕ

ИНСТРУКЦИЯ НА ДВИГАТЕЛЬ И ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ КАТАЛОГ ЗАПЧАСТЕЙ (EIRC) ВЫПУСКАЮТСЯ ОТДЕЛЬНЫМИ КНИГАМИ ФИРМОЙ CUMMINS ENGINE COMPANY, DAVENTRY.

ЧАСТЬ	НАЗВАНИЕ
1.	СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА И ИСПЫТАНИЯХ
2.	ИНСТРУКЦИИ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
3.	ИНСТРУКЦИЯ НА ГЕНЕРАТОР
4.	ИНСТРУКЦИИ НА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Значение
AC	Переменный ток
A•ч	Ампер-час
AMU	Аналоговый блок контроля
AVR	Автоматический регулятор напряжения
бар	Килограммы на квадратный сантиметр
BS	Стандарт Великобритании
BSI	Британский институт стандартов
° C	Градусы Цельсия
CB	Автоматический прерыватель цепи
CCD	Конденсаторный блок возбуждения катушки зажигания
CCW	Против часовой стрелки
SENSE	Датчики Cummins ENgine
COP	Номинальная мощность источника бесперебойного питания
COSHH	Контроль допустимой концентрации вредных для здоровья веществ
CT	Трансформатор тока
CPG	Компания Cummins Power Generation
CEC	Компания Cummins Engine
дБ(A)	Децибел (в варианте 'A')
DBVV	Сдвоенный запорный и воздуховыпускной клапан
DC	Постоянный ток
ЕЕС	Европейское Экономическое Сообщество
напр.	Например
EMI	Электромагнитные помехи
и т.д.	И так далее
° F	Градусы по Фаренгейту
FCA	Блок управления подачей топлива
GCM	Модуль управления генератора
GCP	Панель управления генератора
Genset	Генераторная установка
GSOV	Отсечной клапан газа
ИЧМ	Интерфейс человек-машина
HT	Высокая температура
HV	Высокое напряжение
Гц	Герц
IEE	Институт инженеров по электротехнике
IEC	Международная электротехническая комиссия
I/O	Ввод-вывод
ISO	Международная организация стандартизации
кВ•А	Кажущаяся мощность
кВ•А реактивный	Реактивная мощность
кВт	Активная/фактическая мощность
кВт•ч	Единица измерения электроэнергии или работы

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Сокращение	Значение
л	Литры
ЖК-дисплей	Жидкокристаллический дисплей
СИД	Светоизлучающий диод
LT	Низкая температура
LTP	Номинальная мощность источника питания, работающего в течение ограниченного периода времени
LV	Низкое напряжение
м	Метры
мбар	Миллибары
MCC	Центр управления двигателем
MCB	Миниатюрный автоматический прерыватель цепи
MCM	Главный модуль управления
MF	Сбой сетевого напряжения
MFSS	Главный датчик первоначального запуска
мин.	Минуты
MR	Восстановленное сетевое напряжение
MV	Среднее напряжение
PCC	Система управления PowerCommand™ (QSV170)
PCS	Блок контроля PowerCommand™ (QSV180)
PDM	Модуль прогностической диагностики
PFC	Контроль коэффициента мощности
ПЛК	Программируемый логический контроллер
PMG	Генератор с постоянным магнитом
PRP	Номинальное напряжение основного источника питания
PRV	Клапан сброса давления
фунт/кв.дюйм	Фунты на квадратный дюйм
PSU	Блок питания
Quad	Квадратура
RFI	Радиопомехи
об/мин.	Обороты в минуту
RTD	Резистивный датчик температуры
сек	Секунды
SSM	Модуль подсистемы
TBD	Подлежит определению
VF	Напряжение отсутствует
V, переменный ток	Вольты, переменный ток
V, постоянный ток	Вольты, постоянный ток
Том	Том

НОРМЫ, СТАНДАРТЫ И ТРЕБОВАНИЯ

Генератор и его система управления изготовлены в рамках зарегистрированной системы контроля качества, отвечающей за соблюдение требований стандартов BS EN ISO 9001 (1994). Требования следующих нормативных документов выполняются в той части, где они применимы:

- Закон об охране труда, 1974 г.
- Закон о контроле допустимой концентрации вредных для здоровья веществ, 1974, 1988 и 1989 г.г.
- Правила IEE по монтажу внутренней электропроводки (16-й выпуск).
- Меры безопасности при работе с электричеством, 1989 г.
- Закон об охране окружающей среды, 1990 г.
- Правила техники безопасности и охраны труда, 1992 г.
- Директива ЕЭС об электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС.
- Директива ЕЭС о низком напряжении 73/23/ЕЕС.
- Директива ЕЭС о машинном оборудовании 89/392/ЕЕС.
- Закон о газе 1986 г. (генераторные установки, работающие на природном газе)

Нормативы

Генератор и его система управления были спроектированы, изготовлены и проверены в соответствии со следующими нормативами в той части, где они применимы:

- | | |
|------------------------------|---|
| • BS 4999
(≠IEC 34) | Общие требования, предъявляемые к вращающимся электрическим машинам. |
| • BS 5000
(≠IEC 34) | Типы или области применения вращающихся электрических машин. |
| • BS 5514
(≡IEC 3046) | Поршневые двигатели внутреннего сгорания: эксплуатационные характеристики. |
| • BS 7671
(≠IEC 364) | Требования, предъявляемые к электрическим установкам.
Правила IEE по монтажу внутренней электропроводки (16-й выпуск). |
| • BS 7698
(≡IEC 8528) | Генераторные установки переменного тока с приводом от поршневого двигателя внутреннего сгорания. |
| • BS EN 50081
(≡EN 50081) | Электромагнитная совместимость. Общие нормативы по излучению. |
| • BS EN 50082
(≡EN 50082) | Электромагнитная совместимость. Общие нормативы по устойчивости. |
| • BS EN 60439
(≡EN 60439) | Спецификация на аппаратуру распределительных устройств низкого напряжения и приводных механизмов. |
| • BS EN 60947
(≡EN 60947) | Спецификация на распределительное устройство низкого напряжения и приводной механизм. |
| • UL 508A | Спецификация на панели управления. |

Условное обозначение:

≡ Идентичный стандарт: Документ BSI полностью идентичен соответствующему международному стандарту.

≠ Схожий по тематике стандарт: Документ BSI, содержание которого в той или иной степени отражает аналогичную проблему (частичное или полное сходство или техническую равнозначность), изложенную в соответствующем международном стандарте.

Соответствие требованиям 2000 года

В качестве временного требования, все оборудование, поставляемое для генераторной установки, должно соответствовать требованию бесперебойной эксплуатации в период начала нового тысячелетия. При необходимости компания Cummins Wärsilä обеспечит сертификацию в полном объеме в конце 1998 года. Все вопросы следует направлять в компанию по адресу, указанному на первой странице данной инструкции.

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 1

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

СОДЕРЖАНИЕ

Предупреждения о мерах безопасности	5
1.1 Радиочастота	6
1.2	6
Правила техники безопасности	7
1.2.1 Введение	7
1.2.2 Виды предупреждающих надписей	7
1.2.3 Общая информация	8
1.2.4 Шум	8
1.2.5 Опасность возникновения пожара	8
1.2.6 Подвижные детали	9
1.2.7 Опасность выхлопных газов	9
1.2.8 Опасность высокой температуры	9
1.2.9 Опасность удара током	9
1.2.10 Природный газ	10
1.2.11 Жидкости	11
1.2.12 Предупреждающие таблички, установленные на генераторной установке	11

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

Предупреждения о мерах безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Необходимо прочесть и усвоить все правила техники безопасности, изложенные в данной инструкции. Неправильная эксплуатация и техобслуживание могут привести к серьезной аварии или повреждению оборудования, которые могут явиться причиной травмы или гибели.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ОПАСНО

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО МОЖЕТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ СМЕРТИ. ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ, УПОМИНАЕМОГО В ДАННОЙ ИНСТРУКЦИИ, НАХОДИТСЯ ПОД ОПАСНО ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ

ОПАСНО

ЖИДКОСТИ И ГАЗЫ ПОД ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ МОГУТ ПОПАСТЬ НА КОЖУ И В ГЛАЗА, ПРИВЕДЯ К ТРАВМЕ, А ТАКЖЕ ПОВРЕДИТЬ ОБОРУДОВАНИЕ.

ПРИРОДНЫЙ ГАЗ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Утечка природного газа опасна. Даже относительно низкий уровень утечки газа в ограниченном пространстве может явиться причиной взрыва и пожара от случайной искры; вдыхание большого количества природного газа может привести к асфиксии и летальному исходу. При возникновении утечки газа изолируйте источник утечки газа, **не включайте оборудование (электрооборудование и проч.), которое может вызвать искрение или явиться причиной возгорания**, эвакуируйте сотрудников из здания и полностью проветрите его. В случае возникновения подобных аварийных ситуаций только квалифицированный персонал, полностью обученный действиям в аварийных ситуациях при утечке природного газа, может находиться возле машинного отделения или генераторной установки (генераторных установок).

ОПАСНО

ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОДОЗРЕНИЯ ОБ УТЕЧКЕ ГАЗА:

- НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ В МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ИЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ИСКРЕНИЕ.
- НЕМЕДЛЕННО ЭВАКУИРУЙТЕ ИЗ МАШИННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСЕ ПЕРСОНАЛ И ПРОВЕТРИТЕ ПОМЕЩЕНИЕ.
- ОТКЛЮЧИТЕ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ (ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ), ПЕРЕКРЫВ ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН (ОТСЕЧНЫЕ КЛАПАНЫ) ПОДАЧИ ГАЗА.
- ПЕРЕКРОЙТЕ ВСЕ НАРУЖНЫЕ КЛАПАНЫ ПОДАЧИ ГАЗА В ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ.
- ПРЕДУПРЕДИТЕ ОБ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ АВАРИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МЕСТНОГО ПОСТАВЩИКА ГАЗА.

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Техобслуживание должно выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим допуск на проведение этого вида работ, знающим данное оборудование и особенности его эксплуатации.

ОПАСНО

ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ТЕХОСЛУЖИВАНИЯ ОТКЛЮЧИТЕ ВСЕ ПИТАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ГЕНЕРАТОРА И ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ. ОТСОЕДИНИВ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ УСТАНОВКИ, ОТКЛЮЧИТЕ ГЕНЕРАТОР.

1.1 Радиочастота

Испытания устройства проводились в соответствии с европейскими стандартами EN 50081-2 и EN 50082-2, определяющими пределы устойчивости и излучения радиочастот, которые отвечают обязательным требованиям директивы ЕЭС об электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС.

На основании этих испытаний изготовитель установил, что в качестве меры предосторожности против нежелательного влияния оборудование для радиосвязи необходимо эксплуатировать на расстоянии менее 3 метров от любой части устройства, если генератор может начать или начал выработку энергии.

Безопасное расстояние необходимо увеличить, если оборудование для радиосвязи создает помехи устройству. Пользователь несет ответственность за эффективность испытаний на предмет отрицательного воздействия на устройство до начала эксплуатации оборудования.









**ВБЛИЗИ ДАННОГО УСТРОЙСТВА НЕЛЬЗЯ
ВКЛЮЧАТЬ ОБОРУДОВАНИЕ
РАДИОСВЯЗИ**

1.2

Правила техники безопасности

1.2.1 Введение

Перед эксплуатацией генераторной установки внимательно прочтите Руководство оператора и ознакомьтесь с оборудованием. **Безопасной и эффективной работы можно добиться только в случае правильной эксплуатации и техобслуживания оборудования.** Причиной многих несчастных случаев является невыполнение основных правил и мер предосторожности. Следующие символы, размещенные на оборудовании, предупреждают о потенциально опасных ситуациях для оператора, обслуживающего персонала или оборудования.

	Внимание/Предупреждение Указывает на опасность травмы.
	Внимание/Предупреждение об опасно высоком давлении Указывает на опасность травмы от жидкостей под давлением.
	Внимание/Предупреждение об опасно высокой температуре Указывает на опасность травмы в результате воздействия высокой температуры.
	Внимание/Предупреждение об опасно высоких радиочастотах Указывает на опасность работы оборудования радиосвязи вблизи установки.
	Внимание/Предупреждение об опасно высоком напряжении Указывает на опасность травмы в результате удара током.
	Внимание/Предупреждение о высоком напряжении Указывает на то, что провода заземления можно подсоединять только в этом месте.

1.2.2 Виды предупреждающих надписей

В данной инструкции можно встретить следующие виды предупреждающих надписей, указывающих на потенциально опасную ситуацию для оператора, обслуживающего персонала и оборудования.

ОПАСНО

ПРЕДУПРЕЖДАЕТ О ПРЯМОЙ ОПАСНОСТИ, КОТОРАЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К СЕРЬЕЗНОЙ ТРАВМЕ ИЛИ ГИБЕЛИ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Относится к потенциально опасным или небезопасным действиям, которые могут привести к серьезной травме или гибели.

Внимание

Относится к потенциально опасным или небезопасным действиям, которые могут привести к серьезной травме или повреждению какого-либо устройства или установки.

1.2.3 Общая информация

К монтажу, пуску в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию данного оборудования допускается только квалифицированный, опытный в данной области персонал. Кроме того, работы должны проводиться в соответствии с действующими государственными и международными требованиями и нормативами.

- ! На установку, пуск которой осуществляется автоматически/дистанционно необходимо установить бросающуюся в глаза предупреждающую табличку с информацией для персонала о том, что установка может включиться автоматически без предупреждения.
- ! Персонал должен пользоваться соответствующими индивидуальными средствами защиты при работах на генераторе или вспомогательном оборудовании.
- ! Вблизи установки должна размещаться информация о процедурах и средствах оказания первой помощи.
- ! Зона вокруг генераторной установки должна содержаться в чистоте, быть свободной от препятствий и опасных предметов, пол должен быть чистым, сухим, без пятен масла.
- ! Работы по техобслуживанию, особенно в ограниченном пространстве, должны выполняться двумя рабочими.
- ! Никогда не поднимайте генератор при помощи подъемных проушин двигателя или генератора. Соблюдайте процедуру подъема, изложенную в инструкции.
- ! Следует использовать только подъемные устройства соответствующей грузоподъемности.

1.2.4 Шум

- ! Генераторные установки издают шум, поэтому рекомендуется, чтобы персонал, работающий в условиях шумовых помех, пользовался необходимыми средствами защиты, т.е. наушниками.

1.2.5 Опасность возникновения пожара

- ! При использовании топлива, смазочных масел и аккумуляторных батарей появляется опасность возникновения пожара. Вблизи генераторной установки, топливного бака и аккумуляторных батарей, особенно, когда они заряжаются, запрещается пользоваться источниками открытого пламени и искр. Пары топлива взрывоопасны, и во время зарядки из аккумуляторных батарей выделяется взрывоопасный водород.
- ! Утечка природного газа и даже относительно низкий уровень утечки газа в ограниченном пространстве могут явиться причиной взрыва и возгорания от случайной искры.
- ! Обозначьте вблизи генераторной установки территорию, на которой КУРЕНИЕ ЗАПРЕЩЕНО и нельзя находиться персоналу без допуска.
- ! Убедитесь в том, что в машинном отделении всегда обеспечивается необходимый уровень вентиляции.
- ! Запрещается размещать вблизи узлов генераторной установки (или на них) незакрепленные предметы и легковоспламеняющиеся материалы. Немедленно удаляйте с установки излишки масла, смазки и пролившееся топливо.

- ! В случае утечки топлива или масла удалите их, используя специальный впитывающий состав (например, гранулы Fuller's Earth или аналогичный материал). Из-за опасности возгорания не следует использовать для этой цели опилки.
- ! Под рукой всегда должны находиться соответствующие средства пожаротушения (рекомендуется использовать огнетушители типа CO₂ или BCF).
- ! Не заполняйте топливный бак во время работы двигателя.

1.2.6 Подвижные детали

- ! Защитные ограждения и крышки должны быть надежно закреплены. Двери и крышки должны надежно закрепляться во время установки.
- ! Не надевайте свободную одежду и не носите украшений вблизи вращающихся деталей или при работах на электрооборудовании.
- ! Избегайте контакта с подвижными деталями.

1.2.7 Опасность выхлопных газов

- ! Выхлопные газы токсичны, поэтому необходимо принять все надлежащие меры, чтобы воспрепятствовать их появлению и рециркуляции в машинном отделении и других зданиях.
- ! Проверьте систему выпуска выхлопных газов визуально и на слух согласно графику проведения техобслуживания. Убедитесь в том, что узлы системы надежно закреплены и не деформированы.
- ! Не используйте выхлопные газы для обогрева отделения.
- ! Убедитесь в том, что установка хорошо вентилируется.
- ! Убедитесь в том, что выхлопное отверстие не забито посторонними частицами.
- ! При безуспешных неоднократных попытках запустить двигатель несгоревший топливный газ может скапливаться в системе выпуска выхлопных газов, создавая тем самым потенциально опасную ситуацию. Перед попыткой запуска двигателя убедитесь в том, что газы рассеялись.

1.2.8 Опасность высокой температуры

- ! Избегайте контакта с деталями системы выпуска выхлопных газов, радиатором и другими узлами, которые могут нагреваться во время работы генератора. Кроме того, избегайте контакта с горячим маслом, охлаждающей жидкостью и выхлопными газами.
- ! НЕ пытайтесь снять крышку наливной горловины радиатора или теплообменника при работающем генераторе. Во всех случаях перед снятием крышки дайте генератору охладиться.

1.2.9 Опасность удара током

- ! Генератор следует подключать только к нагрузке, совместимой с его электрическими характеристиками и номинальной мощностью.
- ! Подключать генератор к источнику питания должны только опытные и квалифицированные специалисты, имеющие допуск для выполнения данного вида

работ. Подключение должно выполняться в соответствии с применимыми нормами и стандартами.

- ! Не прикасайтесь к деталям генераторной установки, находящимся под напряжением, или к кабелям/проводам сами или незаизолированными предметами.
- ! Не эксплуатируйте генераторную установку с открытыми крышками клеммной коробки.
- ! Убедитесь в том, что все разъемы заизолированы.
- ! Убедитесь в том, что электрооборудование и разъемы сухие и содержатся в чистоте.
- ! Замените неисправные крышки клеммников и провода сразу же и убедитесь в том, что все выводы надежно защищены.
- ! Все металлические части генераторной установки, опорная рама и другие открытые части должны быть подсоединены к надежной точке заземления.
- ! Перед выполнением работ по техобслуживанию необходимо изолировать все источники переменного и постоянного тока, отсоединить аккумуляторную батарею и прикрепить на видном месте предупреждающие таблички с надписью **ПРОВОДИТСЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ**.
- ! Работы должны проводиться в соответствии с требованиями по заземлению нейтрали либо должны приниматься адекватные меры, обеспечивающие надлежащую защиту электросети с изолированной нейтралью от высокого напряжения или необнаруженного замыкания на корпус. В случае проведения работ параллельно с подачей сетевого напряжения рабочий должен убедиться в том, что коммутационная аппаратура (там, где установлена) заземления нейтрали, а также вспомогательные защитные устройства полностью функционируют. Перед проведением параллельных работ необходимо получить разрешение из местной электросети.
- ! Во избежание не подлежащего восстановлению повреждения зарядной системы аккумуляторной батареи:
- ! Никогда не отсоединяйте аккумуляторную батарею при работающей установке.
- ! Никогда не отсоединяйте провода для зарядки при работающей установке.
- ! Отсоединяйте аккумуляторную батарею и зарядный генератор перед проведением электродуговой сварки на установке.

Примечание: Выходной провод зарядного генератора всегда находится под напряжением.

- ! Выполняйте все применимые правила техники безопасности при работе с электричеством.

1.2.10 Природный газ

- ! Чрезвычайно огнеопасный/взрывоопасный.
- ! В случае утечки газа (обнаруженной визуально, по запаху или на слух) **не включайте никакое оборудование (электрическое или другое), которое может вызвать искрение или явиться источником возгорания, в том числе фонарики на батарейках или мобильные телефоны и т.д. Не курить!** Даже относительно низкий уровень утечки газа в ограниченном пространстве может явиться причиной взрыва и пожара от случайной искры; вдыхание большого количества природного газа может привести к асфиксии и летальному исходу. В

случае утечки газа перекройте, по возможности, подачу газа, эвакуируйте людей из здания и полностью провентилируйте зону утечки. В случае возникновения подобных аварийных ситуаций только квалифицированный персонал, полностью обученный действиям в аварийных ситуациях при утечке природного газа, может находиться возле машинного отделения или генераторной установки (генераторных установок).

- ! В случае проведения техобслуживания прекратите подачу газа, перекрыв клапан с ручным приводом магистральной подачи газа, и установите предупреждающие таблички с надписью **"Проводится техобслуживание"**.
- ! Во избежание искрения перед отсоединением газопровода/штуцеров подачи или вспомогательного оборудования устанавливайте перемычки.
- ! Не допускайте скопления газа, хорошо вентилируйте рабочую зону.
- ! Периодически проверяйте газопровод, узлы подачи газа и штуцеры на отсутствие утечки газа.

1.2.11 Жидкости

- ! Использование топлива, смазочных масел, присадок к охлаждающей жидкости и электролита аккумуляторной батареи создает опасность для здоровья, поэтому необходимо принять защитные меры. Избегайте контакта с жидкостями и всегда пользуйтесь соответствующими индивидуальными средствами защиты.
- ! Не допускайте утечки жидкостей и утилизируйте одежду, загрязненную топливом, охлаждающей жидкостью, смазочными материалами или электролитом аккумуляторной батареи.
- ! Убедитесь в том, что системы хранения топлива установлены в соответствии с применимыми нормами, стандартами и требованиями той страны, в которой эксплуатируется оборудование.
- ! Пользователь также должен обратиться к своему поставщику жидкостей, используемых на генераторной установке, за рекомендациями изготовителя по мерам предосторожности при их использовании.

1.2.12 Предупреждающие таблички, установленные на генераторной установке

При наличии опасности на генераторе устанавливаются предупреждающие таблички. Во избежание травм всегда принимайте необходимые меры предосторожности, указанные на этих табличках.

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 2

ДАнные по контролю допустимой концентрации вредных для здоровья веществ

СОДЕРЖАНИЕ

2.	Контроль допустимой концентрации вредных для здоровья веществ	14
2.1	Введение	14
2.2	Антифриз (этиленгликоль)	15
2.3	Охлаждающая жидкость/присадка	17
2.3.1	Порошок/гранулы (типа Cummins)	17
2.3.2	Охлаждающая жидкость/жидкая присадка (типа Cummins)	19
2.4	Смазочное масло	21
2.5	Серная кислота	23
2.5.1	Особое примечание: Идентификация для использования	25
2.5.2	Особое примечание: Концентрированная серная кислота	25
2.5.3	Особое примечание: Свинец	25
2.6	Раствор едкого кали	26
2.7	Природный газ	28

2. Контроль допустимой концентрации вредных для здоровья веществ

2.1 Введение

В генераторных установках, описываемых в данной инструкции, используются некоторые вещества, которые требуют особого внимания при обращении во избежание возникновения опасности для здоровья и в целях безопасности. Персонал, работающий с машинным оборудованием и проводящий техобслуживание, должен внимательно прочитать следующую информацию и выполнять все изложенные инструкции.

Операторы генераторной установки и машинного оборудования должны получить соответствующую информацию у поставщика используемых веществ и следовать этим инструкциям. В случае отсутствия информации поставщика изложенной далее информацией можно пользоваться только на временной основе. Эти инструкции предназначены не только для того, чтобы предотвратить опасные для здоровья ситуации, но и чтобы свести к минимуму ущерб, наносимый окружающей среде.

2.2 Антифриз (этиленгликоль)

Другие названия:	Охлаждающая жидкость, летняя охлаждающая жидкость, присадка к охлаждающей жидкости.
Внешний вид:	Прозрачная жидкость, содержащая красящее вещество, обычно голубого или голубовато-зеленого цвета. Растворима в воде и вредна.
Рекомендуемое применение:	Присадка к охлаждающей жидкости двигателя.
Область применения:	Системы охлаждения двигателей, теплообменники.
Компоненты:	Этан-1, 2-диол (этиленгликоль).
Потенциально опасные компоненты:	Этиленгликоль.
Персонал, подвергающийся опасности:	Монтажники, операторы и специалисты по техобслуживанию.
Меры предосторожности:	При использовании этого вещества воздержитесь от принятия пищи, напитков и курения. Продукты разложения при сгорании опасны, поэтому в случае скопления дыма необходимо надевать индивидуальный респиратор. Температура вспышки обычно 100°C.
Последствия длительного воздействия:	Опасен в случае проглатывания или вдыхания. Может явиться причиной повышенной чувствительности кожи.
Хранение/Транспортировка	Храните и транспортируйте только в правильно промаркированных емкостях. Храните охлажденным, не держите на солнце и вблизи открытого пламени. Не храните рядом с продуктами питания и питьевой водой. Примите дополнительные меры, чтобы не допустить его слива в дренажные, канализационные водостоки и водотоки.
Меры безопасности:	Обеспечьте хорошую вентиляцию и избегайте источников тепла.
Индивидуальные средства защиты:	Средства для защиты глаз, перчатки, комбинезон, пластиковый фартук. Избегайте загрязнения внутренней поверхности перчаток. В случае загрязнения комбинезона снимите его и тщательно очистите. При нормальном использовании специальные меры предосторожности для защиты дыхательной системы не требуются.
Гигиена:	Тщательно соблюдайте правила личной гигиены. В случае контакта с кожей промойте большим количеством чистой воды.
Охрана окружающей среды:	В случае утечки соберите средство в специальные емкости, не допускайте его попадания в дренажную/канализационную системы, водотоки и на землю. Для утилизации лишнего или ставшего ненужным средства обратитесь к уполномоченной организации и вывезите его на специально отведенную площадку.

Действия в случае аварийной ситуации:

Пожар – Средства пожаротушения: CO₂, пена, сухой порошок, Halon и вода. Пожарные должны пользоваться индивидуальными респираторами. Старайтесь не допустить нагревания емкостей. Не допускайте попадания средства в водотоки, дренажные системы и питьевой водопровод.

Проглатывание – Не вызывайте рвоту. Выпейте растительного масла и немедленно обратитесь к врачу.

Вдыхание (паров) – Покиньте место скопления паров. В случае раздражения легких или горла обратитесь к врачу.

Аспирация (вдыхание жидкости) – Немедленно обратитесь за медицинской помощью.

Глаза – Не менее 5 минут промывайте большим количеством воды или раствором для промывания глаз (что предпочтительней). Если раздражение не проходит, обратитесь к врачу.

Кожа – Промывайте большим количеством воды не менее 15 минут. При необходимости смените одежду и выстирайте ее перед повторным использованием.

Утечка – Удалите пролившееся вещество при помощи абсорбирующего материала, затем утилизируйте надлежащим образом.

2.3 Охлаждающая жидкость/присадка

2.3.1 Порошок/гранулы (типа Cummins)

Другие названия:	Присадка к охлаждающей жидкости, охлаждающая жидкость для двигателя, Fleetguard, DCA4.
Внешний вид:	Однородное вещество бледно-голубого цвета (порошок или гранулы) При использовании в соответствии с указаниями представляет небольшую опасность.
Рекомендуемое применение:	Присадка к охлаждающей жидкости двигателя.
Область применения:	Системы охлаждения двигателей, теплообменники, радиаторы.
Компоненты:	Фосфат калия, нитрат калия, молибдат натрия, нитрит натрия, силикат натрия, органические ингибиторы коррозии, ингибиторы образования отложений и поверхностно-активные вещества, красители и противопенные добавки, меркаптобензтиазол.
Потенциально опасные компоненты:	Щелочные соли, нитраты, нитриты и т.д.
Персонал, подвергающийся опасности:	Монтажники, операторы и специалисты по техобслуживанию.
Меры предосторожности:	Нельзя смешивать с сильными кислотами и окисляющими веществами. При контакте с сильными кислотами может образовывать закись азота. Температура вспышки отсутствует. Храните в сухом месте.
Последствия длительного воздействия:	Пыль может вызвать раздражение носовых проходов. Продолжительный или частый контакт с кожей может привести к раздражению кожи. При попадании в глаза вызывает раздражение. Внутрь не употреблять.
Хранение/Транспортировка	Храните и транспортируйте только в правильно промаркированных емкостях. Храните охлажденным, не держите на солнце и вблизи открытого пламени. Если материал не используется, то храните его в сухом месте и закрытой емкости. Не храните рядом с продуктами питания и питьевой водой. Примите дополнительные меры, чтобы не допустить его слива в дренажные, канализационные водостоки и водотоки.
Меры безопасности:	Обеспечьте хорошую вентиляцию и избегайте источников тепла. Только для промышленного использования.
Индивидуальные средства защиты:	Средства для защиты глаз, перчатки из поливинилхлорида, комбинезон, пластиковый фартук. Избегайте загрязнения внутренней поверхности перчаток. В случае загрязнения комбинезона снимите его и тщательно очистите. Во избежание вдыхания пыли пользуйтесь респиратором.
Гигиена:	Тщательно соблюдайте правила личной гигиены. В случае контакта с кожей промойте большим количеством чистой воды.

Охрана окружающей среды:

Если материал не загрязнен, то сметите его и высыпьте в контейнер для последующего использования. Не допускайте попадания средства в дренажную/канализационную системы, водотоки и на землю. Утилизируйте материал, воспользовавшись услугами лицензированной службы утилизации химикатов.

Действия в случае аварийной ситуации:

Пожар – Средства пожаротушения: CO₂, пена, сухой порошок. Пожарные должны пользоваться специальными респираторами. Старайтесь не допустить нагревания емкостей. Не допускайте попадания средства в водотоки, дренажные системы и питьевой водопровод.

Проглатывание – Не вызывайте рвоту. Чтобы разбавить средство, выпейте большое количество цитрусового сока или воды. Обратитесь за медицинской помощью.

Вдыхание (паров) – Покиньте место скопления паров. В случае раздражения легких или горла обратитесь к врачу.

Кожа – Промывайте большим количеством воды не менее 15 минут. Если раздражение не проходит, обратитесь к врачу.

Кожа – Промывайте большим количеством воды не менее 15 минут. Если раздражение не проходит, обратитесь к врачу. При необходимости смените одежду и выстирайте ее перед повторным использованием.

Рассыпание – Если материал не загрязнен, то сметите его и высыпьте в контейнер. Утилизируйте загрязненное средство, как указано в мерах по охране окружающей среды.

2.3.2 Охлаждающая жидкость/жидкая присадка (типа Cummins)

Другие названия:	Присадка к охлаждающей жидкости, жидкий охлаждающий кондиционер, Fleetguard, DCA4.
Внешний вид:	Бледно-голубая жидкость. При использовании в соответствии с указаниями представляет небольшую опасность.
Рекомендуемое применение:	Присадка к охлаждающей жидкости двигателя.
Область применения:	Системы охлаждения двигателей, теплообменники, радиаторы.
Компоненты:	Вода, фосфат калия, нитрат калия, нитрит калия, молибдат калия, силикат калия, органические ингибиторы коррозии, ингибиторы образования отложений и поверхностно-активные вещества, красители, противопенные добавки и стабилизатор.
Потенциально опасные компоненты:	Щелочные соли, нитраты, нитриты и т.д.
Персонал, подвергающийся опасности:	Монтажники, операторы и специалисты по техобслуживанию.
Меры предосторожности:	Отсутствуют. В продукты разложения входят оксиды азота, угарный газ, углекислый газ и некоторые оксиды серы. Температура вспышки отсутствует.
Последствия длительного воздействия:	Продолжительный или частый контакт может вызвать раздражение кожи. Вследствие средних щелочных свойств при контакте вызывает раздражение глаз или химический ожог. Проглатывание может вызвать раздражение или химический ожог желудочно-кишечного тракта вследствие средних щелочных свойств. Кроме того, нитраты и нитриты могут явиться причиной смертельного исхода из-за разрушения кислорода, переносимого кровью.
Хранение/Транспортировка	Храните и транспортируйте только в правильно промаркированных емкостях. Храните охлажденной, не держите на солнце и вблизи открытого пламени. Если материал не используется, то храните его в закрытой емкости. Не храните рядом с продуктами питания и питьевой водой. Примите дополнительные меры, чтобы не допустить его слива в дренажные, канализационные водостоки и водотоки.
Меры безопасности:	Обеспечьте хорошую вентиляцию и избегайте источников тепла. Только для промышленного использования.
Индивидуальные средства защиты:	Защитные очки, перчатки из поливинилхлорида или резиновые, комбинезон, пластиковый фартук. Избегайте загрязнения внутренней поверхности перчаток. В случае загрязнения комбинезона снимите его и тщательно очистите. При нормальном использовании специальные меры предосторожности для защиты дыхательной системы не требуются.
Гигиена:	Тщательно соблюдайте правила личной гигиены. В случае контакта с кожей промойте большим количеством чистой воды.

Охрана окружающей среды:

Не допускайте попадания жидкости в дренажную/канализационную системы, водотоки и на землю. Используйте промышленный абсорбент и закопайте или сожгите его. В качестве нейтрализующего химического средства используйте борную кислоту или гидрофосфат натрия. Если разлилось большое количество средства, то утилизируйте его, обратившись к уполномоченной организации, и вывезите его на специально отведенную площадку для утилизации химических веществ. Пластиковые бутылки можно сжечь.

Действия в случае аварийной ситуации:

Пожар – Специальные меры борьбы с пожаром не требуются. Старайтесь не допустить нагревания емкостей. Не допускайте попадания средства в водотоки, дренажные системы и питьевой водопровод.

Проглатывание – Чтобы разбавить средство, выпейте большое количество цитрусового сока или воды. Вызовите рвоту. Обратитесь за медицинской помощью.

Вдыхание (паров) – Выйдите на свежий воздух.

Глаза – Промывайте большим количеством воды не менее 15 минут. Если раздражение не проходит, обратитесь к врачу.

Кожа – Промывайте большим количеством воды не менее 15 минут. Если раздражение не проходит, обратитесь к врачу. При необходимости смените одежду и выстирайте ее перед повторным использованием.

Утечка – Соберите средство в специальные емкости, не допускайте его попадания в дренажную/канализационную системы, водотоки и на землю. Используйте промышленный абсорбент и затем закопайте или сожгите его. В качестве нейтрализующего химического средства используйте борную кислоту или гидрофосфат натрия. Промойте место утечки водой. Если разлилось большое количество средства, то утилизируйте его, как указано в мерах по охране окружающей среды.

2.4 Смазочное масло

Другие названия:

Внешний вид:

Масло, смазочное масло, отстойное масло.

Новое масло представляет собой прозрачную вязкую жидкость, от янтарного до коричневого цвета. Отработанное масло обычно темно-коричневого - черного цвета и непрозрачное. При удельной плотности около 0,85 нерастворимо в воде.

Рекомендуемое применение:

Смазочное масло для использования в различных двигателях, работающих в тяжелых условиях.

Область применения:

Смазочная система двигателя, поддон картера и фильтры, подпиточные баки и системы трубопроводов.

Компоненты:

Растворимые очищенные масла на парафиновой основе с моющими, диспергирующими, противоизносными и противозастывающими присадками.

Потенциально опасные компоненты:

Масла на парафиновой основе и присадки.

Персонал, подвергающийся опасности:

Монтажники, операторы и специалисты по техобслуживанию.

Меры предосторожности:

При использовании этого вещества воздержитесь от принятия пищи, напитков и курения. Вызывает раздражение кожи, глаз и слизистой оболочки. При применении внутрь продукт обладает незначительной токсичностью. Особой взрывоопасности не представляет, однако огнеопасен, особенно при абсорбировании.

Последствия длительного воздействия:

Опасно в случае проглатывания или вдыхания. Может явиться причиной повышенной чувствительности кожи. Отработавшее масло может содержать вредные побочные продукты сгорания и несгоревшее топливо, вызывающие такие же реакции на коже, как и те, которые указаны для топлива. Особую осторожность необходимо проявлять при работах с маслом, поступающим из перегревшегося двигателя, – надевайте перчатки, кожаные фартуки и защитные маски.

Хранение/Транспортировка

Храните и транспортируйте только в правильно промаркированных емкостях. Храните охлажденным, не держите на солнце и вблизи открытого пламени. Не храните рядом с продуктами питания и питьевой водой. Примите дополнительные меры, чтобы не допустить его слива в дренажные, канализационные водостоки и водотоки.

Меры безопасности:

Обеспечьте хорошую вентиляцию и избегайте источников тепла.

Индивидуальные средства защиты:

Перчатки и комбинезоны. Избегайте загрязнения внутренней поверхности перчаток. В случае загрязнения комбинезона снимите его и тщательно очистите.

При нормальном использовании специальные меры предосторожности для защиты дыхательной системы не требуются.

Гигиена:	Тщательно соблюдайте правила личной гигиены. При контакте с кожей тщательно промойте соответствующим очищающим средством для рук.
Охрана окружающей среды:	Соберите средство в специальные емкости, не допускайте его попадания в дренажную/канализационную системы, водотоки и на землю. Для утилизации лишнего или ставшего ненужным средства обратитесь к уполномоченной организации и вывезите его на специально отведенную площадку.
Действия в случае аварийной ситуации:	<p>Пожар – Средства пожаротушения: CO₂, пена, сухой порошок, Halon и вода. Пожарные должны пользоваться специальными респираторами. Старайтесь не допустить нагревания емкостей. Не допускайте попадания средства в водотоки, дренажные системы и питьевой водопровод.</p> <p>Проглатывание – Не вызывайте рвоту. Немедленно обратитесь за медицинской помощью.</p> <p>Аспирация (вдыхание жидкости) – Немедленно обратитесь за медицинской помощью.</p> <p>Глаза – Не менее 10 минут промывайте большим количеством воды или раствором для промывания глаз (что предпочтительней). Если раздражение не проходит, обратитесь к врачу.</p> <p>Кожа – Тщательно промойте рекомендованным очищающим средством для рук. При необходимости смените одежду и выстирайте ее перед повторным использованием.</p> <p>Утечка – Удалите пролившееся вещество при помощи абсорбирующего материала и утилизируйте надлежащим образом.</p>

2.5 Серная кислота

Другие названия:	Аккумуляторная кислота, электролит аккумуляторной батареи, электролит.
Внешний вид:	Прозрачная бесцветная жидкость. Легко растворима в воде, образуя слабый едкий раствор. Неогнеопасная и негорючая в массе, но в аккумуляторной батарее может объединиться с взрывоопасными газами.
Рекомендуемое применение:	Электролит свинцовой аккумуляторной батареи.
Область применения:	Аккумуляторные батареи для пуска и управления.
Компоненты:	Серная кислота (H ₂ SO ₄).
Потенциально опасные компоненты:	Серная кислота.
Персонал, подвергающийся опасности:	Монтажники, операторы и специалисты по техобслуживанию.
Меры предосторожности:	Разъедающее вещество. Избегайте контакта вещества с одеждой. Частый контакт с разбавленными растворами может привести к повышенной чувствительности кожи и реакции (дерматиту).
Последствия длительного воздействия:	Разъедание одежды, опасные ожоги.
Хранение/Транспортировка	Храните и транспортируйте только в правильно промаркированных емкостях. Храните охлажденной, не держите на солнце и вблизи открытого пламени. Не храните рядом с продуктами питания и питьевой водой. Примите дополнительные меры, чтобы не допустить слива в дренажные, канализационные водостоки и водотоки.
Меры безопасности:	Обеспечьте хорошую вентиляцию и избегайте источников тепла. При зарядке аккумуляторных батарей происходит выделение газа, представляющего собой взрывоопасную смесь водорода и кислорода. Газ необходимо полностью удалить из ограниченного пространства посредством отвода газов. При установке аккумуляторных батарей и разъемов пользуйтесь заизолированными инструментами. Не допускайте появления искрения или открытого пламени вблизи аккумуляторных батарей, особенно при их зарядке.
Индивидуальные средства защиты:	Защитные очки, кислотостойкие перчатки (например, из поливинилхлорида), комбинезон, кислотостойкий фартук и резиновые сапоги. Примите к сведению, что работы в загрязненной одежде могут привести к ожогам от кислоты. При нормальном использовании специальные меры предосторожности для защиты дыхательной системы не требуются. Избегайте контакта с кислотным туманом при зарядке большого количества аккумуляторных батарей или при работах вблизи заряжающихся аккумуляторных батарей.
Гигиена:	Тщательно соблюдайте правила личной гигиены.

Охрана окружающей среды:

В случае утечки нейтрализуйте карбонатом натрия, бикарбонатом натрия или кальцинированной содой и смойте в дренажную систему большим количеством воды.

Действия в случае аварийной ситуации:

Пожар – Средства пожаротушения: CO₂, сухой порошок или Halon. НЕ используйте воду или пену на основе воды. Пожарные должны пользоваться специальными респираторами. Старайтесь не допустить нагревания емкостей. Не допускайте попадания средства в водотоки, дренажные системы и питьевой водопровод.

Проглатывание – Не вызывайте рвоту. Выпейте большое количество воды, желательно с небольшим количеством гидроокиси магния и немедленно обратитесь за медицинской помощью.

Вдыхание (паров) – Покиньте место скопления паров. В случае раздражения легких или горла обратитесь к врачу.

Аспирация (вдыхание жидкости) – Немедленно обратитесь за медицинской помощью.

Глаза – Не менее 10 минут промывайте большим количеством воды или раствором для промывания глаз (что предпочтительней). Обратитесь за медицинской помощью.

Контакт с кожей – Промойте участок кожи большим количеством воды. Не пытайтесь нейтрализовать действие кислоты на коже. При необходимости смените одежду.

Утечка – Нейтрализуйте карбонатом натрия, бикарбонатом натрия или кальцинированной содой и смойте в дренажную систему большим количеством воды.

2.5.1 Особое примечание: Идентификация для использования

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: будьте внимательны при использовании серной кислоты в аккумуляторной батарее, убедитесь в наличии обозначения сернокислотный "электролит аккумуляторной батареи" или "электролит". При случайном смешивании серной кислоты с электролитом щелочной батареи может произойти бурная реакция.

2.5.2 Особое примечание: Концентрированная серная кислота

В некоторых случаях серную кислоту можно приобрести в концентрированном виде. Она представляет собой прозрачную вязкую жидкость. Не доливайте эту кислоту в аккумуляторные батареи. Только опытный персонал имеет право разбавлять кислоту. **НЕ ДОЛИВАЙТЕ ВОДУ В КИСЛОТУ** – может произойти бурная реакция. При утечке концентрированной кислоты немедленно обратитесь в аварийную службу и назовите код опасности 1830.

2.5.3 Особое примечание: Свинец

Свинцово-аккумуляторные батареи содержат значительное количество вредного металлического свинца. Если не разбирать аккумуляторную батарею, то опасность отравления тяжелым металлом не возникает. При подключении аккумуляторной батареи надевайте перчатки и тщательно соблюдайте правила личной гигиены. Аккумуляторные батареи можно использовать повторно, а отработавшие аккумуляторные батареи следует утилизировать в соответствии с местными требованиями техники безопасности и охраны окружающей среды.

2.6 Раствор едкого кали

Другие названия:	Электролит никель-кадмиевой аккумуляторной батареи, электролит.
Внешний вид:	Прозрачная бесцветная жидкость. Легко растворима в воде, образуя слабый едкий раствор. Неогнеопасна и негорюча в массе, но в аккумуляторной батарее может объединиться с взрывоопасными газами.
Рекомендуемое применение:	Электролит аккумуляторной батареи (только никель-кадмиевой).
Область применения:	Аккумуляторные батареи для пуска и управления.
Компоненты:	Едкое кали.
Потенциально опасные компоненты:	Едкое кали.
Персонал, подвергающийся опасности:	Монтажники, операторы и специалисты по техобслуживанию.
Меры предосторожности:	Высокоагрессивный. Избегайте контакта с одеждой.
Последствия длительного воздействия:	Может серьезно повредить глаза и кожу. Нагревание может привести к повышению давления и опасности взрыва.
Хранение/Транспортировка	Храните и транспортируйте только в правильно промаркированных емкостях. Храните охлажденным, не держите на солнце и вблизи открытого пламени. Не храните рядом с продуктами питания и питьевой водой. Примите дополнительные меры, чтобы не допустить слива в дренажные, канализационные водостоки и водотоки.
Меры безопасности:	Обеспечьте хорошую вентиляцию и избегайте источников тепла. При зарядке аккумуляторных батарей происходит выделение газа, представляющего собой взрывоопасную смесь водорода и кислорода. Газ необходимо полностью удалить из ограниченного пространства посредством отвода газов. При установке аккумуляторных батарей и разъемов пользуйтесь заизолированными инструментами. Не допускайте появления искрения или открытого пламени вблизи аккумуляторных батарей, особенно при их зарядке.
Индивидуальные средства защиты:	Защитные очки, пластиковые или резиновые перчатки (например, из поливинилхлорида), комбинезон, фартук и резиновые сапоги. Примите к сведению, что работа в загрязненной одежде может привести к повреждению кожи. При нормальном использовании специальные меры предосторожности для защиты дыхательной системы не требуются. Избегайте контакта с туманом электролита при зарядке большого количества аккумуляторных батарей или при работах вблизи заряжающихся аккумуляторных батарей.
Гигиена:	Тщательно соблюдайте правила личной гигиены.

Охрана окружающей среды:

Насыпьте на разлившуюся жидкость землю или песок и поместите в другой контейнер. Утилизируйте в соответствии с местными требованиями. При попадании вещества в водотоки или канализацию, загрязнении почвы или растительности обращайтесь в аварийную службу.

Действия в случае аварийной ситуации:

Пожар – Средства пожаротушения: CO₂, сухой порошок или Halon. НЕ используйте воду или пену на основе воды. Пожарные должны пользоваться специальными респираторами. Старайтесь не допустить нагревания емкостей. Не допускайте попадания средства в водотоки, дренажные системы и питьевой водопровод.

Проглатывание – Не вызывайте рвоту. Выпейте большое количество молока. Во всех случаях немедленно обратитесь к врачу.

Вдыхание (паров) – Покиньте место скопления паров. В случае раздражения легких или горла обратитесь к врачу.

Аспирация (вдыхание жидкости) – Немедленно обратитесь за медицинской помощью.

Глаза – Промойте большим количеством воды.

Кожа – Снимите загрязненную одежду и промойте поврежденную кожу большим количеством воды. Накройте ее сухой марлей. При необходимости смените одежду и выстирайте ее перед повторным использованием.

Утечка – Наденьте защитную одежду и насыпьте на разлившееся средство землю или песок. Поместите разлившееся средство в другую емкость в соответствии с местными требованиями.

2.7 Природный газ

Другие названия:	Метан.
Внешний вид:	Невидимый, в случае обработки специальными присадками с запахом для обнаружения утечки будет иметь ярко выраженный запах. Подается по трубам в генераторную установку. Растворим в воде, спирте, эфире и органических растворителях.
Рекомендуемое применение:	Топливо для работы генераторных установок.
Область применения:	Газопровод, оборудование для подачи газа, система карбюратора генераторной установки в сочетании с частью впускной системы воздуха. Впускные трубы для подачи природного газа, окрашенные для идентификации в желтый цвет.
Компоненты:	Двуокись углерода: 0 - 2,2%, этан: 2 - 8%, метан: 86 - 94%, пропан: 0,5 - 3%, азот: 0 - 6%.
Потенциально опасные компоненты:	Метан, пропан, этан.
Персонал, подвергающийся опасности:	Монтажники, операторы и специалисты по техобслуживанию.
Меры предосторожности:	Чрезвычайно огнеопасен/взрывоопасен на низких уровнях атмосферы (4% - 15% газа в воздухе). Газ под высоким давлением для транспортировки в магистральном газопроводе.
Последствия длительного воздействия:	Головная боль, головокружение, сонливость, тошнота и рвота. Высокая концентрация может иметь наркотический эффект и вызвать асфиксию. Газ под давлением может попасть на кожу, повредить глаза, приведя к потере зрения.
Хранение/Транспортировка	Неприменимо по отношению к газопроводу.
Меры безопасности:	Обеспечьте хорошую вентиляцию. Все трубопроводы, оборудование для подачи газа и штуцеры герметичны и не имеют утечек газа. При возникновении утечки газа изолируйте источник утечки газа, не включайте оборудование (электрооборудование и проч.), которое может вызвать искрение или явиться причиной возгорания. Полностью провентилируйте всю зону и эвакуируйте людей из здания. Только квалифицированный персонал, полностью обученный действиям в аварийных ситуациях при утечке природного газа, может находиться вблизи.
Индивидуальные средства защиты:	При нормальных рабочих условиях защита не требуется. В случае утечки газа необходимо пользоваться защитными очками, перчатками, респираторами и использовать инструменты, не вызывающие искрение.

Природный газ (продолжение)

Охрана окружающей среды:

Сведений о влиянии нет.

Действия в случае аварийной ситуации:

Пожар – Средства пожаротушения: CO₂, сухой порошок или Halon, песок, водяная пыль или туман, или пена на основе воды. В случае пожара перекройте подачу газа, проинформируйте местную пожарную службу и поставщика газа. Чрезвычайно онеопасен, может повторно загореться после пожаротушения. При сгорании выделяется двуокись углерода (CO₂) и угарный (CO) газ.

Проглатывание – В данном случае не представляет угрозы для здоровья.

Вдыхание (паров) – Покиньте место скопления паров. Может вызвать головную боль, головокружение, тошноту и рвоту. Высокая концентрация паров может привести к общему наркотическому эффекту и потере сознания. Скопление газа или паров вытесняет кислород, необходимый для дыхания, и может явиться причиной асфиксии и смертельного исхода.

Аспирация (вдыхание жидкости) – Нет данных.

Глаза – В данном случае не представляет угрозы для здоровья.

Кожа – В данном случае не представляет угрозы для здоровья.

Утечка – В случае утечки газа изолируйте источник подачи газа, провентилируйте зону и поставьте в известность местного поставщика. Не включайте электрооборудование (выключатели, мобильные телефоны, фонарики и т.д.) и любое другое оборудование, которое может вызвать искрение и возгорание газа. Его необходимо убрать или отключить. В случае чрезмерной утечки эвакуируйте людей из здания, позвоните в аварийную службу и местному поставщику газа.

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧАСТЬ 2

ВВЕДЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
1.1 Пользование инструкцией	3
1.2 Дополнительно помещенные документы	3
1.3 Идентификация генераторной установки	3
1.4 Размеры и масса	4
1.5 Технические характеристики	4
1.5.1 Двигатель	4
1.5.2 Генератор	4
1.5.3 Природный газ	4
1.5.4 Смазочное масло	5
1.5.5 Охлаждающая жидкость	5
1.5.6 Система управления генераторной установкой	6
1.6 Послепродажное обслуживание	7

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

1. Введение

В инструкциях по эксплуатации и техобслуживанию Cummins Power Generation (CPG) содержится общая информация по генераторным установкам 1 уровня, работающим на дизельном топливе (QSV170) и на природном газе (QSV180). Отдельно выделены разделы по поставляемым двигателям: либо по дизельным, либо по двигателям, работающим на природном газе. Поставленное оборудование может отличаться от представленного в данной инструкции описания. Поэтому данную инструкцию следует использовать вместе с томом 2 - Сопутствующая документация.

К каждой генераторной установке компания Cummins Engine Company (CEC) Daventry прилагает инструкцию на двигатель, состоящую из двух частей. Часть 1 включает инструкцию по эксплуатации и техобслуживанию, а часть 2 - иллюстрированный список запчастей к двигателю. Компания CEC Daventry также отвечает за поставку технической документации на узлы вспомогательного оборудования, не включенного в объем поставок компании CPG Manston.

Для полного понимания функций генераторной установки в инструкцию включено основное описание вспомогательного оборудования, поставляемого субпоставщиками.

1.1 Пользование инструкцией

В томе 1 излагаются основные требования по безопасной эксплуатации генераторной установки, принципы ее эксплуатации и техобслуживания, а также меры, которые необходимо принять в случае возникновения неисправности. В представленном в начале инструкции справочном руководстве излагаются основные сведения о построении инструкции и поставляемом оборудовании.

В самом тексте приводятся данные об органах управления и индикации, отображающейся для пользователя на панелях управления генератора. Названия органов управления поджирнены, а положения органов управления выделены *курсивом*. Примеры предупреждающих надписей приводятся в части 1, раздел 1.

Том 2 - Сопутствующая документация, в нее входят свидетельства о проведении техобслуживания и испытаниях, инструкции на основные узлы вспомогательного оборудования, т.е. генератор и элементы системы управления. Третья инструкция, Приложение к тому 2, составляется, если вспомогательные инструкции слишком объемны и не вмещаются в один раздел.

Компания CPG осуществляет долгосрочную программу разработок, поэтому некоторые пункты, отмеченные буквами TBD (подлежит определению), могут войти в будущие разработки. При поставке более одной генераторной установки информация предоставляется на каждую из них.

1.2 Дополнительно помещенные документы

Свидетельства об испытаниях могут предоставляться после получения инструкций. Просим убедиться в том, что они помещены в том 2.

1.3 Идентификация генераторной установки

Генераторная установка поставляется с заводской паспортной табличкой, которая установлена на двигателе. Помимо идентификационных данных на поставленную генераторную установку на этой табличке представлена подробная информация о номинальном токе, напряжении, частоте и выходной мощности.

Каждый тип генераторной установки снабжен индивидуальным номером модели, определяющим тип двигателя, номинальную мощность и рабочую частоту. Например, QSV81-COP-16V180-5 можно расшифровать как двигатель 16V, работающий на природном газе (QSV81), источник бесперебойного питания (COP), 16-цилиндровый 'V'-образный двигатель, цилиндр диаметром 180 мм и рабочая частота 50 Гц.

1.4 Размеры и масса

См. часть 5 для получения информации о массе узлов, размерах и подъемных приспособлениях.

Для получения дополнительной информации см. инструкции на генератор и двигатель.

1.5 Технические характеристики

1.5.1 Двигатель

См. инструкцию на двигатель, поставляемый компанией CEC Daventry.

1.5.2 Генератор

См. инструкцию на генератор в томе 2.

1.5.3 Природный газ

Что касается Великобритании, то установки, работающие на газе, должны соответствовать строительным нормам и правилам Великобритании на двигатели с искровым зажиганием, работающие на газе. Во всех остальных случаях применяются нормативные документы той страны, в которой эксплуатируется данное оборудование.

Двигатель предназначен для работы на природном газе в соответствии со следующими требованиями:

Требования к генераторной установке QSV180, работающей на природном газе	
Теплота сгорания газа (LHV)	30 - 40 МДж/Нм ³
Плотность газа	0,7 – 0,9 кг/Нм ³
Метановое число	>45 MN
Метан	>75% CH ₄
Этан	<10% C ₂ H ₆
Сероводород	<0.01% H ₂ S

На основе Руководства по проектированию силовых установок QSV180 - QSV220, работающих на газе, март 1998 г.

Примечание: Если технические характеристики газа не отвечают установленным требованиям, то снизятся номинальные параметры установки.

1.5.4 Смазочное масло

Предупреждение

Никогда не используйте смазочные материалы для дизельного двигателя в двигателе, работающем на природном газе, поскольку это может привести к серьезному повреждению.

Во всех двигателях QSV180 необходимо использовать высококачественное масло SAE 40, специально разработанное для использования в двигателях, работающих на природном газе. Не используйте смазочное масло для дизельных двигателей.

Смазочное масло для двигателей, работающих на природном газе, содержит особые присадки, предотвращающие ухудшение свойств основного компонента смазочного материала при воздействии высокой температуры и водяного пара. Обратите внимание на то, что для двигателей, работающих на природном газе, число TBN должно составлять приблизительно 5,0; масла с TBN выше 6,0 могут вызвать заклинивание огнеупорных поршневых колец вследствие чрезмерных отложений кальция.

В представленный ниже список входят масла, предназначенные для использования в двигателях QSV180, рассчитанных на непрерывный режим работы. Не вошедшие в данный список масла могут быть рекомендованы к использованию после испытаний их типов компанией CEC Daventry. Для получения более подробной информации обращайтесь в сервисный центр компании CEC Daventry.

Рекомендованные для использования в QSV180 смазочные масла				
Изготовитель	Наименование изделия	Марка	TBN	Сульфаты, %
Mobil	Pegasus 705	SAE 40	5,3	0,46
Elf	Nateria MH 40	SAE 40	5,2	0,45
Total	LMG 405	SAE 40	5,5	0,45
Shell	Mysella LA	SAE 40	5,0	0,45
Esso	Estor SPC	SAE 40	5,1	0,48

На основе Руководства по проектированию силовых установок QSV180 - QSV220, работающих на газе, март 1998 г.

1.5.5 Охлаждающая жидкость

Рекомендуется использование охлаждающей жидкости, предварительно смешанной в пропорции 60/40, где 60% приходится на высококачественную воду и 40% на антифриз с низким содержанием силиката, что отвечает требованиям спецификации ASTM D4985 (менее 0,10% силиката в форме Na_2SiO_3).

Кроме того, рекомендуется использовать дополнительные присадки для охлаждающей жидкости (SCA) в концентрации 1,5 единицы на 3,8 л охлаждающей жидкости. Дополнительные присадки для охлаждающей жидкости используются для предотвращения питтинговой коррозии гильзы цилиндра, коррозии, расплывания припоя и внутреннего загрязнения системы охлаждения.

Примечание: Двигатель предназначен для работы только со специально рекомендованной охлаждающей жидкостью. По вопросу рекомендованных типов охлаждающей жидкости обращайтесь в сервисный центр Cummins Wärtsilä.

1.5.6 Система управления генераторной установкой

Управление генераторной установкой осуществляется группой установленных на двигателе электронных модулей в сочетании с блоком контроля PowerCommand™ Supervisor (PCS). Интерфейс человек-машина (HMI), работающий в сочетании с программируемым логическим контроллером (PLC), обеспечивает контроль.

Система управления, Рисунок 2-1, состоит из этих модулей (для получения более подробной информации см. часть 3).

- MCM700 (Главный модуль управления).
- SSM558 (Модуль subsystemы).
- Модуль зажигания CCD (конденсаторный блок возбуждения катушки зажигания).
- Модуль CENSE.
- Интерфейсный блок двигателя.
- Вспомогательный блок питания переменного тока.
- Клеммная коробка генераторной установки.
- Панель управления генераторной установки (GCP).
- Блок контроля PowerCommand™.
- Программируемый логический контроллер.
- Интерфейс человек-машина.

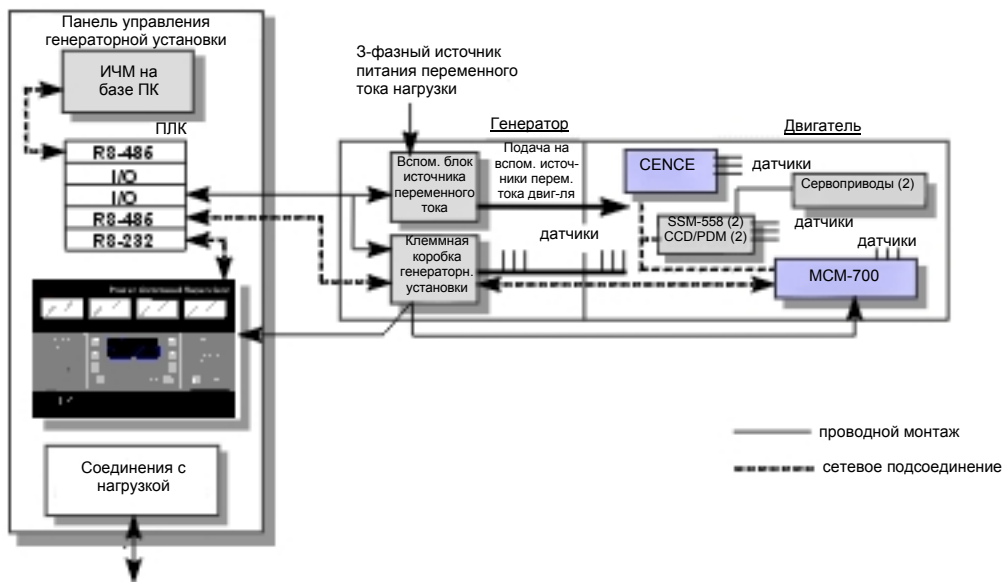


Рисунок 2-1 Схема системы управления

1.6 Послепродажное обслуживание

При заказе запчастей, техобслуживании или гарантийном обслуживании приобретенной генераторной установки всегда сообщайте ее номер модели и серийный номер. Для получения более подробной информации об обслуживании, рекомендуемых запчастях, экстренном заказе запчастей и спецификации материалов см. часть 7 этого тома.

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧАСТЬ 3

ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ	НАЗВАНИЕ	СТР.
1.	Механические системы	3
2.	Электрооборудование	18
3.	Система управления	29

Более подробное содержание см. в каждом разделе

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 1

МЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	5
1.1 Генераторные установки	5
1.1.1 Кнопочные выключатели аварийной остановки	5
1.2 Механические системы	6
1.2.1 Оборудование для подачи газа	6
1.2.2 Система контроля и управления двигателем	8
1.2.3 Дополнительные системы запуска двигателя	9
1.2.4 Смазочная система	10
1.2.5 Система воздуха турбонаддува/выпуска выхлопных газов	11
1.2.6 Контроль генераторной установки	11
1.2.7 Вентиляция и контроль уровня шума	11
1.2.8 Дополнительно приобретаемые агрегаты для охлаждения двигателя	12
1.2.9 Вспомогательное оборудование генераторной установки	16

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

1. Введение

Генераторные установки разработаны для обеспечения высокой надежности, облегчения технического обслуживания при применении резервного режима и базовых нагрузок. Генераторная установка состоит из двигателя, подсоединенного к генератору переменного тока при помощи гибкой муфты. Генераторная установка крепится болтами непосредственно к стальной опорной раме. Противовибрационное устройство крепится к интерфейсу между основанием опорной рамы и полом машинного отделения. Вспомогательное оборудование расположено вокруг генераторной установки.

1.1 Генераторные установки

Генераторные установки QSV180, работающие на природном газе, имеют самостоятельную панель управления генератора (GCP) с установленным вспомогательным оборудованием контроля и управления генераторной установки. Оборудование контроля и управления двигателем установлено на двигатель. Полностью оснащенная генераторная установка включает в себя:

- Стальную опорную раму.
- Двигатель QSV 180 с системами для: запуска двигателя, фильтрации воздуха горения, охлаждения двигателя, топлива в виде природного газа, смазочного масла, выхлопных газов и систему датчиков двигателя.
- Генератор с гибкой муфтой и датчиками.
- Корпус панели управления генератора (GCP), вмещающий компоненты системы управления генераторной установки, включая блок контроля PowerCommand™ (PCS), сенсорный экран интерфейса человек-машина (HMI) и программируемый логический контроллер (PLC), зарядное устройство аккумуляторной батареи панели управления и соответствующее электрооборудование.
- Оборудование для подачи газа.

1.1.1 Кнопочные выключатели аварийной остановки

Данные красные грибовидные выключатели установлены на панели управления генератора и генераторе переменного тока для остановки генераторной установки во время аварии. Кнопочные выключатели расположены с той стороны, где не установлен привод, и в правом нижнем углу блока контроля PowerCommand™, **или** прикреплены к нижнему правому углу интерфейса человек-машина. Дополнительные кнопочные выключатели могут располагаться вокруг машинного отделения; они приобретаются дополнительно.

1.2 Механические системы

Функционирование генераторной установки зависит от ряда вспомогательных систем и устройств:

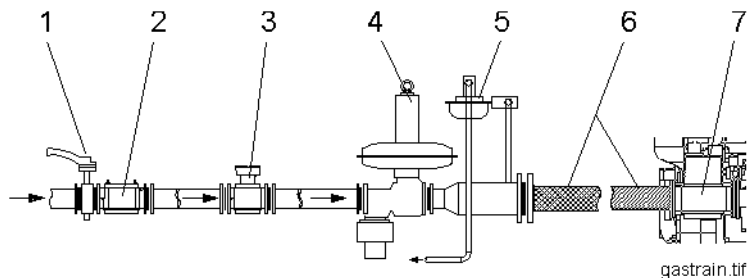
- Оборудования для подачи газа.
- Системы контроля и управления двигателем.
- Системы запуска двигателя.
- Смазочной системы.
- Системы воздуха турбонаддува/выпуска выхлопных газов
- Датчиков генераторной установки.
- Вспомогательного оборудования генераторной установки
- Вентиляции и контроля шума (приобретаются дополнительно).
- Дополнительно приобретаемых агрегатов для охлаждения двигателя.

Большинство устройств вспомогательных систем двигателя установлено на генераторную установку и ее опорную раму. Другие вспомогательные устройства установлены с внешней стороны генераторной установки как внутри, так и вне машинного отделения.

1.2.1 Оборудование для подачи газа

Природный газ поступает в двигатель через гибкий шланг, подсоединенный к оборудованию для подачи газа. Оборудование для подачи газа включает в себя главный отсечной клапан и другие газорегулировочные устройства. Генераторная установка имеет управляющее оборудование для регулировки коэффициента топливо/воздух и частоты вращения двигателя. Оборудование для подачи газа является дополнительным устройством, устанавливаемым с внешней стороны двигателя.

Давление подачи газа может достигать 2,25-1,80 бар; 1,80-3,00 бар и 3,00-4,00 бар в зависимости от технических требований на месте эксплуатации. Соответствующее оборудование необходимо для трубопроводов с различными диапазонами давления. Стандартное оборудование для подачи газа, начиная от главного участка газоснабжения, включает в себя устройства, показанные на *рис. 3-1*.



- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Отсечной клапан подачи газа (GSOV) | 5. Клапан сброса давления (PRV) |
| 2. Фильтр | 6. Гибкий шланг |
| 3. Расходомер (дополнительно) | 7. Сдвоенный запорный и воздуховыпускной клапан в сборе (DBVV) (установлен на ген.установку) (не установлен на ген.установку - дополнительно) |
| 4. Регулятор давления | |

Рис. 3-1 Стандартное оборудование для подачи газа

1.2.1.1 Оборудование генераторной установки

1.2.1.1.1 Сдвоенный запорный и воздуховыпускной клапан в сборе (DBVV)

Сдвоенный запорный и воздуховыпускной клапан в сборе установлен на двигатель и является главным газораспределительным клапаном для запусков и остановок двигателя. Он включает в себя два запорных клапана, работающих от соленоида и установленных последовательно. Каждый запорный клапан имеет датчик ориентации для введения состояния открыт/закрыт в систему управления. Сдвоенный запорный и воздуховыпускной клапан имеет два датчика давления и воздуховыпускной клапан, работающий от соленоида.

По дополнительному заказу возможна установка запорного и воздуховыпускного клапана вне генераторной установки. Если такая возможность имеется, то клеммная коробка устанавливается на генераторную установку внизу интерфейсного блока двигателя, а соединения запорного и воздуховыпускного клапана в сборе поставляются незакрепленными. Вся электропроводка к запорному и воздуховыпускному клапану в сборе подсоединяется к клеммной коробке. Соединительная проводка между клеммной коробкой и запорным и воздуховыпускным клапаном предоставляется заказчиком.

Запорный и воздуховыпускной клапан является главным отсечным клапаном подачи газа и выполняет две основные функции:

- Защиты двигателя и его оборудования от ненормативного давления газа (низкого, высокого).
- Перекрытия подачи газа по команде об отключении через модуль subsystemы SSM558.

Воздуховыпускной клапан, работающий от соленоида, устанавливается между двумя запорными клапанами. При закрытии запорных клапанов открывается воздуховыпускной клапан, выпуская в атмосферу газ, находившийся между двумя запорными клапанами. Газ выпускается из машинного отделения через вытяжную трубу.

В функции датчиков давления входит закрытие запорных клапанов при подаче слишком высокого или низкого давления газа. Один датчик перекрывает запорные клапаны при низком давлении газа для запрета работы двигателя и начала циклов. Другой датчик перекрывает подачу газа при высоком давлении газа, защищая устройства системы от подачи топлива при избыточном давлении.

Соединители гибких шлангов предоставляются для подсоединения оборудования для подачи газа к сдвоенному запорному и воздуховыпускному клапану:

1.2.1.2 Оборудование вне генераторной установки

1.2.1.2.1 Отсечной клапан подачи газа (GSOV)

Отсечной клапан подачи газа является главным газовым вентилем генераторной установки, позволяющим проводить обслуживание. Этот клапан может использоваться для аварийного отключения, но он не применяется для обычного отключения.

1.2.1.2.2 Фильтр

Сменный фильтр защищает двигатель от проникновения пыли и частиц грязи, которые могут оказаться в газопроводе.

1.2.1.2.3 Расходомер (дополнительно)

Осевой расходомер турбинного типа может быть предоставлен для измерения потребления природного газа.

1.2.1.2.4 Регулятор давления

Регулятор давления имеет подпружиненную диафрагму, обеспечивающую постоянное давление газа при любых условиях работы двигателя. Встроенный предохранительный отсечной клапан перекрывает подачу газа в двигатель, если давление выходящего потока превышает установленные пределы. После проверки регулятора давления отсечной клапан переустанавливается вручную.

1.2.1.2.5 Клапан сброса давления (PRV)

Клапан сброса давления находится за регулятором давления. Ввод в работу клапана сброса давления осуществляется, если давление газа после регулятора давления достигает 200 мбар. Газ выпускается в атмосферу из машинного отделения через вытяжную трубу.

1.2.2 Система контроля и управления двигателем

Для лучшего понимания системы в целом ниже приводится описание основных устройств системы контроля и управления двигателем. Для получения более подробной информации см. Раздел 2.

1.2.2.1 Оборудование генераторной установки

1.2.2.1.1 Питающие трубки

Желтые трубки большого диаметра, направленные вниз по боковой стороне двигателя. После сдвоенного запорного и воздуховыпускного клапана трубка разделяется, направляя поток газа к двум блокам управления подачей топлива (FCA).

1.2.2.1.2 Блоки управления подачей топлива (FCA)

Блоки управления подачей топлива расположены с каждой стороны двигателя. В каждый блок управления подачей топлива входит трубка Вентури, устройство измерения потока и электрический регулятор потока. Блоки управления подачей топлива направляют поток топлива в соответствующую камеру для смешивания топлива и воздуха.

1.2.2.1.3 Камеры для смешивания топлива и воздуха

Две камеры для смешивания топлива и воздуха расположены внутри корпусов индукционных воздушных фильтров. В камерах для смешивания воздух, поступающий через фильтры, смешивается с газом.

1.2.2.1.4 Электрическое/электронное оборудование

На генераторной установке установлены модули и вспомогательное оборудование. Главный модуль управления (MCM700) осуществляет общее управление следующими модулями:

- Двумя модулями SSM558 (управления смешиванием топлива и воздуха).
- Двумя приводными модулями и сервоприводами (дресселями, по одному на группу цилиндров).
- Двумя модулями конденсаторного блока возбуждения катушки зажигания/прогностической диагностики (регулируемая катушка зажигания).
- Съемной катушкой (COP) - одной на цилиндр.
- Свечами зажигания - по одной на цилиндр.

Для получения более подробной информации об установленных на двигатель электронных модулях см. Раздел 3.

1.2.3 Дополнительные системы запуска двигателя

Система запуска двигателя имеет ряд устройств, устанавливаемых по дополнительному заказу, включая электростартер и систему воздушных компрессоров с приводом от электромотора.

1.2.3.1 Электрический запуск

Запуск двигателя обычно осуществляется при помощи одного электростартера, установленного с левой стороны двигателя. Стартер поворачивает коронную шестерню, прикрепленную к маховику двигателя.

При температуре масла ниже 10° С необходимо два стартера. С каждой стороны двигателя установлено по одному стартеру; для запуска двигателя напряжение подается на оба стартера.

1.2.3.1.1 Узлы генераторной установки

Генераторная установка включает в себя следующие узлы:

- Электростартер(ы).
- Реле с электромагнитным запуском.
- Устройство отключения при превышении скорости.

1.2.3.1.2 Узлы вне генераторной установки

Обычно комплект аккумуляторных батарей для тяжелого режима работ и зарядное устройство приобретаются дополнительно. Общая мощность аккумуляторных батарей должна быть достаточной для трех последовательных попыток запуска.

1.2.3.2 Пневмозапуск

Запуск двигателя осуществляется при помощи турбостартера, поворачивающего коронную шестерню маховика двигателя. Стартер установлен с левой стороны двигателя. Сжатый воздух, подаваемый компрессором или отдельным источником подачи воздуха через редуктор, поворачивает стартер.

1.2.3.2.1 Узлы генераторной установки

На генераторную установку устанавливаются следующие узлы системы пневмозапуска:

- Турбостартер.
- Датчик давления пневмозапуска.
- Клапан блокировки запуска.
- Электромагнитный клапан запуска.
- Регуляторный клапан давления.
- Разгрузочный клапан.
- Электро-пневматическое устройство отключения при превышении скорости.
- Центробежный воздушный фильтр.

Соединители гибких шлангов предоставляются для впускного отверстия пневмозапуска генераторной установки и центробежного воздушного фильтра.

Центробежный воздушный фильтр, поставляемый незакрепленным, удаляет влагу и инородные частицы из устройства подачи сжатого воздуха. Уровень фильтрации фильтра составляет приблизительно 300 м (микрон). Другие изготовители устанавливают фильтр за входным отверстием пневмозапуска максимально близко к двигателю.

1.2.3.2 Устройства вне генераторной установки

Необходимы отдельные, соответствующие устройства подачи и приемные резервуары воздуха. Система установлена вне генераторной установки и приобретается дополнительно.

1.2.3.3 Двойной запуск

- Все пункты перечислены при описании пневмозапуска.
- Все пункты перечислены при описании единичного электрозапуска.

Запуск двигателя обычно осуществляется системой пневмозапуска. Система электрозапуска обеспечивает резервный запуск.

1.2.4 Смазочная система

Сливной бак моторного масла (загрязненное масло) установлен на опорной раме при помощи противовибрационных деталей крепления. В бак поступают излишки масла, сливаемого через крышки корпуса коромысла, и продутое воздухом масло из сапуна. Визуальный индикатор указывает на полное заполнение бака.

Подпиточные баки и наливные системы приобретаются дополнительно и расположены около генераторной установки. Технические характеристики смазочной системы см. в Части 1.

На двигатель установлены следующие детали смазочной системы:

- Смазочный насос с приводом от двигателя
- Масляный поддон.
- Электрический насос предварительной смазки.
- Предохранительный клапан.
- Центробежный фильтр.
- Невозвратный клапан.
- Сдвоенный полнопоточный фильтр (дополнительно на LTP).
- Диафрагма.
- Термостатные клапаны.
- Система автозаправки (дополнительно для диапазона LTP).
- Регуляторный клапан давления.
- Сливной бак (загрязненного масла).
- Маслоохладитель.
- Сапун картера.

Штуцеры предоставляются для:

- Налива вручную.
- Сапуна картера.
- Дренажа смазочного масла.
- Масляного поддона.

1.2.5 Система воздуха турбонаддува/выпуска выхлопных газов

На двигателе установлены следующие узлы системы воздуха турбонаддува/выпуска выхлопных газов:

- Четыре турбонагнетателя.
- Два выпускных сильфона с фланцами.
- Один воздушный охладитель наддувочного воздуха со сдвоенным контуром.

Основной функцией системы воздуха турбонаддува/выпуска выхлопных газов является обеспечение двигателя охлажденной смесью топливо/воздух, поддержание уровня шума двигателя в пределах допустимых значений и отвод выхлопных газов в атмосферу.

Обычно система выпуска выхлопных газов приобретается дополнительно. Стандартная выпускная труба, сильфон и адаптеры поставляются незакрепленными.

1.2.6 Контроль генераторной установки

Контроль генераторной установки осуществляется датчиками. Большинство датчиков расположено на двигателе и соединено с системой контроля и управления двигателем. Другие входят в состав оборудования машинного отделения (уровни высокой/низкой температуры напорного расширительного бачка и т.д.).

Контролируются следующие системы двигателя:

- Топливо и частота вращения двигателя.
- Смазочное масло.
- Пневмозапуск (дополнительно) и индукция воздуха.
- Выхлопной газ.
- Система охлаждения.
- Различное вспомогательное оборудование.

Ряд датчиков измеряет следующие параметры систем генератора переменного тока для того, чтобы направить сигналы на программируемый логический контроллер и блок контроля PowerCommand™.

- Значения температуры обмотки.
- Напряжение.
- Ток.
- Значения температуры подшипников.
- Мощность (реальная и реактивная).
- Вращение фазы.

Кроме этого блок контроля PowerCommand™ контролирует автоматический регулятор напряжения и параметры возбуждения.

Полный комплект датчиков см. на *рис. 3.2*. Полный перечень защитных свойств см. в Части 4.

1.2.7 Вентиляция и контроль уровня шума

Система воздушной вентиляции и контроля уровня шума приобретается дополнительно.

1.2.8 Дополнительно приобретаемые агрегаты для охлаждения двигателя

Агрегаты для охлаждения двигателя функционируют вместе с теми же системами двигателя. Агрегат для охлаждения двигателя, радиатор, теплообменник или стояк водяного охлаждения приобретаются дополнительно в зависимости от требований на месте эксплуатации.

Каждый двигатель имеет два внешних охлаждающих контура: один высокой температуры и один низкой температуры. Контур высокой температуры охлаждает цилиндры (водяная рубашка) и головки цилиндров; контур низкой температуры охлаждает параллельно охладитель наддувочного воздуха и охладитель смазочного масла.

1.2.8.1 Детали генераторной установки

На двигатель установлены следующие детали системы охлаждения:

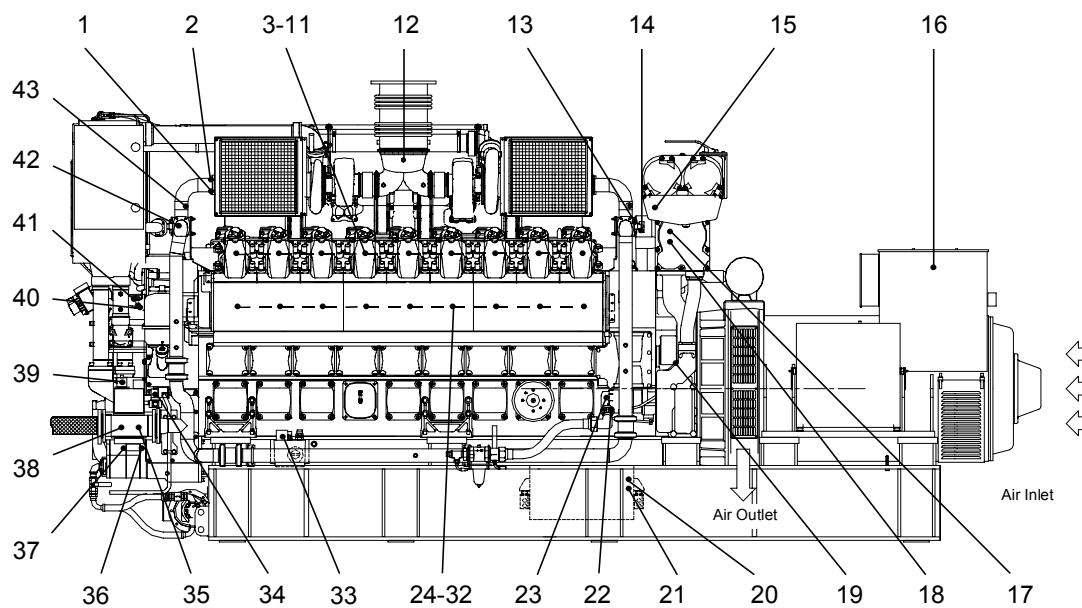
- Предпусковой подогреватель.
- Вентиляционные отверстия воды высокой/низкой температуры.
- Насос предварительного подогрева.
- Маслоохладитель.
- Насос охлаждающей жидкости высокой температуры.
- Водяной бак.
- Насос охлаждающей жидкости низкой температуры.
- Охлаждение турбоагрегата.
- Воздушный охладитель наддувочного воздуха низкой температуры.
- Диафрагма.
- Термостатный клапан низкой температуры.
- Воздушный охладитель наддувочного воздуха.
- Термостатный клапан высокой температуры.

Штуцеры предоставляются для:

- Входного отверстия воды высокой температуры.
- Входного отверстия воды низкой температуры.
- Выходного отверстия воды высокой температуры.
- Выходного отверстия воды низкой температуры.
- Входное отверстие к расширительному баку.

1.2.8.2 Детали вне генераторной установки

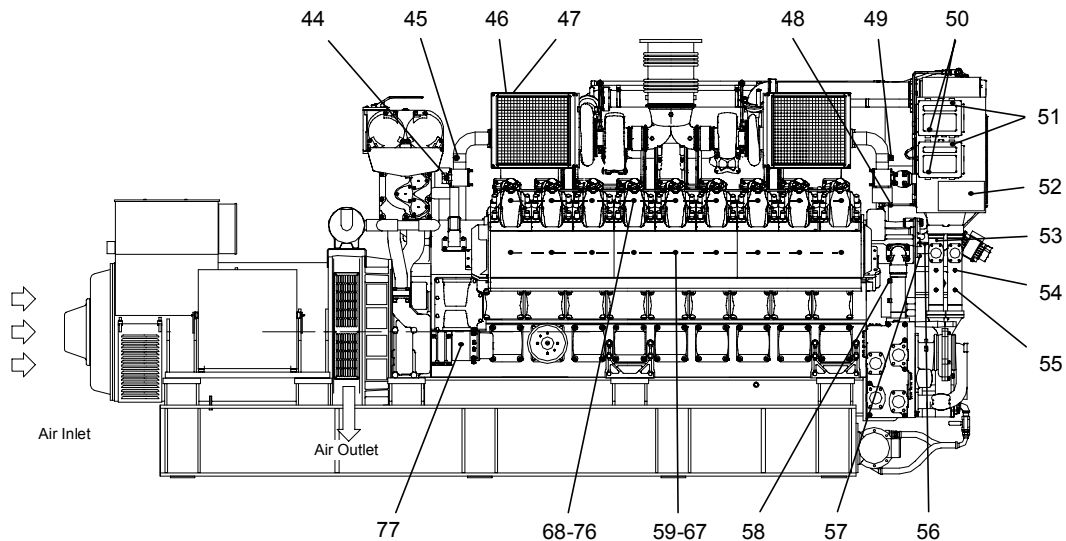
Детали, устанавливаемые вне генераторной установки (радиатор, теплообменник, стояк водяного охлаждения и т.п.), приобретаются дополнительно.



18V180 A Bank.ppt

Рис. 3-2 Группа А датчиков генераторной установки (стр.1 из 3)

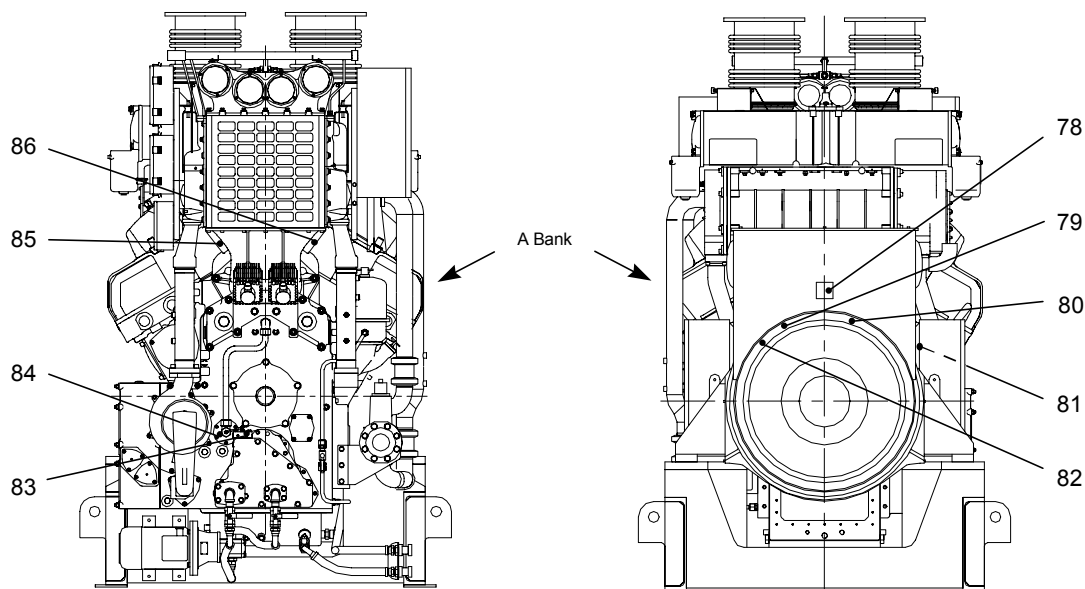
1	Давление ограничения впуска воздуха, PT652	23	Давление воздуха при запуске, PT301 (если применяется)
2	Температура на впуске компрессора, TE652	24-32	Дистанционные датчики сгорания, SE614A - SE694A
3-11	Датчик температуры выпускного канала, TE501A - TE508A	33	Выключатель уровня смазочного масла в поддоне, LL02. с или без подпиточного клапана (дополнительно)
12	Лямбда-датчик NGK (кислород), QT517	34	Воздуховыпускной клапан, GV01
13	Расход газа, FT901A	35	Давление газа, GP01
14	Давление топлива на впуске, PT902A	36	Двухлинейный запорный клапан газа, GV02
15	Давление масла на впускном отверстии фильтра, PT241	37	Давление газа, GP02
16	Резистивные датчики температуры генератора, MX16 и MX17	38	Однолинейный запорный клапана газа, GV03
17	Температура масла, TE232	39	Отсечной клапан топлива, (двойной клапан) CV902 и CV903
18	Давление масла на выпускном отверстии фильтра, PT242-2	40	Температура впускного коллектора, TE601-1
19	Поворотный механизм задействован, GS792	41	Давление воздуха коллектора, PT601-1
20	Выключатель уровня масла в сливном баке, FL03	42	Расход газа, FT901B
21	Выключатель уровня масла в сливном баке, FL14	43	Давление топлива на впуске, PT902B
22	Соленоид запуска, CV321B (если применяется)		



18V180 B Bank.ppt

Рис. 3-2 Группа Б датчиков генераторной установки (стр.2 из 3)

44	Газовый клапан Flotech, (с двойной функцией) CV164A/GT901A	53	Давление охлаждающей жидкости высокой температуры, PT401
45	Давление топлива на выпуске, PT903A	54	Давление охлаждающей жидкости низкой температуры, PT451
46	Давление ограничения впуска воздуха, PT653	55	Температура охлаждающей жидкости низкой температуры, TE451
47	Температура на впуске компрессора, TE653	56	Температура впускного коллектора, TE601-2
48	Газовый клапан Flotech, (с двойной функцией) CV164B/GT901B	57	Давление воздуха коллектора, PT601-2
49	Давление топлива на выпуске, PT903B	58	Температура охлаждающей жидкости высокой температуры, TE402
50	Положение дросселя, GT673A (TPPA) / GT673B (TPPB)	59-67	Дистанционные датчики сгорания, SE614B - SE694B
51	Приводные модули Woodward	68-76	Датчики температуры выпускного канала, TE501B - TE508B
52	Модуль CENSE	77	Электростартер (если применяется)



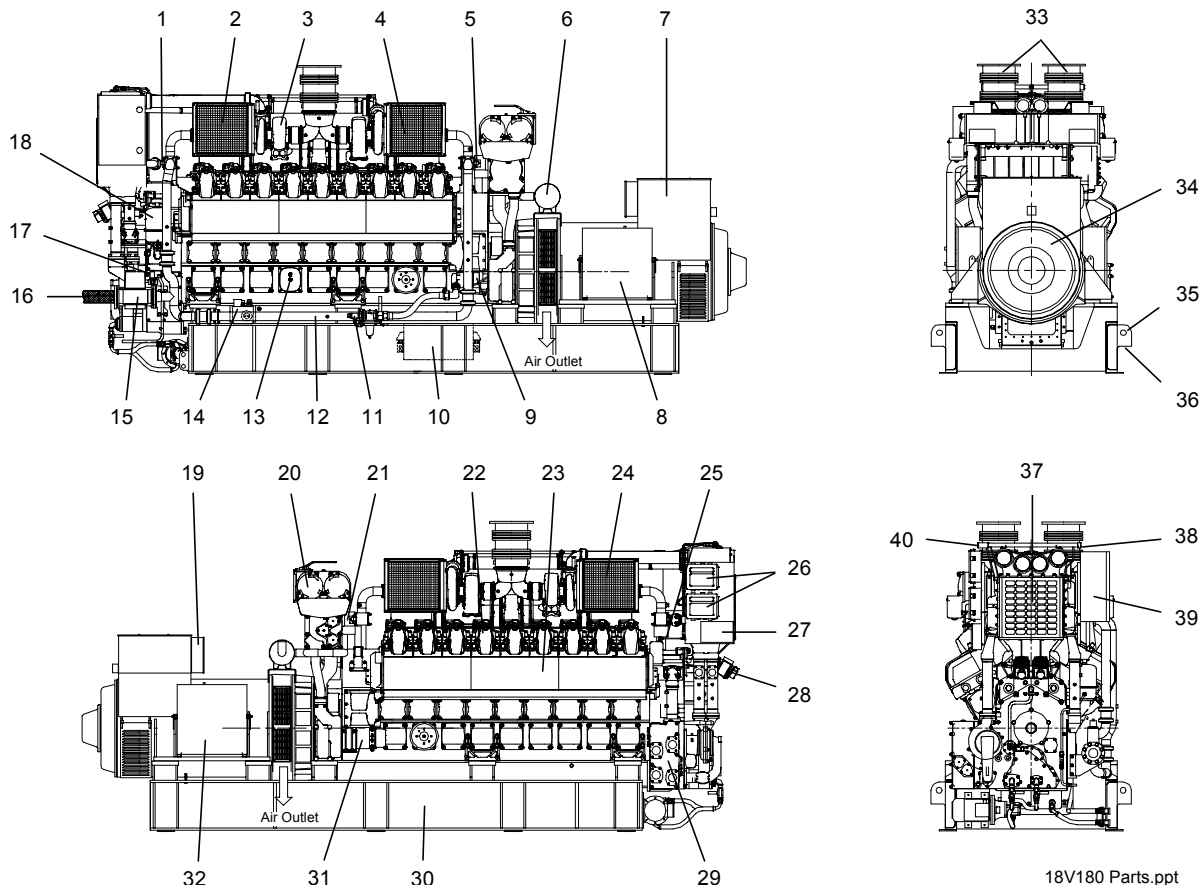
18V180 Ends.ppt

Рис. 3-2 Передние и задние датчики генераторной установки (стр.3 из 3)

78	Кнопочный выключатель аварийной остановки, MX07	83	Давление масла (управление подкачиванием), LP01
79	Датчик скорости вращения коленчатого вала, ST173A-2, ST173B-2	84	Давление перед дросселем, PT622-1
80	Датчик скорости вращения коленчатого вала, ST173, ST174	85	Давление перед дросселем, PT622-2
81	Датчик скорости вращения распределительного вала, ST175, ST175B	86	Давление масла на выпускном отверстии двигателя, PT242-1
82	Датчик скорости вращения коленчатого вала (Блок контроля PowerCommand™), MX15		

1.2.9 Вспомогательное оборудование генераторной установки

Расположение механического и электрического вспомогательного оборудования, встречающегося в данной инструкции, приводится на рис. 3-3. Изображена стандартная генераторная установка, работающая на природном газе. Для получения более подробной информации см. инструкцию на двигатель.



18V180 Parts.ppt

Рис. 3-3 Вспомогательное оборудование генераторной установки

1	Клапан расхода газа	15	Газовый клапан	28	Модуль привода регулятора
2	Воздушный фильтр	16	Гибкий газовый шланг	29	Впускное/выпускное отверстия воды
3	Турбонагнетатель	17	Воздуховыпускной клапан	30	Стальная опорная рама.
4	Камера для смешивания топлива и воздуха	18	Центробежный масляный фильтр	31	Электростартер (дополнительно)
5	Клапан расхода газа	19	Автоматический регулятор напряжения/блок управления	32	Вспомогательный блок питания переменного тока
6	Фильтр сапуна картера	20	Фильтры смазочного масла	33	Выпускной сильфон
7	Генератор переменного тока	21	Газовый клапан Flotech	34	Маховик двигателя
8	Клеммная коробка генераторной установки	22	Свечи зажигания и катушки зажигания	35	Подъемная проушина
9	Пневмостартер (дополнительно)	23	Крышка нагреваемой камеры (модули внутри)	36	Точка поддомкрачивания
10	Сливной бак загрязненного топлива	24	Воздушный фильтр	37	Воздушный охладитель наддувочного воздуха
11	Соединение пневмостартера (дополнительно)	25	Газовый клапан Flotech	38	Вентиляционное отверстие воды высокой температуры
12	Трубка подачи газа (желтая)	26	Приводные модули регулятора	39	Интерфейсный блок
13	Масломерный щуп смазочного масла	27	Модуль CENSE	40	Вентиляционное отверстие воды низкой температуры
14	Подпиточный клапан смазочного масла (дополнительно)				

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 2

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

2. Электрооборудование	20
2.1 Контроль и управление двигателем	20
2.1.1 Главный модуль управления 700 (MCM700)	20
2.1.2 Модуль подсистемы 558 (SSM558)	20
2.1.3 Конденсаторный блок возбуждения катушки зажигания/Модуль прогностической диагностики (CCD/PDM)	20
2.1.4 Модуль CENSE	21
2.1.5 Интерфейсный блок двигателя	21
2.1.6 Вспомогательный блок питания переменного тока	21
2.1.7 Клеммная коробка генераторной установки	21
2.1.8 Панель управления генератора	22
2.1.9 Блок контроля мощности PowerCommand™ (PCS)	22
2.1.10 Программируемый логический контроллер (PLC)	22
2.1.11 Интерфейс человек-машина (HMI)	22
2.2 Модуль привода и исполнительный механизм	22
2.3 Источники питания генераторной установки	23
2.3.1 Соединения с потребителями	23
2.3.2 Источник питания постоянного тока панели управления генератора (GCP)	23
2.3.3 Источник питания постоянного тока органов управления двигателем	23
2.3.4 Электрозапуск по постоянному току (дополнительно)	23
2.3.5 Вспомогательное оборудование низкого напряжения переменного тока	24
2.4 Выходная мощность генераторной установки	24
2.5 Системы безопасности	26
2.5.1 Машинное отделение	26
2.5.2 Противопожарная защита	26
2.5.3 Обнаружение утечки газа	26
2.6 Источники питания и освещение машинного отделения	26
2.7 Генератор переменного тока	26

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

2. Электрооборудование

Функционирование генераторной установки зависит от ряда систем электрооборудования и электроустройств. Системы и оборудование включают в себя:

- Запуск двигателя.
- Мощность электрооборудования генераторной установки на выходе.
- Контроль и управление двигателем
- Системы безопасности
- Снабжение электроэнергией генераторной установки.
- Источники энергии машинного отделения и освещения.

2.1 Контроль и управление двигателем

Все перечисленное ниже электрооборудование и электронные устройства установлены на двигателе. Они регулируют смешивание топлива и воздуха, частоту вращения двигателя и зажигание, а также контролируют и защищают системы двигателя. Более подробно о вспомогательном механическом оборудовании см. Раздел 1 и инструкцию на двигатель.

2.1.1 Главный модуль управления 700 (MCM700)

MCM700 является главным модулем управления в системе управления открытой камеры GSV180. На двигателе установлен один главный модуль управления MCM700, расположенный в интерфейсном блоке двигателя с незакрепленной стороны двигателя. MCM700 регулирует скорость, управляет запуском/вентиляцией/остановкой, осуществляет полный контроль и защиту двигателя от низкого давления масла, высокой температуры охлаждающей жидкости и т.п.).

Главный модуль управления MCM700 непосредственно отключает двигатель при любых ненормальных условиях эксплуатации. MCM700 также формирует критические сигнальные интерфейсы (запуска/остановки, холостых/номинальных оборотов т.п.), обеспечивает связь между панелью управления генератора и всеми модулями управления двигателя для контроля всей сети.

2.1.2 Модуль подсистемы 558 (SSM558)

Модуль подсистемы SSM558 осуществляет управление подсистемами двигателя с открытой камерой. На двигателе установлено два модуля подсистемы SSM558, по одному с каждой стороны; они находятся в нагреваемой камере на двигателе. SSM558 контролирует соотношение воздух/топливо, защищает двигатель от детонации и контролирует зажигание. SSM558 также посылает запросы об отключении в главный модуль управления MCM700, основываясь на неисправностях в системах контроля соотношения воздух/топливо и обнаружения детонации. SSM558 соединен с MCM700 по скоростной сети управления.

2.1.3 Конденсаторный блок возбуждения катушки зажигания/Модуль прогностической диагностики (CCD/PDM)

Конденсаторный блок возбуждения катушки зажигания обеспечивает энергией систему зажигания. Подобно SSM558 на двигателе установлено два конденсаторных блока возбуждения катушки зажигания. Они находятся в нагреваемой камере двигателя рядом с SSM558. Конденсаторный блок возбуждения катушки зажигания принимает команду о зажигании, а также сообщение о частоте вращения двигателя и

эталонном сигнале о положении из SSM558. После этого он посылает сигналы зажигания в разные цилиндрические катушки через отдельные (до 9) приводы катушек, установленные в модуле. Искровые импульсы по времени соответствуют частоте вращения двигателя, а электропроводка определяет порядок зажигания.

2.1.4 Модуль CENSE

Модуль CENSE является упрочненным в соответствии с условиями эксплуатации цифровым контроллером, который закреплен непосредственно на генераторной установке. Модуль непрерывно контролирует установленные на двигатель датчики, предоставляет эксплуатационные данные и предупреждения о неисправностях для блока контроля PowerCommand™.

Модуль CENSE не выполняет функций управления, но контролирует состояние двигателя. Он посылает данные на модуль MCM700, который пересылает их в интерфейс человек-машина (HMI) через программируемый логический контроллер (PLC).

Специальное диагностическое программное обеспечение может использоваться для запроса модуля CENSE через персональный компьютер (PC), соединенный с последовательным портом на интерфейсном блоке MCM700. Можно получить моментальный снимок и информацию о регистрации данных, а также значения в реальном времени.

2.1.5 Интерфейсный блок двигателя

Интерфейсный блок двигателя включает в себя MCM700 и силовые реле для запорных клапанов газа и воздуховыпускных клапанов генераторной установки. Он также имеет реле и органы управления для обеспечения надежности цепи защиты двигателя. Каждый электронный модуль двигателя (кроме считывающего модуля) имеет сопряженное реле цепи защиты. Реле подсоединены последовательно, поэтому в случае аварийного отключения в любом из модулей реле размыкает и отсекает отключенную аккумуляторную батарею от всего модуля, вызывая немедленное отключение двигателя. Считывающий модуль не подсоединен к контуру цепей защиты, он находится под напряжением постоянно, обрабатывая данные датчиков.

2.1.6 Вспомогательный блок питания переменного тока

Вспомогательный блок питания переменного тока установлен на монтажные салазки генераторной установки около генератора переменного тока. Он включает в себя прерыватели цепи переменного тока и контакторы управления для защиты и питания вспомогательных устройств переменного тока двигателя (нагреватели двигателя/генератора переменного тока, насос предварительной смазки, насос циркуляции охлаждающей жидкости). Устанавливаемый на дверь разъединитель переменного тока обеспечивает безопасный доступ к внешним устройствам.

2.1.7 Клеммная коробка генераторной установки

Клеммная коробка генераторной установки является ключевым узлом для всех сигналов постоянного тока (запуск, остановка, датчики и т.п.) между панелью управления генератора (GCP) и генераторной установкой. Блок постоянного тока также включает преобразователь мощности, необходимый главному модулю управления MCM700 для управления подачей топлива.

2.1.8 Панель управления генератора

Панель управления генератора (GCP) – это автономная панель управления, соединенная с двигателем/генератором переменного тока и системой управления потребителями. Оборудование внутри панели управления генератора контролирует напряжение генераторной установки, защищает генератор переменного тока, управляет вспомогательным оборудованием двигателя (насосом предварительной смазки, нагревателями и т.п.) и контролирует прерыватель цепи генераторной установки. Кроме этого, устройства панели управления генератора взаимодействуют с MCM700 для управления запуском/остановкой, контроля двигателя и управления отклонениями в скорости регулятора для режимов параллельной работы (синхронизации, контроля нагрузки по мощности в режиме параллельной работы с сетью, распределения нагрузки по мощности).

2.1.9 Блок контроля мощности PowerCommand™ (PCS)

Блок контроля мощности PowerCommand™ является системой контроля, измерения и управления генераторной установкой на базе микропроцессора. Ключевые функции, выполняемые блоком контроля PowerCommand™, включают в себя регулирование напряжения и контроль коэффициента мощности в режиме параллельной работы с сетью, защиту генератора переменного тока, измерение выходной мощности генераторной установки и отклонений скорости MCM700 для синхронизации, распределения нагрузки и контроля мощности в режиме параллельной работы с сетью. Блок контроля PowerCommand также обеспечивает ручной и дистанционный запуск/остановку, контроль положения размыкания/замыкания прерывателя цепи генераторной установки (для получения более подробной информации см. Том 2).

2.1.10 Программируемый логический контроллер (PLC)

Программируемый логический контроллер обеспечивает логическую схему запуска/остановки для вспомогательных систем генераторной установки переменного тока (насоса предварительной смазки, нагревателей и т.п.), а также центральную точку сопоставления для всех данных генераторной установки. Программируемый логический контроллер собирает данные по двигателю через скоростной канал передачи данных к MCM700 и выходные данные генераторной установки переменного тока (силу тока, напряжение и т.п.) через канал с блоком контроля PowerCommand™. Программируемый логический контроллер также посылает данные на интерфейс человек-машина (HMI) через дополнительный канал передачи данных (для получения более подробной информации см. Том 2).

2.1.11 Интерфейс человек-машина (HMI)

Интерфейс человек-машина – это компьютер на основе DOS в комплекте с сенсорным экраном высокого разрешения. Интерфейс человек-машина используется для объявления данных генераторной установки и аварийного состояния. При помощи сенсорных кнопок вызывается несколько "экранов" дисплея, каждый из которых отображает страницу информации в текстовой и графической форме. Интерфейс человек-машина функционирует на основе цифровых данных, полученных из программируемого логического контроллера (для получения более подробной информации см. Том 2).

2.2 Модуль привода и исполнительный механизм

Модуль привода является электронным устройством, управляющим работой исполнительного механизма дроссельного типа с электропитанием. Предусмотрено

два модуля, по одному для каждого ряда цилиндров, установленных с передней стороны двигателя. В конструкцию каждого исполнительного механизма входит дроссельный клапан.

2.3 Источники питания генераторной установки

Клеммные коробки генераторной установки и питания переменного тока обеспечивают взаимодействие между генераторной установкой и панелью управления генератора. Две стальные клеммные коробки установлены на опорной раме рядом с генератором переменного тока.

2.3.1 Соединения с потребителями

Вывод электропроводов имеется в панели управления генератора, вспомогательном блоке питания переменного тока и клеммной коробке генераторной установки. Четко промаркированные клеммные коробки в каждом из этих корпусов обеспечивают сквозное соединение с потребителем. Доступ к клеммам осуществляется через шарнирные блокируемые передние панели.

Двигатель и генератор переменного тока имеют горизонтальные кабельные желоба, расположенные с каждой стороны и закрепленные стальными кронштейнами. Кабели для электрооборудования генераторной установки проведены по гибкому трубопроводу.

2.3.2 Источник питания постоянного тока панели управления генератора (GCP)

Каждая панель управления генератора имеет две герметичные аккумуляторные батареи гелевого типа на 10 Амер-час, предназначенные для ввода в работу системы управления и сопряженного зарядного устройства аккумуляторной батареи на 10 Ампер-час. Они расположены в правой нижней части панели управления генератора.

2.3.3 Источник питания постоянного тока органов управления двигателем

Каждая генераторная установка поставляется в комплекте с отдельной, устанавливаемой на стенку аккумуляторной батареей и зарядным устройством в сборе специально для питания постоянным током органов управления двигателя. Система в сборе включает две герметичные аккумуляторные батареи гелевого типа на 10 Ампер-час и сопряженное зарядное устройство аккумуляторной батареи на 20 Ампер-час. Сигналы о неисправности зарядного устройства аккумуляторной батареи должны поступать на индикатор потребителя "Неисправность зарядного устройства внешней аккумуляторной батареи" на панели управления генератора.

2.3.4 Электрозапуск по постоянному току (дополнительно)

Если в двигателе предусмотрена система электрозапуска, то аккумуляторные батареи для работы в тяжелом режиме и сопряженное зарядное устройство аккумуляторной батареи устанавливаются на стойку или в корпус около генераторной установки. Обычно данное оборудование приобретается дополнительно.

2.3.5 Вспомогательное оборудование низкого напряжения переменного тока

Вспомогательное оборудование низкого напряжения переменного тока (нагреватели двигателя, насосы предварительной смазки и т.п.) получает от потребителя питание переменного тока низкого напряжения через вспомогательный блок питания переменного тока, установленный на генераторную установку.

2.3.5.1 Вспомогательный блок питания переменного тока низкого напряжения

В этом корпусе установлены контакторы и реле, обеспечивающие подачу переменного тока низкого напряжения на различные устройства вспомогательного оборудования и питаемые от источника переменного тока низкого напряжения потребителя. Имеется блокируемая передняя панель.

Стандартная система оснащена контакторами/реле для:

- Ввода переменного тока низкого напряжения от потребителя.
- Измерения входного напряжения.
- Нагревателей двигателя.
- Нагревателей генератора переменного тока.
- Насоса циркуляции охлаждающей жидкости.
- Маслоподкачивающего насоса.

2.3.5.2 Клеммная коробка генераторной установки

Этот устанавливаемый на генератор корпус обеспечивает место стыка для всех соединений постоянного тока между генераторной установкой и панелью управления генератора. Также имеется соединение для выхода постоянного тока двигателя.

2.3.5.3 Центр управления двигателем (МСС)

Центр управления двигателем может быть приобретен дополнительно и установлен в отдалении от генераторной установки. После установки центр управления двигателем обеспечивает подачу переменного тока и защиту всего вспомогательного оборудования машинного отделения, не обслуживаемого вспомогательным блоком питания переменного тока.

2.4 Выходная мощность генераторной установки

2.4.1.1 Общая информация

В зависимости от применения генераторные установки Cummins Power Generation предназначены для режима параллельной работы с сетью или резервного режима относительно сети. При поставке составных генераторных установок каждая генераторная установка функционирует автономно.

2.4.1.2 Система питания сети

Система питания сети и вспомогательное оборудование системы управления приобретаются дополнительно. Некоторые отдельные корпуса могут потребоваться для следующих устройств.

2.4.1.2.1 Реле защиты от короткого замыкания на землю (дополнительно)

Короткое замыкание на землю на выходе генератора переменного тока фиксируется с помощью реле защиты, установленном в собственный корпус. В случае короткого замыкания на землю происходит срабатывание этого реле, которое обеспечивает немедленное отключение. Для получения более подробной информации см. Том 2, Сопутствующая документация.

2.4.1.2.2 Дифференциальное реле защиты (дополнительно)

Реле уравнивающего тока высокой устойчивости (дифференциальная защита) и три дифференциальных трансформатора тока (СТ) поставляются незакрепленными. Три дифференциальных трансформатора тока установлены в клеммную коробку генератора переменного тока.

Реле – это приводимый в действие напряжением блок высокого сопротивления. Дифференциальная цепь защиты обеспечивает высокую степень защиты от перепадов тока между нейтралью обмотки генератора переменного тока, кабелями генератора переменного тока и нагрузки. Для получения более подробной информации см. Том 2, Сопутствующая документация.

2.4.1.2.3 Главный контроллер (дополнительно)

Главный контроллер может потребоваться для некоторых составных генераторных установок и устройств параллельной работы с сетью. Обычно главный контроллер приобретается дополнительно.

2.5 Системы безопасности

2.5.1 Машинное отделение

Системы безопасности машинного отделения приобретаются дополнительно. Система управления генераторной установкой может предоставить устройства защиты и индикации для данных систем, см. Раздел 3.

2.5.2 Противопожарная защита

При пожаре в машинном отделении система пожарообнаружения, предоставляемая заказчиком, направляет сигнал "Пожарная тревога" на панель управления генератора. Панель управления генератора и программируемый логический контроллер обеспечивают отключение и оповещение.

2.5.3 Обнаружение утечки газа

Детекторы утечки газа и вспомогательные системы безопасности приобретаются дополнительно.

2.6 Источники питания и освещение машинного отделения

Источники питания и освещение машинного отделения приобретаются дополнительно.

2.7 Генератор переменного тока

Генераторы переменного тока различных конструкций и размеров могут использоваться для установленного напряжения и номинальной мощности. Генератор переменного тока крепится непосредственно на стальную раму и соединяется с двигателем при помощи гибкой муфты. Кнопочный выключатель аварийной остановки находится на той стороне генератора, где не установлен привод.

Модуль автоматического регулятора напряжения (AVR) и модуль измерения мощности РТ/СТ установлены в корпусе с одной стороны генератора переменного

тока. Клеммная коробка обычно устанавливается сверху генераторной установки. Выводы кабелей предоставляются в количестве, необходимом для установки.

При повышенной запыленности на охлаждающие входы генератора переменного тока могут быть установлены воздушные фильтры, в этом случае номинальные рабочие характеристики снижаются. Для получения более подробной информации см. инструкцию на генератор, Том 2.

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 3

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

3. Система управления	31
3.1.1 Управление и контроль	32
3.1.2 Обнаружение неисправностей	33
3.2 Система управления генераторной установкой	34
3.2.1 Панель управления генератора (GCP)	35
3.2.2 Блок контроля PowerCommand™ (PCS)	35
3.2.3 Блок защиты режима параллельной работы AmpSentry™	41
3.2.4 Интерфейс человек-машина (ИЧМ)	42
3.2.5 Функции управления	44
3.2.6 Программируемый логический контроллер (PLC)	45
3.2.7 Источники питания	45
3.2.8 Система контроля и управления двигателем	46
3.2.9 Интерфейсные корпуса	47
3.2.10 Соединения с потребителями	47
3.2.11 Дополнительные выходные контакты	47
3.2.12 Режим параллельной работы с сетью составной генераторной установки	48
3.3 Датчики генераторной установки	48
3.4 Определения режима управления	48
3.4.1 Функции управления	49

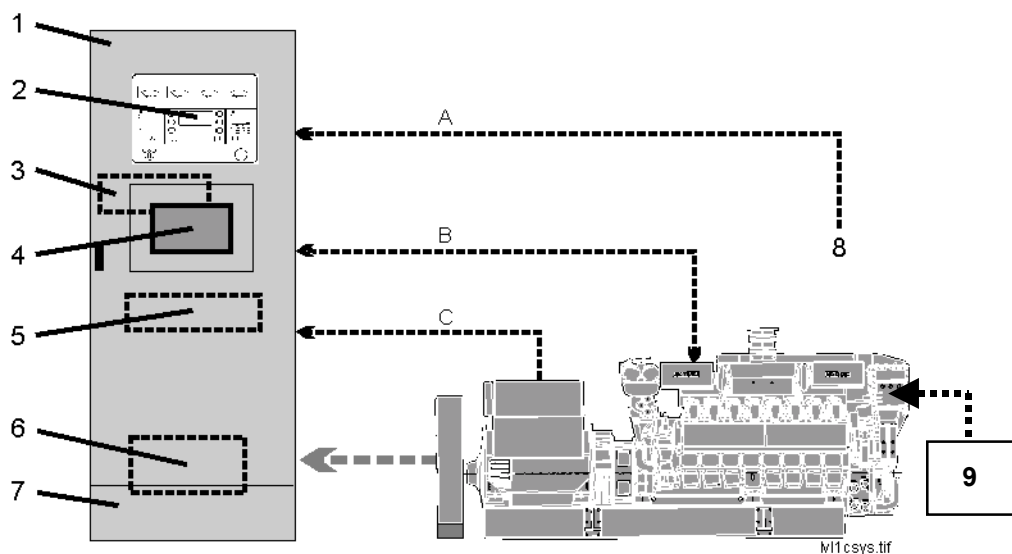
ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

3. Система управления

3.1. Общая информация

Примечание: Текст и рисунки, приведенные ниже, применимы к каждой смонтированной генераторной установке. При применении составных генераторных установок каждая система управления генераторной установки функционирует независимо, хотя между системами имеется некоторое взаимодействие.

Главный орган управления генераторной установкой расположен на панели управления генератора (GCP). Дополнительные субмодули и аппаратура управления находятся на генераторной установке. Панель управления генератора может быть установлена около генераторной установки или, как показано на рисунке, отдалена от нее.



- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1. | Панель управления генератора (GCP) (См. GCP180-G1A) | 6. | Аккумуляторные батареи для органов управления и зарядное устройство |
| 2. | Блок контроля PowerCommand™ (PCS) | 7. | Опора панели управления генератора и вход для кабеля |
| 3. | Программируемый логический контроллер (PLC) | 8. | Вспомогательное оборудование машинного отделения |
| 4. | Интерфейс человек-машина (HMI) | 9. | Аккумуляторные батареи органов управления двигателя и зарядное устройство аккумуляторной батареи |
| 5. | Защита (дополнительно) | | |
| A | Управление вспомогательным оборудованием (машинное отделение) | C | Управление вспомогательным оборудованием и данными датчиков |
| B | Сигналы системы контроля и управления двигателем | D | Источник питания низкого напряжения постоянного тока модуля органов управления двигателя |

Рис. 3-4 Общий вид системы управления (стандартная генераторная установка)

Двумя из главных модулей контроля и управления являются блок контроля PowerCommand™ (PCS) и интерфейс человек-машина (HMI). Они установлены на передней стойке, которая шарнирно крепится к панели управления генератора. Они также могут быть смонтированы в корпусе панели управления генератора. Для

облегчения эксплуатации блок ИЧМ установлен на наклонную панель, размещенную в специальном углублении.

Индикация состояния и неисправностей высвечивается на передней панели блока контроля PowerCommand™ и на сенсорном экране интерфейса человек-машина. Органы управления генераторной установки для локального режима работы установлены на блоке контроля PowerCommand™. Дополнительные кнопки на сенсорном экране ИЧМ обеспечивают выполнение вспомогательных функций управления.

Блок контроля PowerCommand™ является контроллером главного генератора. При работе вместе с модулями генераторной установки он обеспечивает автоматический переход в режим параллельной работы и защиту. Модули генераторной установки и другое оборудование составляют "Систему контроля и управления двигателем".

Программируемый логический контроллер (PLC), расположенный на панели управления генератора, является логическим узлом для вспомогательных функций, обеспечивает связь между блоком контроля PowerCommand™, ИЧМ и модулями MCM700 генераторной установки, а также выполнение процедур обработки аварийных сигналов.

Модули ПЛК, а также системы контроля и управления двигателем принимают сигналы от датчиков двигателя, генератора переменного тока и вспомогательных систем.

Дополнительный блок, модуль шины силового трансформатора (РТ) является интерфейсом для источников питания сети.

Модуль автоматического регулятора напряжения (AVR) и модуль РТ/СТ изменения мощности установлены в небольшой корпус на клеммной коробке генератора переменного тока. Для потребительских нужд допускается дополнительная установка трансформаторов тока в целях дополнительной защиты.

3.1.1 Управление и контроль

Функции управления и контроля распределены между аппаратурой панели управления генератора и модулями управления генератора следующим образом:

- В панели управления генератора блок контроля PowerCommand™ контролирует и регулирует напряжение и ток. Он обеспечивает выполнение таких функций в режиме параллельной работы с сетью, как синхронизация, распределение мощности реактивной нагрузки, управление нагрузкой при работе единичной установки, нескольких установок или при параллельной работе с сетью, аварийные отключения и поддерживает выходную мощность.
- Интерфейс человек-машина контролирует генераторную установку.
- Программируемый логический контроллер определяет режим работы двигателя: запуск, аварийную остановку или контролируемое отключение, а также управляет и контролирует вспомогательные системы.
- На генераторной установке главный модуль управления MCM700 управляет двигателем и контролирует модули генераторной установки топливо/воздух (SSM558) и зажигания (конденсаторный блок возбуждения катушки зажигания/прогностическая диагностика, CCD/PDM). Она также обеспечивает контроль и защиту двигателя. Кроме этого модуль CENSE измеряет температуру в выпускных отверстиях двигателя.

3.1.2 Обнаружение неисправностей

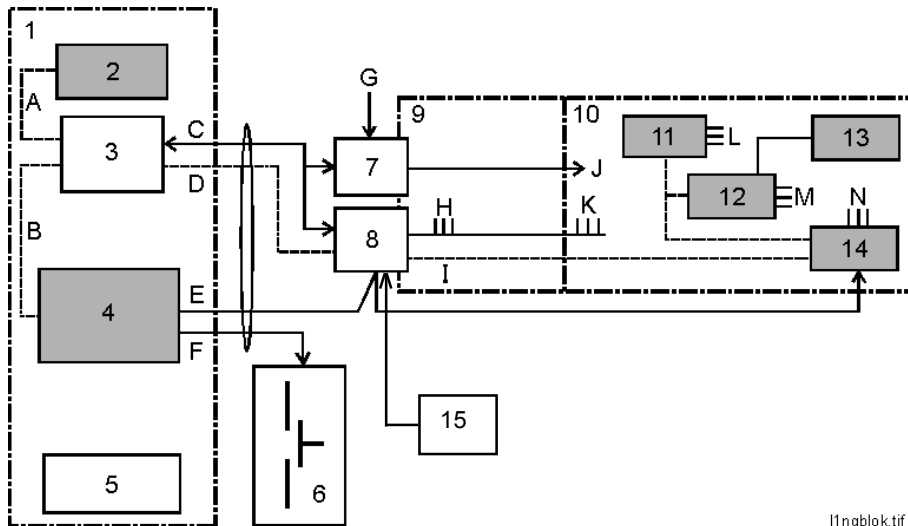
Важной функцией общей системы управления является постоянный контроль генераторной установки для выявления неисправностей. При возникновении неисправности во время работы двигателя блок контроля PowerCommand™ и интерфейс человек-машина направляют оператору сигналы предупреждения и данные по диагностике. При серьезных отказах происходит автоматическое отключение.

Сигнал неисправности одного из трех общих уровней формируется блоком контроля PowerCommand™, а также отдельно, в качестве резерва, модулем MCM700. Три общих уровня неисправности включают:

- Предупреждение – сигналы о "нефатальном" отказе двигателя. В этом случае высвечивается индикация и раздается звуковой аварийный сигнал. Другое название – "аварийный сигнал".
- Отказ – состояние потенциально опасного повреждения. Блок контроля PowerCommand™ и программируемый логический контроллер автоматически постепенно снижают нагрузку двигателя с последующим циклом охлаждения и отключением. Другое название – "контролируемое отключение".
- Отключение - является потенциально "фатальным" отказом для двигателя. Блок контроля PowerCommand™ и программируемый логический контроллер немедленно автоматически уменьшают нагрузку двигателя и отключают его без цикла охлаждения. Другое название – "немедленное отключение".

3.2 Система управления генераторной установкой

На рис. 3-5 показан общий вид системы управления стандартной генераторной установкой, работающей на природном газе.



- | | | | |
|-----|--|---|---|
| 1. | Панель управления генератора (GCP)
(см. GCP180-G2A) | A | Данные RS-485 |
| 2. | Блок контроля PowerCommand™
(PCS) | B | Данные RS-232 |
| 3. | Программируемый логический
контроллер (PLC) | C | ≠ I/O данные вводов/выводов |
| 4. | Интерфейс человек-машина (HMI) | D | ≠ данные интерфейса RS-485 Modbus |
| 5. | Аккумуляторные батареи для органов
управления и зарядное устройство | E | ≠ Запросы скорости, синхронизации и
управления нагрузкой (PCS) |
| 6. | Прерыватель цепи генератора (GCB),
(приобретается дополнительно) | F | ≠ Управление прерывателем цепи |
| 7. | Вспомогательный блок питания
переменного тока (см. GCP180-G3A) | G | 3-фазный переменный ток низкого
напряжения от потребителя |
| 8. | Клеммная коробка генераторной
установки (см. GCP180-G4A) | H | Датчики генератора переменного тока
(PCS) |
| 9. | Генератор переменного тока | I | Коды неисправностей и данные |
| 10. | Двигатель | J | Вспомогательное низковольтное
оборудование двигателя переменного
тока |
| 11. | * Модуль CENSE | K | Датчики двигателя (PCS) |
| 12. | * Модули SSM558 и CCD/PDM | L | Датчики двигателя (CENSE) |
| 13. | * Модуль привода и исполнительный
механизм | M | Датчики двигателя (SSM558 и
CCD/PDM) |
| 14. | * Интерфейсный блок двигателя
(включает модуль MCM700) | N | Датчики двигателя (MCM700) |
| 15. | Аккумуляторные батареи для органов
управления двигателя и зарядное
устройство аккумуляторной батареи | | |

*Контроль и управление двигателем

≠ Поставляемый заказчиком
комплект соединительных проводов

Рис. 3-5 Система управления стандартной генераторной установкой – упрощенная схема

3.2.1 Панель управления генератора (GCP)

Корпус панели управления генератора – это стальной шкаф, прикрепленный к полу при помощи стальной опоры. Имеется запираемая дверь с шарнирным соединением, обеспечивающая доступ ко всем установленным устройствам. Ввод кабеля проходит через опору. Основными устройствами, входящими в панель управления генератора являются:

- Блок контроля PowerCommand™.
- Интерфейс человек-машина.
- Программируемый логический контроллер.
- Аккумуляторные батареи для управления и зарядное устройство аккумуляторной батареи.
- Модуль шины РТ
- Цифровая система вводов/выводов
- Дополнительные реле защиты.

3.2.2 Блок контроля PowerCommand™ (PCS)

Блок контроля PowerCommand™ имеет одинарную мембрану, закрывающую всю поверхность органов управления. Мембрана легко моется и является непроницаемой для водяных брызг, пыли, масла/выхлопных газов.



Рис. 3-6 Передняя панель блока контроля PowerCommand™

В верхней части панели в ряд расположены четыре аналоговых счетчика.

Кнопочные выключатели управления и светодиодные индикаторы занимают центральную серую секцию.

Прямоугольный буквенно-цифровой дисплей расположен в центре панели.

Центральные выключатели и светодиоды неотъемлемы от мембраны передней панели.

В нижней части панели расположен выключатель режимов Run/Off/Auto (Вкл/Выкл/Авто).

Установленное внутри оборудование защищено от пыли, влаги, радио/электромагнитных помех при помощи двойной прокладки на окне передней панели.

Технические характеристики блока контроля PowerCommand™	
Пункт	Функционирование/Тип
Тип системы управления	Панель управления Cummins с интерфейсными модулями и электронной аппаратурой на базе микропроцессора.
Измерение	Аналоговые счетчики для %кВт, Гц, вольт переменного тока и % переменного тока. Цифровой счетчик с двухлинейным буквенно-цифровым дисплеем для индикации параметров двигателя, генератора и систем.

Технические характеристики блока контроля PowerCommand™	
Предупреждение/защита	AmpSentry™ для обнаружения состояния предупреждения/отключения. Контролирует критические параметры генератора переменного тока.
Рабочий режим регулирования напряжения <p>Регулирование напряжения Отклонение напряжения</p> <p>Произвольные колебания напряжения</p>	0,5% от нулевой нагрузки до полной нагрузки. ±0,5% при отклонениях температуры воздуха от 60°F (33°C) свыше 8 час. со стабилизацией температуры на каждой точке. Для постоянных нагрузок от нулевой нагрузки до полной нагрузки не превышает ±0,5% среднего значения.
Контроль базовой нагрузки	При наличии нагрузки на шину блок контроля PowerCommand™ проверяет правильность вращения фазы, далее регулирует напряжение и частоту генераторной установки для синхронизации с шиной. В режиме синхронизации прерыватель замкнут.
Контроль коэффициента мощности	Номинальное значение применяемого извне коэффициента мощности используется для сохранения стабильной реактивной выходной мощности в заданных пределах.
Изохронное распределение нагрузки	Распределение нагрузки в пределах 1% от равной. Органы управления распределением нагрузки действуют непосредственно на привод регулятора двигателя для нулевого спада частоты, при нагрузках от нуля до 100% от номинальной мощности генераторной установки.
Распределение изохронной реактивной нагрузки	Распределение нагрузки в пределах 1% от равной. Органы управления распределением нагрузки действуют непосредственно на систему возбуждения для нулевого спада напряжения, при нагрузках от нуля до 100% от номинальной мощности генераторной установки.
Синхронизатор <p>Диапазон</p> <p>Перепад частоты</p> <p>Перепад напряжения</p> <p>Допустимая защита</p> <p>Автоматический сброс, прерыватель - замкнут</p> <p>Датчик "пассивной шины"</p>	Синхронизатор может довести частоту и напряжение генераторной установки до напряжения на шине в пределах -40% - +10% выбранного напряжения и частоты. Скорость нарастания до соответствия составляет 4%/сек. Генераторная установка контролируется для соответствия частоте шины. Напряжение генераторной установки контролируется в пределах до 1% системного напряжения на шине с проверками вращения фазы относительно шины. Регулируется для разницы фазы в 5 - 20 град. при понижении разности фаз. Задержка по времени регулируется в пределах 0,5 - 5 сек. Система управления автоматически сбрасывает частоту и напряжение на шине до заданных значений после замыкания параллельного прерывателя. Позволяет замкнуть генераторную установку на неактивную шину системы.
Интерфейсы потребителя	Расположены в корпусе панели управления генератора
Корпус блока контроля PowerCommand™	Герметичен, никелевое покрытие
Внутренняя электропроводка	Скрученная пара
Рабочий диапазон температуры: <p>Для блока контроля PowerCommand™</p> <p>Для всей панели управления генератора</p>	-40 - 70° C. 0 - 60°C.

3.2.2.1 Выключатели

На передней панели блока контроля PowerCommand™ имеется ряд выключателей и органов управления; их описание дается ниже. Выключатель резервного режима/режима ожидания расположен внутри панели управления и обеспечивает дополнительный рабочий режим.

3.2.2.1.1 Резервный режим/Режим ожидания

Этот небольшой выключатель S5 расположен внутри блока контроля PowerCommand™ в верхнем левом углу цифровой платы, установленной на задней стороне корпуса. Для доступа необходимо открыть переднюю панель; по усмотрению пользователя приобретается дополнительно.

3.2.2.1.2 Run/Off/Auto (Вкл/Выкл/Авто)

Выключатель **Run/Off/Auto** – это трехпозиционный клавишный выключатель, установленный внизу панели. Этот выключатель используется для запуска и остановки генераторной установки по месту или на расстоянии. Выключатель имеет следующие положения:

- *Run (Вкл)* – применяется для локального запуска/остановки генераторной установки. Начнет мигать светодиод "Неавтоматический режим работы".
- *Off (Выкл)* – обесточивает все первичные цепи постоянного тока и отключает генераторную установку. Начнет мигать светодиод "Неавтоматический режим работы".
- *Auto (Авто)* – позволяет системе управления принимать сигналы запуска/остановки на расстоянии или с интерфейса человек-машина.

Примечание 1: Запрещает работу генераторной установки или останавливает работающую генераторную установку.

3.2.2.1.3 Прерыватель цепи (замкнут и разомкнут)

Этого устройства на Вашей установке может не быть. При наличии два нажимных выключателя **I** и **O** (замкнут и разомкнут) могут использоваться для замыкания или размыкания параллельного прерывателя. Смежные светодиоды высвечивают индикации *Разомкнут/Замкнут (Open/Closed)*. Цифровой синхроскоп, расположенный на буквенно-цифровом экране, описание которого приводится далее, виден, если прерыватель находится в положении "замкнут".

3.2.2.1.4 Управление системой

Управление системой осуществляется при помощи следующих выключателей со стрелками управления на смежном буквенно-цифровом дисплее. При нормальных условиях эксплуатации выключатели обеспечивают выполнение следующих функций.

- "Выбор меню" – четыре немаркированных выключателя позволяют оператору выбрать меню на смежном буквенно-цифровом дисплее.
- **Сброс** – очищает дисплей и позволяет осуществить запуск генераторной установки после устранения состояния неисправности.

Примечание: При высвечивании сообщения "Обрыв в цепи защиты" на ИЧМ необходимо перезагрузить главный модуль управления MCM700 (см. Часть 4).

- **Меню** – Возвращает дисплей в главное меню независимо от положения дерева меню.
- **Подсветка панели** – включает и выключает лампу подсветки для облегчения считывания индикации панели управления при плохом освещении. Подсветка автоматически выключается приблизительно через восемь минут для экономии энергии аккумуляторной батареи органов управления и продления срока службы лампы.

Небольшой зеленый треугольный светодиод установлен рядом со всеми выключателями мембраны кроме **Подсветка панели**. Если выключатель активирован, то горит соответствующий светодиод.

Выключатели управления системой используются для установки и регулирования основных эксплуатационных параметров. Во избежание ошибки оператора, а также для предотвращения повреждения подсоединенного оборудования диапазон регулирования ограничен. Регулируемый оператором диапазон включает в себя:

- Напряжение ($\pm 5\%$).
- Частоту ($\pm 5\%$).

Критический уровень обслуживания также регулируется, но это возможно только лицами, знающими код доступа. Настройки возможно произвести только после того, как оператор введет конфиденциальный код.

3.2.2.1.5 Выбор фазы

Данный выключатель позволяет оператору выбрать шкалу, высвечиваемую на аналоговом вольтметре, описание которого дается ниже. Смежные светодиоды высвечивают шкалу используемого счетчика, фаза которого измеряется вольтметром (и смежным амперметром, см. ниже.)

3.2.2.2 Дисплей аварийного сигнала и сообщения о состоянии

Часть передней панели блока контроля PowerCommand™ занимает дисплей аварийной сигнализации и сообщения о состоянии. В этой зоне установлено три светодиода и буквенно-цифровой светодиодный дисплей. Они предоставляют данные высокой точности по всем критическим параметрам генераторной установки.

3.2.2.2.1 Светодиоды индикатора состояния

Светодиоды, перечисленные ниже, отображают состояние генераторной установки следующим образом:

- **Предупреждение** (желтый) – Информировывает оператора, проверяющего буквенно-цифровой дисплей, о характере предупреждения. Кнопку **Сброс** можно использовать для очистки данной индикации, но только после устранения причины предупредительного сигнала.
- **Отключение** (красный) – Информировывает оператора, проверяющего буквенно-цифровой дисплей, о характере отключения. Кнопку **Сброс** можно использовать снова для очистки данной индикации, но только после устранения причины предупредительного сигнала.
- **Неавтоматический** (красный) – непрерывно мигает, обозначая нахождение выключателя **On/Off/Auto (Вкл/Выкл/Авто)** в положении *Off (Выкл.)* или *On (Вкл.)*, т.е. не в *Auto (Авто)*.

3.2.2.2.2 Буквенно-цифровой дисплей

Двухлинейный, 16 символов в линии, буквенно-цифровой светодиодный экран высвечивает сообщения об аварийном сигнале и о состоянии, а также данные по напряжению переменного тока и настройкам через управляемую при помощи меню систему. Логический путь достаточно прост; он прослеживается без обращения к Руководству оператора.

При получении сигнала предупреждения или отключения буквенно-цифровой экран высвечивает соответствующее сообщение о предупреждении или отключении, и загорается светодиод "Предупреждение" или "Отключение".

Основные неисправности, выводимые на буквенно-цифровой дисплей, следующие:

- **Предупреждение системы**
- **Контролируемое отключение**
- **Отключение системы**

Данная индикация включает в себя кодовый номер и краткое сообщение о характере отказа. Более подробно описание отказа высвечивается на экране "Индикация отказа" интерфейса человек-машина вместе с кодовым номером. Руководство оператора содержит перечисление кодовых номеров, неисправностей генераторной установки, а также способы возврата генераторной установки в рабочее состояние. Архив неисправностей сохраняется в блоке интерфейса человек-машина (см. Том 2).

Сообщения буквенно-цифрового дисплея	
Неисправности источника питания переменного тока:	
Перенапряжение (предупреждение).	Потеря возбуждения (отключение).
Перегрузка по току (предупреждение).	Низкое напряжение переменного тока (отключение)
Перегрузка по току (отключение).	Недостаточная частота (отключение)
Короткое замыкание (отключение)	Сбой в синхронизации (предупреждение, отключение или переключение) - возможно изменение конфигурации.
Высокое напряжение переменного тока (отключение).	Сбой при замыкании (предупреждение, отключение или переключение) - возможно изменение конфигурации.
Реверсивная мощность (отключение)	Вращение фазы (запрет параллельной работы).
Данные по источнику питания переменного тока:	
Выходное напряжение генераторной установки - 3 фазы, междуфазное или фаза на нейтраль.	Коэффициент мощности (PF) – 0 - 1 с опережением или запаздыванием.
Выходной ток генераторной установки - 3 фазы	Режим возбуждителя генератора переменного тока и режим регулятора (%).
Выходная частота генераторной установки - Гц.	Мощность переменного тока.
Напряжение параллельной шины - 3 фазы, междуфазное.	
Частота параллельной шины - Гц.	

3.2.2.2.3 Цифровой синхроскоп

Эта функция осуществляется для ручного перехода в режим параллельной работы с сетью, если дополнительная функция автоматического перехода режим параллельной работы с сетью не применяется. Буквенно-цифровой дисплей имеет синхроскоп, отражающий разность фаз в градусах (быстрее или медленнее, чем шина) между генераторной установкой и системной шиной.

Индикатор сообщает оператору, когда генераторная установка работает в заданных пределах режима параллельной работы с сетью, обозначая, что выключатель прерывателя цепи I может быть нажат для замыкания прерывателя. На практике можно нажать выключатель до синхронизации, т.к. блок контроля PowerCommand™ блокирует замыкание прерывателя до завершения синхронизации.

Каждая колонка в таблице ниже содержит сообщения, которые могут быть отражены на буквенно-цифровом дисплее.

3.2.2.3 Измерение мощности переменного тока

Передняя панель блока контроля PowerCommand™ имеет аналоговые и цифровые измерительные устройства, обеспечивающие аналоговые индикации тенденций и условий эксплуатации, а также точность цифрового вывода считываемых данных. Аналоговые счетчики оптимальны для проверок состояния оператором при "обходе".

3.2.2.3.1 Аналоговое измерение

На четырех аналоговых счетчиках в верхней части панели управления отчетливо отображается индикация устойчивого состояния генераторной установки, а также измеренного значения и степени изменения в переходных режимах нагрузки, которую невозможно отчетливо увидеть на цифровых счетчиках. Счетчики отображают следующую индикацию:

Счетчик	Назначение	Шкала/Точность
Процентная нагрузка	Отображает выходную мощность переменного тока, 3 фазы, в процентах от номинальной нагрузки. Отображает точную индикацию общей нагрузки по мощности на генератор переменного тока без учета коэффициента мощности нагрузки	0 - 125% (±5%)
Герцы	Обозначает выходную частоту генератора переменного тока. Рассчитанная частота основывается на частоте вращения двигателя и переходе через нуль напряжения генератора переменного тока и не зависит от искажения формы сигнала напряжения, вызванного нелинейными нагрузками.	45 - 65 Гц (±0,5 Гц)
Напряжение переменного тока	Вольтметр переменного тока со сдвоенной шкалой, отображающий 1-фазное или 3-фазное напряжение для выходной мощности генератора переменного тока. С поставляемым генератором переменного тока возможно использовать только два диапазона напряжения, хотя показания высокого напряжения могут быть на счетчике с одинарной шкалой.	0 - 300 В переменного тока и 0 - 600 В переменного тока, или 0 - 400 В переменного тока и 0 - 750 В переменного тока (±2%)
Процентный ток	Амперметр переменного тока, отображающий выходную мощность силы тока генератора переменного тока в процентах от силы макс. номинального резервного тока	0 - 125% (±2%)

3.2.2.3.2 Цифровое измерение

Центральный буквенно-цифровой дисплей, двухлинейный светодиодный дисплей обеспечивает более точный вывод считываемых данных по выходной мощности переменного тока. Данные по силе тока и напряжению для трех фаз отображаются одновременно, следовательно, баланс нагрузки и напряжения легко считывается. На панели также высвечиваются сигналы предупреждения и другие данные по генераторной установке.

3.2.3 Блок защиты режима параллельной работы AmpSentry™

Блок контроля PowerCommand™ включает в себя "Защиту AmpSentry™ для автоматического перехода в режим параллельной работы с сетью. Это неотъемлемая часть системы управления, которая постоянно контролирует электрическую целостность генератора переменного тока и электросистемы.

AmpSentry™ контролирует выходную мощность генераторной установки, обнаруживает режимы неисправностей с последующим аварийным сигналом или отключением в соответствии с приведенной ниже таблицей. При устранении неисправности AmpSentry™ увеличивает выходное напряжение, возвращая генератор в рабочее состояние.

Неисправность	Причины неисправности	Средство контроля
Перегрузка (аварийный сигнал)	Нагрузка 100 -175% во время "Т"	Программное обеспечение
Перегрузка по току (аварийный сигнал)	Состояние перегрузки по току >110% в течение >60 сек.	Программное обеспечение
Короткое замыкание (немедленное отключение)	Состояние короткого замыкания >175%.	Программное обеспечение
Перенапряжение генератора (немедленное отключение)	Состояние перенапряжения генератора >110% в течение 10 сек. или >130%.	Программное обеспечение
Недостаточное напряжение генератора (немедленное отключение)	Состояние недостаточного напряжения генератора <85% в течение 10 сек.	Программное обеспечение
Реверсивная мощность (немедленное отключение)	Состояние реверсивной мощности >5 - 10% нагрузки в течение 1 - 15 сек.	Программное обеспечение
Потеря возбуждения (немедленное отключение).	кВАреактивный <0,16 - 0,41 ед.мощ. в течение >2 - 10 сек.	Программное обеспечение
Недостаточная частота генератора (немедленное отключение)	Состояние недостаточной частоты генератора <90% в течение >20 сек.	Программное обеспечение
Сбой в синхронизации (отключение/аварийный сигнал/индикация)	Состояние перегрузки, 10 - 120 сек.	Программное обеспечение (настраиваемое)
Сбой в замыкании прерывателя цепи (отключение/аварийный сигнал/индикация)	Фаза прерывателя цепи на замыкание	Переключился (настраиваемое)
Заданная шина вращения фазы (запрет параллельной работы)	Вращение не в фазе	Программное обеспечение

3.2.4 Интерфейс человек-машина (ИЧМ)

Интерфейс человек-машина – это управляемый микропроцессором сенсорный экран, применяемый для индикации разнообразных данных по генераторной установке. Он включает в себя центральный процессор, флэш-память, работает на основе операционной системы MS DOS и собственного программного обеспечения.

При помощи кнопок сенсорного экрана вызываются несколько "экранов" дисплея, каждый из которых будет отражать страницу информации в текстовой и графической форме. Интерфейс человек-машина работает с цифровыми данными, получаемыми от программируемого логического контроллера.

Составные части стандартного ПК, такие как дисковод, принтер, монитор графической видеоматрицы, клавиатура и мышь могут дополнительно подсоединяться к разъемам, расположенным с обеих сторон блока. Свяжитесь с компанией Cummins Power Generation перед использованием данных устройств.

Главной функцией блока интерфейса человек-машина, установленного на панели управления генератора, является отображение текущих сообщений о работе/ отказе, формируемых программируемым логическим контроллером. Интерфейс человек-машина также выполняет три функции управления. Сенсорный экран интерфейса человек-машина является дополнением к высокоуровневому буквенно-цифровому дисплею блока контроля PowerCommand™.

3.2.4.1 Сенсорный экран

Индикация системы управления высвечивается на сенсорном экране интерфейса человек-машина. На рисунке показан основной экран, высвечивающий индикацию желтого (оранжевого) цвета на черном фоне.



Рис. 3-7 Интерфейс человек-машина - Основной экран

Основной экран – это "исходная страница", отображающая текущее состояние генераторной установки, включая напряжение, мощность и т.п. Дополнительные данные по параметрам генераторной установки имеются в многоуровневых меню (т.е. на различных "экранах" или страницах данных).

"Командные кнопки", показанные на сенсорном экране, обеспечивают доступ к последующим экранам. Изменения на экране осуществляются через небольшую паузу. Если кнопками какое-то время не пользуются, то включается заставка для экономии питания. Заставка отключается любым прикосновением к экрану.

Командные кнопки в виде руки вызывают экраны генератора переменного тока и двигателя; остальные командные кнопки представлены как текст с двойной окантовкой в виде прямоугольника (⌂). Нажатие командной кнопки EXIT (ВЫХОД) на любом экране возвращает пользователя на основной экран.

Экранные командные кнопки позволяют изменять высвечиваемые единицы и параметры измерения в соответствии с требованиями оператора. Командные кнопки используются для следующих параметров:

- Давление и температура: фунт/дюйм²/°F или бар/°C.
- Частота: Гц генераторной установки или Гц шины.
- Мощность: междуфазная или фаза-нейтраль.

Другие экраны, обычно используемые оператором, перечислены в таблице ниже.

ЭКРАН ИЧМ	КОМАНДНЫЕ КНОПКИ	ИНДИКАЦИЯ ЭКРАНА
Статистика генератора переменного тока	Кнопка генератора переменного тока в виде руки	Параметры генератора переменного тока более подробно
Статистика двигателя	Кнопка двигателя в виде руки	Данные по двигателю, полученные первоначально с входов модуля CENSE. Предоставляются две страницы данных.
Вспомогательное оборудование переменного тока	AUXILIARIES MIMIC (МНЕМОСХЕМА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ)	Однолинейная схема, отображающая вспомогательное оборудование генераторной установки и его состояние. Включает в себя функцию "подкачки масла вручную".
Система подачи газа	DATA SCREEN (ЭКРАН ДАННЫХ)	Однолинейная схема оборудования системы подачи газа и ее состояния.
Данные, относящиеся к установке	SYSTEM DATA (СИСТЕМНЫЕ ДАННЫЕ)	Данные по шинам и системам
Аварийные сигналы	FAULT DISPLAY (ДИСПЛЕЙ ОТКАЗОВ)	Сводка и архив аварийных сигналов отображаются на двух различных экранах. Нажмите кнопку ALARM SUMMARY (СВОДКА АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ) или ALARM HISTORY (АРХИВ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ) для доступа к другому экрану.
Управление прикладными программами (через "перейдите в систему управления прикладными программами")	CHANGE USER LEVEL (ИЗМЕНИТЕ УРОВЕНЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ)	Высвечивается клавиатура для введения пароля пользователя. Режим "Перейдите в систему управления прикладными программами" можно использовать на уровне "инженер" или "разработчик" (но не на уровне "клиент").

3.2.4.2 Аварийные сигналы

Аварийные сигналы генераторной установки обозначаются при помощи мигающей строки внизу всех экранов ИЧМ при нахождении в экранах Аварийных сигналов, а также при помощи внутреннего звукового сигнала. Мигающая строка также определяет характер отказа, т.е. аварийный сигнал, контролируемое отключение или немедленное отключение. Экраны аварийных сигналов предоставляют более подробное описание неисправности.

3.2.5 Функции управления

В основном интерфейс человек-машина является экраном индикации, отображающим текущие параметры и неисправности генераторной установки, хотя дополнительно он может выполнять функции управления. Эти функции активируются при помощи командных кнопок на сенсорном экране.

3.2.5.1 Подкачка масла вручную

Одна из функций управления ИЧМ обеспечивает возможность подкачки масла вручную при отключении вследствие сбоя в системе предварительной смазки генераторной установки, который препятствует запуску. Сбои в системе предварительной смазки должны быть устранены до включения полуавтоматической системы предварительной смазки вручную. При помощи командной кнопки **Подкачка масла вручную** выберите экран вспомогательного оборудования переменного тока для выполнения подкачки.

Если высветилась индикация **Оптимальный уровень**, то можно запускать двигатель. См. Часть 4.

3.2.5.2 Рабочие испытания (дополнительно)

На основном экране генератора имеются командные кнопки **Рабочее испытание без нагрузки** и **Рабочее испытание под нагрузкой**. Во избежание одновременной работы обе командные кнопки заблокированы. Испытания начинаются после нажатия соответствующей командной кнопки. При любом из испытаний двигатель автоматически включается, работает заданный промежуток времени, переходит в цикл охлаждения и затем выключается (см. Часть 4).

Примечание: Для включения этой функции выключатель **On/Off/Auto (Вкл/Выкл/Авто)** блока контроля PowerCommand™ необходимо установить в положение *Auto (Авто)*.

3.2.6 Программируемый логический контроллер (PLC)

Программируемый логический контроллер контролирует вспомогательные блоки генераторной установки, разрешающий сигнал запуска/остановки двигателя, процедуры обработки аварийных сигналов, а также центральную точку сопоставления для всех данных генераторной установки.

Программируемый логический контроллер включает в себя базовый модуль ПЛК с блоком центрального процессора (CPU), модули ввода, модули вывода, модули связи и блок питания (PSU). Для получения более подробной информации см. Том 2.

В пределах системы управления генераторной установки ПЛК обеспечивает передачу данных между блоком контроля PowerCommand™, ПЛК, главным модулем управления MCM 700 и ИЧМ.

Программируемый логический контроллер выполняет следующие функции:

- Обеспечивает безопасный запуск генераторной установки.
- Контролирует вспомогательные блоки генераторной установки.
- Обрабатывает и контролирует аналоговые сигналы с резистивных датчиков температуры, установленных на генератор переменного тока.
- Контролирует систему для выявления отказов с последующим отключением и аварийных сигналов.
- Упорядочивает данные всей генераторной установки, полученные через различные протоколы обмена данными.

3.2.7 Источники питания

Питание системы управления осуществляется от системы аккумуляторной батареи (24 В постоянного тока) панели управления генератора, в которую входят две аккумуляторные батареи на 12 В, зарядное устройство батареи на 10 А и выключатель зарядного устройства, расположенный в нижней части панели управления генератора.

Две дополнительные аккумуляторные батареи на 12 В обеспечивают питание (24 В постоянного тока) модулей контроля и управления двигателем. Аккумуляторные батареи и зарядное устройство аккумуляторной батареи на 20 А находятся в установленном на стенке корпусе около генераторной установки. Данный узел поставляется незакрепленным.

Однофазный источник питания низкого напряжения переменного тока также используется внутри панели управления генератора. Вследствие потенциальной опасности вспомогательное оборудование и клеммы установлены с крышками из люцита для защиты оператора. Перед снятием крышек необходимо обеспечить полное отключение.

Сигналы считывания переменного тока низкого напряжения с автоматического регулятора напряжения и модулей РТ/СТ, установленных в корпус клеммной коробки генератора переменного тока, посылаются на контрольную панель управления генератора через клеммную коробку генераторной установки.

Во вспомогательном блоке питания переменного тока применяется подключаемый потребителем трехфазный источник питания низкого напряжения переменного тока для работы бортовых насосов и нагревателей. Данный источник питания также питает вспомогательное оборудование, например: вентиляторы радиатора, насосы и т.п.

3.2.8 Система контроля и управления двигателем

Электронные модули генераторной установки контролируют коэффициент топливо/воздух, дросселирование и электронное зажигание. Однако они функционируют вместе с описанными выше компонентами системы управления, установленными на панель управления генератора, и рассматриваются как часть системы управления.

На генераторной установке один модуль MCM700 обеспечивает три основные функции двигателя, а именно:

- Запуск/остановку и циклы вентиляции.
- Базовое регулирование частоты вращения.
- Защиту двигателя.

Модуль также осуществляет связь с системой управления панели управления генератором, принимающей команды скорости, сигналы синхронизации и сигналы управления нагрузкой и посылающей обратно коды отказов и данные по двигателю. Модуль поочередно контролирует следующие системы:

- Два модуля SSM 558 (управления коэффициентом топливо/воздух).
- Два модуля привода и исполнительного механизма (дросселирования для каждого ряда цилиндров).
- Два модуля CCD/PDM (электронного зажигания).

3.2.8.1 Остановка двигателя

Установленные на генераторную установку сдвоенные запорные и воздуховыпускные клапаны (DBVV) расположены в газопроводе, подсоединенном к двигателю. Сдвоенные запорные и воздуховыпускные клапаны функционируют как главный отсечной газорегулировочный клапан для двигателя.

При немедленном отключении, инициируемом одним из модулей, оба запорных клапана в сдвоенном запорном и воздуховыпускном клапане обесточиваются, отсекая подачу газа к двигателю. Это вызывает немедленную остановку двигателя без цикла охлаждения. Одновременно на воздуховыпускной клапан подается напряжение для его открытия, и электронное зажигание отключается. Воздуховыпускной клапан выпускает газ, находящийся между запорными клапанами, в атмосферу за пределы машинного отделения.

Напротив, при контролируемом отключении запорные клапаны закрываются, а электронное зажигание продолжает работать еще некоторое время до окончания потребления газа двигателем.

3.2.9 Интерфейсные корпуса

Два стальных корпуса с запираемыми передними панелями, вспомогательным блоком питания переменного тока и клеммной коробкой генераторной установки установлены на генераторной установке около генератора переменного тока. Данные корпуса обеспечивают интерфейс соединения между аппаратурой управления, установленной на панели управления генератором и генераторной установке.

Вспомогательное оборудование, питаемое переменным током низкого напряжения от генераторной установки, дополнительно получает питание от распределительного устройства, расположенного во вспомогательном блоке питания переменного тока и поступающего из корпуса центра управления двигателем (МСС). Обычно центр управления двигателем приобретается дополнительно.

3.2.10 Соединения с потребителями

Все соединения системы управления генераторной установкой с потребителями проходят через базу панели управления генератора. Соединения выполняются через четко промаркированные клеммные коробки.

3.2.11 Дополнительные выходные контакты

Блок контроля PowerCommand™ обеспечивает управление, аварийную сигнализацию и выходные сигналы состояния, которые могут использоваться для подачи напряжения/обесточивания выходных реле. При наличии реле расположены на панели управления генератором и посылают сигналы для подачи напряжения на данные реле.

Реле	Назначение	Номинальное значение
Общая аварийная сигнализация предупреждения	Срабатывает при всех состояниях предупреждения.	2 А, 30 В постоянного тока
Общая аварийная сигнализация отключения	Срабатывает при всех состояниях отключения.	2 А, 30 В постоянного тока
Готовность к загрузке	Срабатывает, когда генераторная установка достигает 90% номинального напряжения и частоты.	2 А, 30 В постоянного тока
Вспомогательный запуск	До 3 реле для использования потребителем.	2 А, 30 В постоянного тока
Работа прерывателя	Посылает сигналы размыкания и замыкания прерывателя для цепи параллельной работы.	5 А, 30 В постоянного тока
Снятие пиковых нагрузок (дополнительно)	Срабатывает в течение заданного периода при перегрузке.	6 А, 30 В постоянного тока

Оборудование по снятию пиковых нагрузок может быть использовано для управления другими реле или для прерывателей цепи. Поэтапное снижение нагрузок снимает состояние перегрузки, следовательно, при дальнейшей последовательной коррекции функции снятия пиковых нагрузок могут суммироваться за счет использования таймеров, действующих в течение коротких периодов времени, например, с интервалами в 3 сек. Прерыватели цепи или реле обесточиваются для снятия конкретных пиковых нагрузок, обозначенных потребителем.

Дополнительно блок контроля PowerCommand™ постоянно применяет пределы защиты двигателя по времени, затраченном при перегрузке, следовательно, контролируемое отключение происходит автоматически при сохранении состояния перегрузки. **Режим параллельной работы с сетью составной генераторной установки**

Для параллельной работы составной генераторной установки с сетью используется главный контроллер.

3.3 Датчики генераторной установки

Датчики измеряют различные параметры генераторной установки, а также результирующие сигналы, применяемые к блоку контроля PowerCommand™ и модулям системы контроля и управления двигателем. Датчики системы управления генераторной установкой контролируют:

- Давление природного газа (высокое и низкое).
- Смазочное масло.
- Воздух турбонаддува/выпуск выхлопных газов.
- Аккумуляторные батареи для запуска или пневмозапуска
- Систему охлаждения.
- Температуру обмотки генератора переменного тока.
- Температуру подшипников генератора переменного тока.
- Прочие области

AmpSentry™ измеряет параметры автоматического регулятора напряжения и возбуждения, как описано выше. Расположение датчиков и передатчиков см. в инструкции на двигатель.

3.4 Определения режима управления

Следующая таблица приводит определения режима управления, используемые в данной инструкции.

Режим управления	Определение	Иницирующее состояние/сброс	Нагрузка генератора	Работа двигателя
Контролируемое отключение	Остановка включена вручную или вследствие незначительной неисправности при нормальной работе генераторной установки.	Выключатель Вкл/Выкл/Авто в положении <i>Авто</i> ; остановка с ПДУ включена. MCM700 запрашивает нормальное отключение. Подтверждение приема интерфейсом человек-машина. Сброс вручную любого аварийного сигнала блока контроля PowerCommand™ перед перезапуском. Выключатель блока контроля PowerCommand™ в положении АВТО для перезапуска.	Автоматическое снижение нагрузки перед остановкой.	Цикл охлаждения при номинальной частоте вращения в течение 3 мин, далее холостой ход в течение 8 мин. Зажигание отсечено после подачи газа для сжигания газа.
Аварийная сигнализация	Аварийное состояние с аварийной индикацией/звуковым сигналом/проблесковым сигналом.	Некритическое аварийное состояние. Подтверждение приема на ИЧМ. Сброс аварийного сигнала на блоке контроля PowerCommand™.	Нагрузка сохранена.	Нормальная работа при номинальной частоте вращения

Режим управления	Определение	Иницирующее состояние/сброс	Нагрузка генератора	Работа двигателя
Немедленное отключение	Критическое аварийное состояние с аварийной индикацией/звуковым сигналом/проблесковым сигналом.	Критическое аварийное состояние. Ввод в действие кнопочного выключателя аварийной остановки. Подтверждение приема на ИЧМ. Выключение и сброс вручную на блоке контроля PowerCommand™ для перезапуска.	Мгновенный сброс всей нагрузки	Немедленная остановка без цикла охлаждения. Зажигание и топливо отсекаются вместе.
Блокировка	Запрет запуска двигателя с аварийной индикацией/звуковым сигналом	Запрет запуска вследствие состояния критического отказа.	Нагрузка предварительно снята.	Двигатель остановлен.
Рабочее испытание без нагрузки (дополнительно)	Рабочее испытание генераторной установки с разомкнутым прерывателем.	Выключатель Вкл./Выкл/Авто установлен в положение Авто и нажата кнопка OFF LOAD TEST (РАБОЧЕЕ ИСПЫТАНИЕ БЕЗ НАГРУЗКИ) на ИЧМ.	ноль	Работа в течение 9 мин. при номинальной частоте вращения, далее цикл охлаждения перед остановкой двигателя.
Рабочее испытание под нагрузкой (дополнительно)	Рабочее испытание генераторной установки при замкнутом прерывателе.	Выключатель Вкл./Выкл/Авто установлен в положение Авто и нажата кнопка ON LOAD TEST (РАБОЧЕЕ ИСПЫТАНИЕ ПОД НАГРУЗКОЙ) на ИЧМ.	Ноль с пассивной шиной или % нагрузки через сигнал управления на блок контроля PowerCommand™.	Работа в течение 15 мин. при номинальной частоте вращения, далее цикл охлаждения перед остановкой двигателя.

3.4.1 Функции управления

Логическая последовательность управления, необходимая для запуска, работы и отключения генераторной установки, задается программируемым логическим контроллером, функционирующим в соединении с блоком контроля PowerCommand™, модулем генераторной установки MCM700 и датчиками.

3.4.1.1 Запуск/Работа

Главный модуль управления MCM700 функционирует вместе с электронным оборудованием генераторной установки для обеспечения соответствующего коэффициента топливо/воздух для работы двигателя. Сдвоенный запорный клапан используется для подачи/отсечки подачи газа в двигатель.

Далее, отдельно для каждого ряда цилиндров (модуль SSM558) выполняются функции контроля смешивания топливо/воздух и дросселирования двигателя. При работающем двигателе сигналы отклонения частоты вращения и контроля мощности посылаются из блока контроля PowerCommand™ на модуль MCM700 для поддержания частоты вращения двигателя и общего контроля.

3.4.1.1.1 Сбой при запуске двигателя

При формировании сигнала запуска главный модуль управления MCM700 контролирует датчик контроля частоты вращения для проверки вращения двигателя. Если двигатель не вращается, то система управления выключает стартер. Предпринимаются еще две попытки запуска с перерывами между ними.

Если третья, последняя попытка запуска окажется неудачной, то интерфейс человек-машина формирует сообщение об отключении, и запуск генераторной установки

невозможен до устранения неисправности. Это позволяет уменьшить повреждение стартера и коронной шестерни.

3.4.1.1.2 *Главный датчик первоначального запуска (MFSS)*

Главный датчик первоначального запуска обеспечивает положительную блокировку во избежание одновременного замыкания нескольких генераторных установок, при их наличии, на пассивную системную шину.

3.4.1.1.3 *Датчик пассивной шины*

Наличие автоматической функции позволяет замыкать прерыватель на пассивную системную шину.

3.4.1.2 *Природный газ*

Выключатели, установленные на газопроводах за отсечным клапаном подачи газа, предназначены для контроля высокого (установлено на 180 мбар) и низкого (установлено на 70 мбар) давления газа. Если любой из выключателей зарегистрирует неисправность, то на генераторную установку немедленно посылается команда об отключении.

Позиционные выключатели установлены для контроля при помощи ИЧМ открытого/закрытого положения данных клапанов.

- Запорного клапана входящего потока
- Запорного клапана выходящего потока
- Воздуховыпускного клапана

Для запуска генераторной установки оба запорных клапана должны быть закрыты, а воздуховыпускной клапан открыт. Запуск генераторной установки блокируется, если один из клапанов находится в неправильном положении. При неверном положении одного из клапанов во время рабочего цикла на генераторную установку поступает команда об отключении.

3.4.1.3 *Смазочное масло*

3.4.1.3.1 *Последовательность автоматической предварительной смазки*

Система предварительной смазки предназначена для защиты двигателя при запуске и действует до достижения давлением смазочной системы оптимального уровня. Она функционирует только при отсутствии отключений, если генераторная установка не работает, а давление смазочной системы еще не достигло оптимального уровня. Выполнение данной функции контролирует программируемый логический контроллер.

При начале предварительной смазки насос работает в течение определенного периода, затем выключается на интервал остановки перед началом нового цикла. Запуск генераторной установки прерывает цикл на любом этапе, выключая насос, если он работает.

При обнаружении неисправности системы предварительной смазки запуск генераторной установки блокируется. Возможно наличие двух явных состояний неисправности; их описание дается ниже. Одно из них является действительной неисправностью системы предварительной смазки (неисправность 1), другое представляет "ложную" неисправность, вызванную отказом с последующим отключением другой системы (Отказ 2).

Отказ 1 – Система предварительной смазки: Если подкачка продолжается дольше предварительно запрограммированного времени, а давление смазочной системы еще не достигло оптимального уровня, то формируется отказ с отключением. Блок контроля PowerCommand™ сообщит "Отказ системы предварительной смазки".

Неисправности должны быть устранены, после чего вводится в работу контроль подкачки масла вручную для достижения оптимального давления масла. Это позволит блоку контроля PowerCommand™ сбросить отказ.

- Отказ 2 – Отключение: Любой отказ с отключением препятствует предварительной смазке. На интерфейсе человек-машина появится индикация "Запрет запуска – Предварительная смазка" через предварительно запрограммированный период времени или немедленно при отключении двигателя во время рабочего цикла. Отключение должно быть устранено, сброс осуществлен до начала программируемым логическим контроллером автоматической предварительной смазки и разрешения на запуск генераторной установки.

3.4.1.3.2 Во время нормальной работы

Датчик измеряет уровень смазочного масла двигателя на наполнительном клапане и вызывает контролируемое отключение при работе с низким уровнем масла.

Датчик измеряет уровень смазочного масла и вызывает немедленное отключение при работе с низким давлением масла.

3.4.1.4 Охлаждение двигателя

Ниже дается описание органов управления ПЛК для стандартной системы охлаждения двигателя.

3.4.1.4.1 Предварительный подогрев – Охлаждающий контур высокой температуры

Перед запуском двигателя температура охлаждающей жидкости должна быть равна 40 - 54°C. Предварительный подогрев контура охлаждающей жидкости высокой температуры осуществляется при низких температурах с неработающим двигателем при использовании для установок бесперебойного питания (СОР). Выполнение данной функции контролирует ПЛК.

Предварительный подогрев осуществляется при помощи 3 фазных нагревательных элементов. Циркуляционный насос охлаждающей жидкости связан с данным контуром и работает все время, когда двигатель не работает (и не только что отключен). Подогреватели действуют только при работающем циркуляционном насосе охлаждающей жидкости.

При запуске двигателя подогреватели охлаждающей жидкости и насос предварительного нагрева обесточиваются ("Отсоединение стартера").

3.4.1.4.2 Во время нормальной работы

Охлаждающий контур высокой температуры охлаждает цилиндры (корпус) и головки цилиндров. При работающем двигателе охлаждающая жидкость высокой температуры циркулирует по внешнему охладителю через термостаты двигателя насосом охлаждающей жидкости, который установлен на двигатель.

Температура охлаждающей жидкости высокой температуры контролируется датчиком, который формирует сигнал управления, используемый, чтобы определить холостые обороты двигателя перед подачей нагрузки (холостые обороты при <40°C). Сигнал

посылается на программируемый логический контроллер. В режиме "холостых оборотов" двигатель работает на холостом ходу до подачи нагрузки. При аварийном сигнале "опасно высокий уровень" происходит отключение.

"Опасно низкий уровень" охлаждающей жидкости охладительного расширительного бачка контролируется датчиком, производящим моментальное отключение/блокировку при работе с "опасно низким уровнем" охлаждающей жидкости.

Система охлаждающей жидкости низкой температуры параллельно охлаждает как воздух турбонаддува, так и охладитель смазочного масла.

3.4.1.4.3 Работа вентилятора радиатора

Работа охладительного вентилятора зависит от конкретного места эксплуатации.

3.4.1.5 Отключение/блокировка

Система постоянно контролирует выполнение функций управления генераторной установкой для обеспечения автоматического отключения или блокировки при любых ненормальных условиях. См. Часть 4, Аварийные сигналы в случае и отключения в случае неисправности.

3.4.1.6 Контроль генератора переменного тока

При нормальной работе постоянно измеряется температура обмотки и подшипников генератора переменного тока при помощи резистивного датчика температуры. Программируемый логический контроллер контролирует выполнение измерений.

Реле обнаружения неисправности диода вводится в работу при неисправности диода генератора переменного тока для немедленного отключения (дополнительно).

Антиконденсационные нагреватели (АН) предотвращают конденсацию внутри обмоток генератора переменного тока. Нагреватели функционируют только при неработающей генераторной установке.

3.4.1.7 Разное

3.4.1.7.1 Отключатель механизма подачи питания

При отключении механизма питания во время нормальной работы генераторной установки вспомогательный контакт подает сигнал на немедленное отключение.

3.4.1.7.2 Обнаружение пожара

Средства по обнаружению пожара приобретаются дополнительно.

3.4.1.7.3 Вентиляция

Устройства для вентиляции приобретаются дополнительно.

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧАСТЬ 4

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ	НАЗВАНИЕ	СТР.
1.	Процедуры аварийного отключения и остановка для безопасного производства работ	3
2.	Эксплуатация генераторной установки	13
3.	Неисправности, аварийная сигнализация и отключение	21

Более подробное содержание см. в каждом разделе

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 1

ПРОЦЕДУРЫ АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ И ОСТАНОВКА ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Процедуры аварийного отключения и остановка для безопасного производства работ	5
1.1 Введение	5
1.2 Процедуры аварийного отключения	6
1.2.1 Кнопочные выключатели аварийной остановки	6
1.2.2 Отсечной клапан подачи газа (GSOV)	7
1.3 Процедуры сброса и перезагрузки системы	8
1.4 Остановка генераторной установки для безопасного производства работ	9
1.4.1 Остановка двигателя (всех систем запуска)	9
1.4.2 Система пневматического запуска (дополнительно)	11
1.4.3 Система пневматического запуска (дополнительно)	12
1.4.4 Система двойного запуска (дополнительно)	12

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

1. Процедуры аварийного отключения и остановка для безопасного производства работ

1.1 Введение

Примечание: Для облегчения поиска следующие процедуры отключения и изоляции изложены на отдельных страницах.

- **АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ:** В случае аварийной ситуации генераторную установку можно немедленно отключить, следуя процедурам аварийной остановки. Немедленное отключение может также выполняться автоматически в случае критических аварийных условий. Для получения дополнительной информации см. часть 4, раздел 4.
- **ОСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ:** Перед проведением техобслуживания и т.д. установку необходимо остановить. Даже если генераторная установка выключена посредством установки выключателя **Run/Off/Auto (Вкл/Выкл/Авто)** на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) в положение *Off* (Выкл), она не считается безопасной для проведения работ до тех пор, пока не будет должным образом остановлен двигатель.

Во избежание взрыва, который может привести к смертельному исходу или травме, либо повреждению оборудования выполняйте меры предосторожности.

ОПАСНО

ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОДОЗРЕНИЯ ОБ УТЕЧКЕ ГАЗА:

- НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ В МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ИЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ИСКРЕНИЕ.
- НЕМЕДЛЕННО ЭВАКУИРУЙТЕ ИЗ МАШИННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСЕ ПЕРСОНАЛ И ПРОВЕТРИТЕ ПОМЕЩЕНИЕ.
- ОТКЛЮЧИТЕ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ (ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ), ПЕРЕКРЫВ ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН (ОТСЕЧНЫЕ КЛАПАНЫ) ПОДАЧИ ГАЗА.
- ПЕРЕКРОЙТЕ ВСЕ НАРУЖНЫЕ КЛАПАНЫ ПОДАЧИ ГАЗА В ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ.
- ПРЕДУПРЕДИТЕ ОБ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ АВАРИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МЕСТНОГО ПОСТАВЩИКА ГАЗА.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед проведением техобслуживания и т.д. установку необходимо остановить, выполнив все процедуры, подробно изложенные в разделе "Остановка генераторной установки для безопасного производства работ".

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Личная безопасность должна быть важнее безопасности двигателя. При аварийной ситуации из-за пожара отключение должно производиться только в том случае, если это возможно. Всегда выполняйте инструкции персонала аварийной службы и изучайте местные требования по мерам пожарозащиты.

1.2 Процедуры аварийного отключения

Для полной остановки двигателя в аварийной ситуации:

- Нажмите красный кнопочный выключатель **аварийной остановки**, размещенный на панели управления генератора или на той стороне генератора (переменного тока), где нет привода.

ИЛИ

- Нажмите одну из кнопок **аварийной остановки**, размещенных на пульте ДУ в машинном отделении (если имеется).

ИЛИ

- На главной магистрали закройте отсечной клапан подачи газа (GSOV).

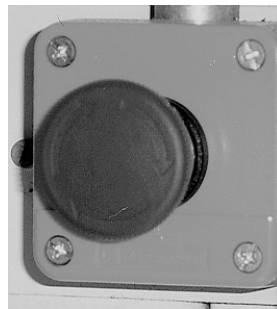
Примечание: При аварийной остановке вся нагрузка генератора мгновенно сбрасывается и двигатель останавливается без цикла охлаждения.

1.2.1 Кнопочные выключатели аварийной остановки

Внимание

Не используйте кнопочный выключатель аварийной остановки для нормального выключения. Это воспрепятствует циклу охлаждения, благодаря которому происходит рассеивание тепла при помощи смазочного масла и охлаждающей жидкости двигателя из камеры сгорания двигателя и подшипников.

Кнопочные выключатели **аварийной остановки** представляют собой механически блокирующиеся выключатели, которые могут размещаться на панели управления генератора, генераторной установке и блоке контроля PowerCommand™ (QSV180).



emstop.bmp

При включении на панели управления генератора или генераторной установке кнопочного выключателя загорается красный светодиод **Отключения** на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) и на дисплее появляется индикация:

ОБЩЕЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

При включении на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) кнопочного выключателя загорается красный светодиод **Отключения** блока контроля и на дисплее появляется индикация:

АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

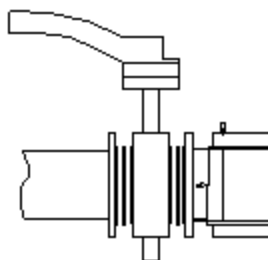
Поверните кнопочный выключатель **аварийной остановки** по часовой стрелке (на четверть), чтобы отключить блокировку и переустановить выключатель.

1.2.2 Отсечной клапан подачи газа (GSOV)

Внимание

Не используйте отсечной клапан газа для нормального отключения. Это воспрепятствует циклу охлаждения, благодаря которому происходит рассеивание тепла при помощи смазочного масла и охлаждающей жидкости двигателя из камеры сгорания двигателя и подшипников.

При установке в положение *Закр*то отсечной клапан прекращает подачу газа в двигатель. Как только давление за сдвоенным запорным и воздуховыпускным клапаном (DBVV) понижается до 70 мбар, двигатель останавливается.



1.3 Процедуры сброса и перезагрузки системы

После отключения двигателя необходимо выполнить определенные процедуры. Далее перечисляются пункты, подлежащие выполнению для возврата генераторной установки в рабочее состояние. Для объяснения требуемых действий приводится соответствующая информация.

Внимание

Убедитесь в том, что причина отключения тщательно изучена и устранена до возврата системы в исходное состояние и попытки запуска генераторной установки.

Все устройства сброса и перезагрузки.

1. Нажмите кнопку *Accept (Прием)* на ИЧМ, чтобы отключить звуковой сигнал.

Все устройства аварийной сигнализации.

Выполните пункт 1.

2. На блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) нажмите кнопку *Reset (Сброс)*.

Все устройства планового и аварийного отключения, кроме перечисленных ниже.

Выполните пункты 1 и 2.

3. Установите выключатель на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) **Вкл/Выкл/Авто** в положение **Выкл** или снимите сигнал **Вкл** с пульта ДУ.

Аварийное отключение главного модуля управления MCM700, работа в режиме аварийной остановки или отказ ПЛК.

Примечание: На ИЧМ отобразится сообщение о неисправности 'Обрыв в цепи защиты'.

Выполните пункт 1.

4. Установите выключатель **Управление Двигателем** на поворотной панели управления генератора в положение *Сброс* на 8 секунд, затем в положение *Нормальный режим*.

Выполните пункты 2 и 3.

Примечание: Информацию о всех проектных условиях отказа см. в разделе 3, пункт 3.3 Защитные свойства генераторной установки.

1.4 Остановка генераторной установки для безопасного производства работ

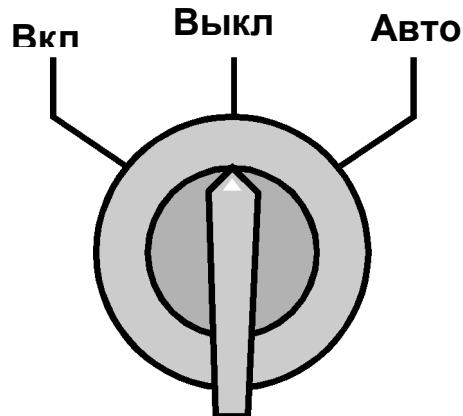
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед проведением техобслуживания всегда останавливайте генераторную установку.

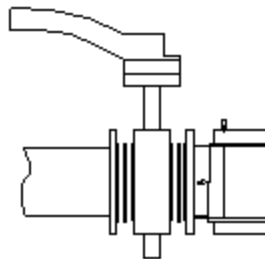
Перед выполнением следующих процедур внимательно прочтите и усвойте их. Затем выполните все процедуры, соответствующие имеющейся пусковой системе.

1.4.1 Остановка двигателя (всех систем запуска)

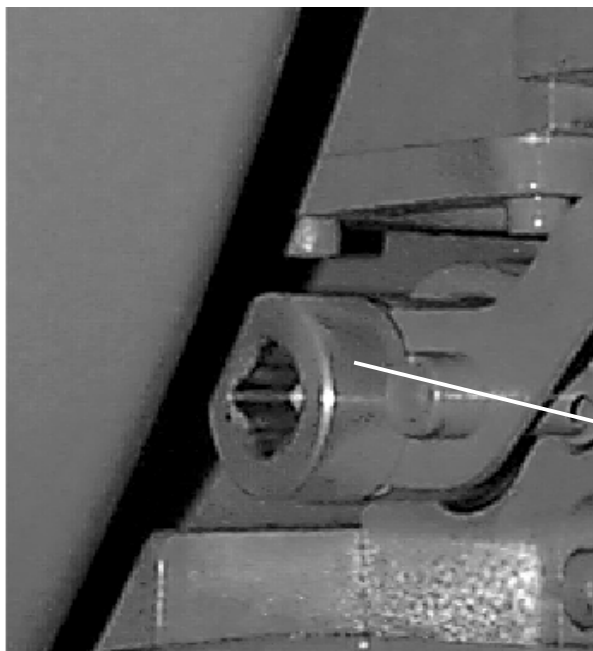
- Поверните выключатель (**Вкл/Выкл/Авто**) на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) в положение *Выкл*



- На главной магистрали закройте отсечной клапан подачи газа.

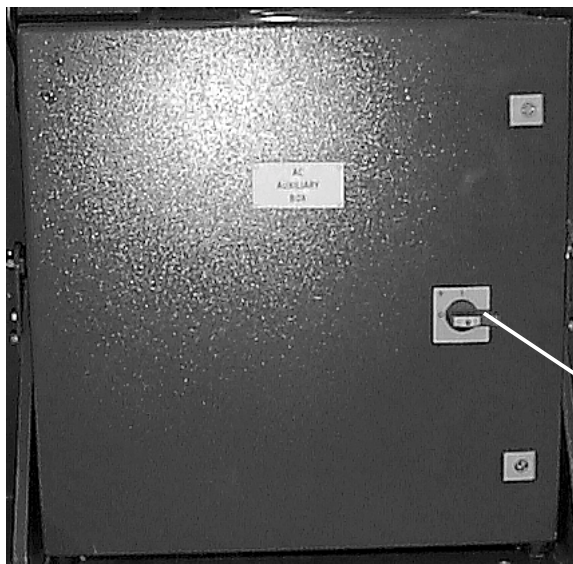


- На устройстве блокировки стартера установите гнездо (A) на $\frac{3}{4}$ " в положение для проворачивания двигателя.



barring.tif

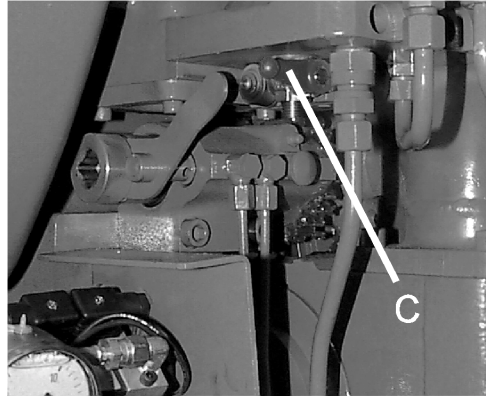
- На вспомогательном блоке питания переменного тока установите разъединитель (B) в положение O, чтобы изолировать вспомогательные блоки питания переменного тока.



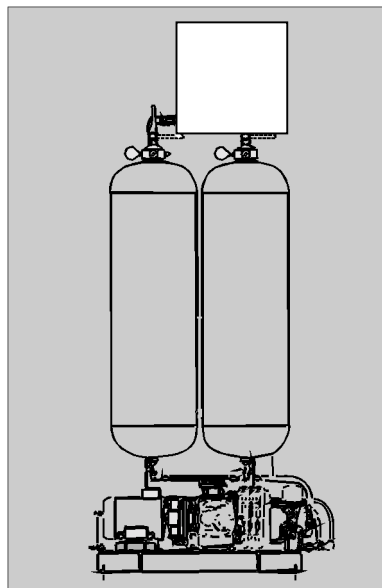
acbox.tif

1.4.2 Система пневматического запуска (дополнительно)

- Остановите двигатель (пункт 1.4.1).
- Сбросьте давление воздуха в пневмосистеме при помощи воздуховыпускного клапана (C) в системе пневматического запуска.



- Выключите главный клапан в пневмосистеме. Например, поверните выпускной клапан (D) на каждом воздухоприемнике компрессора пневматического запуска в положение 'закрыто'.



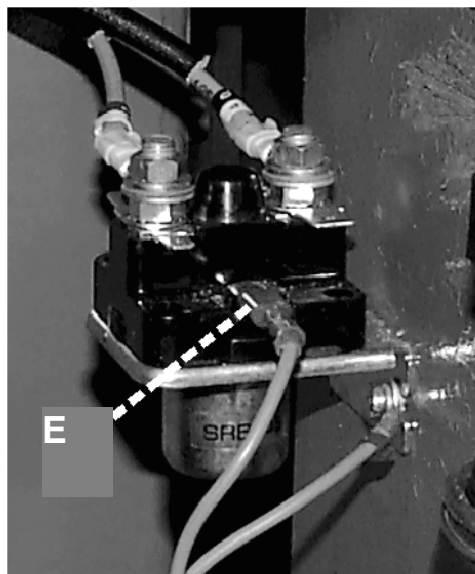
airoff.bmp/16.4.97

- В качестве дополнительной меры предосторожности снимите с пневмостартера трубку подачи воздуха и отсоедините электрический разъем.
- Установите на каждый из вышеперечисленных узлов предупреждающую табличку с надписью:

**ПРОВОДИТСЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
УСТАНОВКА ОСТАНОВЛЕНА ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

1.4.3 Система пневматического запуска (дополнительно)

- Остановите двигатель (пункт 1.4.1).
- Отсоедините электрический разъем (E) от соленооида запуска.



Электрореле

- Установите в вышеперечисленных местах предупреждающие таблички с надписью:

**ПРОВОДИТСЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ
УСТАНОВКА ОСТАНОВЛЕНА ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

1.4.4 Система двойного запуска (дополнительно)

- Остановите двигатель (пункт 1.4.1).
- Остановите систему пневматического запуска (пункт 1.4.2).
- Остановите систему запуска электростартером (пункт 1.4.3).

РАЗДЕЛ 2

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

СОДЕРЖАНИЕ

2.	Эксплуатация генераторной установки	15
2.1	Управление подачей топлива и частотой вращения двигателя	15
2.2	Запуск генераторной установки	15
2.2.1	Предпусковая проверка	15
2.2.2	Обычная последовательность запуска (включен режим холостых оборотов)	16
2.2.3	МСМ700	16
2.2.4	Последовательность автоматического запуска	16
2.2.5	Работа с номинальной частотой вращения (<i>автоматический</i> или обычный режим - режим холостых оборотов выключен)	17
2.2.6	Работа	17
2.2.7	Автономный режим работы	17
2.2.8	Режим совместной работы с сетью	17
2.2.9	Режим параллельной работы с сетью	17
2.2.10	Нормальная/Аварийная остановка	18
2.3	Органы управления	19
2.3.1	Ручная подкачка масла	19
2.3.2	Рабочие испытания	20
2.4	Неисправности генератора	20

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

2. Эксплуатация генераторной установки

2.1 Управление подачей топлива и частотой вращения двигателя

При регулируемом давлении природный газ проходит от сдвоенного запорного и воздуховыпускного клапана в сборе по левой стороне двигателя по желтой питающей трубке. Питающая трубка раздваивается для питания двух блоков управления смесью топливо/воздух. Следующий текст относится к каждому из блоков управления.

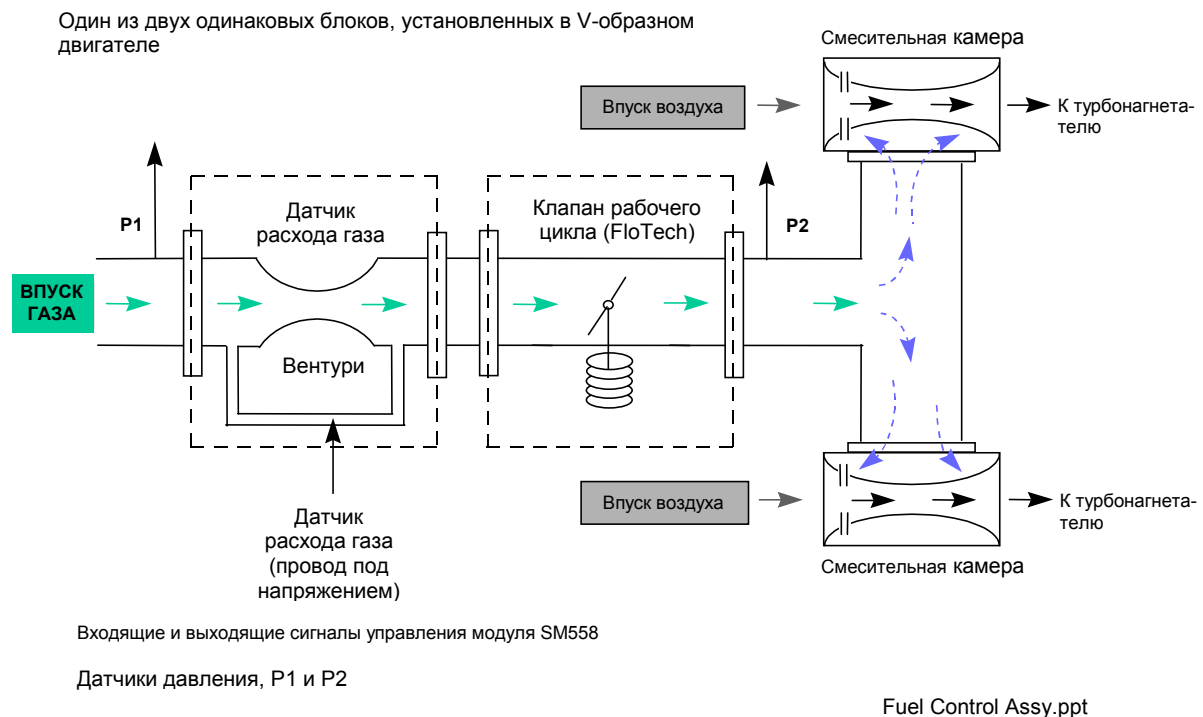


Рисунок 4-1 Схема блока управления подачей топлива

Прежде всего, измеряется удельный массовый расход газа, затем он регулируется при помощи блока управления подачей топлива (FCA), установленного с одной стороны двигателя. Затем газ поступает в корпус индукционного воздушного фильтра, где смешивается с всасываемым воздухом в смесительной камере топлива/воздуха.

Полученная смесь топливо/воздух затем сжимается в турбоагнетателях, в результате чего повышается ее температура, после чего она подается через трубы большого диаметра, проходящие в верхней части двигателя, к охладителю наддувочного воздуха (САС).

В охладителях наддувочного воздуха смесь охлаждается и тщательно перемешивается. Затем она проходит по двум трубопроводам (по одному с каждого ряда цилиндров), через дроссельный клапан и впускной коллектор к соответствующей группе впускных клапанов двигателя. Как частота вращения двигателя, так и соответствующая функция управления осуществляются посредством перемещения дроссельных клапанов.

2.2 Запуск генераторной установки

2.2.1 Предпусковая проверка

Проверьте правильность работы маслоподкачивающего насоса. Убедитесь в том, что вся система предварительной смазки работает нормально, включая 3 мин. перерыв. При

правильном заливе масла индикация ИЧМ изменяется с *Низкого* уровня на *Оптимальный* (см. руководство пользователя ИЧМ, том 2).

Убедитесь в том, что шестерня устройства для проворачивания двигателя не находится в зацеплении, выключатели аварийной остановки не включены и все соответствующие проверки безопасного состояния проведены.

Перед включением последовательности запуска генераторной установки ПЛК опрашивает различные системы, проверяя их работоспособность. Состояние этих систем обуславливает безопасность запуска генераторной установки:

- Клапаны подачи газа установлены в правильное положение.
- Модуль MCM700 подает сигнал о готовности к запуску.
- Выполняется предварительная смазка двигателя для установки оптимального давления масла.
- Никакая аварийная сигнализация не раздается.

Модуль MCM700 управляет запуском/остановкой двигателя и циклами вентиляции.

2.2.2 Обычная последовательность запуска (включен режим холостых оборотов)

Когда выключатель **Вкл/Выкл/Авто** на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) установлен в положение *Вкл*, генераторная установка мгновенно получает команду к запуску (см. пункт 2.2.3 для последовательности запуска). Двигатель будет работать только на холостых оборотах при номинальной частоте вращения 750 об/мин, поэтому в этот период не будет происходить регулирование напряжения/выработка выходной мощности. Однако на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) и ИЧМ может отображаться некоторое остаточное напряжение.

Для остановки генераторной установки поверните выключатель **Вкл/Выкл/Авто** в положение *Выкл*.

2.2.3 Управление вентиляцией и запуском при помощи модуля MCM700

Как только модуль MCM700 получает от панели управления генератора сигнал о запуске, при условии, что все устройства защитной блокировки находятся в рабочем состоянии, модуль начинает запускать двигатель. Последовательность запуска такова:

1. Примите сигнал 'Вкл'.
2. Подайте напряжение на пневматический или электрический стартер, проворачивайте двигатель при закрытом клапане подачи топлива в течение 12 секунд.
3. Сделайте перерыв на 5 сек.
4. Подайте напряжение на пневматический или электрический стартер, проворачивайте двигатель при открытом клапане подачи топлива в течение 14 секунд.
5. Убедитесь в том, что частота вращения двигателя составляет более 200 об/мин:

Если да, то отключите напряжение от пневматического или электрического стартера, затем перейдите на номинальную частоту вращения (пункт 2.2.4)

Если нет, то сделайте перерыв на 5 сек., затем повторите пункты 2 - 5.

Можно сделать три попытки запуска до того, как модуль MCM700 зарегистрирует аварийный сигнал 'Невозможно запустить двигатель'. Если это произойдет, необходимо вернуть в исходное состояние модуль MCM700 (см. раздел 1).

2.2.4 Последовательность автоматического запуска

Когда выключатель **Вкл/Выкл/Авто** установлен в положение *Авто* (автоматический режим), генераторная установка ожидает сигнала запуска с устройства ДУ или сигнала Вкл/Выкл

проверки под нагрузкой с ИЧМ. По получении сигнала двигатель запустится и будет работать на холостых оборотах с номинальной частотой вращения (см. пункт 2.2.2 и пункт 2.3.2)

2.2.5 Работа с номинальной частотой вращения (автоматический или обычный режим - режим холостых оборотов выключен)

Режим холостых оборотов - это осуществляемая ПЛК защитная функция при работе двигателя на холостых оборотах до достижения водяной рубашкой температуры 40°C. Как только температура превысит 40°C, двигатель может плавно выйти на номинальную частоту вращения. Когда температура водяной рубашки установится выше 40°C, устанавливается номинальная частота вращения двигателя, без перехода на средние холостые обороты.

По мере перехода на номинальную частоту вращения двигателя при 900 об/мин блок контроля PowerCommand™ автоматически включает регулятор напряжения. Номинальное напряжение может достигаться при номинальной частоте.

2.2.6 Работа

При достижении номинальной частоты вращения, нормальном выходном напряжении должна включаться система управления генератором. Все системы, связанные с работой генератора переменного тока и вспомогательными системами, отслеживаются соответственно модулем MCM700, блоком контроля PowerCommand™ и ПЛК для управления генераторной установкой и обнаружения неисправностей.

Полный контроль и защита двигателя осуществляется при помощи установленных на нем модулей MCM700 и SENSE. При возникновении неисправности в двигателе модули посылают сигналы о неисправности в ПЛК, который выполняет необходимые функции аварийной сигнализации и управления.

2.2.7 Автономный режим работы

При работе двигателя с номинальной частотой вращения и номинальным напряжением генераторная установка готова к подключению к шине. При установке выключателя **Вкл/Выкл/Авто** в положение *Автоматический режим* блок контроля PowerCommand™ автоматически замыкает рубильник. При установке выключателя **Вкл/Выкл/Авто** в положение *Вкл* оператор должен нажать выключатель I (замыкание) на блоке контроля PowerCommand™ для автоматического замыкания рубильника.

2.2.8 Режим совместной работы с сетью

При работе двигателя с номинальной частотой вращения и номинальным напряжением генераторная установка готова к подключению к шине. Блок контроля PowerCommand™ (QSV180) автоматически определяет напряжение шины и устанавливается в режим 'синхронизации'. Блок контроля PowerCommand™ (QSV180) отслеживает выходную мощность генераторной установки, а также напряжение и частоту шины, чтобы отрегулировать частоту вращения двигателя, контролируруемую модулем MCM700, через величину $a \pm$ сигнал смещения частоты вращения. Это обеспечивает согласование характеристик генераторной установки и шины.

Как только синхронизация будет достигнута, блок контроля PowerCommand™ (QSV180) автоматически замкнет рубильник в пределах разницы фаз, равной 15°, в течение 0,5 сек и при установке выключателя **Вкл/Выкл/Авто** в положение *Автоматический режим*. При установке выключателя **Вкл/Выкл/Авто** в положение *Вкл* оператор должен контролировать 'синхроскоп' на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) для того, чтобы определить, когда необходимо нажать выключатель I (замыкание) для замыкания рубильника.

2.2.9 Режим параллельной работы с сетью

При параллельной работе с шиной напряжение и частота генераторной установки зависят от параметров шины, и контроль изменяется на управление мощностью нагрузки (кВт и кВА реактивный).

2.2.9.1 Работа с основной нагрузкой

Система установлена на выходную мощность основной нагрузки при измерении выходной мощности генераторной установки и полезной мощности вспомогательного устройства отбора мощности. Нагрузка постепенно подается на двигатель. Если основная нагрузка эквивалентна полной номинальной нагрузке, то нагрузка будет достигнута в течение 2 мин. после синхронизации. Независимо от нагрузки полный контроль мощности (кВАреактивный) осуществляется блоком управления PowerCommand™ (QSV180).

Регулировка смещенного выходного сигнала приводит к относительному изменению нагрузки. Для увеличения нагрузки увеличьте сигнал и для уменьшения нагрузки уменьшите сигнал.

2.2.9.2 Работа при сетевой нагрузке

В этом режиме работы выходное напряжение генераторной установки зависит от аналогового сигнала (1-5 В постоянного тока), вырабатываемого внешним источником питания. Данная величина представляет 0-100% нагрузку. При использовании в целях внутреннего/внешнего контроля данная величина увеличивается или уменьшается для того, чтобы соответствовать требованиям, предъявляемым к выходному напряжению генераторной установки в каждом конкретном случае. Если выходные параметры изменяются в строгом соответствии с требованиями, предъявляемыми к входным параметрам, то ни повышение, ни понижение сигнала не окажет влияния на нагрузку.

2.2.10 Нормальная/аварийная остановка

В случае нормальной или аварийной остановки модуль MCM700 выключает соленоиды двух запорных клапанов в сдвоенном запорном и воздуховыпускном клапане в сборе (DBVV). Запорные клапаны закрываются, чтобы отсечь подачу газа в двигатель, и двигатель останавливается. Одновременно с этим воздуховыпускной клапан открывается, чтобы выпустить газ, уловленный между двумя запорными клапанами, в атмосферу за пределы машинного отделения.

2.2.10.1 Нормальная остановка

Отмена сигнала запуска с пульта ДУ приводит к нормальной остановке.

В случае нормальной остановки вначале нагрузка плавно понижается, затем происходит размыкание рубильника генератора, и перед тем, как остановиться, двигатель переходит в цикл охлаждения под контролем ПЛК. Цикл охлаждения обеспечивает безопасное рассеивание тепла до того, как произойдет остановка двигателя и выключится система охлаждения.

Цикл охлаждения состоит из цикла без нагрузки, длящегося три минуты при номинальной частоте вращения двигателя. После этого двигатель переходит на 8 мин. в режим холостых оборотов до остановки и возврата в исходное состояние готовности к очередной команде запуска.

2.2.10.2 Аварийная сигнализация (не критическая ситуация)

Если главный модуль управления MCM700, блок контроля PowerCommand™ (QSV180) или ПЛК обнаруживают состояние некритического отказа, то появляется индикация и начинает издаваться звуковой сигнал аварийной ситуации. Генераторная установка продолжает работать при номинальной частоте вращения и нагрузка сохраняется. Коды отказа отображаются как на цифровом дисплее блока контроля PowerCommand™ (QSV180), так и на ИЧМ, но более подробно.

2.2.10.3 Ручной режим аварийной остановки

Функция ручного режима аварийной остановки обеспечивает немедленное отключение в случае аварийной ситуации. Режим приводится в действие нажатием красной кнопки аварийной остановки на передней панели управления генераторной установкой. На генераторной установке мгновенно отсекается подача тока зажигания и природного газа.

Данный вид остановки можно также привести в действие нажатием одной из кнопок аварийной остановки, размещенных вокруг машинного отделения (если установлены).

2.2.10.4 Автоматический режим немедленного отключения

Если главный модуль управления MCM700, блок контроля PowerCommand™ (QSV180) или ПЛК обнаруживают немедленное отключение, на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) и ИЧМ появляется индикация и раздается звуковой сигнал. Рубильник генератора размыкается без плавного снижения нагрузки и двигатель мгновенно останавливается без цикла охлаждения. На генераторной установке мгновенно отсекается подача тока зажигания и природного газа.

Как только неисправность устраняется, индикацию аварийной сигнализации на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) необходимо возвращать в исходное состояние, а состояние модуля MCM700 должно восстанавливаться перед запуском.

2.2.10.5 Автоматический режим планового отключения

Если главный модуль управления MCM700, блок контроля PowerCommand™ (QSV180) или ПЛК обнаруживают немедленное отключение, на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) и ИЧМ появляется индикация и раздается звуковой сигнал. Если величина нагрузки станет менее 5%, то нагрузка генераторной установки плавно понизится до того, как произойдет размыкание рубильника генераторной установки. Затем перед тем, как остановиться, двигатель перейдет в цикл охлаждения, контролируемый блоком контроля PowerCommand™ (QSV180).

При этом типе отключения ток зажигания продолжает поступать в течение 2 сек. после прекращения подачи газа. Это свидетельствует о том, что двигатель потребляет газ на выходе сдвоенного запорного и воздуховыпускного клапана в сборе, чтобы не допустить попадания несгоревшего газа в выпускную систему.

Как только неисправность устраняется, индикацию аварийной сигнализации на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180) необходимо возвращать в исходное состояние до запуска.

2.2.10.6 Блокировка

При каждом возникновении критических условий отказа запуск двигателя блокируется. Кроме того, может возникнуть ряд некритических обстоятельств, препятствующих запуску, таких как:

- Введение в зацепление шестерни устройства для проворачивания двигателя.
- Низкое давление воздуха при запуске (приобретаемый дополнительно стартер)
- Давление природного газа слишком высокое/слишком низкое.
- Защита коммутационной аппаратуры.
- Неправильное положение сдвоенного запорного клапана.

Перед запуском (но только после того, как устранена причина отказа или временной приостановки работы) необходимо сбросить запрет на запуск на блоке контроля PowerCommand™ (QSV180). В некоторых случаях может оказаться необходимым возврат в исходное состояние главного модуля управления MCM700.

Примечание: Информацию о всех проектных условиях отказа см. в разделе 3, пункт 3.3 Защитные свойства генераторной установки.

2.3 Органы управления

В основном, ИЧМ представляет собой экран, на котором отображается индикация основных рабочих параметров и неисправностей генераторной установки. Однако в него входят следующие функции управления, активизирующиеся при нажатии кнопок на сенсорном экране. Более подробно см. руководство пользователя по ИЧМ, Том 2.

2.3.1 Ручная подкачка масла

Одна из функций управления ИЧМ обеспечивает возможность ручной подкачки масла, если генераторная установка отключается вследствие 'отсутствия предварительной смазки', что препятствует запуску. Ручная предварительная подкачка масла для запуска двигателя осуществляется включением соответствующей функции на экране вспомогательных блоков питания переменного тока. Перед использованием этой функции необходимо устранить причину отсутствия предварительной смазки.

Нажмите один раз кнопку **Ручная подкачка масла** для включения автоматической последовательности подкачки масла. Кнопочная кнопка зафиксируется в положении, и топливоподкачивающий насос будет работать до тех пор, пока система не достигнет оптимального давления масла в течение 10 сек., затем механизм фиксации разблокируется. После того, как индикация *Низкий уровень* изменится на индикацию *Оптимальный уровень*, запуск двигателя становится возможным.

Если вышеуказанная возможность отсутствует, то резервная кнопка Ручной подкачки масла расположена на поворотной панели управления генератора. Для ручной подкачки масла нажмите и удерживайте эту кнопку. Через определенные промежутки времени старайтесь сбросить сообщение об отсутствии предварительной смазки на блоке контроля. Когда произойдет сброс, автоматическая последовательность подкачки отключится и кнопку можно отпустить.

2.3.2 Рабочие испытания

На основном экране генератора имеются кнопки **Рабочего испытания без нагрузки** и **Рабочего испытания под нагрузкой**. Во избежание одновременной работы обе кнопки заблокированы. Испытания начинаются после нажатия соответствующей кнопки. При любом из испытаний двигатель автоматически включается, работает определенный (заданный) промежуток времени, переходит в цикл охлаждения и затем выключается.

В течение одного испытания генераторная установка работает 9 мин. без нагрузки, при этом запрещается замыкать рубильник. Во время второго испытания генераторная установка работает 15 минут под нагрузкой при замкнутом рубильнике. Блок контроля PowerCommand™ (QSV180) используется для ограничения нагрузки. Для получения дополнительной информации об ИЧМ см. том 2.

Примечание: Для включения этой функции необходимо установить выключатель **Вкл/Выкл/Авто** в положение *Вкл*.

2.4 Неисправности генератора

В случае возникновения короткого замыкания в электроцепи генератора, его обнаружение и устранение осуществляется модулем AmpSentry™ в блоке контроля, как указано в спецификации на блок контроля PowerCommand™ (QSV180).

РАЗДЕЛ 3

НЕИСПРАВНОСТИ, АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И ОТКЛЮЧЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

3.	Неисправности, аварийная сигнализация и отключение	22
3.1	Определения:	22
3.2	Неисправности электрической системы	22
3.2.1	Сбои в подаче сетевого напряжения	22
3.2.2	Снятие пиковых нагрузок (дополнительно)	22
3.2.3	Короткое замыкание в генераторе	22
3.3	Защита генераторной установки	22

3. Неисправности, аварийная сигнализация и отключение

Все условия срабатывания аварийной сигнализации и аварийного отключения генераторной установки отображаются на дисплее блока управления PowerCommand™ (PCS) или сенсорном экране интерфейса человек-машина (ИЧМ). Дисплеи расположены на панели управления генератора (GCP), которая обычно устанавливается рядом с генераторной установкой.

3.1 Определения:

Аварийная сигнализация	Только оповещение.
Немедленное отключение	Немедленное размыкание рубильника и отключение генераторной установки с оповещением.
Контролируемое отключение	<p>Автономная операция</p> <p>Немедленное размыкание рубильника генераторной установки с последующим циклом охлаждения и оповещением об отключении.</p> <p>Совместная работа с сетью</p> <p>Постепенное снижение нагрузки, затем размыкание рубильника генераторной установки с последующим циклом охлаждения и оповещением об отключении.</p>
Блокировка	Если генераторная установка не работает, то все пусковые устройства блокируются.
Цикл охлаждения	3 мин. при номинальной частоте вращения, затем 8 мин. на холостых оборотах.

3.2 Неисправности электрической системы

3.2.1 Сбои в подаче сетевого напряжения

Средства индикации сетевого напряжения специфичны для каждого места эксплуатации и обычно поставляются сторонними поставщиками.

3.2.2 Снятие пиковых нагрузок (дополнительно)

При перегрузке работающей генераторной установки блок контроля PowerCommand™ подает выходной сигнал автоматического снятия пиковой нагрузки. Этот сигнал можно использовать для отключения некритических нагрузок от генераторной установки.

3.2.3 Короткое замыкание в генераторе

В случае короткого замыкания генератора система защиты AmpSentry™, являющаяся неотъемлемой частью блока контроля генераторной установки, обнаруживает его. При возникновении короткого замыкания эта система автоматически размыкает рубильник генераторной установки.

3.3 Защита генераторной установки

Защита генератора и генераторной установки обеспечивается комбинацией работы блока контроля и ПЛК. Защита двигателя обеспечивается комбинацией модулей MCM700 и SSM558. Для получения более подробной информации см. раздел Защитные средства генераторной установки.

Защитные средства 16- и 18-цилиндровых V-образных двигателей QSV180 Редакция 1 МОДЕЛЬ № XXXX							
<p>Определения: СИГНАЛИЗАЦИЯ - Сирена/Проблесковый сигнал/Оповещение. КОНТРОЛИРУЕМОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ - Отключению предшествует цикл охлаждения (Сирена/Проблесковый сигнал/Оповещение). НЕМЕДЛЕННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ - Бесперебойное отключение (Сирена/Проблесковый сигнал/Оповещение) ЦИКЛ ОХЛАЖДЕНИЯ - 3 мин. при номинальной частоте вращения, затем 8 мин. на холостых оборотах.</p>							
Код PGG	Характеристика неисправности	Элемент защиты	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРГ)	Уровень защиты	Средство управления	Заданные значения	Состояние
F	ТОПЛИВО						
FL03	Высокий уровень грязного топлива в емкости для слива	Выключатель генераторной установки	(СРГ) - 019426	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Повышенные уровни
FL14	Высокий уровень грязного топлива в емкости для слива	Выключатель генераторной установки	Одна деталь как для FL03, так и для F14	Плановое отключение	ПЛК	Отсутствуют	Высокий уровень
G	ГАЗ						
GF02	<i>Засорен топливный фильтр</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>Немедленное отключение</i>	<i>MCM700</i>	-	<i>Отказ</i>
GP01	Высокое давление газа	Выключатель соленоида	(С) - 34221740	Немедленное отключение	ПЛК	2,6 фунт/дюйм ² 180 мбар	Высокий уровень
GP02	Низкое давление газа	Выключатель соленоида	См. GP01	Немедленное отключение	ПЛК	1,0 фунт/дюйм ² 170 мбар	Низкий уровень
GV01	Отказ газовыпускного клапана	Электромагнитный клапан	См. GP01	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствует	Отказ
GV02	Отказ газового клапана выходного потока	Электромагнитный клапан	См. GP01	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствует	Отказ
GV03	Отказ газового клапана входного потока	Электромагнитный клапан	См. GP01	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствует	Отказ
I	ЗАЖИГАНИЕ						
IK20	Тяжелое детонационное сгорание	Датчик генераторной установки	(С) -3607945	Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	2,8 В постоянного тока 2,8 В постоянного тока	Отказ
IK21	<i>Показания датчика детонационного сгорания выходят за нормативные пределы</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>Немедленное отключение</i>	<i>SSM558A SSM558B</i>	<i>2,8 В постоянного тока 2,8 В постоянного тока</i>	<i>Отказ</i>

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРГ)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
IK23	Продолжительная легкая детонация	Датчик генераторной установки	См. IK20	Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	1,8 В постоянного тока 1,8 В постоянного тока	Отказ Отказ
IS01	Ошибка в синхронизации по времени искровых импульсов	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Сигнализация 2 ступени/Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	-	Отказ Отказ Отказ Отказ
IS02	Ошибка в сообщении об искровом импульсе	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Сигнализация 2 ступени/Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	-	Отказ Отказ Отказ Отказ
R:	РЕГУЛИРОВКА						
RC03	Потеря контроля над контуром сбрасывающей заслонки	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Сигнализация 2 ступени/Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	-	Неисправность Неисправность Неисправность
RC04	Потеря контроля над контуром сбрасывающей заслонки	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Сигнализация 2 ступени/Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	-	Неисправность Неисправность Неисправность Неисправность
RC05	Потеря контроля над контуром сбрасывающей заслонки	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Сигнализация 2 ступени/Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	-	Неисправность Неисправность Неисправность Неисправность
RP03	Ошибка в нагрузке дроссельной заслонки	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Аварийная сигнализация	SSM558A SSM558B	-	Низкий уровень Высокий уровень Низкий уровень Высокий уровень

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРG)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
L	СМАЗОЧНОЕ МАСЛО						
LL02	Уровень отстойного смазочного масла	Выключатель генераторной установки	(СРG) - 019448 (без подпитки) или 019251 (с подпиткой)	Контролируемое отключение	ПЛК	Отсутствуют	Низкий уровень
LL03	Уровень смазочного масла (большой бак)	Входной сигнал выключателя (пользователь подключен к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Низкий уровень
LL05	Уровень масла	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>Сигнализация 2 ступени/Немедленное отключение</i>	<i>МСМ700</i>	-	<i>Падает Низкий уровень</i>
LP01	Давление подкачки масла	Выключатель генераторной установки	(СРG) -19400	Управление насосом предварительной смазки	ПЛК	0,14 бар2фунт/дюйм ²	Повышается
LP06	Ошибка выхода давления масла за пределы диапазона	Программное обеспечение	См. LP09	Немедленное отключение	МСМ700	Отсутствует	Отказ
LP07	Давление/Поток прорыва газов в картер двигателя	Датчик генераторной установки	(С) -3867561	Немедленное отключение	МСМ700	15 дюйм вод. ст.	Высокий уровень
LP08	<i>Засорен фильтр смазочного масла</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>Сигнализация 2 ступени/Немедленное отключение</i>	<i>МСМ700</i>	-	<i>Отказ</i>

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (C) Камминз или (CPG)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
LP09	Критический уровень давления масла	Датчик генераторной установки	(C) -3865337	Немедленное отключение	MCM700	Об/мин. / Давление в бар и (фунт/дюйм ²) 0 / 0 (0) 250 / 0 (0) 500 / 0,3 (5) 1000 / 1,7 (25) 1500 / 2,6 (37) 2000 / 3,5 (50)	Низкий уровень
LP10	Опасный уровень давления масла	Датчик генераторной установки	См. LP09	Немедленное отключение	MCM700	0,5 бар / 7,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень
LP11	Ошибка - превышение давления масла	Датчик генераторной установки	См. LP09	Немедленное отключение	MCM700	Об/мин. / Давление в бар и (фунт/дюйм ²) 0 / 3,5 (50) 250 / 5,5 (80) 500 / 7,2 (105) 1000 / 8,3 (120) 1500 / 9,7 (140) 2000 / 9,7 (140)	Высокий уровень
LP12	Ошибка типа "предупреждение" о давлении масла	Датчик генераторной установки	См. LP09	Аварийная сигнализация	MCM700	1 бар / 14,5 фунт/дюйм ²	Падает
LP13	Ошибка выхода давления масла на входе за пределы диапазона	Программное обеспечение	См. LP09	Аварийная сигнализация	MCM700	Отсутствуют	Отказ
LP14	Ошибка выхода давления масла на выходе за пределы диапазона	Программное обеспечение	См. LP09	Аварийная сигнализация	MCM700	Отсутствуют	Отказ
LT03	Критический уровень температуры масла	Датчик генераторной установки	(C) -3865346	Немедленное отключение	MCM700	115,6° C 240° F	Высокий уровень
LT04	Опасный уровень температуры масла	Датчик генераторной установки	См. LT03	Немедленное отключение	MCM700	112,8° C 225° F	Высокий уровень

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (C) Камминз или (CPG)	Процедура	Кон-троль	Заданные значения	Состояние
LT05	Ошибка типа "предупреждение" о температуре масла	Датчик генераторной установки	См. LT03	Аварийная сигнализация	MCM700	107,2° C 235° F	Повышается
A	ВОЗДУХ ПРИ ЗАПУСКЕ						
AP01	Давление воздуха при запуске	Выключатель генераторной установки	(CPG) - 019401	Аварийная сигнализация	ПЛК	7 бар101,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень
		В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Немедленное отключение	MCM700		Высокий уровень
C	СИСТЕМА ЗАБОРА ВОЗДУХА						
CF03	Засорен воздушный фильтр	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Немедленное отключение	MCM700	-	Отказ
CO01	Ошибка - чрезмерное давление наддува на выходе компрессора	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	-	Отказ
CP02	Ошибка выхода абсолютного давления коллектора за пределы диапазона	Датчик генераторной установки	(C) -3160404	Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	Отсутствуют	Отказ
CS01	Недостаточная скорость турбонагнетателя	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Немедленное отключение	MCM700	-	Низкий уровень
CS02	Чрезмерная скорость турбонагнетателя	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Немедленное отключение	MCM700	-	Высокий уровень
CT02	Критический уровень температуры впускного коллектора воздуха	Датчик генераторной установки	(C) -3408345	Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	88° C 190° F	Высокий уровень
CT03	Опасный уровень температуры впускного коллектора воздуха	Датчик генераторной установки	См. CT02	Немедленное отключение	SSM558A SSM558B	85° C 185° F	Высокий уровень
CT05	Ошибка типа "предупреждение" о температуре впускного коллектора воздуха	Датчик генераторной установки	См. CT02	Аварийная сигнализация	SSM558A SSM558B	82° C 180° F	Повышается

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРГ)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
W	СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ						
WL01	Низкий уровень охлаждающей жидкости (высокая температура)	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Падает
WL02	Опасно низкий уровень охлаждающей жидкости (высокая температура)	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК MCM700	Отсутствуют -	Низкий уровень
		<i>В настоящее время не используется</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>Сигнализация 2 ступени/Немедленное отключение</i>			Падает Низкий уровень
WL03	Низкий уровень охлаждающей жидкости (низкая температура)	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Падает
WL04	Опасно низкий уровень охлаждающей жидкости (низкая температура)	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	Отсутствуют	Падает
WP03	Критический уровень давления охлаждающей жидкости высокой температуры	Датчик генераторной установки	(С) -3865337	Немедленное отключение	MCM700	0,5 бар7,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень
WP04	Критический уровень давления охлаждающей жидкости низкой температуры	Датчик генераторной установки	(С) -3865337	Немедленное отключение	MCM700	0,5 бар7,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень
WP05	Опасный уровень давления охлаждающей жидкости высокой температуры	Датчик генераторной установки	(С) -3865337	Немедленное отключение	MCM700	0,5 бар7,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень
WP06	Опасный уровень давления охлаждающей жидкости низкой температуры	Датчик генераторной установки	(С) -3865337	Немедленное отключение	MCM700	0,5 бар7,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень
WP07	Ошибка - вне диапазона давления охлаждающей жидкости высокой температуры	Датчик генераторной установки	(С) - 3865337	Немедленное отключение	MCM700	0,5 бар7,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (C) Камминз или (CPG)	Процедура	Кон-троль	Заданные значения	Состояние
WP09	Ошибка типа "предупреждение" о давлении охлаждающей жидкости высокой температуры	Датчик генераторной установки	(C) - 3865337	Немедленное отключение	MCM700	0,5 бар7,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень
WP10	Ошибка типа "предупреждение" о давлении охлаждающей жидкости низкой температуры	Датчик генераторной установки	(C) - 3865337	Немедленное отключение	MCM700	0,5 бар7,5 фунт/дюйм ²	Низкий уровень
WT04	Температура охлаждающей жидкости высокой температуры (после двигателя)	Датчик генераторной установки	(CPG) - 019377	Аварийная сигнализация	ПЛК	Подлежит определению	Низкий уровень
	Предварительное регулирование нагрева (функция, обеспечиваемая зондом WT04)	Программное обеспечение	Отсутствует	Регулирование предварительного нагрева	ПЛК	Вкл. при <40° C 104 ° F Выкл. при >50° C 122 ° F	Низкий уровень Высокий уровень
WT11	Критический уровень температуры охлаждающей жидкости высокой температуры	Датчик генераторной установки	(C) -3865346	Немедленное отключение	MCM700	115° C 240 ° F	Высокий уровень
WT12	Критический уровень температуры охлаждающей жидкости низкой температуры	Датчик генераторной установки	(C) -3865346	Немедленное отключение	MCM700	74° C 165 ° F	Высокий уровень
WT13	Опасный уровень охлаждающей жидкости высокой температуры	Датчик генераторной установки	См. WT11	Немедленное отключение	MCM700	113° C 235 ° F	Высокий уровень
WT14	Опасный уровень охлаждающей жидкости низкой температуры	Датчик генераторной установки	См. WT12	Немедленное отключение	MCM700	72° C 162 ° F	Высокий уровень
WT15	Ошибка - температура охлаждающей жидкости высокой температуры вне диапазона	Программное обеспечение	См. WT11	Немедленное отключение	MCM700	Отсутствуют	Отказ
WT16	Ошибка - температура охлаждающей жидкости высокой температуры вне диапазона	Программное обеспечение	См. WT12	Немедленное отключение	MCM700	Отсутствуют	Отказ
WT17	Ошибка типа "предупреждение" температуры охлаждающей жидкости высокой температуры	Датчик генераторной установки	См. WT11	Аварийная сигнализация	MCM700	104° C220° F	Повышается
WT18	Ошибка типа "предупреждение" температуры охлаждающей жидкости низкой температуры	Датчик генераторной установки	См. WT12	Аварийная сигнализация	MCM700	70° C 158 ° F	Повышается

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (C) Камминз или (CPG)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
E	СИСТЕМА ВЫПУСКА ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ						
ET22	Отклонение температуры выхлопных газов	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	149° C 300° F >30% нагрузка	Отказ
ET23	Критическая температура выхлопных газов в одном цилиндре	Датчик генераторной установки	(C) -3428317	Немедленное отключение	MCM700	693° C 1280° F	Высокий уровень
ET24	Опасная температура выхлопных газов в одном цилиндре	Датчик генераторной установки	См. ET23	Немедленное отключение	MCM700	682° C 1260° F	Высокий уровень
ET25	Ошибка типа "предупреждение" о температуре выхлопных газов в одном цилиндре	Датчик генераторной установки	См. ET23	Аварийная сигнализация	MCM700	666° C 1230° F	Повышается
MX	РАЗНОЕ 1						
MX01	Наружный выключатель источника переменного тока (т.е. центра управления двигателем)	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Выключатель перегрузки
MX02	Выключатель вентилятора	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Выключатель перегрузки
MX03	Общий выключатель вентилятора радиатора	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Выключатель перегрузки
MX04	Выключатель воздушного компрессора	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Выключатель перегрузки
MX06	Неисправность при предварительной смазке	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	Предварительная смазка >90 сек.	Отказ

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (CPG)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
MX07	Аварийная остановка	Нажимные кнопки генераторной установки/генератора	(CPG) -413050	Немедленное отключение	МСМ700П ЛК	Отсутствуют	Рабочее
MX08	Аварийная остановка	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	Отсутствуют	Рабочее
MX09	Противопожарная защита	Пожарный клапан с ДУ и/или устройство оповещения о пожаре (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	Отсутствуют	Рабочее
MX11	Напряжение аккумуляторной батареи	Датчик блока контроля	Отсутствует	Аварийная сигнализация	Блок контроля	<25 В постоянного тока >32 В постоянного тока	Низкий уровень Высокий уровень
MX15	Превышение скорости	Датчик маховика генераторной установки	(Блок контроля) - 019379	Немедленное отключение	Блок контроля	120% номинальной	Высокий уровень
MX16	Температура обмотки генератора	Резистивные датчики температуры генератора	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	Зависят от класса генератора Класс	Высокий уровень
MX17	Температура подшипника генератора	Резистивные датчики температуры генератора	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	85° C 185° F	Высокий уровень
MX20	Неисправность магнитного датчика	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	Блок контроля	Отсутствуют	Отказ
MX21	Неисправность аналогового датчика	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийная сигнализация	Блок контроля	Отсутствуют	Отказ
MX36	Неисправность заземления	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора от внешнего реле)	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	Отсутствуют	Отказ

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРГ)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
MX37	Неисправность реле	Модуль защиты генератора	(Newage) - E000-12025	Немедленное отключение	ПЛК	Отсутствуют	Отказ
MX49	Отказ нагрузки # 1 (предупреждение системы)	Контакт через ДУ (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ
MX50	Отказ нагрузки # 2 (отключение системы)	Контакт через ДУ (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	Отсутствуют	Отказ
MX51	Неисправность внешнего зарядного устройства аккумуляторной батареи	Контакт через ДУ (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Неисправность
MX57	Отказ нагрузки # 3 (контролируемое отключение системы)	Контакт через ДУ (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Плановое отключение	ПЛК	Отсутствуют	Отказ
MX58	Жалюзи закрыты	Входной сигнал выключателя (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Закрыто
MX62	Неисправность ПЛК	Программное обеспечение	Отсутствует	Сигнализация 2 ступени/ Немедленное отключение	ПЛК	Отсутствуют	Неисправность
MX63	Отказ нагрузки # 4	Контакт через ДУ (нагрузка подключена к панели управления генератора)	Отсутствует	Конфигурация: Аварийная сигнализация или немедленное отключение	Блок контроля	Отсутствуют	Отказ
MX64	Работа без нагрузки	Реле/Таймер	Отсутствует	Немедленное отключение	ПЛК	>30 мин.	

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРG)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
MX65	Отключение вспомогательных устройств генераторной установки	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Неисправность выключателя
MX70	Сетевое питание генераторной установки выходит за допустимые пределы	Датчик напряжения во вспомогательном блоке питания переменного тока	(СРG) - 434490	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Высокий или низкий уровень
MX75	Неисправность внутреннего источника питания генераторной установки	Плохое подключение к источнику питания в генераторной установке	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ
MX76	Отключение нагревателя # 1 двигателя	Контактный размыкатель во вспомогательном блоке питания переменного тока	(СРG) - 434286 (миниатюрный автоматический прерыватель цепи)(СРG) - 434224 (положение)(СРG) - 434225 (отключение)	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ размыкателя
MX77	Отключение нагревателя # 2 двигателя	Контактный размыкатель во вспомогательном блоке питания переменного тока	(СРG) - 434286 (миниатюрный автоматический прерыватель цепи)(СРG) - 434224 (положение)(СРG) - 434225 (отключение)	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ размыкателя
MX78	Отключение нагревателя генератора	Контактный размыкатель во вспомогательном блоке питания переменного тока	(СРG) -434285 (миниатюрный автоматический прерыватель цепи)(СРG) - 434224 (положение)(СРG) - 434225 (отключение)	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ размыкателя
MX79	Отключение циркуляционного насоса	Контактный размыкатель во вспомогательном блоке питания переменного тока	(СРG) -434288 (стартер)(СРG) -434461 (положение и отключение)	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ размыкателя
MX81	Отключение насоса предварительной смазки	Контактный размыкатель во вспомогательном блоке питания переменного тока	(СРG) -434290 (стартер)(СРG) -434461 (положение и отключение)	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ размыкателя
MX85	Ошибка в ЭСППЗУ	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийная сигнализация	Блок контроля	Отсутствуют	Отказ
MX86	Ошибка в ЭСППЗУ	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	Блок контроля	Отсутствуют	Отказ
MX91	Сбой при передаче данных между блоком управления и ПЛК	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРГ)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
MX92	Сбой канала связи между модулем управления к ПЛК	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ПЛК	Отсутствуют	Отказ
MX93	Сбой канала связи между ПЛК к ИЧМ	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийная сигнализация	ИЧМ	Отсутствуют	Отказ
MX94	Сбой в подаче питания для двигателя	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийная сигнализация	Блок контроля	Отсутствуют	Неисправность
	ЗАЩИТА УСИЛИТЕЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ POWERCOMMAND™ (QSV170) (ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА)						
MX38	Потеря возбуждения (40).	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	Блок контроля	кВАреактивный <0,16 ед. мощ. в течение >3 сек.	Неисправность
MX39	Ревёрсивная мощность (32)	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	Блок контроля	>10% нагрузка в течение 3 сек.	Повышается
MX40	Перегрузка	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийная сигнализация	Блок контроля	Согласно кривой выключения блока контроля	Высокий уровень
MX41	Перегрузка по току (51)	Программное обеспечение	Отсутствует	Конфигурация: Аварийная сигнализация или немедленное отключение	Блок контроля	>110% в течение 60 сек.	Высокий уровень
MX42	Короткое замыкание	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	Блок контроля	>175%	Высокий уровень
MX43	Сбои в синхронизации	Программное обеспечение	Отсутствует	Конфигурация: Аварийная сигнализация или немедленное отключение	Блок контроля	120 сек.	Неисправность
MX44	Перенапряжение генератора (59)	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	Блок контроля	>110% в течение 10 сек. или >130%	Высокий уровень

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРG)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
MX45	Недостаточное напряжение генератора (27)	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	Блок контроля	>85% в течение 10 сек.	Низкий уровень
MX46	Недостаток частоты генератора (81 ед.)	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	Блок контроля	>90% в течение 20 сек.	Низкий уровень
MX47	Фазовое смещение (установленная шина)	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийный сигнал/запрет параллельного включения	Блок контроля	Отсутствуют	Неисправность
MX48	Сбой при замыкании автоматического прерывателя цепи	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийный сигнал	Блок контроля	Отсутствуют	Неисправность
MX87	ШИНА под напряжением	Программное обеспечение	Отсутствует	Аварийный сигнал	Блок контроля	Отсутствуют	Под напряжением
MY	РАЗНОЕ 2						
MY01	Перегрев электронного модуля управления	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	SSM558A SSM558B MCM700	104 ^o C 220 ^o F 100 ^o C 212 ^o F	Высокий уровень
MY02	Отсутствие связи с сетью CAN 2.0B	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	SSM558A SSM558B MCM700	Отсутствуют	Неисправность
MY04	<i>Запрет запуска двигателя</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>Немедленное отключение</i>	<i>MCM700</i>	-	<i>Отказ</i>
MY05	Уровень 1 превышения скорости	Датчик маховика	(С) -3865350	Немедленное отключение	MCM700	115% номинальной	Высокий уровень
MY06	Уровень 2 превышения скорости	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Немедленное отключение	MCM700	-	Высокий уровень
MY07	Постоянная потеря синхронизации	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	Отсутствуют	Неисправность

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРГ)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
MY08	Включатель управления двигателем	Клавишный переключатель	(СРГ) -434300	Немедленное отключение	MCM700	Отсутствуют	Выкл.
MY09	Ошибка - подача питания вне диапазона	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	<17 В постоянного тока или >32 В постоянного тока	Отказ
MY10	Невозможность запуска двигателя	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	>3 Проворачивание двигателя не приводит к запуску	Неисправность
MY11	Рабочая нагрузка двигателя превышает номинальную	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Немедленное отключение	MCM700	-	Высокий уровень
MY12	Цепь защиты разомкнута	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	Отсутствуют	Отказ
MY13	Ошибка - вне диапазона напряжения аккумуляторной батареи	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	<17 В постоянного тока или >32 В постоянного тока	Отказ
MY14	Ошибка - перегрузка двигателя	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Аварийный сигнал	MCM700	-	Высокий уровень
MY18	Ошибка - вне диапазона напряжения отключенной аккумуляторной батареи	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	<17 В постоянного тока или >32 В постоянного тока	Отказ
MY19	Ошибка - источник питания А вне диапазона напряжения	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	<4,75 В постоянного тока или >5,25 В постоянного тока	Отказ
MY20	Ошибка - источник питания В вне диапазона напряжения	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	<4,75 В постоянного тока или >5,25 В постоянного тока	Отказ
MY21	Ошибка - источник питания С вне диапазона напряжения	Программное обеспечение	Отсутствует	Немедленное отключение	MCM700	<4,75 В постоянного тока или >5,25 В постоянного тока	Отказ
MY22	Подчиненное сообщение 1 сети с абонентским доступом Ошибка - ряд А потерян	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Аварийный сигнал	MCM700	Отсутствуют	Отказ
MY23	Подчиненное сообщение 1 сети с абонентским доступом Ошибка - ряд В потерян	В настоящее время не используется	В настоящее время не используется	Аварийный сигнал	MCM700	Отсутствуют	Отказ

Код PGG	Особенности	Тип	№ датчика по каталогу (С) Камминз или (СРГ)	Процедура	Контроль	Заданные значения	Состояние
MY24	<i>Ошибка - главный канал аварийного источника питания потерян</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>Аварийный сигнал</i>	<i>SSM558A SSM558B</i>	<i>Отсутствуют</i>	<i>Отказ</i>
MY25	<i>Ошибка - резервный канал аварийного источника питания потерян</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>В настоящее время не используется</i>	<i>Аварийный сигнал</i>	<i>SSM558A SSM558B</i>	<i>Отсутствуют</i>	<i>Отказ</i>

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧАСТЬ 5

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ	НАЗВАНИЕ	СТР.
1.	Руководство по техобслуживанию и график его проведения	3
2.	Процедуры техобслуживания	11

Более подробное содержание см. в каждом разделе

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 1

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ И ГРАФИК ЕГО ПРОВЕДЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Руководство по техобслуживанию и график его проведения	5
1.1 Руководство по техобслуживанию	5
1.1.1 Правила техники безопасности	5
1.1.2 Необходимость в регулярном техобслуживании	5
1.1.3 Основные принципы техобслуживания	6
1.1.4 Инструменты	6
1.1.5 Масса узлов двигателя	6
1.2 График проведения техобслуживания	8
1.2.2 Протоколы техобслуживания	8
1.2.3 Форма протокола техобслуживания (Лист)	9

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

1. Руководство по техобслуживанию и график его проведения

1.1 Руководство по техобслуживанию

1.1.1 Правила техники безопасности

Операторам могут быть известны положения по безопасной эксплуатации генераторной установки. Однако данная инструкция содержит указания, применимые к конкретно поставляемому оборудованию, и Вам рекомендуется ознакомиться со всеми предупреждениями и мерами предосторожности прежде, чем приступать к эксплуатации генераторной установки (генераторных установок).

1.1.1.1 Генераторные установки, работающие на природном газе

Обратите внимание на следующий текст при эксплуатации генераторных установок и оборудования, работающих на природном газе. См. также предупреждения и меры предосторожности, описание которых дается в Части 5, Раздел 2. Убедитесь в том, что:

- Сварочное оборудование, паяльные лампы и другие источники возгорания, которые могут вызвать воспламенение природного газа, не используются в машинном отделении, если все газопроводы не были предварительно продуты.
- Разъединенные газопроводы герметично закрыты и никогда не остаются без присмотра, если предварительно не приняты все необходимые меры предосторожности, информирующие о разъединении и потенциальной опасности (предупреждающие таблички и т.п.). Металлические трубопроводы всегда герметично закрыты при помощи металлических фитингов.
- Заземление электропроводки всех газопроводов и газового оборудования регулярно проверяется для обеспечения безопасности и соответствующего электроконтакта.

1.1.2 Необходимость в регулярном техобслуживании

В целях обеспечения максимальной производительности и надежности генераторной установки необходимо периодически проверять оборудование, а если требуется, то проводить процедуры техобслуживания.

Плановое техобслуживание сокращает время простоя, так как потенциально серьезные повреждения выявляются до возникновения неисправностей. Поддержание оптимального состояния генераторной установки снижает эксплуатационные затраты и продлевает срок ее службы. Плановое техобслуживание повышает удобство работы, так как оно выполняется в определенные заранее сроки, а не в условиях возникновения неисправностей.

Оборудование содержит устройства, техобслуживание которых предполагает наличие специальных навыков. Убедитесь в том, что персонал, отобранный для работы на оборудовании, полностью ознакомлен со всеми аспектами его эксплуатации и требованиями технического обслуживания. В противном случае свяжитесь со своим сервисным центром, который с удовольствием предложит Вам контракт на проведение техобслуживания в соответствии с Вашими потребностями.

Сравнение и профессиональная оценка результатов проверок с последующим принятием мер предотвратит возникновение большинства неисправностей и аварийных ремонтов. Перед запуском двигателя всегда проверяйте уровень масла и охлаждающей жидкости и осматривайте оборудование для выявления:

- Утечек.
- Незакрепленных или поврежденных деталей.
- Изношенных или поврежденных ремней.
- Любых изменений наружного вида двигателя.

1.1.3 Основные принципы техобслуживания

Генераторная установка разработана для эксплуатации в автоматическом режиме. Но некоторое оборудование необходимо периодически осматривать, а если требуется, то выполнять процедуры техобслуживания.

НЕВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К АНУЛИРОВАНИЮ ГАРАНТИИ

1.1.4 Инструменты

Большинство операций техобслуживания осуществляется при помощи стандартных ручных инструментов, например, гаечных ключей метрического размера, головок, отверток и электроинструментов.

Перечень специальных инструментов, необходимых для операций техобслуживания, представлен в Части 7, Раздел 1.

Свяжитесь с отделом технического обслуживания компании Cummins Power Generation для того, чтобы получить специальные инструменты для технического обслуживания.

1.1.5 Масса узлов двигателя

Если планируется снять узлы двигателя, то учтите, что они очень тяжелые. Таблица, представленная далее, служит руководством по массе компонентов. Всегда см. таблицу перед подъемом основных узлов двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Все подъемные механизмы/оборудование должны быть сертифицированы на SWL (безопасную рабочую нагрузку), при которой они могут использоваться. В любом случае должны соблюдаться национальные и местные нормативные документы по охране здоровья и безопасности.

Продолжение на след. стр.

МАССА УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ, кг (фунты) - ДВИГАТЕЛИ CUMMINS POWER GENERATION 'V'				
Узел	Масса узла	V12 (Итого)	V16 (Итого)	V18 (Итого)
Блок цилиндров с штифтами	-	1790 (3946)	2300 (5071)	2530 (5578)
Крышки подшипников	11,5 (26)	92 (202)	115 (254)	127 (280)
Опора двигателя и винты	32 (70)	64 (141)	128 (282)	128 (282)
Коленвал, противовес и шестерня	-	590 (1300)	730 (1609)	810 (1786)
Гильзы	22,3 (49)	268 (591)	357 (787)	401 (884)
Шатун в сборе	16,4 (36)	197 (434)	262 (578)	295 (650)
Поршень в сборе и палец	15,4 (34)	185 (408)	246 (542)	277 (611)
Головка цилиндров в сборе и крышка	68,6 (151)	823 (1814)	1098 (2421)	1235 (2723)
Многоканальный трубопровод	13,3 (29)	160 (353)	213 (470)	239 (527)
Топливный насос высокого давления и топливопровод	26,8 (59)	322 (710)	429 (946)	482 (1063)
Блок управления топливным насосом высокого давления	-	23 (51)	30 (66)	34 (75)
Крышки топливного насоса, А	-	48 (106)	59 (130)	63 (139)
Крышки топливного насоса, В	-	43 (95)	54 (119)	58 (128)
Секции распредвала	-	213 (470)	284 (626)	325 (717)
Передняя сторона механизма газораспределения	-	190 (419)	190 (419)	190 (419)
Передний корпус и винты, SAE 00	-	265 (584)	265 (584)	265 (584)
Передний адаптер и кольцевой питатель	-	84 (185)	84 (185)	84 (185)
Маховик и винты	-	263 (580)	263 (580)	263 (580)
Внутренний элемент охладителя смазочного масла	-	36 (79)	42 (93)	42 (93)
Корпус охладителя смазочного масла	-	64 (141)	70 (154)	70 (154)
Фильтрующий элемент смазочного масла	-	98 (216)	98 (216)	98 (216)
Передняя сторона трубопровода и винты	-	15 (33)	15 (33)	15 (33)
Крышка с незакрепленной стороны, шпильки и винты	-	290 (640)	290 (640)	290 (640)
Незакрепленная сторона механизма газораспределения	-	45 (99)	45 (99)	45 (99)
Элемент термостатного клапана	-	58 (128)	58 (128)	58 (128)
Демпфер крутильных колебаний и адаптер	-	150 (331)	238 (525)	238 (525)
Элемент воздушного охладителя наддувочного воздуха.	-	210 (463)	286 (631)	286 (631)
Выходная камера воздушного охладителя наддувочного воздуха	-	90 (198)	100 (221)	100 (221)
Входная камера воздушного охладителя наддувочного воздуха	-	32 (71)	42 (93)	42 (93)
Водяные баки воздушного охладителя наддувочного воздуха	-	68 (150)	68 (150)	68 (150)
Незакрепленный конец трубопровода и винты	-	95 (210)	95 (210)	95 (210)
Холодильник и опора	-	18 (40)	18 (40)	18 (40)
Масляный насос	-	128 (282)	148 (326)	148 (326)
Сдвоенный водяной насос	-	74 (163)	74 (163)	74 (163)
Топливный насос	-	7 (16)	7 (16)	7 (16)
Насос предварительной смазки	Подлежит определению	-	-	-
Выхлопные коллекторы	-	70 (154)	90 (198)	105 (231)
Турбонагнетатели	-	160 (353)	220 (485)	220 (485)
Выхлопное отверстие и сильфон	-	70 (154)	109 (240)	109 (240)
Составные трубопроводы и кронштейны	-	50 (110)	120 (265)	120 (265)
Воздушные фильтры	-	50 (110)	50 (110)	70 (154)
Масляный поддон	-	160 (353)	206 (454)	230 (507)
Крышки лючков	1,1 (2)	26 (57)	35 (77)	40 (88)
Крышки распределительных шестерен	7 (15)	14 (32)	14 (32)	14 (32)
Разное	-	22 (49)	25 (55)	30 (66)

На основе CEC-Ts-JLG 951121-02

1.2 График проведения техобслуживания

Примечание: Процедуры техобслуживания, проводимого для двигателя, генератора переменного тока, сапуна картера, а также процедуры регулирования блока контроля PowerCommand™ изложены в инструкции на двигатель и соответствующих руководствах в Томе 2 – Инструкции на вспомогательное оборудование.

Предлагаемые процедуры техобслуживания, описание которых приводится в следующем разделе, основаны на техобслуживании генераторной установки, функционирующей при номинальной мощности и частоте вращения при средней эксплуатации 1800 час/год.

Графики применимы для генераторной установки *в целом*, и включают проверки, проводимые ежедневно, еженедельно, ежемесячно, через 3 месяца или 500 час. эксплуатации, через 6 месяцев или 1000 час. эксплуатации, через 12 месяцев или 2000 час. эксплуатации, через 24 месяца или 6000 час. эксплуатации.

При эксплуатации двигателя при постоянной температуре окружающего воздуха ниже -18°C (0°F) или выше 38°C (100°F) техобслуживание необходимо проводить через более короткие интервалы. Интервалы проведения техобслуживания также сокращаются, если двигатель эксплуатируется в пыльной местности.

При наличии описаний процедур техобслуживания для оборудования других поставщиков проверки, включенные в эти процедуры, имеют преимущественное значение по отношению к проверкам данного руководства.

1.2.1.1 Особое примечание – Системы воздушного компрессора

При наличии систем воздушного компрессора для пневмозапуска или пневмоостановки рекомендуется проводить их полную проверку через каждые 24 месяца (6000 час.). Проверки должны осуществлять независимые эксперты по проверкам, назначенные владельцами генераторной установки.

1.2.2 Протоколы техобслуживания

Необходимо, чтобы был осуществлен полный учет всех выполненных заданий по техобслуживанию. Это обеспечит создание полного протокола техобслуживания, и если техобслуживание проводят несколько человек, то задания не будут продублированы.

Форма протокола техобслуживания прилагается в виде отдельного листа, она копируется и используется для каждой установленной генераторной установки

**РЕКОМЕНДУЕТСЯ СДЕЛАТЬ ФОТОКОПИЮ ФОРМЫ ПРОТОКОЛА
ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ**

1.2.3 Форма протокола техобслуживания

(Лист)

QSV 16V 170 QSV 18V 170 QSV 16V 180 QSV 18V 180

Заказчик

Место эксплуатации.....

Заводской номер двигателя:

Серийный номер генератора переменного тока:

Дата	Часы фактической работы двигателя	Выполненное задание по техобслуживанию	Задание выполнил	Комментарии

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 2

ПРОЦЕДУРЫ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

2.	Процедуры техобслуживания	13
2.1	Правила техники безопасности	13
2.1.1	Общие меры предосторожности	13
2.1.2	Меры предосторожности при работе с природным газом	14
2.2	Ежедневное техобслуживание	16
2.2.1	Перечень ежедневных проверок	16
2.3	Еженедельное техобслуживание	17
2.3.1	Перечень еженедельных проверок	17
2.4	Ежемесячное техобслуживание (Код 0)	19
2.4.1	Перечни ежемесячных проверок	19
2.5	Техобслуживание через каждые 3 месяца/500 часов эксплуатации (Код 5)	21
2.5.1	Перечни проверок через каждые 3 месяца/500 часов эксплуатации	21
2.6	Техобслуживание через каждые 6 месяцев/1000 часов эксплуатации (Код 10)	23
2.6.1	Перечни проверок через каждые 6 месяцев/1000 часов эксплуатации	23
2.7	Техобслуживание через каждые 12 месяцев/2000 часов эксплуатации (Код 20)	26
2.7.1	Перечни проверок через каждые 12 месяцев/2000 часов эксплуатации	26
2.8	Техобслуживание через каждые 24 месяца/6000 часов эксплуатации (Код 60)	28
2.8.1	Перечни проверок через каждые 24 месяца/6000 часов эксплуатации	28

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

2. Процедуры техобслуживания

ДЛЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ И ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СМ. ИНСТРУКЦИЮ НА ДВИГАТЕЛЬ И ИНСТРУКЦИЮ НА ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (ТОМ 2). СМ. ТАКЖЕ ПРИВЕДЕННЫЕ ВЫШЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТОКОЛ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ.

Далее предлагается описание стандартных процедур для техобслуживания всей генераторной установки и ее оборудования в заполненном состоянии. Интервалы техобслуживания обозначаются при помощи отношения истекшее время/часы работы, "коды" приведены для соответствия кодам, указанным в инструкции на двигатель.

Техобслуживание производится на основании совокупного времени, поэтому Вам предлагается далее делать фотокопии страниц "Ежедневного техобслуживания". Напротив каждого выполненного пункта техобслуживания рекомендуется ставить галочку. Повторно выполните процедуру через 24 месяца/6000 час. эксплуатации.

2.1 Правила техники безопасности

Следующая информация приведена в целях соблюдения правил техники безопасности. В нее входит ряд предупреждений, прочтите и усвойте их до проведения техобслуживания. Помните, что пренебрежение мерами предосторожности при работе с потенциально опасным оборудованием может привести и часто приводит к серьезным травмам или смертельному исходу.

2.1.1 Общие меры предосторожности

Работы по техобслуживанию, особенно в ограниченном пространстве, должны выполняться двумя рабочими. Если планируется подъем узлов двигателя, то по вопросу массы узлов см. Часть 5, Раздел 1.

Техобслуживание должно выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим доступ для выполнения данного вида работ, знающим данное оборудование и особенности его эксплуатации. Перед проведением техобслуживания ознакомьтесь с Правилами техники безопасности при эксплуатации генераторной установки и Данными по контролю допустимой концентрации вредных для здоровья веществ, изложенными в Разделе 1 данной инструкции.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед проведением техобслуживания генераторной установки всегда останавливайте ее в соответствии с правилами, изложенными в Части 4 Раздела 1.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Даже если генераторная установка не работает, многие детали остаются под высоким напряжением. Не открывайте крышки клеммных коробок, не отключив вначале источники высокого напряжения. При выполнении поиска и устранения неисправностей устанавливайте крышки клеммных коробок на место.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При выполнении проверок и обслуживания при работающем двигателе будьте предельно внимательны и надевайте необходимые индивидуальные средства защиты, подробно перечисленные в Части 1 данного тома.

Продолжение на след. стр.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не снимайте крышку наливной горловины системы охлаждения, если система горячая. Несоблюдение данной меры предосторожности может явиться причиной травмы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если из системы охлаждения слить охлаждающую жидкость не полностью, то горячая охлаждающая жидкость может вылиться при снятии узлов двигателя. Убедитесь в том, что жидкость полностью слита из контуров двигателя через две сливные пробки, установленные на двигателе. (См. инструкцию на двигатель).

Внимание

Не заливайте холодную охлаждающую жидкость в горячий двигатель. Это может привести к его повреждению. Перед заполнением охлаждающей жидкостью охладите двигатель до температуры ниже 50°C.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Избегайте контакта с горячими деталями системы выпуска выхлопных газов.

Внимание

Никогда не очищайте генератор паром. При очистке двигателя паром вначале примите меры к тому, чтобы вода не попадала в генератор.

2.1.2 Меры предосторожности при работе с природным газом

Если требуется техобслуживание трубопроводов подачи природного газа или их компонентов, то для получения информации об общих мерах предосторожности см. Часть 5, Раздел 1 Техника безопасности

К обслуживанию оборудования, работающего на природном газе, допускается только квалифицированный персонал. Что касается Великобритании, то перед выполнением работ на генераторных установках ознакомьтесь со строительными нормами и правилами Великобритании IM/17 по работе с природным газом. Что касается других стран, то руководствуйтесь действующими местными и общегосударственными требованиями, предъявляемыми к работе с газом. Для получения более подробной информации (или копий) о требованиях, предъявляемых в Великобритании, обращайтесь в Cummins Power Generation.

ОПАСНО

ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОДОЗРЕНИЯ ОБ УТЕЧКЕ ГАЗА:

- НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ В МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ИЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ИСКРЕНИЕ.
- НЕМЕДЛЕННО ЭВАКУИРУЙТЕ ИЗ МАШИННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСЕ ПЕРСОНАЛ И ПРОВЕТРИТЕ ПОМЕЩЕНИЕ.
- ОТКЛЮЧИТЕ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ (ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ), ПЕРЕКРЫВ ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН (ОТСЕЧНЫЕ КЛАПАНЫ) ПОДАЧИ ГАЗА.
- ПЕРЕКРОЙТЕ ВСЕ НАРУЖНЫЕ КЛАПАНЫ ПОДАЧИ ГАЗА В ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ.
- ПРЕДУПРЕДИТЕ ОБ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ АВАРИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МЕСТНОГО ПОСТАВЩИКА ГАЗА.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Утечка природного газа опасна. Даже относительно низкий уровень утечки газа в ограниченном пространстве может явиться причиной взрыва и пожара от случайной искры; вдыхание большого количества природного газа может привести к асфиксии и летальному исходу. При возникновении утечки газа изолируйте источник утечки газа, **не включайте оборудование (электрооборудование и проч.), которое может вызвать искрение или явиться причиной возгорания**, эвакуируйте сотрудников из здания и полностью проветрите его. В случае возникновения подобных аварийных ситуаций только квалифицированный персонал, полностью обученный действиям в аварийных ситуациях при утечке природного газа, может находиться возле машинного отделения или генераторной установки (генераторных установок).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Всегда убеждайтесь в том, что отсечной клапан подачи природного газа не засорен, а машинное отделение должным образом проветрено.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компоненты трубопроводов подачи природного газа и их штуцеры необходимо всегда поддерживать в хорошем состоянии. Перед первым запуском двигателя и в дальнейшем регулярно необходимо проводить проверки на соблюдение правил техники безопасности и отсутствие утечек.

2.2 Ежедневное техобслуживание

Обеспечьте ежедневное выполнение следующих процедур техобслуживания для каждой поставляемой генераторной установки. Для проведения текущего техобслуживания типа процедур по заполнению смазочным маслом см. инструкцию на двигатель.

2.2.1 Перечень ежедневных проверок

- **СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**


<p align="center">ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ</p>	<p align="center">ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)</p>
<p>Проверка "обходом" При помощи внешнего осмотра проверьте двигатель и сопряженные системы, трубопроводы и т.п. на отсутствие повреждений и утечек. Также прислушайтесь для выявления необычных шумов двигателя/генератора, насосов и т.п.</p> <p>Природный газ: Осмотрите оборудование для подачи газа и узлы двигателя. Проверьте также гибкие шланги и трубопроводы. Необходимо сообщать о любых подозрениях на утечку газа.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p align="center">ОПАСНО</p> <p>ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОДОЗРЕНИЯ ОБ УТЕЧКЕ ГАЗА:</p> <ul style="list-style-type: none"> • НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ В МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ИЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ИСКРЕНИЕ. </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> • НЕМЕДЛЕННО ЭВАКУИРУЙТЕ ИЗ МАШИННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСЕ ПЕРСОНАЛ И ПРОВЕТРИТЕ ПОМЕЩЕНИЕ. </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> • ОТКЛЮЧИТЕ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ (ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ), ПЕРЕКРЫВ ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН (ОТСЕЧНЫЕ КЛАПАНЫ) ПОДАЧИ ГАЗА. </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> • ПЕРЕКРОЙТЕ ВСЕ НАРУЖНЫЕ КЛАПАНЫ ПОДАЧИ ГАЗА В ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ. </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> • ПРЕДУПРЕДИТЕ ОБ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ АВАРИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МЕСТНОГО ПОСТАВЩИКА ГАЗА. </div> <p>Нормальная индикация: Убедитесь в том, что на ИЧМ отображается индикация нормальной работы генераторной установки, т.е. индикация отказа не отображается. Кроме того, убедитесь в том, что на всех экранах пользователя отображается нормальная индикация.</p> <p>Система управления: На блоке контроля PowerCommand™ (QSV180)/Системе управления PowerCommand™ (QSV170) нажмите и удерживайте мембранный выключатель Самотестирования: убедитесь в том, что на панели загорелись все индикаторные лампы, и система продолжает работать несмотря на сообщения об отключении и предупреждающие сообщения.</p> <p>Примечание: Это продолжается в течение 30 сек., затем система управления переходит в неактивный режим. Если проблема возникает во время испытания, то следуйте инструкциям, отображаемым на дисплее.</p> <p>Параметры двигателя: На блоке контроля PowerCommand™ (QSV180)/Системе управления PowerCommand™ (QSV170) войдите в меню ДВИГ и убедитесь в том, что все параметры двигателя находятся в допустимом рабочем диапазоне.</p>	<p>Уровень моторного масла: На ИЧМ войдите на экран вспомогательных блоков переменного тока и нажмите кнопку Ручная подкачка масла только один раз (при необходимости эту функцию можно аннулировать повторным нажатием кнопки). Подождите, пока индикация "Низкий уровень" не сменится индикацией "Оптимальный уровень", затем масломерным щупом проверьте уровень моторного масла при оптимальной величине давления.</p> <p>Примечание: Никогда не включайте двигатель, если уровень масла находится ниже отметки "L" (низкий) или выше отметки "H" (высокий) на масломерном щупе.</p> <p>Уровень охлаждающей жидкости: При температуре двигателя ниже 50°C медленно снимите с радиатора/расширительного бачка/ теплообменника (в зависимости от того, где установлена) крышку наливной горловины: убедитесь в том, что уровень охлаждающей жидкости находится у основания наливной горловины.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p align="center">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Не снимайте крышку наливной горловины, если система горячая. Несоблюдение данной меры предосторожности может явиться причиной травмы.</p> </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p align="center">Внимание</p> <p>Не заливайте холодную охлаждающую жидкость в горячий двигатель. Это может привести к его повреждению. Перед заполнением охлаждающей жидкостью охладите двигатель до температуры ниже 50°C.</p> </div> <p>Охладитель наддувочного воздуха: Убедитесь в том, что воздуховыпускное отверстие охладителя наддувочного воздуха открыто.</p> <p>Примечание: Во время нормальной работы двигателя конденсат, образующийся в воздухе турбонаддува, может поступать из воздуховыпускного отверстия.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p align="center">Внимание</p> <p>Если охлаждающая жидкость двигателя вытекает из воздуховыпускного отверстия, то, возможно, имеется внутреннее повреждение теплообменного элемента охладителя наддувочного воздуха. Свяжитесь с отделом сервисного обслуживания компании Cummins Power Generation.</p> </div>

2.3 Ежедневное техобслуживание


2.3.1 Перечень еженедельных проверок

- **СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**


2.3.1.1 Система управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Блок контроля/Система управления	Проверьте индикаторные лампы на панели.		Инструкция по обслуживанию блока контроля/системы управления
ИЧМ	Проверьте, нет ли незогоревшихся индикаторов на сенсорном экране. При необходимости коснитесь экрана, чтобы убрать заставку. Убедитесь в том, что отображается правильная индикация. Запишите любые необычные показания в целях регистрации.		Инструкция на ИЧМ (том 2)

2.3.1.2 Вспомогательные системы генератора переменного тока


ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Внутренняя проверка "обходом"	При работающем двигателе проведите проверку на утечку, ослабленные или поврежденные детали.		-
Пневмосистемы	Проверьте все трубы и детали на утечки. Проверьте работающий компрессор (если поставлен) на чрезмерную вибрацию, шум и т.д.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Вспомогательные компоненты	Осмотрите все насосы, клапаны и т.д. на повреждения.		-
Аккумуляторные батареи для запуска	Проверьте, соответствует ли норме уровень электролита и нет ли повреждений/утечки. Также проверьте все электрические разъемы.		Брошюра на аккумуляторную батарею (том 2).
Сливной бак	Проверьте уровень масла.		
Пневмосистемы	Проверьте уровень масла в компрессоре и слейте всю воду из отстойников. Слейте воду из отстойников центробежного воздушного фильтра.		

2.3.1.3 Вспомогательное оборудование/системы управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Проверка "обходом"	Визуально проверьте все панели/устройства на повреждение и т.д.		-

Продолжение на след. стр.

2.3.1.4 Генераторная установка/машинное отделение

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ	 ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ		
Проверка "обходом"	Проверьте здание, в том числе двери и дверные замки на утечки и повреждения. Убедитесь в том, что крышки на кабельных/топливных желобах не повреждены и надежно закреплены. При работающем двигателе проверьте оборудование генераторной установки на утечки, ослабленные или поврежденные детали. Очистите пол от пролитых веществ и т.д.	-
Системы охлаждения	При работающем двигателе проверьте все оборудование системы охлаждения на утечки, ослабленные или поврежденные детали. Проверьте/удалите все загрязнения с поверхностей системы охлаждения. Проверьте, хорошо ли работает поставленное оборудование (вентиляторы/внешние источники воды и т.д.).	-
Топливная система (дизельная)	Проверьте большие топливные баки и трубопровод на утечки, повреждения и т.д.	-
Система природного газа	Проверьте все трубопроводы на утечки, повреждения и т.д.	-
Система выпуска выхлопных газов	При работающем двигателе проверьте систему выпуска выхлопных газов на утечки, ослабленные или поврежденные детали. <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Избегайте контакта с горячими деталями системы выпуска выхлопных газов.</div>	-
Кнопочные выключатели аварийной остановки с ДУ	Убедитесь в том, что кнопочные выключатели аварийной остановки генераторной установки (если таковые имеются) не повреждены.	Инструкции по организации работ на месте
Блоки оповещения о пожаре с разбиваемым стеклом	Убедитесь в том, что блоки оповещения о пожаре с разбиваемым стеклом (если таковые имеются) установлены в первоначальное положение и приспособления, находящиеся под стеклом, не повреждены и хорошо видны.	Инструкции по организации работ на месте
Система обнаружения пожара	Убедитесь в том, что система обнаружения пожара (и соответствующие датчики) не повреждена и что отображается правильная индикация.	Инструкции по организации работ на месте

2.4 Ежемесячное техобслуживание (Код 0)

При этом необходимо выполнить не только предусмотренные для данного вида техобслуживания проверки и испытания, перечисленные ниже, но также и все проверки и испытания, относящиеся к более раннему техобслуживанию и упомянутые выше.


2.4.1 Перечни ежемесячных проверок

- **СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

2.4.1.1 Система управления


ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Система аварийного отключения	Проверьте, нормально ли работают системы аварийного отключения. Проверка должна включать проверку кнопочного выключателя аварийной остановки блока контроля/системы управления. Убедитесь в том, что генераторная установка отключена.		Часть 4, Раздел 1
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Панель блока контроля/системы управления	Очистите панель влажной тканью/водой с мылом.		Инструкция по обслуживанию блока контроля/системы управления (том 2)
ИЧМ	Очистите панель влажной тканью/водой с мылом.		-
Электронные модули двигателя	Проверьте состояние всех установленных модулей. Кроме того, проверьте состояние и надежность закрепления всех электрических разъемов.		Инструкция на двигатель
Электрические разъемы	Проверьте герметичность всех электрических разъемов. Убедитесь в том, что изоляция не повреждена.		-
Предохранители и устройства отключения	Проверьте работу всех предохранителей и устройств отключения.		-

2.4.1.2 Вспомогательные системы генератора переменного тока


ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните еженедельные проверки	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните еженедельные проверки	См. предыдущий раздел.		-
Аккумуляторные батареи для запуска	Проверьте аккумуляторные батареи на степень заряженности. Проверьте соленоид запуска.		Брошюра на аккумуляторную батарею (том 2).

Продолжение на след.стр.

2.4.1.3 Вспомогательное оборудование/системы управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните еженедельные проверки	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Электрические разъемы	Проверьте герметичность всех электрических разъемов. Убедитесь в том, что изоляция не повреждена.		-
Предохранители и устройства отключения	Проверьте работу всех предохранителей и устройств отключения.		-

2.4.1.4 Генераторная установка/машинное отделение

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните еженедельные проверки	См. предыдущий раздел.		-
Кнопочные выключатели аварийной остановки с ДУ	Проверьте работу всех кнопок аварийной остановки (если установлены). Убедитесь в том, что генераторная установка отключается и раздается аварийный сигнал.		Часть 4, Раздел 1
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните еженедельные проверки	См. предыдущий раздел.		-
Системы охлаждения	Убедитесь в том, что все поставленное оборудование (вентиляторы/внешние источники воды и т.д.) работает хорошо. Кроме того, убедитесь в том, что охлаждающий воздух поступает беспрепятственно.		Инструкции по организации работ на месте
Цилиндр прекращения подачи воздуха	Слейте скопившуюся воду (быстро откройте/закройте красный сливной кран).		-
Система обнаружения пожара	Убедитесь в том, что отображается правильная индикация системы обнаружения пожара. Выполните проверку системы обнаружения пожара.		Инструкции по организации работ на месте
Освещение	Проверьте работу всех контрольных, индикаторных ламп и ламп аварийной сигнализации.		Инструкции по организации работ на месте
Двери	Проверьте работу всех дверных защелок, замков и уплотнений.		-
Двигатель	На период продолжительного отключения генераторной установки поверните коленчатый вал двигателя приблизительно на 30-45°.		-


2.5 Техобслуживание через каждые 3 месяца/500 часов эксплуатации (Код 5)

При этом необходимо выполнить не только предусмотренные для данного вида техобслуживания проверки и испытания, перечисленные ниже, но также и все проверки и испытания, относящиеся к более раннему техобслуживанию и упомянутые выше.


2.5.1 Перечни проверок через каждые 3 месяца/500 часов эксплуатации

- **СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**


2.5.1.1 Система управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
Панель блока контроля/системы управления	Очистите панель влажной тканью/водой с мылом.		Инструкция по обслуживанию блока контроля/системы управления (том 2)
ИЧМ	Очистите панель влажной тканью/водой с мылом.		-
Аккумуляторные батареи системы управления	Проверьте аккумуляторные батареи на повреждения, проверьте состояние и герметичность клемм аккумуляторных батарей и т.д. При необходимости очистите клеммы аккумуляторных батарей.		Брошюра на аккумуляторную батарею (том 2).

2.5.1.2 Вспомогательные системы генератора переменного тока


ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
Аккумуляторные батареи для запуска	Очистите клеммы аккумуляторных батарей и удалите с них смазку.		Брошюра на аккумуляторную батарею (том 2).

2.5.1.3 Вспомогательное оборудование/системы управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-

Продолжение на след. стр.

2.5.1.4 Машинное отделение

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
<i>ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ</i>			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
<i>ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)</i>			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-


2.6 Техобслуживание через каждые 6 месяцев/1000 часов эксплуатации (Код 10)

При этом необходимо выполнить не только предусмотренные для данного вида техобслуживания проверки и испытания, перечисленные ниже, но также и все проверки и испытания, относящиеся к более раннему техобслуживанию и упомянутые выше.


2.6.1 Перечни проверок через каждые 6 месяцев/1000 часов эксплуатации

- **СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

2.6.1.1 Система управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните проверки через каждые 3 месяца	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните проверки через каждые 3 месяца	См. предыдущий раздел.		-
<u>Генераторные установки, работающие на природном газе:</u> Проверки на утечку природного газа	<p>При остановленном двигателе и открытом отсечном клапане подачи газа используйте устройство для обнаружения утечек, чтобы проверить все компоненты системы подачи газа вплоть до двигателя на отсутствие утечек.</p> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">ОПАСНО</p> <p>ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОДОЗРЕНИЯ ОБ УТЕЧКЕ ГАЗА:</p> <ul style="list-style-type: none"> • НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ В МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ИЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ИСКРЕНИЕ. </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • НЕМЕДЛЕННО ЭВАКУИРУЙТЕ ИЗ МАШИННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВСЕ ПЕРСОНАЛ И ПРОВЕТРИТЕ ПОМЕЩЕНИЕ. </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • ОТКЛЮЧИТЕ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ (ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ), ПЕРЕКРЫВ ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН (ОТСЕЧНЫЕ КЛАПАНЫ) ПОДАЧИ ГАЗА. </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • ПЕРЕКРОЙТЕ ВСЕ НАРУЖНЫЕ КЛАПАНЫ ПОДАЧИ ГАЗА В ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ. </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • ПРЕДУПРЕДИТЕ ОБ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ АВАРИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МЕСТНОГО ПОСТАВЩИКА ГАЗА. </div>		-
Клеммы и разъемы	Проверьте, надежно ли подсоединены все клеммы и разъемы.		-

2.6.1.2 Вспомогательные системы генератора переменного тока

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните проверки через каждые 3 месяца	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните проверки через каждые 3 месяца	См. предыдущий раздел.		-

Продолжение на след. стр.

2.6.1.3 Вспомогательное оборудование/системы управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ	📅	ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните проверки через каждые 3 месяца	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните проверки через каждые 3 месяца	См. предыдущий раздел.		-
Клеммы и разъемы панели управления генератора	Проверьте, надежно ли подсоединены все клеммы и разъемы.		-

2.6.1.4 Машинное отделение

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ	📅	ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните проверки через каждые 3 месяца	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните проверки через каждые 3 месяца	См. предыдущий раздел.		-
Клеммные коробки и разъемы	Проверьте, надежно ли подсоединены все клеммы и разъемы.		Инструкции по организации работ на месте

2.7 Техобслуживание через каждые 12 месяцев/2000 часов эксплуатации (Код 20)

При этом необходимо выполнить не только предусмотренные для данного вида техобслуживания проверки и испытания, перечисленные ниже, но также и все проверки и испытания, относящиеся к более раннему техобслуживанию и упомянутые выше.

2.7.1 Перечни проверок через каждые 12 месяцев/2000 часов эксплуатации

- **СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

2.7.1.1 Система управления


ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
Крепления - Проверка	Проверьте надежность всех креплений.		-
Очистка	Очистите внешние поверхности панели и корпуса.		Инструкция по обслуживанию блока контроля/системы управления (том 2)

2.7.1.2 Вспомогательные системы генератора переменного тока


ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните проверки через каждые 6 месяцев.	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните проверки через каждые 6 месяцев.	См. предыдущий раздел.		-
Крепления - Проверка	Проверьте надежность всех креплений.		-
Очистка	Очистите внешние поверхности различных узлов и деталей.		
Пневмосистема	Проверьте внутреннюю поверхность улавливателя конденсата центробежного фильтра на отсутствие питинговой коррозии. Если глубина питинговой коррозии превышает 1 мм, то замените корпус фильтра. Очистите фильтрующий элемент центробежного фильтра дизельным топливом и просушите сжатым воздухом.		-

Продолжение на след. стр.

2.7.1.3 Вспомогательное оборудование/системы управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
Крепления ограждающей панели - Проверка	Проверьте надежность всех креплений.		-
Ограждающие панели - Очистка	Очистите внешние поверхности панелей и корпусов.		-

2.7.1.4 Машинное отделение

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните ежемесячные проверки	См. предыдущий раздел.		-
<u>Генераторные установки, работающие на природном газе:</u> Узлы подачи газа	Убедитесь в том, что отсечной клапан подачи газа закрыт, затем: Снимите и проверьте фильтр (при необходимости замените новым). Снимите и проверьте диафрагму регулятора давления воздуха (при необходимости замените новой). Убедитесь в том, что повторно проверили установку клапана.		Том 2
<p style="text-align: center;">ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>После замены все детали необходимо проверить на отсутствие утечек. Не включайте генераторную установку до тех пор, пока не завершены все проверки.</p>			


2.8 Техобслуживание через каждые 24 месяца/6000 часов эксплуатации (Код 60)

При этом необходимо выполнить не только предусмотренные для данного вида техобслуживания проверки и испытания, перечисленные ниже, но также и все проверки и испытания, относящиеся к более раннему техобслуживанию и упомянутые выше.


2.8.1 Перечни проверок через каждые 24 месяца/6000 часов эксплуатации

- **СОБЛЮДАЙТЕ ВСЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**


2.8.1.1 Система управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните проверки через каждые 12 месяцев	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните проверки через каждые 12 месяцев	См. предыдущий раздел.		-
Электрические разъемы	Проверьте надежность креплений всех разъемов. Аккуратно очистите все разъемы.		-

2.8.1.2 Вспомогательные системы генератора переменного тока

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните проверки через каждые 12 месяцев	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните проверки через каждые 12 месяцев	См. предыдущий раздел.		-
Электрические разъемы	Проверьте надежность креплений всех разъемов. Аккуратно очистите все разъемы.		-


2.8.1.3 Вспомогательное оборудование/системы управления

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ			
Выполните проверки через каждые 12 месяцев	См. предыдущий раздел.		-
ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)			
Выполните проверки через каждые 12 месяцев	См. предыдущий раздел.		-
Электрические разъемы ограждающей панели	Проверьте надежность креплений всех разъемов. Аккуратно очистите все разъемы.		-

Продолжение на след. стр.



2.8.1.4 Машинное отделение

ПРОВЕРКА	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОВЕРКИ		ДОПОЛНИТ. ССЫЛКА
<i>ДВИГАТЕЛЬ РАБОТАЕТ</i>			
Выполните проверки через каждые 12 месяцев	См. предыдущий раздел.		-
<i>ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНОВЛЕН (И ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ОТКЛЮЧЕНА)</i>			
Выполните проверки через каждые 12 месяцев	См. предыдущий раздел.		-

ЧАСТЬ 6

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ	НАЗВАНИЕ	СТР.
1.	Требования	3

Более подробное содержание см. в каждом разделе

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

РАЗДЕЛ 1

ТРЕБОВАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

1.1	Правила техники безопасности	5
1.1.1	Общие меры предосторожности	5
1.1.2	Меры предосторожности при работе с природным газом	6
1.2	Проверки перед проведением поиска и устранения неисправностей	7
1.3	Методы поиска и устранения неисправностей	8

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

1 Требования

ПРОЧТИТЕ ПРИВЕДЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ, ЗАТЕМ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ПРОЦЕДУРАМИ ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ПРИВЕДЕННЫМИ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУКЦИЯХ (ТОМ 2).

1.1 Правила техники безопасности

Следующая информация приведена в целях соблюдения правил техники безопасности. В нее входит ряд предупреждений и мер предосторожности, однако перед проведением техобслуживания прочтите и усвойте их. Помните, что пренебрежение мерами предосторожности при работе с потенциально опасным оборудованием может привести и часто приводит к серьезным травмам или смертельному исходу.

1.1.1 Общие меры предосторожности

Работы по техобслуживанию, особенно в ограниченном пространстве, должны выполняться двумя рабочими. Если планируется подъем узлов двигателя, то по вопросу массы узлов см. Часть 5, Раздел 1.

Техобслуживание должно выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим доступ для данного вида работ, знающим данное оборудование и особенности его эксплуатации. Перед проведением техобслуживания ознакомьтесь с Правилами техники безопасности при эксплуатации генераторной установки и Данными по контролю допустимой концентрации вредных для здоровья веществ, изложенными в Разделе 1 данной инструкции.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед проведением техобслуживания генераторной установки всегда останавливайте ее в соответствии с правилами, изложенными в части 4 данного тома.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Даже если генераторная установка не работает, многие детали остаются под высоким напряжением. Не открывайте крышки клеммных коробок, не отключив вначале источники высокого напряжения. При выполнении поиска и устранения неисправностей устанавливайте крышки клеммных коробок на место.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При выполнении проверок и обслуживания при работающем двигателе будьте предельно внимательны и надевайте необходимые индивидуальные средства защиты, подробно перечисленные в Части 1 данной инструкции.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не снимайте крышку наливной горловины системы охлаждения, если система горячая. Несоблюдение данной меры предосторожности может явиться причиной травмы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если из системы охлаждения слить охлаждающую жидкость не полностью, то горячая охлаждающая жидкость может вылиться при снятии узлов двигателя. Убедитесь в том, что жидкость полностью слита из контуров двигателя через две сливные пробки, установленные на двигателе. По данному вопросу см. инструкцию на двигатель.

Внимание

Не заливайте холодную охлаждающую жидкость в горячий двигатель. Это может привести к его повреждению. Перед заполнением охлаждающей жидкостью охладите двигатель до температуры ниже 50°C.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Избегайте контакта с горячими деталями выхлопной системы,

Внимание

Никогда не очищайте генератор паром. При очистке двигателя паром вначале примите меры к тому, чтобы вода не попадала в генератор.

1.1.2 Меры предосторожности при работе с природным газом

Если требуется техобслуживание трубопроводов подачи природного газа или их компонентов, то для получения информации об общих мерах предосторожности см. Часть 5, Раздел 1 Техника безопасности

К обслуживанию оборудования, работающего на природном газе, допускается только квалифицированный персонал. Что касается Великобритании, то перед выполнением работ на генераторных установках ознакомьтесь со строительными нормами и правилами Великобритании IM/17 по работе с природным газом. Что касается других стран, то руководствуйтесь действующими государственными и международными требованиями, предъявляемыми к работе с газом. Для получения более подробной информации (или копий) о требованиях, предъявляемых в Великобритании, обращайтесь в Cummins Wartsil.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Утечка природного газа опасна. Даже относительно низкий уровень утечки газа в ограниченном пространстве может явиться причиной взрыва и пожара от случайной искры; вдыхание большого количества природного газа может привести к асфиксии и летальному исходу. При возникновении утечки газа изолируйте источник утечки газа, **не включайте оборудование (электрооборудование и проч.), которое может вызвать искрение или явиться причиной возгорания**, эвакуируйте сотрудников из здания и полностью проветрите его. В случае возникновения подобных аварийных ситуаций только квалифицированный персонал, полностью обученный действиям в аварийных ситуациях при утечке природного газа, может находиться возле машинного отделения или генераторной установки (генераторных установок).

ОПАСНО

ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОДОЗРЕНИЯ ОБ УТЕЧКЕ ГАЗА:

- НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ В МАШИННОМ ОТДЕЛЕНИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ИЛИ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ИСКРЕНИЕ.
- НЕМЕДЛЕННО ЭВАКУИРУЙТЕ ИЗ МАШИННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВЕСЬ ПЕРСОНАЛ И ПРОВЕТРИТЕ ПОМЕЩЕНИЕ.
- ОТКЛЮЧИТЕ ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ (ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ), ПЕРЕКРЫВ ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН (ОТСЕЧНЫЕ КЛАПАНЫ) ПОДАЧИ ГАЗА.
- ПЕРЕКРОЙТЕ ВСЕ НАРУЖНЫЕ КЛАПАНЫ ПОДАЧИ ГАЗА В ГЕНЕРАТОРНУЮ УСТАНОВКУ.
- ПРЕДУПРЕДИТЕ ОБ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ АВАРИЙНЫЕ СЛУЖБЫ И МЕСТНОГО ПОСТАВЩИКА ГАЗА.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Всегда убеждайтесь в том, что отсечной клапан подачи природного газа не засорен, а машинное отделение должным образом проветрено.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компоненты трубопроводов подачи природного газа и их штуцеры необходимо всегда поддерживать в хорошем состоянии. Перед первым запуском двигателя и в дальнейшем регулярно необходимо проводить проверки на соблюдение правил техники безопасности и отсутствие утечек.

1.2 Проверки перед проведением поиска и устранения неисправностей

Перед проведением поиска и устранения неисправностей обязательно вначале убедитесь в том, что генераторная установка готова к эксплуатации. Не забывайте о том, что запуск двигателя при низких температурах возможен только по завершении предпускового подогрева.

По завершении ознакомления со всеми предупреждениями и мерами предосторожности, подробно изложенными выше в разделе 'Техника безопасности', убедитесь в том, что проверены следующие основные моменты:

- **Аккумуляторные батареи для органов управления** - убедитесь в том, что они полностью заряжены и надежно подсоединены.
- **Аккумуляторные батареи для электрического запуска** - убедитесь в том, что они полностью заряжены и надежно подсоединены.
- **Пневмопуск (дополнительно)** - убедитесь в том, что компрессор или устройство подачи воздуха функционируют нормально.
- **Прекращение подачи воздуха** - если установлен отдельный компрессор или устройство подачи воздуха, то убедитесь в том, что они функционируют нормально.
- **Подача топлива** – в отношении дизельных генераторных установок убедитесь в том, что топливные баки заполнены до нормального уровня, а топливная система обеспечивает подкачку топлива. Что касается генераторных установок, работающих на природном газе, то убедитесь в том, что давление в магистрали соответствует норме, а отсечной клапан установлен в открытое положение.
- **Смазочное масло** - убедитесь в том, что уровень смазочного масла в двигателе соответствует норме.
- **Охлаждающая жидкость** - убедитесь в том, что уровень охлаждающей жидкости двигателя в расширительном бачке соответствует норме. Также убедитесь в том, что решетка радиатора не засорена.
- **Входные/выходные патрубки охлаждающего воздуха** - убедитесь в том, что входные/выходные патрубки охлаждающего воздуха не засорены.
- **Выхлопное отверстие** - убедитесь в том, что узлы выхлопной системы надежно закреплены, не деформированы, а выхлопные отверстия не засорены.

Кроме того, убедитесь в том, что:

- **Все индикаторы генераторной установки** - блок контроля/система управления PowerCommand™ и ИЧМ очищены от сообщений о неисправностях.
- **Все выключатели** - установлены в правильное положение.
- **Соединения панели управления** - надежно закреплены.
- **Вспомогательные блоки питания переменного тока** - убедитесь в том, что вспомогательное оборудование получает питание от вспомогательного блока питания переменного тока генераторной установки и что установлен отдельный центр управления двигателем.

- **Электрические разъемы** - на двигателе, генераторе и вспомогательном оборудовании надежно закреплены.
- **Цепи защиты** - переустановлены в исходное состояние (только если переустановка безопасна).
- **Перегоревшие предохранители** - предохранители заменены (только если это не опасно).
- **Отключение** – контакторы/прерыватели цепи переустановлены в исходное положение (только если это не опасно).

Если Вы уверены в том, что все перечисленные выше требования выполнены, то переходите к соответствующим процедурам поиска и устранения неисправностей (том 2).

1.3 Методы поиска и устранения неисправностей

Процедуры выполняются с использованием ряда таблиц, представленных во вспомогательных инструкциях (том 2). Таблицы позволяют точно установить действительную причину неисправности.

Внимательно изучите перечень Проверок перед поиском и устранением неисправностей, приведенный ниже, чтобы исключить простые проблемы и неправильную работу системы. Ознакомьтесь со всеми предупреждениями и мерами предосторожности.

Тщательный анализ неисправности является ключом к поиску ее причины и успешному ее устранению. Чем больше информации о неисправности Вы получите, тем быстрее и легче можно устранить проблему.

Таблицы поиска и устранения неисправностей позволяют обнаруживать и устранять неисправности наиболее легким и логичным способом. Выполните с начала и до конца последовательно все пункты.

Кроме того, придерживайтесь следующих основных пунктов поиска и устранения неисправностей:

- Получите все факты относительно неисправности.
- Проверьте, какие виды техобслуживания и ремонта проводились ранее, которые могут иметь отношение к проблеме.
- Перед тем, как приступить к работе, тщательно изучите проблему.
- Обратитесь к схемам систем.
- Выполните вначале самые простые и наиболее логические проверки.
- Соотнесите симптомы с основными системами и узлами двигателя.
- Установите причину проблемы и выполните все необходимые ремонтные работы.
- Проведите двойную проверку перед началом разборки любого узла.
- По завершении ремонта включите генераторную установку, чтобы убедиться в том, что причина неисправности устранена.

ЧАСТЬ 7

ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ	НАЗВАНИЕ	СТР.
1.	Обслуживание	3

Более подробное содержание см. в каждом разделе

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ОБСЛУЖИВАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Обслуживание	5
1.1 Генераторные установки, работающие на природном газе	5
1.1.1 Соглашение о техобслуживании	5
1.1.2 Дополнительный дистанционный контроль	5
1.2 Перечень рекомендуемых запчастей	6
1.2.1 Список запчастей	6
1.3 Перечень запчастей для экстренного заказа	8
1.3.1 Список запчастей	8
Спецификация материалов	Прилагается

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

1. Обслуживание

1.1 Генераторные установки, работающие на природном газе

В целях обеспечения максимальной производительности и надежности генераторной установки необходимо периодически проверять некоторое оборудование, а если требуется, то проводить процедуры техобслуживания.

Плановое техобслуживание сокращает время простоя, так как потенциально серьезные неисправности выявляются до возникновения поломки. Если установку поддерживать в оптимальном состоянии, то эксплуатационные затраты сводятся к минимуму и продлевается срок ее службы. Плановое техобслуживание также сводит к минимуму неудобства, так как работа выполняется в заранее установленные сроки, а не в условиях возникновения неисправностей.

Приобретенное оборудование содержит устройства, для техобслуживания которых требуются квалифицированные специалисты. Вы должны предпринять одно из двух:

- Заключение соглашения с Cummins Power Generation о техобслуживании или
- Следовать всем рекомендациям по техобслуживанию, приведенным в данных инструкциях и вспомогательных инструкциях поставщика. Убедитесь в том, что персонал, отобранный для работы с оборудованием, полностью ознакомлен со всеми аспектами его эксплуатации и требованиями по техническому обслуживанию.

НЕВЫПОЛНЕНИЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К
АНУЛИРОВАНИЮ ГАРАНТИИ

1.1.1 Соглашение о техобслуживании

Отдел технического обслуживания компании Cummins Power Generation предлагает заключить соглашения о комплексном техобслуживании, которые можно откорректировать в соответствии с Вашими требованиями, для постоянного обеспечения правильного и эффективного функционирования оборудования.

Соглашение о техобслуживании, заключенное с Cummins Power Generation, обеспечивает:

- Выполнение компанией Cummins Power Generation работ по техобслуживанию для нормальной и эффективной эксплуатации генераторной установки в соответствии с согласованными "Рабочими параметрами". Данный вид техобслуживания должен соответствовать согласованному "Плану проведения ежегодного техобслуживания".
- Техобслуживание и ремонтные работы, не входящие в указанный выше пункт 1., должна выполнять компания Cummins Power Generation.
- Компания Cummins Power Generation должна предоставлять необходимое количество запчастей и деталей для замены, чтобы обеспечить выполнение пользователем своих функций.
- Компания Cummins Power Generation должна представлять отчет в письменной форме с подробным перечислением всех выполненных на установке и запланированных на основе проведенной проверки работ.

1.1.2 Дополнительный дистанционный контроль

Кроме проведения обычных проверок можно осуществлять раз в день дистанционный контроль за работой генераторной установки (генераторных установок) из сервисного центра Cummins Power Generation. Для панели управления генератора необходимо дополнительное оборудование. Если осуществляется дополнительный контроль, то проверяются и регистрируются параметры, наиболее важные для работы генераторной установки. Данный метод проверки исключает необходимость ежедневных проверок вручную.

1.2 Перечень рекомендуемых запчастей

Перечень рекомендуемых запчастей представлен ниже. Запчасти из данного списка необходимы для планового ремонта генераторной установки, т.е. для ремонта, который можно включить в график обычного техобслуживания. Каждая запчасть в списке идентифицируется по номеру по каталогу Cummins Power Generation, который необходимо всегда использовать при повторном заказе запчастей.

Для получения дополнительной информации обращайтесь в отдел технического обслуживания компании Cummins Power Generation по адресу, указанному на титульном листе данной инструкции.

1.2.1 Список запчастей

Во избежание задержек при техобслуживании рекомендуется иметь на месте следующие комплектующие. Запас на месте должен быть рассчитан на весь период эксплуатации, соответствующий 6000 часов эксплуатации.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПЧАСТИ - ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩИЕ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ			
Наименование	Запас для двигателей 16V 180	Запас для двигателей 18V 180	Номер по каталогу CPG
Двигатель и вспомогательное оборудование			
Центробежный фильтр смазочного масла	1	1	Подлежит определению
Комплект уплотнительных прокладок центробежных фильтров смазочного масла	1	1	Подлежит определению
Фильтрующий элемент смазочного масла	4	4	3420742
Комплект уплотнительных прокладок фильтров смазочного масла	4	4	Подлежит определению
Свеча зажигания	16	18	3607738
Катушка зажигания	16	18	3607821
Уплотнительное кольцо газового фильтра	1	1	Подлежит определению
λ (альфа) датчик	1	1	3424964
Набор деталей для ремонта предварительно установленной головки цилиндров	16	18	Подлежит определению
Комплект уплотнений головки цилиндров	16	18	Подлежит определению
Прокладка турбоагнетателя	4	4	3081824
Комплект деталей для незначительного ремонта турбоагнетателя	4	4	Подлежит определению
Трубка подачи смазочного масла	1	1	3425307
Трубка подачи смазочного масла для центробежного фильтра	1	1	Подлежит определению
Трубка для датчика давления	1	1	Подлежит определению
Комплект деталей для смазки турбоагнетателя	1	1	Подлежит определению
Комплект деталей для контура предварительного нанесения смазочного масла	1	1	Подлежит определению
Термостат смазочного масла	3	3	3420872
Уплотнительное кольцо термостата смазочного масла	3	3	3336218
Комплект уплотнений контура охлаждающей жидкости высокой температуры	1	1	Подлежит определению
Комплект уплотнений контура охлаждающей жидкости низкой температуры	1	1	Подлежит определению
Уплотнительное кольцо термостата охлаждающей жидкости высокой и низкой температуры	4	4	3336218
Термостат охлаждающей жидкости высокой температуры	2	2	3420884
Термостат охлаждающей жидкости низкой температуры	2	2	3423613

Продолжение на след. стр.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗАПЧАСТИ - ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩИЕ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ			
Наименование	Запас для двигателей 16V 180	Запас для двигателей 18V 180	Номер по каталогу CPG
Комплект уплотнений охладителя смазочного масла	1	1	Подлежит определению
Комплект уплотнений воздушного охладителя наддувочного воздуха	1	1	Подлежит определению
Комплект уплотнений насоса смазочного масла	1	1	Подлежит определению
Комплект уплотнений водяного теплообменника	1	1	Подлежит определению
Комплект уплотнений водяного насоса	1	1	Подлежит определению
Газовый фильтрующий элемент	1	1	Подлежит определению
Комплект уплотнений для газопровода	1	1	Подлежит определению
Гибкая трубка газопровода	3	3	3422697
Гибкая трубка газопровода	1	1	3422747
Комплект деталей для ремонта регулятора давления	1	1	Подлежит определению
Комплект деталей для ремонта выпускного клапана	1	1	Подлежит определению
Панель (панель управления генератора)			
Предохранитель, 2А	1	1	405501
Предохранитель, 4А	1	1	405526
Предохранитель, 6А	1	1	405502
Предохранитель, 10А	1	1	405535
Предохранитель, 20А	1	1	405537
Реле, 24 В, 10 А, одноконтантное	1	1	434303
Диод	1	1	971004
Позиционное реле, 24 В, 5 А, двухфазное	1	1	434304

На основе Выпуска А Инструкций CPG по техобслуживанию + Ввод GR

1.3 Перечень запчастей для экстренного заказа

Перечень запчастей для экстренного заказа представлен ниже. Запчасти из данного списка необходимы для аварийного ремонта генераторной установки, т.е. для ремонта, который необходимо выполнить как можно быстрее и нельзя включить в график обычного техобслуживания. Каждая запчасть в списке идентифицируется по номеру по каталогу Cummins Power Generation, который необходимо всегда использовать при повторном заказе запчастей.

Для получения дополнительной информации обращайтесь в отдел технического обслуживания компании Cummins Power Generation по адресу, указанному в Части 1 данной инструкции.

1.3.1 Список запчастей

Во избежание задержек при аварийном ремонте рекомендуется иметь на месте следующие комплектующие.

ЗАПЧАСТИ ДЛЯ ЭКСТРЕННОГО ЗАКАЗА - ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩИЕ НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ			
Наименование	Запас для двигателей 16V 180	Запас для двигателей 18V 180	Номер по каталогу CPG
Двигатель и вспомогательное оборудование			
Подлежит определению			
Генератор переменного тока			
Предохранитель	1	Подлежит определению	405532
Держатель предохранителя	1	Подлежит определению	405531
Комплект диодов (стандартный)	1	1	RSK6001
Панель (панель управления генератора)			
Миниатюрный автоматический прерыватель цепи, 2А, трехконтактный	1	Подлежит определению	434459
Миниатюрный автоматический прерыватель цепи, 4А, одноконтактный	1	Подлежит определению	434285
Миниатюрный автоматический прерыватель цепи, 10А, одноконтактный	1	Подлежит определению	434460
Миниатюрный автоматический прерыватель цепи, 16А, трехконтактный	1	Подлежит определению	434286
Держатель предохранителя	1	Подлежит определению	405531
Предохранитель, 2А	1	Подлежит определению	405501
Предохранитель, 4А	1	Подлежит определению	405526
Предохранитель, 6А	1	Подлежит определению	405502
Предохранитель, 10А	1	Подлежит определению	405535
<small>На основе ввода TBD + GR</small>			

ЧАСТЬ 8

ПРИЛАГАЕМЫЕ СХЕМЫ

ПЕРЕЧЕНЬ СХЕМ

Схема	Наименование	
079 1909 или 079 1910 или 079 1911 или 079 1912	Генераторная установка GA	Вкладыш
GCP180-G1A)	Панель управления генератора GA (GCP)	Вкладыш
GCP180-01A4	Источник питания постоянного тока генераторной установки	Вкладыш
GCP180-G2A	Внутренняя часть панели управления генераторной установки GA	Вкладыш
GCP180-G3A	Вспомогательный блок питания переменного тока GA	Вкладыш
GCP180-G4A	Клеммная коробка генераторной установки GA	Вкладыш
GCP180-G5A	Блок питания GA (PSU)	Вкладыш
GCP180-04A1	Схемы соединений	Вкладыш
GCP180-04A1	Схемы соединений	Вкладыш
GCP180-04A1	Интерфейс пользователя с панелью управления генератора	Вкладыш

Примечание: Все прилагаемые схемы являются неизменяемыми копиями и не будут обновляться в последующих редакциях.

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

**Генераторные
установки QSV180,
работающие на
природном газе**



QSV180

**Инструкция по
эксплуатации и
техобслуживанию**

**ТОМ 2
СОПУТСТВУЮЩАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ**

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

СПРАВОЧНОЕ РУКОВОДСТВО

ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА

Правила техники безопасности при эксплуатации генераторной установки	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Данные по контролю допустимой концентрации вредных для здоровья веществ	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1

ДВИГАТЕЛЬ

Изготовитель двигателя	Cummins Engine Company		Тип	QSV91G
Инструкция на двигатель	<input checked="" type="checkbox"/>	Иллюстрированный каталог запчастей	<input checked="" type="checkbox"/>	См. Инструкции поставщиков
Инструкции на вспомогательное оборудование	<input checked="" type="checkbox"/>			См. Том 2
Источник бесперебойного питания (COP)	<input checked="" type="checkbox"/>	Основной источник питания (PRP)	<input type="checkbox"/>	Источник питания, работающий в течение ограниченного периода времени (LTP)/Резервный режим <input type="checkbox"/>

ГЕНЕРАТОР

Изготовитель генератора	Newage	Тип	CG736H
Инструкция на генератор	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Тип системы управления	PowerCommand™	Стандартная	<input checked="" type="checkbox"/>	Специальная	<input type="checkbox"/>
Инструкция на систему управления	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2		

Аппаратура управления/коммутации

Панель управления генератора (GCP)	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Модуль CENSE	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Интерфейс человек-машина	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
Программируемый логический контроллер	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
Вспомогательный блок питания переменного тока	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Клеммная коробка генераторной установки	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1

РАЗНОЕ

Поставляемое оборудование			
Оборудование для подачи газа	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Программное обеспечение PowerCommand™	<input type="checkbox"/>	См.	

Оборудование, поставляемое сторонними поставщиками

Системы безопасности	Основной корпус
Система вентиляции	Обогрев/Освещение
Вспомогательная система питания	Агрегат для охлаждения двигателя

Прочие инструкции/сертификаты

Свидетельства о проведении технического осмотра и испытаниях	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
--	-------------------------------------	-----	-------

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

СОДЕРЖАНИЕ

СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ МОЖЕТ ВЫПУСКАТЬСЯ ДВУМЯ ОТДЕЛЬНЫМИ КНИГАМИ.

- ТОМ 2 СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.
- ТОМ 2 ПРИЛОЖЕНИЕ

ТОМ 2

СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И КОНТРОЛЮ ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ВЕЩЕСТВ СМ. ТОМ 1

ИНСТРУКЦИЯ НА ДВИГАТЕЛЬ И ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ КАТАЛОГ ЗАПЧАСТЕЙ (EIPC) ВЫПУСКАЮТСЯ ОТДЕЛЬНЫМИ КНИГАМИ КОМПАНИЕЙ CUMMINS ENGINE COMPANY, DAVENTRY.

ЧАСТЬ	НАЗВАНИЕ
1.	СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА И ИСПЫТАНИЯХ Двигатель/Генераторная установка Генератор переменного тока
2.	ИНСТРУКЦИИ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ Сервопривод Woodward ProAct III/Привод Рециркуляторы Nelson EcoVent Пневматические модули Ervor Радиаторы Fincoil
3.	ИНСТРУКЦИЯ НА ГЕНЕРАТОР Newage CG734H
4.	ИНСТРУКЦИИ НА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ Блок контроля PowerCommand™ (PCS) Интерфейс человек-машина (HMI) Программируемый логический контроллер (PLC) Панель управления системой питания ProMan

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧАСТЬ 1

СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА И ИСПЫТАНИЯХ

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧАСТЬ 2

ИНСТРУКЦИИ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧАСТЬ 3

ИНСТРУКЦИЯ НА ГЕНЕРАТОР

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

ЧАСТЬ 4

ИНСТРУКЦИИ НА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Блок контроля PowerCommand™ (PCS).

Интерфейс человек-машина (HMI).

Программируемый логический контроллер (PLC).

Панель управления системой питания Propan.

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА



**Power
Generation**

**Генераторные
установки QSV180,
работающие на
природном газе**



QSV180

**Инструкция по
эксплуатации и
техобслуживанию**

**ТОМ 2
ПРИЛОЖЕНИЕ**

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

СПРАВОЧНОЕ РУКОВОДСТВО

ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА

Код безопасности генераторной установки	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Данные по контролю содержания вредных для здоровья веществ	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1

ДВИГАТЕЛЬ

Изготовитель двигателя	Cummins Power	Тип	QSV91G
Инструкция на двигатель	<input checked="" type="checkbox"/>	Иллюстрированный каталог запчастей	<input checked="" type="checkbox"/>
		См.	Инструкции поставщиков
Инструкции на вспомогательное оборудование	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
Источник бесперебойного питания (СОР)	<input checked="" type="checkbox"/>	Основной источник питания (PRP)	<input type="checkbox"/>
		Источник питания, работающий в течение ограниченного периода времени (LTP)/Резервный режим	<input type="checkbox"/>

ГЕНЕРАТОР

Изготовитель генератора	Newage	Тип	HV824D
Инструкция на генератор	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Тип системы управления	PowerCommand™	Стандартная	<input checked="" type="checkbox"/>	Специальная	<input type="checkbox"/>
Инструкция на систему управления	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2		

Аппаратура управления/коммутации

Панель управления генератора (GCP)	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Модуль CENSE	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Интерфейс человек-машина	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
Программируемый логический контроллер	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Вспомогательный блок питания переменного тока	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Клеммная коробка генераторной установки	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1

РАЗНОЕ

Поставляемое оборудование

Оборудование для подачи газа	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 1
Программное обеспечение PowerCommand™	<input type="checkbox"/>	См.	

Оборудование, поставляемое сторонними поставщиками

Системы безопасности	Основной корпус
Система вентиляции	Обогрев/Освещение
Вспомогательные системы питания	Агрегат для охлаждения двигателя

Прочие инструкции/сертификаты

Свидетельство о проведении технического осмотра и испытаниях	<input checked="" type="checkbox"/>	См.	Том 2
--	-------------------------------------	-----	-------

СОДЕРЖАНИЕ

ТОМ 2

ПРИЛОЖЕНИЕ

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И КОНТРОЛЮ ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ВРЕДНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ВЕЩЕСТВ СМ. ТОМ 1

ЧАСТЬ	НАЗВАНИЕ
1.	СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА И ИСПЫТАНИЯХ Двигатель/Генераторная установка Генератор
2.	ИНСТРУКЦИИ НА ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ Сервопривод Woodward ProAct III/Привод Рециркуляторы Nelson EcoVent
3.	ИНСТРУКЦИЯ НА ГЕНЕРАТОР Newage HV824D
4.	ИНСТРУКЦИИ НА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ Блок контроля PowerCommand™ (PCS) Интерфейс человек-машина (HMI) Программируемый логический контроллер (PLC) Аккумуляторные батареи Dryfit

Данный раздел комплектуйте рабочими материалами в соответствии с приведенным выше содержанием. Удалите данный раздел перед выводом на печать описания конфигурации "Без вспомогательной силовой установки", которое не указывается в Справочном руководстве, стр 2.