

ДЭС 1,2

ОАО «Звезда-Энергетика»

**ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДИЗЕЛЬНАЯ
КОНТЕЙНЕРНОГО ИСПОЛНЕНИЯ
«Звезда-1125НК-02М3»**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

383.3ВЭН.100.000.000 РЭ

Санкт-Петербург

2005 г.

Рег. № 5093

| | |
|--|----|
| 1 ВВЕДЕНИЕ..... | 6 |
| 1.1 Назначение руководства по эксплуатации..... | 6 |
| 1.2 Перечень дополнительных документов | 7 |
| 1.3 Принятые сокращения | 7 |
| 2 НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ | 9 |
| 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ..... | 10 |
| 4 СОСТАВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ..... | 12 |
| 5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ..... | 13 |
| 6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ | 15 |
| 6.1 Цельнометаллический контейнер..... | 15 |
| 6.2 Электроагрегат | 15 |
| 6.3 Система управления электростанции..... | 17 |
| 6.4 Топливная система | 21 |
| 6.5 Масляная система..... | 22 |
| 6.6 Система охлаждения | 23 |
| 6.7 Выпускная система..... | 24 |
| 6.8 Системы воздухоподачи, вентиляции и обогрева..... | 25 |
| 6.9 Система пуска | 27 |
| 6.10 Система освещения | 27 |
| 6.11 Автоматическая установка пожаротушения..... | 28 |
| 7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ..... | 30 |
| 7.1 Требования к месту установки | 30 |
| 8 ПОРЯДОК МОНТАЖА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ..... | 32 |
| 8.1 Монтаж электростанции..... | 32 |
| 9 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ | 33 |
| 10 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ | 34 |
| 11 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ..... | 35 |
| 11.1 Общие требования по мерам безопасности | 35 |
| 11.2 Меры безопасности при работе с электрооборудованием | 35 |
| 11.3 Меры противопожарной безопасности..... | 37 |
| 11.4 Меры безопасности при эксплуатации автоматической установки | |

| | |
|--|-----------|
| пожаротушения, пожарной сигнализации и системы оповещения людей о пожаре . | 38 |
| 12 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ К РАБОТЕ..... | 39 |
| 12.1 Общие указания | 39 |
| 12.2 Требования к топливу, маслу и охлаждающей жидкости | 40 |
| 12.3 Порядок заправки и слива топлива | 41 |
| 12.4 Порядок заправки масла | 43 |
| 12.5 Порядок слива масла..... | 45 |
| 12.6 Порядок заправки и слива охлаждающей жидкости | 45 |
| 12.7 Подготовка системы электростартерного пуска | 46 |
| 12.8 Подключение электропотребителей..... | 46 |
| 12.9 Подготовка к пуску | 49 |
| 12.10 Сдача электростанции в эксплуатацию..... | 49 |
| 13 ПОРЯДОК РАБОТЫ. | 51 |
| 13.1 Первый пуск электростанции..... | 51 |
| 13.2 Пуск и останов с панели управления РССР..... | 51 |
| 13.3 Осмотр электростанции после остановки..... | 52 |
| 13.4 Постановка электростанции в режим дистанционного управления | 52 |
| 13.5 Пуск и останов с дистанции | 53 |
| 13.6 Аварийная остановка | 54 |
| 13.7 Контроль за работой | 55 |
| 13.8 Режимы работы электростанции | 55 |
| 13.9 Параллельная работа электростанции с однотипным ЭА..... | 55 |
| 13.10 Параллельная работа электростанции с сетью..... | 56 |
| 13.11 Особенности эксплуатации электростанции в холодное время года..... | 57 |
| 13.12 Порядок работы с подогревателем ЭА..... | 57 |
| 14 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ..... | 58 |
| 14.1 Неисправности тепломеханической части..... | 58 |
| 14.2 Неисправности системы управления ЭА | 58 |
| 14.3 Неисправности генератора | 58 |
| 15 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... | 59 |
| 15.1 Виды и периодичность технического обслуживания | 59 |

| | |
|--|-----------|
| 15.2 Техническое обслуживание генератора | 60 |
| 15.3 Проверка сопротивления заземления электрооборудования..... | 61 |
| 15.4 Техническое обслуживание ШС | 61 |
| 15.5 Техническое обслуживание ЩСН | 61 |
| 16 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, КОНСЕРВАЦИИ И РАСКОНСЕРВАЦИИ | 63 |
| 16.1 Хранение электростанции | 63 |
| 16.2 Консервация электростанции..... | 63 |
| 16.3 Внутренняя консервация | 64 |
| 16.4 Наружная консервация | 64 |
| 16.5 Расконсервация электростанции..... | 64 |
| 17 УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ | 66 |
| 17.1 Демонтаж электростанции | 66 |
| 17.2 Подготовка к транспортированию..... | 67 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. ДОКУМЕНТЫ, БРОШЮРУЕМЫЕ С РЭ..... | 69 |
| Перечень документов, брошюруемых с РЭ..... | 70 |
| 383.3ВЭН.100.000.000ГЧ. Электростанция “Звезда-1125НК-02М3”. Габаритный чертеж..... | 71 |
| 383.3ВЭН.100.000.000 МЧ Электростанция “Звезда-1125НК-02М3”. Монтажный чертеж..... | 72 |
| 383.3ВЭН.100.000.000ВО. Электростанция “Звезда-1125НК-02М3”. Вид общий.... | 73 |
| 383.3ВЭН.310.000.000Г3. Схема топливной системы электростанции “Звезда-1125НК-02М3”..... | 76 |
| 383.3ВЭН.320.000.000Г3. Схема масляной системы электростанции “Звезда-1125НК-02М3”..... | 77 |
| 383.3ВЭН.330.000.000Г3. Схема системы охлаждения электростанции “Звезда-1125НК-02М3”..... | 78 |
| 383.3ВЭН.340.000.000Г3. Схема выпускной системы электростанции “Звезда-1125НК-02М3”..... | 79 |
| 383.3ВЭН.350.000.000С7. Схема систем воздухоподачи, вентиляции и отопления электростанции “Звезда-1125НК-02М3” | 80 |
| 383.3ВЭН.310.000.000ВО. Баки топливный и масляный электростанции “Звезда- | |

| | |
|--|----|
| 1125НК-02М3". Вид общий..... | 81 |
| 383.3ВЭН.410.000.000 Э4. Электростанция "Звезда-1125НК-02М3" Схема электрическая соединений..... | 82 |
| 383.3ВЭН.410.000.000 Э5. Электростанция "Звезда-1125НК-02М3". Схема электрическая подключений..... | 86 |
| 383.3ВЭН.410.000.000Э7. Электростанция "Звезда-1125НК-02М3". Схема электрическая расположения..... | 87 |
| 383.3ВЭН.419.000.000Д1. Электростанция "Звезда-1125НК-02М3". Кабельный журнал | 88 |
| Схема строповки электростанции "Звезда-1125НК-02М3"..... | 91 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИЛЛЮСТРАЦИИ К РЭ..... | 92 |
| Перечень иллюстраций к РЭ | 93 |
| Рисунок Б.1.Схема подключения клеммной колодки ТВ-1 панели управления РССР | 94 |
| Рисунок Б.2. Схема организации параллельной работы электростанции "Звезда- 1125НК-02М3" между собой (с однотипными ЭА)..... | 95 |

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Назначение руководства по эксплуатации

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения конструктивного устройства, правил и особенностей эксплуатации электростанции автоматизированной дизельной контейнерного исполнения типа «Звезда-1125НК-02М3» (в дальнейшем именуется “электростанция”) мощностью 1125 кВт напряжением 400В на базе электроагрегата 1125DFLE, производства фирмы Cummins, и поддержания ее в постоянной готовности к использованию.

Настоящее РЭ содержит технические данные, характеристики, сведения об устройстве и принципе работы электростанции, описание обслуживающих (вспомогательных) систем и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей электростанции.

Настоящее РЭ не является исчерпывающим документом. Для более полного изучения электростанции необходимо руководствоваться документами, входящими в комплект эксплуатационной документации электростанции.

В связи с тем, что постоянно проводятся работы по совершенствованию электростанции, в конструкцию электростанции могут быть внесены некоторые изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

Обозначение электростанции на предприятии-изготовителе: **“Звезда – 1125НК-02М3”.**

Обозначение электростанции по ГОСТ 23162-78: **ЭД1125Т-Т400-3РН.**

Электростанция поставляется в комплектности, согласно спецификации **383.3ВЭН.100.000.000.**

1.2 Перечень дополнительных документов

При изучении устройства и принципа работы электростанции необходимо руководствоваться эксплуатационными документами на комплектующие изделия:

- дизельный двигатель КТА50Г8;
- генератор НС.74Г;
- электроагрегат 1125ДFЛЕ;
- панель управления РССР;
- шкаф силовой (ШС);
- щит собственных нужд (ЩСН);
- клапаны воздушные управляемые КВУ-Д;
- электронасос масляный НМШФ 0,8-25;
- электронасос топливный РГА 40-30;
- оборудование автоматической установки пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре (АУПТ);
- другое оборудование в соответствии с формуляром на электростанцию.

Перечень дополнительной технической документации приведен в ведомости эксплуатационных документов 383.3ВЭН.100.000.000 ВЭ, поставляемой совместно с электростанцией.

1.3 Принятые сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации электростанции типа «Звезда-1125НК-02М3» приняты следующие сокращения:

АВГ – автоматический выключатель генератора;

АЗУ – автоматическое зарядное устройство;

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре;

ДГ - дизель-генератор;

ДП – диспетчерский пульт;

ДЭС – дизельная электростанция;

ИР – измеритель-регулятор

ТЭН – термоэлектрический нагреватель;

ШС – шкаф силовой;

ЩСН – щит собственных нужд электростанции;

ЭА - электроагрегат.

РССР (англ.) – Power Command Control Paralleling (панель управления электроагрегатом);

2 НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Электростанция «Звезда-1125НК-02М3» мощностью 1125 кВт предназначена для основного, резервного или аварийного электроснабжения потребителей трехфазным переменным током с напряжением 400 В и частотой 50 Гц.

Электростанция выполнена в климатическом исполнении ХЛ (УХЛ), категория размещения 1 по ГОСТ 15150-69.

Электростанция предназначена для эксплуатации в следующих условиях воздействия внешних окружающих факторов:

- интервал температур от минус 60°C до плюс 40°C;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре плюс 25°C;
- запыленность воздуха до 0.01 г/м³;
- порывы ветра до 40 м/с;
- дождь, иней, снег, роса.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Основные технические характеристики и параметры электростанции «Звезда-1125НК-02М3» соответствуют величинам, указанным в табл. 3.1.

Таблица
3.1

| Наименование характеристик | Ед. изм. | Значение |
|--|-----------|-------------------------------------|
| Номинальная мощность | кВт | 1125 |
| Максимальная мощность в течение 1 часа | кВт | 1340 |
| Фактор снижения мощности | | |
| - по высоте над уровнем моря выше 1525м | % / 300м | 4 |
| - по температуре окружающего воздуха выше 40 °C | % / 11 °C | 6 |
| Номинальная частота вращения | об/мин | 1500 |
| Род тока | - | 3-х фазный переменный |
| Номинальное напряжение | В | 400 |
| Номинальная частота тока | Гц | 50 |
| Коэффициент мощности (индуктивный) | - | 0,8 |
| Степень автоматизации по ГОСТ Р 50783-95 | - | Третья |
| Режим нейтрали | - | глухозаземленная |
| Параллельная работа: | - | |
| с другими однотипными ЭА | | Длительная с уравнительными связями |
| с сетью | | Длительная |
| Синхронизация с другими генераторными агрегатами и с сетью | | автоматическая |
| Система пуска | - | Электростартовая |
| Время пуска и приема нагрузки из прогретого состояния | с | 10...15 |
| Минимальная температура охлаждающей жидкости, топлива и масла при пуске | °C | 7 |
| Потребление топлива при 100% нагрузке (длительное) | л | 289 |
| Показатели качества электрической энергии | | |
| Стабильность напряжения в установившемся тепловом состоянии при неизменной симметричной нагрузке в диапазоне от 0% до 100% номинальной мощности, при любом коэффициенте мощности от 0,8 до единицы | % | +0,5 |

| | | |
|---|----|--------|
| Переходное отклонение частоты при набросе симметричной нагрузки, не более: | | |
| - наброс 640кВт | Гц | 5 |
| - время восстановления | с | 6 |
| Стабильность частоты при установившемся тепловом состоянии при неизменной симметричной нагрузке | % | ± 0,25 |
| Габаритные размеры (транспортные), не более: | | |
| - длина | мм | 9125 |
| - ширина | мм | 3220 |
| - высота | мм | 3360 |
| Масса электростанции, не более | кг | 28000 |

4 СОСТАВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Электростанция дизельная автоматизированная контейнерного исполнения электростанция типа «Звезда-1125НК-02М3» включает следующее оборудование и системы:

1. утепленный цельнометаллический контейнер;
2. электроагрегат;
3. система управления электростанции;
4. топливная система;
5. масляная система;
6. система охлаждения;
7. выпускная система;
8. система воздухоподачи, вентиляции и обогрева;
9. система пуска;
10. система освещения;
11. автоматическая установка пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре
12. комплект запасных частей и инструмента;
13. комплект эксплуатационной документации.

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В связи с тем, что электростанция «Звезда-1000НК-02М3» автоматизирована в объеме 3-й степени автоматизации согласно ГОСТ Р 50783-95, постоянное пребывание обслуживающего персонала внутри электростанции во время работы не предусмотрено.

Пребывание обслуживающего персонала внутри электростанции предусматривается только во время проведения регламентных и ремонтных работ.

Электростанция оборудована автоматической установкой пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре. При нахождении внутри электростанции обслуживающего персонала для проведения регламентных или ремонтных работ, необходимо на время проведения этих работ отключить АУПТ устройствами отключения, которые расположены рядом с входными дверьми.

ВНИМАНИЕ! Не забывайте плотно закрывать входные двери и включать АУПТ после окончания ремонтных или регламентных работ.

Габаритный чертеж электростанции приведен в 383.3ВЭН.100.000.000ГЧ. Вид общий в чертеже 383.3ВЭН.100.000.000ВО.

Все оборудование электростанции смонтировано в специальном утепленном контейнере. Контейнер оборудован двумя дверями и шестью проемами с установленными воздушными клапанами.

На крыше установлены глушители, поставляемые с электростанцией и трубопроводы слива конденсата из глушителей. Силовые шины с подключенными кабелями закрываются защитным кожухом. Над дверьми установлены светильники наружного освещения и световые оповещатели. Около дверей установлены кнопки ручного пуска АУПТ.

Электростанции состоит из одного отсека.

Внутри электростанции на оси симметрии установлен электроагрегат. На радиаторе установлен насос для заправки охлаждающей жидкости.

В торцевой стенке, перед ЭА, находятся воздушные клапана выброса воздуха.

Слева от ЭА находятся тепловентилятор, воздушные клапана притока воздуха,

под ними установлен теплоконвектор. За ЭА на стене установлены приборы автоматической установки пожаротушения, генератор огнетушащего аэрозоля. У задней торцевой стенки установлены топливный и масляный баки на раме. На раме бака расположены электронасос топливный, электронасос масляный, ручные насосы для заправки топлива и масла.

Справа от ЭА находятся тепловентилятор, воздушные клапана, под ними установлены теплоконвектор. На правой стене расположен датчик температуры воздуха. За ЭА установлен вытяжной вентилятор, зарядное устройство, шкаф силовой, щит собственных нужд.

Справа от ЭА установлен фальшпол, под которым проложены силовые кабели и установлены стартерные аккумуляторные батареи.

Под потолком проложены пожарные извещатели. На скосах крыши установлены светильники.

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

6.1 Цельнометаллический контейнер

Цельнометаллический контейнер изготовлен в габаритах 9125 x 3220 x 3360 мм.

В корпусе контейнера установлены: фундаменты и опорные конструкции для крепления ДГ и вспомогательного оборудования, двери, проемы с установленными воздушными клапанами, проемы для вывода силовых шин и контрольных кабелей, проем для прохода выпускного тракта, проходы труб топливной, масляной систем и системы охлаждения.

Контейнер оборудован двумя дверями (размером 750x1900мм).

Проемы воздушных клапанов снаружи закрываются створками, предотвращающими повреждение клапанов во время транспортировки и хранения, и обеспечивающими защиту от попадания в них дождя и снега.

Контейнер оборудован съемной крыши, для монтажа/демонтажа ДГ.

Пол в контейнере выполнен металлическим рифленым листом.

Для слива разлившейся жидкости и конденсата в полу предусмотрены сливные желоба со сливными отверстиями. С внешней стороны сливные отверстия закрыты герметичными пробками.

Теплоизоляция днища контейнера – минвата «Rockwool Лайт Баттс». Стены и потолок изнутри обшиты цементно-стружечными плитами (ЦСП) на каркасе из деревянного бруса (сечение не менее 40x40 мм), обработанного огнестойким составом.

6.2 Электроагрегат

Электростанция «Звезда-1125НК-02М3» выполнена на базе электроагрегата 1125DFLE, состоящего из дизеля КТА50G8, производства фирмы CUMMINS и синхронного генератора типа НС.74G, производства фирмы NEWAGE.

Дизель КТА50G8 фирмы CUMMINS, изготовлен в модификации, предназначенный для использования в качестве первичного двигателя генераторных установок. Основные технические характеристики дизеля соответствуют величинам, указанным в табл. 6.1.

Таблица 6.1.

| Наименование характеристик | Ед. изм. | Значение |
|--|----------|--|
| Тип | - | CUMMINS |
| Модель | - | KTA50-G8 |
| Масса | кг | 5620 |
| Рабочий объем цилиндров | л | 50,3 |
| Конструкция | - | Четырехтактный, V-образный, с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха. 16-ти цилиндровый водяного охла- ждения. |
| Степень сжатия | - | 14,9 : 1 |
| Диаметр цилиндра и ход поршня | мм | 159 x 159 |
| Частота вращения | об / мин | 1500 |
| Мощность двигателя (длительная) | кВт | 1153 |
| Мощность двигателя (часовая) | кВт | 1382 |
| Температура на выхлопе (100% нагрузки) | °C | 482 |
| Поток на выхлопе (100% нагрузки) | м³/час | 11462 |
| Максимальное сопротивление на выхлопе | мм Hg | 51 |
| Потребление топлива при 100% нагрузке (длительное) | л | 289 |
| Потребление топлива при 100% нагрузке (часовое) | л | 345 |
| Ресурс до первой переборки | ч | 20000 |
| Масляная система | | |
| Емкость масляной системы | л | 178 |
| Система охлаждения. | | |
| Емкость системы охлаждения (радиатор и двигатель) | л | 400 |
| Регулировка термостата | °C | 82 / 93 |
| Максимальная температура жидкости | °C | 100 |
| Тепловой поток через радиатор | кВт | 540 |
| Тепловой поток в помещение электростанции | кВт | 175 |

Основные технические характеристики генератора HC.74G приведены в таблице 6.2 (информационный материал).

Таблица 6.2

| Наименование характеристики | Ед. изм. | Значение |
|--|-------------------|--------------------------|
| Номинальная мощность | кВА | 1800 |
| Коэффициент полезного действия, не ниже | - | 0,950 |
| Напряжение линейное / фазное | В | 400 / 231 |
| Частота | Гц | 50 |
| Стабильность напряжения генератора | % | $\pm 0,5$ |
| Число фаз | - | 3 |
| Коэффициент мощности | - | 0,8 |
| Конструкция: | - | 4 |
| - число полюсов | - | 4 |
| - наличие щеток | - | нет |
| Масса | кг | 3544 |
| Число выводов | - | 6 |
| Класс изоляции генератора | - | H |
| Максимальная частота вращения | об/мин | 2250 |
| Система возбуждения | - | с постоянными магнитами. |
| Коэффициент искажения формы кривой напряжения, не более | % | 5 |
| Переходное реактивное сопротивление по продольной оси | X ^I d | 0,21 |
| Сверхпереходное реактивное сопротивление по продольной оси | X ^{II} d | 0,15 |

Подробное описание генератора приведено в «Инструкции по монтажу, эксплуатации и обслуживанию генераторов переменного тока серий НСI; НСМ; НСК 4,5,6,7».

6.3 Система управления электростанции

Система управления электростанции состоит из:

- панели управления электроагрегатом РССР;
- шкафа силового;
- щита собственных нужд.

6.3.1. Панель управления электроагрегатом РССР

Панель управления РССР обеспечивает следующие основные функции управления и регулирования:

- автоматизированное местное и дистанционное управление пуском, остановом, предпусковыми и предостановочными операциями двигателя в соответствии с ГОСТ 10032-80;

- автоматическое регулирование частоты вращения;
- автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения и смазки;
- автоматическое регулирование напряжения на выходе генератора;
- индикация значений контролируемых параметров на панели управления ЭА;
- автоматическую аварийно – предупредительную сигнализацию и защиту;
- автоматический прием нагрузки в автономном режиме, автоматическую синхронизацию и распределение нагрузки при параллельной работе дизель - генераторов между собой.

Панель РССР обеспечивает контроль рабочих параметров и защиту ЭА с отключением нагрузки, остановкой ЭА и включением аварийной сигнализации (текстовое сообщение SHUTDOWN на панели РССР) при выходе контролируемых параметров за допустимые пределы, в случае:

- понижения давления масла ниже минимального допустимого;
- снижения уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения ниже минимально допустимого;
- повышения температуры охлаждающей жидкости на выходе из дизеля выше максимально допустимого;
- увеличение частоты вращения дизеля («Разнос») выше допустимой;
- понижения частоты вращения дизеля менее допустимой;
- при незавершенном пуске или остановке;
- аварийного отключения генераторного автомата (защита генератора);
- не включения генераторного автомата;
- перехода генератора в двигательный режим при параллельной работе;
- увеличения напряжения на выходе генератора выше допустимого;
- снижения напряжения на выходе генератора ниже допустимого;
- самопроизвольного останова ЭА.

Значения параметров электроагрегата, при которых происходит срабатывание защит, указаны в описании панели управления РССР.

При возникновении аварийной ситуации (кроме повышения температуры охлаждающей жидкости) панель управления останавливает ЭА без охлаждения, а на ШС и ДП загорается сигнализация «Авария». При повышении температуры охлаждающей

жидкости выше заданного значения, происходит аварийное отключение нагрузки и ЭА останавливается с расхолаживанием.

Панель РССР обеспечивает предупредительную сигнализацию (текстовое сообщение «WARNING» на панели управления РССР) при приближении параметров ЭА к недопустимым значениям при:

- снижении уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- повышении температуры охлаждающей жидкости на выходе из дизеля выше 95 град. С;
- уменьшении частоты вращения ниже допустимой;
- превышении тока статора выше 30% от номинального значения;
- увеличении напряжения на выходе генератора выше 20% номинального значения;
- снижении напряжения на выходе генератора ниже 20% номинального значения на время более 5 секунд;
- других ситуациях, предусмотренных установленной версией РССР.

При возникновении предаварийной ситуации панель управления не останавливает ЭА, но на ШС и ДП загорается сигнал «Неисправность».

Подробные сведения по наладке и эксплуатации панели управления РССР приведены в руководстве

6.3.2. Шкаф силовой

Шкаф силовой предназначен для приема от генератора электростанции и передачи потребителям электроэнергии через автоматический выключатель генератора (АВГ).

Шкаф обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- включение АВГ после пуска ЭА при наличии команды на включение выключателя генератора от РССР;
- отключение АВГ по команде РССР;
- защиту работающего генератора от перегрузки и короткого замыкания;
- визуальный контроль состояния автоматического выключателя;
- прием и обработку информации от генератора электростанции, АВГ, от ІЦСН и с ДП;
- дистанционный пуск и останов электроагрегата при помощи устройств управления, ОАО «Звезда-Энергетика»

- расположенных на лицевой стороне шкафа;
- аварийно-предупредительная сигнализацию, контроль и защиту генератора с отключением АВГ и формирование для РССР сигнала «Экстренный Останов» при выходе контролируемых параметров и времени выполнения операций управления за допустимые пределы;
- обеспечение электропитания ДП напряжением 24 В постоянного тока (2А), прием команд с диспетчерского пульта и передачу на ДП информационных дискретных сигналов;
- питание собственных нужд электростанции.

Для более подробно ознакомления с устройством и принципом работы ШС используйте руководство по эксплуатации шкафа силового.

6.3.3. Щит собственных нужд

Щит собственных нужд (ЩСН) предназначен для питания и управления вспомогательными агрегатами электростанции. Он представляет собой шкаф одностороннего обслуживания, оборудованный с лицевой стороны дверцами.

Суммарная потребляемая мощность собственных нужд ЭА и электростанции не более 30 кВт.

ЩСН обеспечивает:

- электропитание и ручное управление системой освещения электростанции;
- электропитание приводов, ручное и автоматическое управление работой воздушных клапанов;
- электропитание, ручное и автоматическое управление работой топливного электронасоса;
- электропитание и ручное управление работой масляного электронасоса;
- электропитание, ручное управление работой системы обогрева;
- электропитание АУПТ;
- электропитание автоматического зарядного устройства.

Электропитание собственных нужд осуществляется переменным током напряжением ~380/220В, а также постоянным током напряжением 24В от аккумуляторных батарей ОАО «Звезда-Энергетика»

тарей. Электропитание ламп аварийного освещения осуществляется напряжением 24В постоянного тока.

Подробные сведения по ЩСН можно получить в руководстве по эксплуатации на ЩСН.

6.4 Топливная система

Топливная система электростанции предназначена для бесперебойного обеспечения электроагрегата дизельным топливом.

Схема топливной системы приведена в чертеже 383.3ВЭН.310.000.000Г3.

Топливная система состоит из топливной системы собственно ЭА и топливной системы электростанции.

Подробное описание топливной системы ЭА приведено в «Руководстве по эксплуатации двигателей серии К38 и К50».

Топливная система электростанции состоит из бака топливного 2, топливного электронасоса 3 (ТН), насоса ручного 5, клапана электромагнитного 4 (ТК), датчиков-реле уровня 6 (ВУТ), 7 (НУТ) и 8 (АУТ), трубопроводов и кранов. В топливной системе обеспечена возможность аварийного слива топлива в емкость расположенную вне электростанции.

Примечание. Здесь и далее в скобках указаны обозначения элементов в соответствии со схемой 383.3ВЭН.410.000.000 Э4 «Электростанция дизельная автоматизированная «Звезда-1125НК-02М3». Схема электрическая соединений».

Для работы ЭА необходимо открыть кран 14. Для аварийного слива топлива из бака необходимо открыть кран 15.

Для подачи топлива в бак от топливохранилища или из емкости расположенной вне электростанции используется топливный электронасос 3 (ТН) или ручной насос 5.

Во время работы ЭА, при выработке топлива в расходном топливном баке до

нижнего уровня, происходит срабатывание датчика нижнего уровня 7 (НУТ), который выдает сигнал в систему автоматики электростанции о необходимости пополнения бака и включает электрический топливный электронасос 3 (ТН).

Клапан электромагнитный 4 (ТК) открывается автоматически при запуске топливного электронасоса.

Заполнение бака топливом производится до срабатывания датчика верхнего уровня 6, который отключает топливный электронасос 3 (ТН).

При снижении уровня топлива до срабатывания датчика аварийного нижнего уровня 8 (АУТ), последний выдает сигнал на панель ЩСН и на ДП для принятия решения на аварийную остановку ДГ.

В отстойнике топливного бака установлен датчик наличия воды в топливе (ДВТ). При обнаружении воды в топливе загорается индикаторы на ЩСН и на ДП. При появлении такого сигнала необходимо слить воду, для чего необходимо, открыть кран 12. Сливать воду в переносную тару до появления чистого топлива.

Топливный бак оборудован трубопроводами перелива и слива топлива.

Для отвода воздуха и паров топлива предусмотрена вентиляция топливного бака через патрубок, который выведен через боковую стенку наружу контейнера.

6.5 Масляная система

Масляная система дизеля предназначена для обеспечения бесперебойной подачи фильтрованного и охлажденного масла из картера ко всем узлам трения дизеля. Схема масляной системы приведена в чертеже 383.3ВЭН.320.000.000Г3.

Масляная система состоит из масляной системы собственно ЭА и системы электростанции.

Подробное описание масляной системы ЭА приведено в «Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателей серии К38 и К50».

Масляная система электростанции включает в себя расходный масляный бак 2, масляный электронасос 3 (МН), насос ручной 4, датчик верхнего уровня масла 18 (ВУМ) и датчик нижнего уровня масла 19 (НУМ), краны и трубопроводы.

Расходный масляный бак имеет емкость 250 литров и предназначен для хранения

запаса масла. Бак сварен из листовой стали, и имеет коробчатую форму. На крышке бака установлен штуцер, к которому подключается трубопровод заправки бака ручным насосом. Для отвода воздуха и паров масла предусмотрена вентиляция масляного бака через патрубок. Для удаления масла из бака служит патрубок, к которому подсоединяется трубопровод слива масла. На стенке бака с помощью болтов, на прокладку, установлен люк, который обеспечивает возможность очистки и промывки бака.

В лицевой стенке бака смонтирована масломерная трубка для визуального контроля уровня масла в нем. Для перекрытия поступления масла в масломерную трубку при нарушении ее герметичности служит кран, расположенный на масломерной трубке.

ВНИМАНИЕ! Использование масляного электронасоса при температуре масла ниже +10°С запрещено. В противном случае возможен выход насоса из строя.

Заправка масла в расходный масляный бак производится либо масляным электронасосом 3 (МН) или ручным насосом 4 из емкости расположенной в электростанции или вне электростанции. Масло в картер двигателя закачивается с помощью ручного насоса 4. Для этого необходимо открыть краны 11, 13, 15 и закрыть краны 9, 16 и 17. После этого ручным насосом 4 закачать в картер двигателя через заправочную горловину необходимое количество масла. При необходимости можно заливать масло в картер самотеком (при достаточном уровне масла в баке). Для этого необходимо открыть краны 11, 16 и контролировать уровень заполнения на ЭА.

6.6 Система охлаждения

Система охлаждения двигателя предназначена для отвода тепла от нагретых частей дизеля. Схема системы охлаждения приведена в чертеже 383.3ВЭН.330.000.000Г3.

Система охлаждения электростанции включает:

- радиатор с вентилятором 2, установленные на раме ЭА 1;
- терmostаты двигателя 3;
- насос ручной закачки охлаждающей жидкости 4
- подогреватели охлаждающей жидкости 7 (установлены на ЭА);
- трубопроводы.

Отвод тепла от нагретых частей дизеля осуществляется конвекцией воздуха и циркуляцией охлаждающей жидкости, которая обеспечивается насосом дизеля.

Выходящая из дизеля охлаждающая жидкость поступает в термостаты 3, который автоматически поддерживает оптимальную температуру жидкости на выходе из дизеля на всех режимах его работы путем распределения охлаждающей жидкости по двум направлениям:

- часть охлаждающей жидкости проходит по перепускной линии (малый контур) - от регулятора в водяной насос и далее в блок цилиндров;
- другая часть охлаждающей жидкости от регулятора проходит через радиатор 2, и далее в водяной насос и затем в блок цилиндров (большой контур).

Количество жидкости, проходящей через малый и большой контуры, зависит от ее температуры на выходе из дизеля и регулируется термостатом.

Нагретая охлаждающая жидкость, циркулируя по большому контуру, охлаждается воздухом в радиаторе, обдуваемом вентилятором.

Конструкция и принцип работы термостата приведены в описании двигателя.

Заполнение охлаждающей жидкостью системы осуществляется из емкости расположенной вне контейнера с помощью ручного насоса 4.

Для слива охлаждающей жидкости необходимо открыть краны 6.

ВНИМАНИЕ! Пробку заливной горловины радиатора следует открывать, только после снижения температуры охлаждающей жидкости ниже 50°С. Система охлаждения находится под давлением. Поэтому соблюдайте особую осторожность – пробку снимайте медленно.

При нахождении электростанции в резерве, температура охлаждающей жидкости в двигателе поддерживается автоматически в пределах +37 - +45 °С при помощи нагревателей, установленных на двигателе электроагрегата. Поддержание температуры происходит по командам панели управления РССР.

6.7 Выпускная система

Выпускная система служит для удаления продуктов горения топлива. Схема выпускной системы приведена в 383.3ВЭН.340.000.000Г3.

Выпускная система состоит из двух компенсаторов 2, труб, глушителей 3, труб для слива конденсата из глушителей с кранами 5, установленных на крыше контейнера.

Компенсатор представляет собой сильфон из нержавеющей стали, с приваренным фланцем. Он предназначен для компенсации тепловых расширений выпускного тракта.

Для слива конденсата из глушителей необходимо открыть кран 5.

Глушители и трубы монтируются на контейнер на месте эксплуатации электростанции (во время транспортирования электростанции глушители и трубы демонтированы).

6.8 Системы воздухоподачи, вентиляции и обогрева

Система воздухоподачи, вентиляции и обогрева (383.3ВЭН.350.000.000С7) предназначена для:

- подачи очищенного воздуха на горение в двигатель и охлаждение ЭА;
- поддержания оптимальной температуры воздуха в контейнере;

В состав системы поддержания температурного режима электростанции входят следующие составные части:

- автоматизированный воздушный клапан выброса горячего воздуха 1 (BK1, BK2) – 2 шт.;
- автоматизированный клапан притока воздуха с обогревом жалюзи 2 (BK3, BK4, BK5, BK6) – 4 шт.;
- измеритель-регулятор микропроцессорный (ИР), установлен в ЩСН, в комплекте с датчиком температуры воздуха 5 (ДТВ1) – 1 шт.;
- термостат 6 (TP1, TP2) - 2 шт
- датчик температуры ТР3 – 1 шт.;
- вентилятор (Вентилятор) – 1 шт.;
- электроконвектор 4 (ЭТК1 – ЭТК2) – 2 шт;
- тепловентилятор 3 (ТВ1 – ТВ4) – 4 шт.

Автоматизированные клапаны притока и выброса горячего воздуха представляют собой коробчатую конструкцию, внутри которой установлены поворотные лопатки. На

клапаны притока воздуха (ВК3 – ВК6) установлены ТЭН-ы для предотвращения обледенения поворотных лопаток.

Поворотные лопатки воздушных клапанов открываются и закрываются, с помощью электромеханических приводов постоянного тока.

ТЭН-ы обогрева поворотных лопаток клапанов притока воздуха включаются только при закрытом положении клапанов и поступлении сигнала на открытие. Как только поворотные лопатки пошли на открытие (вышли из положения «закрыто») – обогрев отключается. На ЩСН имеется индикация ОБОГРЕВ ВК3, ОБОГРЕВ ВК4, ОБОГРЕВ ВК5, ОБОГРЕВ ВК6 – сигнализирующая о включении ТЭН-ов клапанов притока воздуха.

Алгоритм работы воздушных клапанов.

Клапаны притока воздуха (ВК3, ВК6) открываются при запуске ЭА и закрываются при останове ДГ.

Клапан притока воздуха (ВК4) и (ВК5) и клапаны выброса горячего воздуха (ВК1) и (ВК2) управляются по командам от измерителя-регулятора (ИР), расположенного в ЩСН. При работе ДГ, по командам от ИР одновременно открываются/закрываются все четыре клапана. При остановленном ДГ, по командам от ИР открываются/закрываются только два клапана: (ВК4) и (ВК5).

Измеритель-регулятор (ИР) настроен на поддержание температуры воздуха в контейнере на уровне определяемом уставкой, значения которой могут изменяться в диапазоне 0...30 °C. Регулятор может работать в режиме управления нагревом или в режиме управления охлаждением.

Для работы ИР необходимо задать уставку поддержания температуры и выбрать режим управления охлаждением. Уставка устанавливается с лицевой панели ИР (см. руководство к ЩСН).

В процессе функционирования ИР измеряет текущее значение температуры воздуха в Контейнере при помощи датчика (ДТВ1) и формирует на выходе управляющий сигнал в диапазоне 0...10В для управления положением лопаток воздушного клапана.

При достижении температуры в контейнере выше +50 °C, сигнал от датчика температуры ТР3 «Температура воздуха >50°C» поступает в ЩСН, по которому ЩСН формирует команду на открытие всех воздушных клапанов.

При повышении температуры охлаждающей жидкости выше +97 °С от панели управления РССР на ЩСН поступает сигнал «Выс.темпер.охл.жидк.» по которому ЩСН формирует команду на открытие всех воздушных клапанов. При снятии сигнала «Выс.темпер.охл.жидк.» система возвращается к нормальному режиму работы.

При поступлении сигнала «Пожар» все клапаны закрываются независимо от режима работы агрегата и системы управления.

Тепловентиляторы (TB1 – TB4) мощностью по 2 кВт управляются встроенными терmostатами, которые поддерживает требуемую температуру воздуха в электростанции.

Каждый электроконвектор (ЭТК1, ЭТК2) управляется отдельным термостатом (TP1, TP2), которые поддерживают требуемую температуру воздуха в электростанции.

Вентилятор (Вентилятор) включается/отключается при помощи выключателя (S5). При работающем ЭА и поступлении сигнала «Пожар» питание на вентилятор снимается.

6.9 Система пуска

Система пуска предназначена для запуска дизеля. Процесс запуска дизеля происходит автоматически по командам панели управления РССР.

Электроагрегат, установленный в электростанции, оборудован системой электростартерного пуска.

Система электростартерного пуска электроагрегата состоит из электрического стартера, блока аккумуляторных батарей (АБ), автоматического зарядного устройства (АЗУ) и соединительных кабелей.

В состав блока аккумуляторных батарей входят четыре АБ (емкостью 190 А/час каждая), соединенные последовательно-параллельно на напряжение 24 В.

6.10 Система освещения

В составе электростанции предусмотрены следующие системы освещения:

- рабочее освещение с использованием 8 люминисцентных светильников L1...L8;

- аварийное освещение с использованием 2 светильников с лампами накаливания L11,L12;
- наружное освещение с использованием 2 светильников с лампами накаливания L9,L10.
- ремонтное освещение с использованием переносных светильников;
Электроосвещение электростанции составляет, не менее:
 - 100 лк – на местах управления;
 - 50 лк – на местах обслуживания;
 - 10 лк – пол.

Включение/отключение светильников рабочего освещения осуществляется с двух переключателей (S1, S2) (383.3ВЭН.410.000.000 Э7) (Приложение А).

Питание цепей рабочего освещения осуществляется от автоматических выключателей, расположенных в ЩСН.

Включение/отключение светильников аварийного освещения АО осуществляется с переключателей (S3,S4).

Напряжение на аварийное освещение = 24В, выдается от аккумуляторных батарей.

Максимальная мощность светильников аварийного освещения – 120Вт.

Над каждой входной дверью расположен светильник наружного освещения с питанием ~220В, мощностью 60 Вт. Светильники наружного освещения включаются при срабатывании фотореле фотодатчика.

На период выполнения ремонтных работы в ЩСН и при наличии напряжения ~380В на одном из вводов ЩСН, освещение в электростанции может быть обеспечено при помощи светильников ~24В ремонтного освещения, включаемых в розетку, расположенную в отсеке, или в две розетки, расположенные на ЩСН.

6.11 Автоматическая установка пожаротушения

Описание автоматической установки пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре приведено в рабочем проекте на систему пожаротушения.

При возникновении пожара в защищаемых помещениях АУПТ выдает в ЩСН сигнал о пожаре. По сигналу о пожаре ЩСН формирует команды на аварийную оста-

новку ЭА, отключение энергопотребителей (кроме освещения и питания АУПТ), прекращение вентиляции и на закрытие всех воздушных клапанов.