

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХЭКСПО»

(ООО «Техэкспо»)

ОКПД 2: 27.11.31.000

СОГЛАСОВАНО

ООО «Техэкспо»

Технический директор

И.В. Ипполитов

«19» августа 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

*Вице-президент - директор проекта*

*АДЭ «Руппур» АО АСЭ А.В. Дериси*

*Иск. № 007-007/131/34690 от 23.08.2021*

*«23» августа 2021 г.*

Альтернативная дизельная электростанция

ТЭ.2000С-Т400-ЗРН.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

ТЭС.2000.000.000 ТЗ

ТЕХЭКСПО®

г. Санкт-Петербург

2021 г.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



## СОДЕРЖАНИЕ.

Перв. примен.	ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	4
Справ. №	1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	5
	1.1 Основные параметры и характеристики.....	5
	1.2 Назначение электростанции.....	9
	1.3 Требования надежности.....	10
	1.4 Требования радиозащиты.....	10
	1.5 Требования стойкости к внешним воздействиям.....	10
	1.6 Требования эргономики.....	11
	1.7 Требования технологичности.....	11
	1.8 Требования к конструкции.....	11
	2 СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ И ПОКУПНЫЕ ИЗДЕЛИЯ.....	29
	3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	34
	4 МАРКИРОВКА.....	38
	5 УПАКОВКА.....	39
	6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	40
	7 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	43
	8 ПРИЕМКА.....	44
	9 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ.....	49
	10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	55
11 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	56	
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	57	
Подп. и дата	Приложение А Ссылочные нормативные документы.....	58
	Приложение Б Чертеж общего вида электростанции.....	61
	Приложение В Габаритный чертеж электростанции.....	62
	Приложение Г Габаритный чертеж электростанции на прицепе.....	64
	Приложение Д Габаритный чертеж нагрузочного модуля.....	66
	Приложение Е Топливная система. Схема гидравлическая.....	67
	Приложение Ж Масляная система. Схема гидравлическая принципиальная.....	68
	Приложение З Система охлаждения ДГА. Схема гидравлическая принципиальная.....	69
	Приложение И Схема системы воздухообмена и вентиляции.....	70
	Приложение К Схема однолинейная электростанции.....	71
Подп. и дата	Приложение Л Габаритный чертеж капота для хранения кабеля.....	72
	Приложение М Схема структурная электрическая.....	74
	Лист регистрации изменений.....	75

Инв. № подл.	2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСЦ.2000.000.000 ТЗ			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.	Разраб.	Нурдинов			09.08.21	Альтернативная дизельная электростанция ТЭ.2000С-Т400-ЗРН Техническое задание	Лит.	Лист	Листов
	Пров.	Ишин			09.08.21			3	75
	Т.контр.	Маслов			09.08.21		ООО «Техэкспо»		
	Н.контр.	Маслов			09.08.21				
	Утв.	Ишин			19.08.21				

## ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящие техническое задание (ТЗ) устанавливают требования к разработке конструкции, материалам и комплектующим, изготовлению, испытаниям и приёмке альтернативной дизельной электростанции ТЭ.2000С-Т400-ЗРН контейнерного типа на шасси, номинальной мощностью 2000 кВт, производства ООО «Техэкспо» (далее – АДЭС или электростанция), предназначенной для обеспечения электроэнергией потребителей, участвующих в управлении запроектной аварией, связанной с полной потерей источников переменного тока на объекте АЭС «Руппур» энергоблоки 1, 2.

Оборудование ДГУ должно быть изготовлено в климатическом исполнении «Т» - (для эксплуатации в районах с тропическим климатом) по ГОСТ 15150, категория размещения «1» - с размещением на открытом воздухе.

Перечень нормативной документации, которой должен руководствоваться поставщик ДГУ, приведен в приложении А.

ТЕХЭКСПО®

Инов. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				
				Лист
				4

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 1.1. Основные параметры и характеристики

1.1.1 АДЭС относится к классу безопасности 4 по НП-001-15. АДЭС должны соответствовать требованиям настоящего ТЗ, требованиям ГОСТ 33105, ГОСТ 33115, «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), комплектов конструкторской документации и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

Проектирование, изготовление и поставка АДЭС должны выполняться с учетом требований исходных технических требований №10XLA-РАА0003\_V01 и дополнительных обязательных (технических) требований: 10XLA-РАА0003\_V01\_KZ\_01, 10XLA-РАА0003\_V01\_KZ\_02 и 10XLA-РАА0003\_V01\_KZ\_03.

Параметры электростанции ТЭ.2000С-Т400-ЗРН производства ООО «Техэкспо», соответствует требованиям ГОСТ 33115-2014 и ТУ 27.11.31-001-23041585-2018.

Основные параметры и характеристики электростанции представлены таблице 1.

Таблица 1 - Основные параметры электростанции

№	Наименование параметра	Ед. измерения	Значение
1	Номинальная мощность по ГОСТ Р 53987 *	кВт	2000
2	Максимальная мощность в режиме перегрузки	кВт	2200
3	Номинальное напряжение	В	400
4	Номинальная частота	Гц	50
5	Номинальная частота вращения	об/мин	1500
6	Номинальный коэффициент мощности		0,8
7	Время работы на холостом ходу на номинальной частоте вращения, не более	мин	60
8	Прием нагрузки в один прием с холостого хода, не более	кВт	700
9	Класс применения по ГОСТ 33115		G3
10	Установившееся отклонение частоты при неизменной симметричной нагрузке: - до 25 % номинальной мощности, не более - в пределах от 25 % до 100 % номинальной мощности, не более	%	±1
		%	± 0,5
11	Переходное отклонение частоты при сбросе-набросе симметричной нагрузки: - 100 % номинальной мощности **, не более - 50 % номинальной мощности, не более	%	±6,0
		%	±3,6

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

	- 25 % номинальной мощности, не более Время восстановления при сбросе-набросе нагрузки, не более	%  сек	±2,4  3
12	Установившееся отклонение напряжения при неизменной симметричной нагрузке: - в диапазоне от 10 % до 25 % номинальной мощности, не более - в диапазоне от 25 % до 100 % номинальной мощности, не более	%  %	± 1  ± 0,5
13	Установившееся отклонение напряжения при изменении симметричной нагрузки в диапазоне от 10 % до 100 % номинальной мощности, не более	%	± 2,0
14	Переходное отклонение напряжения при сбросе-набросе симметричной нагрузки: - 100 % номинальной мощности **, не более время восстановления, не более - 50 % номинальной мощности, не более время восстановления, не более	% сек % сек	15 3 8 1
15	Температурное отклонение напряжения, не более	%	± 1
16	Ручная регулировка уставки напряжения в диапазоне от 0 % до 100 % номинальной мощности	%	+5..-10
17	Минимальная температура охлаждающей жидкости, топлива и масла при пуске	°С	+8
18	Время от поступления сигнала на автоматический пуск до момента готовности приема 100% нагрузки, не более	сек	15
19	Время разогрева от температуры охлаждающей жидкости -40 °С до температуры +8 °С, обеспечивающей пуск электроагрегата, не более	мин	60
20	Запуск асинхронного короткозамкнутого двигателя мощностью, не более	кВт	700
21	Расход топлива на номинальной мощности, не более	кг/ч	420
Примечания: * Значение номинальной мощности электростанции приведено при стандартных			

2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТЭС.П.2000.000.000 ТЗ

Лист  
6

атмосферных условиях:

- атмосферное давление – 100 кПа (750 мм рт. ст.),
- температура воздуха – 298 К (25 °С),
- относительная влажность – 30%.

\*\* Единовременный наброс нагрузки допускается величиной не более по п. 7 данной таблицы.

1.1.2 Автоматизация электростанции обеспечивает выполнение задач, предусмотренных третьей степенью автоматизации в соответствии с ГОСТ33115. Перечень автоматически выполняемых операций электростанции приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Автоматически выполняемые операции электростанции

Степень автоматизации	третья
Автоматическое регулирование частоты вращения	+
Автоматическое регулирование температуры в системах охлаждения и смазки	+
Автоматическое регулирование напряжения	+
Местное управление пуском, остановом, предпусковыми и послеостановочными операциями	+
Дистанционное управление пуском, остановом, предпусковыми и послеостановочными операциями	+
Автоматическое управление пуском, остановом, предпусковыми и послеостановочными операциями	+
Автоматический подзаряд аккумуляторных батарей	+
Отображение контролируемых параметров на местном пульте управления	+
Передача контролируемых параметров и прием команд дистанционного пульта управления по протоколу Modbus-RTU/TCP	+
Аварийно-предупредительная сигнализация и защита по основным параметрам, обеспечивающая его необслуживаемую работу в течение, ч	250
Автоматический прием нагрузки при автономной работе или выдача сигнала о готовности к приему нагрузки	+
Автоматическое поддержание двигателя в готовности к быстрому приему нагрузки (в «горячем резерве»);	+
Автоматическое пополнение расходного топливного бака и картера первичного двигателя	+

1.1.3 Электростанция имеет защиту электрических цепей силового генератора, схем автоматики и приборов от токов короткого замыкания и перегрузок выше допустимых.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Под. и дата	

2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТЭС.2000.000.000 ТЗ

Лист  
7

1.1.4 Электростанция оборудована системой аварийно-предупредительной сигнализации и защиты СПАСЗО по ГОСТ 11928 в объеме третьей степени автоматизации. Перечень и предельные значения параметров представлены в таблице 3. Таблица 3 - Перечень и предельные значения основных параметров аварийно-предупредительной сигнализации

Параметр	Предельное значение	Реакция	Степень автоматизации
			3
Высокая температура ОЖ	+95 °С	Предупреждение	+
	+105 °С	Аварийный останов	+
Низкая температура ОЖ	+8 °С	Предупреждение	+
Низкий уровень ОЖ	-	Аварийный останов	+
Низкое давление масла	2,0 кгс/см <sup>2</sup>	Предупреждение	+
	1,5 кгс/см <sup>2</sup>	Аварийный останов	+
Низкое напряжение генератора	339 В	Предупреждение	+
	318 В	Аварийный останов	+
Высокое напряжение генератора	458 В	Предупреждение	+
	479 В	Аварийный останов	+
Низкая частота генератор	42 Гц	Предупреждение	+
	40 Гц	Аварийный останов	+
Высокая частота генератора	55 Гц	Предупреждение	+
	57 Гц	Аварийный останов	+
Высокая частота вращения	1650 об/мин	Аварийный останов	+
Высокое значение тока силового генератора	115 %	Аварийный останов	+
Низкое напряжение аккумуляторных батарей	21 В	Предупреждение	+
	20 В	Аварийный останов	+
Неуспешный старт	После трех попыток	Аварийная сигнализация	+
Неуспешный останов		Аварийная сигнализация	+

1.1.5 Аварийные защиты электростанции по всем показателям, кроме понижения давления масла, недопустимого повышения температуры охлаждающей жидкости, тока КЗ и максимальной частоты вращения двигателя (частоты тока генератора), выполнены отключаемыми.

Инд. № подл.	Подп. и дата				Изм	Лист
	Взам. инв. №					
Инд. № подл.	Подп. и дата				Изм	Лист
	Инд. № дубл.					
2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	8	

1.2.6 Порядок чередования фаз на всех выводах, зажимах, соединителях и разъемных контактных соединениях выходных устройств должен быть одинаковым и соответствовать чередованию фаз U, V, W (А, В, С при вращении диска фазоуказателя по часовой стрелке).

## 1.2 Назначение электростанции

1.2.1 Электростанция по способу защищенности от атмосферных воздействий выполняется контейнерного исполнения.

Электростанция по степени подвижности выполняется передвижной, буксируемой на колесном автомобильном полуприцепе седельным тягачом.

1.2.2 Массогабаритные параметры электростанции представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Массогабаритные параметры электростанции

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
Габаритные размеры электростанции (длина×ширина×высота)*, не более		
- в контейнере	мм	13000 ×3200×3300
- на шасси		14000 ×3200×4800
- на шасси в развернутом состоянии		14000 ×5500×6000
Масса электростанции, не более*		
- в контейнере	кг	31000
- на шасси		38500
- с заправленными емкостями ГСМ		44500
Примечание – * массо-габаритные характеристики электростанции уточняются в процессе проектирования по результатам расчетов на прочность и сейсмостойкость.		

Габаритный чертеж электростанции представлен в Приложениях В и Г.

1.2.3 Электростанция по назначению выполняется для использования в качестве основного источника электроэнергии.

1.2.4 ДГУ допускает перегрузку по мощности на 10% сверх номинальной. 10% перегрузочная способность доступна в течение 1 часа в течение 12 часов работы.

1.2.5 Электростанция обеспечивает работу на холостом ходу при номинальной частоте вращения в течении не менее 60 минут, и допускает длительную работу при малых нагрузках.

1.2.6 В ненагруженном состоянии ДГУ должна обеспечивать прямой пуск асинхронного короткозамкнутого двигателя мощностью не менее 30% от номинальной мощности ДГУ и с пусковым током не менее 7,0 от номинального тока двигателя. При этом напряжение на выводах генератора не должно опускаться менее 80% от номинального значения.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.П.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

1.2.7 Электростанция оборудована электронным регулятором частоты вращения дизеля класса точности не хуже второй по ГОСТ Р 55231, что обеспечивает следующие показатели:

- номинальный наклон регуляторной характеристики дизеля, не более 3%;
- степень непрямолинейности регуляторной характеристики дизеля, не более 1,0 %;
- степень рассогласования нагрузки при параллельной работе дизелей, не более 7,5%.

### 1.3 Требования надежности

Электростанция обеспечивает и сохраняет работоспособность при выполнении условий внешних воздействий по п. 1.5, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования. При этом согласно ГОСТ 53176 обеспечиваются следующие показатели надежности:

- назначенный ресурс непрерывной (необслуживаемой) работы - не менее 250 часов;
- среднее время восстановления - не более 14 часов;
- коэффициент надежности пуска - не ниже 0,99;
- комплексный показатель надежности - не ниже 0,99;
- назначенный полный ресурс до первой полной переборки дизеля - не менее 30000 ч.;
- назначенный срок службы электростанции - 50 лет.

### 1.4 Требования радиоэлектронной защиты

Допустимый уровень напряжения радиопомех, создаваемых работающей электростанцией и замеренный на защищенных клеммах генератора, не должен превышать значений, указанных в ГОСТ 30804.6.4 - при эксплуатации в промышленных зонах.

### 1.5 Требования стойкости к внешним воздействиям

1.5.1 Электростанция обеспечивает условия эксплуатации для тропического климата Т, категория размещения 1 согласно ГОСТ 15150. Значение температуры воздуха при эксплуатации - от минус 10°С до плюс 50°С. Относительная влажность воздуха до 100% при температуре 35 °С, высота над уровнем моря до 2000 м.

1.5.2 Допускается снижение мощности электростанции и увеличение удельного расхода топлива при температуре окружающего воздуха и высоте над уровнем моря в соответствии с ГОСТ Р 52517.

### 1.5.3 Электростанция сохраняет работоспособность при воздействии:

- атмосферных осадков в виде дождя интенсивностью до 3 мм/мин, снега, тумана, инея и росы;
- от нагрева солнечной радиации с расчетной интегральной плотностью теплового потока (верхнее значение) до 1125 Вт/м<sup>2</sup> (0.027 кал/см<sup>2</sup> с), в том числе при

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ			Лист
								10
2	3	02.2021			21.03.22			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

плотности потока ультрафиолетовой части спектра (длина волн от 280 до 400 нм), не менее, 68 Вт/м<sup>2</sup> (0.0016 кал/см<sup>2</sup>·с);

- воздушного потока максимальной скоростью до 50 м/с;
- запыленностью окружающего воздуха не более 2,5 г/м<sup>3</sup>;
- снеговая нагрузка, не более 4 кПа.

1.5.4 Электростанция обеспечивает устойчивую работу при наклоне относительно горизонтальной поверхности до 10° в любую сторону.

1.5.5 Электростанция устойчива к электромагнитным воздействиям, вызванным молниевыми, электростатическими разрядами и другими воздействиями электромагнитной природы, а также к аварийным и коммутационным переходным процессам в электрических цепях.

#### 1.6 Требования эргономики

1.6.1 Электростанция соответствует современным требованиям технической эстетики в части целесообразного применения данной конструкции, гармоничности, целостности, масштабности и внешнего вида, размещения и оформления оборудования с учетом физиологических факторов.

Электростанция обеспечивает безопасную и удобную эксплуатацию оборудования, размещенного внутри контейнерного модуля, с минимальным объемом монтажных частей и пусконаладочных работ (все основное и вспомогательное оборудование смонтировано с учетом доступности, для проведения осмотров и последующего регламентного обслуживания в соответствии с Руководством по эксплуатации).

1.6.2 Эргономические показатели электростанции обеспечиваются применением качественных материалов и оборудования, соответствующей фурнитуры и аксессуаров, используемых при изготовлении, что подтверждается сертификатами качества на применяемые материалы и оборудование.

#### 1.7 Требования технологичности

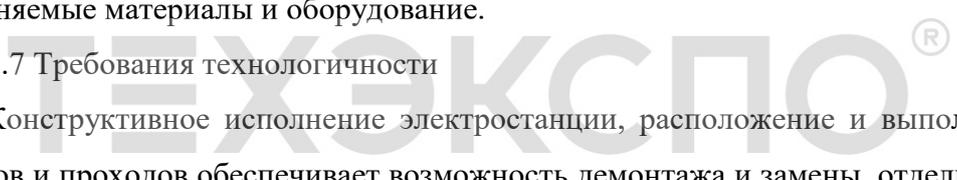
Конструктивное исполнение электростанции, расположение и выполнение дверей, проемов и проходов обеспечивает возможность демонтажа и замены, отдельных агрегатов и оборудования, расположенного внутри контейнера, а также выполнение ремонтных и регламентных работ с оборудованием.

#### 1.8 Требования к конструкции

1.8.1 Состав электростанции приведен в таблице 5

Таблица 5 - Состав электростанции

Оборудование электростанции	Исполнение
Электроагрегат	+



Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

Атмосферозащитная оболочка	контейнер
Система топливная	+
Система масляная	+
Система газовыпуска	+
Система воздухозабора (забор воздуха на горение в цилиндры)	+
Система запуска	+
Система охлаждения	+
Система отопления	+
Система освещения	+
Система охранной сигнализации	+
Система автоматики управления электростанцией и распределения нагрузки	+
Нагрузочный модуль	+
Дренажная дизельная мотопомпа	+
Полуприцеп	+
Кабельная продукция внешних подсоединений	+

### 1.8.2 Электроагрегат

Электроагрегат состоит из первичного двигателя и генератора, смонтированных на амортизаторы на одной раме.

Первичный двигатель – MTU-20V4000G23, V-образный, 20-и цилиндровый, четырехтактный, жидкостного охлаждения с воспламенением от сжатия, наддувный двигатель внутреннего сгорания (дизель).

Генератор – Leroy Somer LSA 52.3 одноопорный бесщеточный синхронный с системой самовозбуждения и автоматического регулирования напряжения со степенью защиты IP44.

**Топливная система первичного двигателя** включает в себя:

- топливный насос высокого давления (ТНВД);
- форсунки, размещённые в головках цилиндров, которые впрыскивают и распыляют топливо в камеры сгорания двигателя;
- топливоподкачивающий насос низкого давления, подающий топливо по трубопроводам низкого давления к ТНВД;
- фильтры тонкой очистки топливной, в задачу которых входит контроль за чистотой топлива и избавление его от возможных посторонних примесей;

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ТЭС.2000.000.000 ТЗ					Лист
					2	3	02.2021		21.03.22	12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- ручной топливный насос, установленный на головке фильтра тонкой очистки для прокачки и заполнения системы перед запуском;

- комплект оборудования, обеспечивающий отвод/охлаждение отсечного топлива. Излишки топлива, а вместе с ними и попавший в систему низкого давления воздух охлаждаются в топливном радиаторе и отводятся через перепускной клапан топливного насоса, жиклер фильтра тонкой очистки и сливные топливопроводы в бак.

**Масляная система первичного двигателя** включает в себя:

- масляный насос с приводом от двигателя;
- маслоохладитель;
- масляный поддон (картер), объемом 390 л;
- масляный фильтр – 5 шт.;
- устройство автоматического пополнения поддона;
- ручной насос;
- комплект маслопроводов и арматуры;
- щуп масляного поддона.

Масляная система первичного двигателя оборудована следующими датчиками и приборами:

- давление смазочного масла на входе фильтра;
- давление смазочного масла на выходе из фильтра;
- температура смазочного масла;
- указатель уровня масла в картере двигателя.

Масляный насос откачивает масло из масляного поддона и нагнетает его через маслоохладитель. Далее масло проходит через масляные фильтры в главный распределительный маслопровод в коренные подшипники. Смазочное масло поступает через отверстия в штоках в поршневой палец, юбку поршня и на охлаждающую рубашку.

**Система охлаждения первичного двигателя** осуществляется с помощью двух закрытых контуров охлаждающей жидкости (ОЖ), высокотемпературного контура (ВТ) и низкотемпературного контура (НТ). Охлаждение ОЖ осуществляется во внешнем охладителе.

ВТ-контур в основном предназначен для охлаждения цилиндров и головок цилиндров. Центробежный насос с приводом от двигателя предназначен для обеспечения циркуляции ОЖ в ВТ- контуре. ОЖ сначала поступает в распределительный канал блока цилиндров. От распределительных каналов вода подается к водяным рубашкам цилиндров и далее через соединительные детали к головкам цилиндров. Здесь вода направляется вдоль огневой пластины, по предкамере и седлам выпускных клапанов, эффективно охлаждая при этом эти компоненты.

Ив. № подл.	Под. и дата		Взам. инв. №		Ив. № дубл.		Подп. и дата		
	2	3	02.2021		21.03.22				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭС.П.2000.000.000 ТЗ				Лист
									13



Предусмотрены ручные насосы технического обслуживания электроагрегата: масляный и охлаждающей жидкости.

Поверхности подлежащие теплоизоляции теплоизолируются в соответствии с требованиями РД ЭО 0586-2004.

### 1.8.3 Атмосферозащитная оболочка

Атмосферозащитная оболочка электростанции представляет собой контейнер, выполненный по цельносварной технологии со степенью защиты по ГОСТ 14254 - не ниже IP44.

Контейнер электростанции служит для защиты электроагрегата от атмосферных воздействий и оборудования необходимых дополнительных систем обеспечения необходимого уровня автоматизации электростанции.

Теплоизоляция корпуса, включая пол, потолок и стены выполняется базальтовой ватой, толщиной не менее 50 мм.

Конструкция контейнера обеспечивает возможность его подъема, а также перемещения и транспортировки автомобильным, железнодорожным и водным транспортом при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 60 °С, относительная влажность воздуха 100% при температуре 35 °С.

Каркас пола контейнера имеет усиленную под электроагрегатом конструкцию. Пол выполняется из рифленого металлического листа толщиной не менее 3 мм.

Пол обеспечивает слив жидкости в специальные лотки со сливными отверстиями. Конструкция внутренней обшивки пола исключает возможность затекания ГСМ при разливе под внутреннюю обшивку (включая лотки слива жидкости).

Конструкция контейнера выполнена с усилением верхней части каркаса модуля, исходя из схемы строповки. На внешней стороне модуля нанесены условные обозначения мест строповки.

Наружная обшивка контейнера выполнена из профилированных листов стали толщиной не менее 1,2 мм.

Конструкция крыши контейнера – двухскатная и обеспечивает полный сток воды.

На крыше контейнера установлен проблесковый маяк обобщенной аварийно-предупредительной сигнализации ДГА и ЩСН.

Все элементы конструкции контейнерного модуля, подвергающиеся коррозии, имеют защитное лакокрасочное покрытие по ГОСТ 9.104-79, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 9.401-91, с учётом климатических условий площадки и эксплуатации. Класс защитного покрытия не ниже IV по ГОСТ 9.032-74. Срок службы защитных покрытий - не менее 5 лет. Конструкция контейнера исключает наличие мест способствующих скоплению продуктов.

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
-------------	-------------	--------------	-------------	--------------

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

Предусмотрена лестница для подъема на крышу контейнера ДЭС.

Контейнерный модуль имеет деление на отсеки:

- топливный;
- агрегатный;
- электротехнический.

Отсеки разделены шумоизолированной перегородкой. Перегородка топливного отсека и дверь в соседний отсек имеют 2-ю степень огнестойкости. Каждый отсек имеет не менее двух эвакуационных выходов. В полотне дверей между отсеками предусмотрено смотровое окно из термостойкого стекла.

В топливном отсеке размещен расходный топливный бак.

В агрегатном отсеке размещены электроагрегат, ящик аккумуляторных батарей, ручной топливозакачивающий насос.

В электротехническом отсеке смонтированы щитовое оборудование систем автоматики управления и распределения нагрузки и приборы охранной сигнализации.

План размещения оборудования электростанции представлен в Приложении Б.

Агрегатный отсек имеет монтажный люк, расположенный в торце контейнера, для монтажа электроагрегата. Все двери контейнера имеют размеры 0,9×1,9 м и оборудованы замками с защелкой, открываются изнутри без ключа. Над входными дверями устанавливается козырек в виде желоба для предотвращения попадания атмосферных осадков в помещение контейнера. Двери контейнера имеют эластичные уплотнения для уменьшения тепловых потерь и повышения пыле и влагонепроницаемости. В местах расположения входных дверей предусмотрены узлы крепления съемных лестниц.

В стенах контейнера предусмотрены закладные конструкции для крепления навесного оборудования.

Контейнер имеет проемы системы вентиляции с установленными в них жалюзийными антивандальными решётками. Конструкция вентиляционных проемов не допускает попаданию атмосферных осадков внутрь контейнера.

Все внешние кабельные подключения выполнены на основе быстросъемных разъемов. Разъемы смонтированы в специальных нишах с открывающимися люками. Люки имеют эластичные уплотнения для герметизации в закрытом состоянии.

Подключение внешних трубопроводов осуществляется через фланцевое соединение по ГОСТ33259. Ответные фланцы - в комплекте поставки.

В отсеках электростанций установлены легкоъемные ограждающие конструкции, в которых прокладываются силовые и контрольные кабели, трубопроводы.

Газовыхлопной трубопровод электростанции изолирован материалом с температурой применения не менее 500 °С. Узел прохода газовыхлопного трубопровода

Инд. № подл.	Подп. и дата					
	Инд. № дубл.					
Взам. инв. №	Инд. № дубл.					
	Инд. № дубл.					
Подп. и дата						
Инд. № подл.						
2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

через конструкцию контейнера обеспечивает отсутствие прямого контакта горячих частей с перегородкой и защиту от атмосферных осадков.

#### 1.8.4 Топливная система электростанции

Топливная система электростанции служит для автоматического пополнения расходного топливного бака электростанции от внешнего резервуара.

Схема топливной системы АДЭС представлена в Приложении Е.

Питание топливом происходит от отдельно стоящего расходного топливного бака объемом 5000 литров, обеспечивающий непрерывную работу ДГА в течение не менее 8 часов.

Расходный топливный бак имеет устройство визуального контроля уровня топлива, заливную горловину, устройство выравнивания давления с огнепреградительным клапаном, аналоговый датчик уровня топлива, дискретный датчик аварийного верхнего уровня топлива, систему аварийного слива во внешний резервуар.

Автоматика топливной системы выполнена на основе штатного контроллера управления электроагрегата.

На входе трубопровода приема топлива установлен фильтр грубой очистки сетчатый, препятствующий возможному попаданию механических частей в оборудование топливной системы АДЭС.

Электрический топливозакачивающий насос имеет производительность превышающую расход топлива электроагрегатом.

Ручной топливозакачивающий насос предназначен для резервирования автоматической системы пополнения расходного бака.

Электромагнитный клапан, препятствующий обратному сливу топлива, открывает топливозакачивающий трубопровод только на время пополнения.

Трубы топливопровода выполнены с наименьшим количеством резьбовых соединений и имеют необходимое количество запорной арматуры, позволяющей произвести регламентные и ремонтные работы системы топливопополнения. Гибкие соединения трубопроводов выполнены на металлических сильфонных соединениях из нержавеющей стали. Трубопроводы окрашены в цвета, соответствующие перекачиваемым по ним средам согласно ГОСТ 14202-69. Арматура выполнена из углеродистой и/или нержавеющей стали. Арматура окрашивается защитными покрытиями в соответствии с требованиями ГОСТ 9.104-79, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 9.401-91.

#### 1.8.5 Масляная система электростанции.

Масляная система электростанции предназначена для обеспечения бесперебойной подачи фильтрованного и охлажденного масла из картера ко всем узлам трения дизельного двигателя.

Ив. № подл.	Под. и дата		Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
	2	3							02.2021

Схема масляная система представлена в Приложении Ж.

Масляная система выполнена на основе механического устройства, автоматически поддерживающие необходимый уровень масла в картере дизеля с пополнением из расходного масляного бака.

Расходный масляный бак имеет устройство визуального контроля уровня масла. Для пополнения расходного масляного бака предусмотрен ручной масляный насос.

Трубы маслопровода выполнены с наименьшим количеством резьбовых соединений и имеют необходимое количество запорной арматуры, позволяющей произвести регламентные и ремонтные работы. Гибкие соединения трубопроводов выполнены на металлических сильфонных соединениях из нержавеющей стали. Трубопроводы окрашены в цвета, соответствующие перекачиваемым по ним средам согласно ГОСТ 14202-69. Арматура окрашивается защитными покрытиями в соответствии с требованиями ГОСТ 9.104-79, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 9.401-91.

Дыхательный трубопровод расходного масляного бака выводится наружу через стену контейнера электростанции и имеет огнепреградительный клапан. Вывод наружу дыхательной системы выполнено с учетом препятствия попадания атмосферных осадков внутрь контейнера и в масляный бак.

#### 1.8.6 Система охлаждения электростанции

Система охлаждения электростанции состоит из системы охлаждения первичного двигателя, оборудование которой монтируется на самом двигателе (описание приведено в п.1.8.2) и оборудования блоков радиаторов/водо-воздушных теплообменников. Блок радиаторов состоит из водовоздушного радиатора системы ОЖ ВТ-контура и водовоздушного радиатора системы ОЖ НТ-контура. Радиаторы имеют расширительные бачки с визуальным смотровыми окнами и датчиками уровня ОЖ аварийно-предупредительной сигнализации системы управления ДГА. Отвод тепла осуществляется вентилятором. Блок охлаждения имеет защитный кожух, ограждающий вращающиеся открытые части. Блок радиаторов расположен на общей раме ДГА. Вращение вентилятора отвода тепла осуществлено от вала двигателя через привод, состоящий из блоков, системы натяжения и ременной передачи. Схема системы охлаждения электростанции представлена в Приложении З.

Поддержание температуры ОЖ происходит в автоматическом режиме термостатами системы охлаждения первичного двигателя.

Электроагрегат оборудуется электрическими подогревателями ОЖ необходимой мощности, что позволяет электроагрегату, находится в готовности к быстрому приему 100% нагрузки в автоматическом режиме.

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				Лист
									18
2	3	02.2021			21.03.22				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Электроагрегат дополнительно оборудуется подогревателем охлаждающей жидкости, работающим на дизельном топливе с автономностью работы в автоматическом режиме не менее 48 часов.

#### 1.8.7 Выпускная система

Выпускная система служит для удаления отработавших газов дизеля за пределы контейнера.

Трубопроводы удаления отработавших газов в пределах модуля теплоизолированы негорючим материалом. Толщина теплоизоляции достаточна, для того чтобы температура на внешней части изоляции не превышала +60 °С. Выпускная система отработавших газов включает в себя компенсирующий сильфон, препятствующий возникновению тепловых и механических нагрузок.

Глушители шума установлены на кронштейнах крыши контейнера. Расположение глушителя шума не позволяет попаданию атмосферных осадков в выпускную систему.

Конструкция глушителя и трубопроводов выпускной системы предусматривает возможность сборки и разборки без применения сварочных работ.

#### 1.8.8 Система воздухообмена и вентиляции

Система воздухообмена охлаждения электростанции контейнерного исполнения предназначена для охлаждения оборудования электростанции, вентилирования помещений и обеспечения электроагрегата количеством воздуха, необходимым для его работы и охлаждения.

Вентиляции топливного отсека обеспечивается жалюзийными приточными и вытяжными клапанами с самозакрывающимися створками (инерционными) с функцией обратного клапана, производящий герметизацию вентиляционного проема в закрытом положении. Расположение приточного клапана относительно вытяжного обеспечивает естественное побуждение расхода воздуха.

Вентиляция агрегатного отсека осуществляется приточными и вытяжными клапанами с вытяжными вентиляторами. Приточные клапаны снабжены пылездерживающими воздушными фильтрами и самозакрывающимися (инерционными) створками. Вытяжные клапаны снабжены самозакрывающимися (инерционными) створками и вытяжными вентиляторами. Работа вытяжных вентиляторов агрегатного отсека осуществляется автоматикой системы управления в зависимости от температуры воздуха в отсеке с возможностью ручного включения с лицевой панели ЩСН.

Вентиляция электротехнического отсека осуществляется аналогично агрегатному отсеку приточными и вытяжными клапанами с вытяжными вентиляторами. Приточные клапаны снабжены пылездерживающими воздушными фильтрами и самозакрывающимися (инерционными) створками. Вытяжные клапаны снабжены

Ив. № подл.	Под. и дата		Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	
	2	3				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
		02.2021		21.03.22		19

самозакрывающимися (инерционными) створками и вытяжными вентиляторами. Работа вытяжных вентиляторов агрегатного отсека осуществляется автоматикой системы управления в зависимости от температуры воздуха в отсеке с возможностью ручного включения с лицевой панели ЩСН.

Схема системы воздухообмена и вентиляции представлена в Приложении И.

Площадь проходного сечения клапанов и производительность системы вентиляции обеспечивают воздухообмен, необходимых для безаварийной работы всего оборудования электростанции и его охлаждения.

Автоматика управления системы вентиляции обеспечивает поддержание температуры воздуха в отсеках не более плюс 50 °С.

#### 1.8.9 Система отопления

Система отопления электростанции контейнерного исполнения предназначена для обеспечения теплового режима внутри отсеков контейнера, позволяющее гарантированно работать смонтированному оборудованию в холодное время года.

Система отопления рассчитана на поддержание температуры внутри агрегатного и топливного отсеков в холодное время года в диапазоне от плюс 8 °С до плюс 10 °С, в электротехническом отсеке - от плюс 18 °С до плюс 25 °С.

Обогрев выполнен с использованием теплоконвекторов, электроснабжение и управление которых осуществляется автоматикой системы управления в зависимости от температуры воздуха в отсеках.

Обогрев топливного отсека выполнен с применением электрического конвектора взрывозащищенного исполнения.

#### 1.8.10 Система освещения

Система освещения предназначена для освещения оборудования и объектов электростанции.

В электростанции имеется:

- рабочее освещение 220 В, при этом уровень освещенности составляет не менее:

- а) 100 лк - на местах управления;
- б) 50 лк - на местах обслуживания;
- в) 10 лк - для пола и проходов между оборудованием;

- аварийное освещение светильниками со встроенными аккумуляторными батареями, обеспечивающую работу в течении не менее 12 часов;

- ремонтное освещение переносными аккумуляторными светильниками;

Выключатели системы освещения расположены у каждой входной двери.

Инд. № подл.	Подп. и дата				Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
	2	3	02.2021	21.03.22							20
Взам. инв. №	Инд. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата								

В отсеках электростанции предусмотрены розетки 220 В на стенах возле внешних дверей, розетки закрыты пружинными крышками и предусматривают подключения потребителей единичной мощностью до 2 кВт;

Все розетки, выключатели и светильники имеют информационные надписи о рабочем напряжении;

Тип применяемых светильников – светодиодные.

Применяемые кабели имеют огнестойкие и не распространяющее горение свойства.

#### 1.8.11 Система пожарной безопасности

Система пожарной безопасности включает в себя:

- автоматическую пожарную сигнализацию в помещениях АДЭС;
- первичные средства пожаротушения (огнетушители ОУ-5).

Питание оборудования системы пожарной безопасности производится от шкафа собственных нужд электростанции.

Система пожарной безопасности не зависит от внешних источников питания и управления.

Система автоматической пожарной сигнализации (АПС) защищает все помещения АДЭС и служит для выдачи сигнала «Пожар» с указанием шлейфа сработавшего извещателя на прибор контроля и управления и оповещения обслуживающего персонала о пожаре.

Также система АПС посредством релейных выходов отключает электропитание при пожаре, непрерывно контролирует целостность и исправность всех соединительных кабельных линий с выводом информации обо всех неисправностях на существующий прибор контроля и управления.

В каждом защищаемом помещении АДЭС следует устанавливать не менее двух пожарных извещателей, включенных по логической схеме «ИЛИ».

Дымовые извещатели разместить на потолке.

Размещение точечных дымовых пожарных извещателей следует производить с учетом воздушных потоков в защищаемом помещении, вызываемых приточной и/или вытяжной вентиляцией, при этом расстояние от извещателя до вентиляционного отверстия должно быть не менее 1 м. Горизонтальное и вертикальное расстояние от извещателей до близлежащих предметов и устройств, до электросветильников в любом случае должно быть не менее 0,5 м. Между извещателями не более 8 метров, от извещателя до стены – не более 4 метров.

Размещение пожарных извещателей должно осуществляться таким образом, чтобы близлежащие предметы и устройства (трубы, воздуховоды, оборудование и прочее) не препятствовали воздействию факторов пожара на извещатели, а источники светового

Инд. № подл.	Под. и дата		Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	
2	3	02.2021			21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ
Изм	Лист	№ докум.		Подп.	Дата	
						21

излучения, электромагнитные помехи не влияли на сохранение извещателем работоспособности.

Ручные извещатели разместить на стене у выходов на высоте 1,5 м. от пола внутри и снаружи.

Светозвуковые оповещатели разместить над выходами внутри и снаружи.

Система АПС разрабатывается и предоставляется отдельным документом.

#### 1.8.12 Система охранной сигнализации

Система охранной сигнализации служит для выдачи сигнала тревоги при несанкционированном проникновении в контейнер электростанции.

Система охранной сигнализации имеет ПЦН и RS-485 для выдачи сигналов неисправности и проникновения на внешний пульт управления.

Система охранной сигнализации разрабатывается и представляется отдельным документом.

#### 1.8.13 Система автоматики управления электростанцией

##### 1.8.13.1 Щит управления электростанцией (ЩПУ)

ЩПУ выполнен в виде отдельного шкафа навесного исполнения. ЩПУ имеет автоматику управления электроагрегатом с заявленной степенью автоматизации.

Состав ЩПУ:

- контроллер управления и аварийно-предупредительной сигнализации;
  - автоматическое зарядное устройство;
  - автоматический выключатель цепи силового генератора (АВГ), расположенный в отдельном шкафу напольного расположения;
  - автоматические выключатели защиты цепей управления.
- ЩПУ обеспечивает:
- контроль параметров первичного двигателя;
  - контроль параметров силового генератора;
  - контроль за правильным чередованием фаз генератора;
  - контроль за уровнем топлива в расходном баке с функцией управления топливозакачивающей системы;
  - контроль положения выключателей генератора (АВГ);
  - автоматическое и ручное включение и отключение АВГ;
  - автоматическое управление предпусковыми, предостановочными операциями и подготовку к приему нагрузки;
  - ручной пуск и останов электроагрегата непосредственно с ЩПУ;
  - дистанционный пуск и останов ДГА;

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
2	3	02.2021	21.03.22	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТЭС.П.2000.000.000 ТЗ				Лист
				22

- возможность ручного регулирования частоты вращения и напряжения силового генератора;
- обеспечение автоматического подогрева охлаждающей жидкости для обеспечения режима горячего резерва электростанции с возможностью запуска и приема 100% нагрузки;
- автоматическую проверку готовности электроагрегата к пуску;
- отключаемую аварийно-предупредительную сигнализацию об отклонении параметров электроагрегата с сохранением в память автоматики;
- учет количества выработанной электроэнергии, времени наработки, числа пусков;
- информационный обмен (взаимодействие) с АСУ вышестоящих уровней управления с применением стандартных протоколов Modbus по цифровым интерфейсам RS485, Ethernet;
- выдачу дискретных сигналов «сухими» контактами основных параметров работоспособности электростанции;
- прием, обработку и выполнение необходимых действий от дискретных сигналов «сухими» контактами внешнего оборудования (пожарной сигнализации, ЩСН, внешней диспетчеризации и прочее).

#### 1.8.13.2 Щит собственных нужд (ЩСН)

ЩСН выполнен в виде отдельного шкафа навесного исполнения и размещается в электротехническом отсеке контейнера. ЩСН обеспечивает коммутацию, управление и защиту цепей оборудования собственных нужд электростанции.

ЩСН обеспечивает:

- контроль за температурой внутри отсеков электростанции;
- управление вытяжным и приточным клапаном воздухообмена и вентиляции;
- управление вытяжными вентиляторами системы вентиляции;
- управление обогревом отсеков электростанции;
- коммутацию системы освещения и розеточных групп;
- распределение электроэнергии:
  - для подзарядки аккумуляторных батарей;
  - для подогревателя охлаждающей жидкости двигателя;
  - для электропитания контроллера ДГУ;
- прием сигнала «ПОЖАР» от автоматической системы пожарно-охранной сигнализации для осуществления экстренного останова электроагрегата, закрытия воздухообменных клапанов и обесточивания всех цепей 230В оборудования электростанции.

Контроль и управление тепловым режимом осуществляет терморегулятор.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
	2	3					02.2021
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Питание ЩСН 0,4 кВ (3 ф. 380 В, 20 кВт) осуществляется от внешнего оборудования гарантированного питания Заказчика (является единственным потребителем от сети АЭС) и от шин силового генератора электростанции. Переключение питания ЩСН осуществляется автоматически внутренним АВР. При отсутствии внешнего питания предусмотрен источник бесперебойного питания необходимой мощностью с автономностью работы не менее 24 часа.

Формирование любого события аварийно-предупредительной сигнализация ШПУ и ЩСН сопровождается светозвуковой сигнализацией и дублируется внешним проблесковым маяком.

### 1.8.13.3 Распределительное устройство

Распределительное устройство предназначено для распределения мощности к различным видам нагрузки. Распределительное устройство смонтировано в шкафах напольного расположения и состоит из:

- автоматических выключателей трехфазной нагрузки 800А (4 шт);
- автоматических выключателей трехфазной нагрузки 400А (4 шт);
- автоматического выключателя питания собственных нужд;
- системы шин.

Для подключения внешних силовых кабелей предусмотрены быстросъемные силовые разъемы со степенью защиты не менее IP65, установленные в специальных нишах стен контейнера электростанции. Подключение нагрузки 800А обеспечены тремя 5-ти контактными разъемами типа ЗРХ5 (розетка стационарная) номинальным током 320А, подключение нагрузки 400А – двумя 5-ти контактными разъемами типа ЗРХ5 (розетка стационарная) номинальным током 320А (Приложение К).

Комплект поставки (ДТТ 10XLA-РАА0003\_V01\_KZ\_01):

- Кабели питания от ДГУ до места подключения 11 шт. с установленными на них 5-ти контактными разъемами типа ЗРХ5 (вилка кабельная) номинальным током 320А 11 шт..
- Длина подключаемых к разъемам кабелей не менее 70 метров.;
- Соединительная система для кабелей питания (силовые разъемы типа ЗРХ5 – 11 шт. смонтированных на кабелях со стороны подключения к РУ ДГУ. Дополнительно поставляются 9 шт. 5-ти контактных разъемов типа ЗРХ5 (вилка кабельная) номинальным током 320А);
- Намоточное устройство (катушки кабельные);
- Место для хранения кабелей отдельно (капот) ( Приложение Л).

Инд. № подл.	Под. и дата		Взам. инв. №		Инд. № дубл.		Подп. и дата		
	2	3	02.2021						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭС.П.2000.000.000 ТЗ				Лист
									24

Применяемый гибкий кабель должен быть с медными жилами с резиновой изоляцией в резиновой маслостойкой оболочке нераспространяющей горение, с длительно допустимой токовой нагрузкой не менее 340 А, разрешенный для применения на АЭС». Схема РУ представлена в приложении К.

1.8.13.4 Средства измерения электростанции и пределы погрешности измерений представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Средства измерения электростанции и пределы погрешности измерений.

Средство измерения	Измеряемый параметр	Наименование характеристики	Значение
Контроллер управления ДЭС	Напряжение постоянного тока (прямое измерение)	Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 8 до 36
		Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения напряжения переменного тока, %	±1
	Напряжение переменного тока (прямое измерение)	Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 100 до 690
		Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения напряжения переменного тока, %	±1
	Сила тока переменного тока (трансформаторы тока ТШП-0,66 4000/5А)	Пределы измерений силы переменного тока, А	1; 5
		Пределы допускаемой основной приведенной к пределу измерений погрешности измеренной силы переменного тока, %	±1
	Частота переменного тока	Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 30 до 70

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

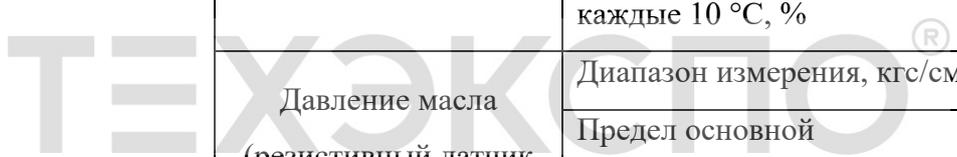
Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Активная, реактивная, полная мощность (косвенные измерения)	(прямое измерение)	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений частоты переменного тока, %	±1
		Диапазон измерений активной (суммарной по трем фазам) электрической мощности, МВт	от -600 до +600
		Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений активной фазной (суммарной по трем фазам) электрической мощности, %	±1
		Диапазон измерений реактивной (суммарной по трем фазам) электрической мощности, Мвар	от -600 до +600
		Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений реактивной фазной (суммарной по трем фазам) электрической мощности, %	±1
		Диапазон измерений полной мощности (суммарной по трем фазам) электрической мощности, МВА	от -600 до +600
		Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений полной фазной (суммарной	±1

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
2	3	02.2021		21.03.22		26

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Кoeffициент мощности (прямое измерение)	по трем фазам) электрической мощности, %		
	Диапазон измерений коэффициента мощности (cos φ)	от -1 до +1	
	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности коэффициента мощности, %	±1	
	Пределы допускаемых дополнительных приведенных к диапазону (пределу) измерений погрешностей измерений напряжения, силы и частоты переменного тока, фазной (суммарной по трем фазам) активной, реактивной и полной электрической мощности, коэффициента мощности, вызванные изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, %	±0,2	
	Давление масла (резистивный датчик VDO)	Диапазон измерения, кгс/см <sup>2</sup>	от 0 до 10
		Предел основной приведенной погрешности, %	±2
	Температура ОЖ (резистивный датчик VDO)	Диапазон измерения, °С	от -40 до +120
		Предел основной приведенной погрешности, %	±2
	Уровень топлива (индуктивный датчик)	Диапазон измерения, %	от 0 до 100
		Предел основной приведен-	±1



Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
2	3	02.2021		21.03.22		27

	ТД-500)	ной погрешности, %	
Терморегулятор Овен ПР-200	Температура воздуха в отсеках (термопреобразователь сопротивления типа Овен ДТС125М 3 шт)	Диапазон измеряемых температур, °С	от +50 до +180
		Предел основной приведенной погрешности, %	±0,5
		Дополнительная приведенная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды в пределах рабочего диапазона, на каждые 10 градусов, %	±0,05

Методы поверки приборов указаны в руководствах по эксплуатации средств измерения.

#### 1.8.14 Колесный прицеп электростанции

Контейнер электростанции монтируется на колесный полуприцеп. Конструкция контейнера и прицепа обеспечивает надежное крепление контейнера.

Многоосный прицеп к седельному тягачу обеспечивает:

- наличие дорожного просвета от 200 до 300 мм;
- количество осей - с учётом разрешённой максимальной статической нагрузки на асфальтовое полотно не превышает осевую нагрузку 18 т/ось;
- угол заезда до 20°;
- радиус поворота при движении не более 30 м;
- максимальная скорость не менее 60 км/ч;
- наличие задних ходовых огней и указателей поворотов, подключаемые к бортовой сети седельного тягача.

#### 1.8.15 Нагрузочный модуль

Нагрузочный модуль предназначен для проведения периодического тестирования электростанции под нагрузкой. Нагрузочный модуль капотного исполнения имеет собственную систему вентиляции и щит управления. Габаритный чертеж нагрузочного модуля представлен в Приложении Д.

#### 1.8.16 Передвижная дизельная мотопомпа

Передвижная дизельная мотопомпа предназначена для перекачки дизельного топлива и поставляется на колесной раме и с гибким трубопроводом.

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ					Лист
										28
2	3	02.2021		21.03.22						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 2 СЫРЬЁ, МАТЕРИАЛЫ И ПОКУПНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

2.1 Сырьё, материалы и покупные изделия, применяемые при изготовлении электростанции, удовлетворяют требованиям чертежей, стандартов и техническим условиям на них.

2.2 Всё применяемое оборудование и материалы имеют сертификаты соответствия требованиям Евразийского Экономического Союза и других органов добровольной сертификации РФ.

2.3 Применяемые кабели и провода изготовлены из материалов с низким дымогазовыделением и нераспространяющих горение.

2.4 Дизельное топливо, использующееся для работы электростанции, должно соответствовать требованиям ГОСТ 305 и не содержать водорастворимых кислот и щелочей, а также механических примесей и воды.

2.5 Моторное масло, используемое для работы электростанции, должно соответствовать требованиям завода-изготовителя первичного двигателя.

2.6 Охлаждающая жидкость, используемая для работы электростанции, должна соответствовать требованиям завода-изготовителя первичного двигателя и не содержать токсичные присадки.

### 2.7 Первичный двигатель

Основные параметры первичного двигателя электростанции соответствуют величинам, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 - Основные параметры первичного двигателя.

Наименование параметра	Числовое значение
Марка двигателя	MTU-20V400G23
Производитель	MTU Friedrichshafen GmbH
Тип двигателя	Четырёхтактный дизель, с наддувом
Число цилиндров	20
Расположение цилиндров	V-образное
Диаметр цилиндра, мм	170
Ход поршня, мм	210
Рабочий объём, л	95.4
Степень сжатия	16,4
Способ смесеобразования	Непосредственный впрыск
Камера сгорания	Однополостная в поршне
Число клапанов на цилиндре	4

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ТЭС.2000.000.000 ТЗ					Лист
					2	3	02.2021		21.03.22	29
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Система смазки	Смешанная. Под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, втулки коромысел клапанов, втулки толкателей, подшипники турбокомпрессора, подшипники промежуточной шестерни переднего привода агрегатов. Топливный насос низкого давления. Зубчатые передачи, подшипники качения и кулачки распределительного вала смазываются разбрызгиванием. Кроме того, масло по системе каналов и трубопроводов подается для струйного охлаждения поршней. В систему включен водомасляный теплообменник.
Масляный насос	Односекционный, шестерёнчатого типа
Охлаждение масла	Жидкостно-масляный теплообменник
Система питания топливом	Common-Rail, электронное управление впрыском и частотой вращения
Удельный расход топлива при номинальной мощности, не более г/кВт•ч	210
Система охлаждения	Жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости, рассчитана на всесезонное применение низкотемпературных жидкостей
Наддув	Газотурбинный, с промежуточным водяным охлаждением
Пусковое устройство	Электрический стартер (2 шт), номинальное напряжение 24 В.
Заправочные ёмкости, л	
- система смазки двигателя	390
- система охлаждения двигателя (без радиатора)	205
- система охлаждения наддувочного воздуха (без радиатора)	50

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.П.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30

Относительный расход масла на угар в процентах к расходу топлива, %, не более	0,5
Допустимые углы наклона двигателя - продольный	25°
- поперечный	- 15°
Масса незаправленного двигателя, кг	9290
Габаритные размеры двигателя, (Д × Ш × В), мм	3410×1615×2050

### 2.8 Силовой генератор

Основные параметры силового генератора электростанций соответствуют величинам, приведенным в таблице 8.

Таблица 8 - Основные параметры силового генератора.

Наименование параметра	Числовое значение
Марка генератора	Leroy Somer LSA 52.3 UL16
Производитель	Nidec Leroy-Sumer Holding
Номинальная мощность, кВт	2200
Напряжение, В	400
Номинал. коэф. мощности, cosφ	0,8
КПД, %	97,0
Частота вращения, об/мин	1500
Режим работы по ГОСТ183-74	S1 (продолжительный)
Класс изоляции	H
Система возбуждения	AREP+PMI, электронное регулирование
Уставка напряжения, % U <sub>н</sub>	от 5 до -10
Установившееся отклонение напряжения при изменении нагрузки от 0 до номинальной, %	от -0.25 до 0.25
Габаритные размеры, мм	2033×1147×1511
Масса, кг	5724

### 2.9 Колесный прицеп

Основные параметры колесного прицепа электростанции соответствуют величинам, приведенным в таблице 9.

Изм	№ подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
-----	---------	-------------	--------------	--------------	--------------

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

Таблица 9 - Основные параметры колесного прицепа\*\*.

Наименование параметра	Числовое значение
Марка прицепа	САВ 93183
Производитель	ООО «СпецАвто-Восток»
Тип прицепа	Полуприцеп седельного тягача
Снаряженная масса, кг, не более	7500
Полная масса, кг, не более	42000
Нагрузка на ССУ тягача, кг, не более	15000
Нагрузка на шины полуприцепа, кг, не более	27000
Шины	Бескамерные 385/65R22,5 (6+1 шт)
Шкворень	2''
Высота сцепного устройств, мм	1250
Электрооборудование	24В
Рессорная подвеска	
Двухскоростное телескопическое механическое опорное устройство с двухсторонним управлением	
Задние телескопические опоры с двухсторонним управлением	
Крылья колес	
Съемная боковая защита	
Задний буфер	
Рабочая тормозная система с пневматическим приводом и АБС	

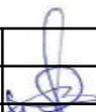
Примечание - \*\* допускается замена производителя по результатам закупочных процедур и соответственно корректировка массо-габаритных характеристик.

2.10 Нагрузочный модуль

Основные параметры нагрузочного модуля соответствуют величинам, приведенным в таблице 10.

Таблица 10 - Основные параметры нагрузочного модуля\*\*

Наименование параметра	Числовое значение
Марка нагрузочного модуля	НМ-2200-Т400-К2
Производитель	ООО «Производственный центр «ЛОАДЕЭ»
Номинальная мощность, кВт	2200
Напряжение, В	400
Номинал. коэф. мощности, cosφ	0,99
Частота тока, Гц	50
Количество ступеней повышения/понижения	от 1 кВт

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ					Лист
					2	3	02.2021		21.03.22	32
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

мощности	
Степень защиты оболочки	IP54
Класс изоляции	1000 В
Габаритные размеры, мм	2500×2100×2500
Масса, кг	3000

Примечание - \*\* допускается замена производителя по результатам закупочных процедур и соответственно корректировка массо-габаритных характеристик.

Габаритный чертеж нагрузочного модуля представлен в Приложении Д.

#### 2.11 Мотопомпа перекачивания дизельного топлива:

Основные параметры мотопомпы соответствуют величинам, приведенным в таблице 11.

Таблица 11 Основные параметры мотопомпы\*\*

Наименование показателя	Величина
<b>Самовсасывающий насос</b>	
Диаметр всасывающего патрубка, мм	75
Диаметр нагнетательного патрубка, мм	75
Максимальная производительность, м <sup>3</sup> /ч	19.2
Высота напора, м	15
Максимальная высота всасывания (сухотруб), м	8
Допустимый размер частиц, мм	50
<b>Двигатель</b>	
Тип	Воздушное охлаждение
Тип топлива	Дизельное
Запуск	Ручной
Масса, кг, не более	80
Класс безопасности по НП-001-97	4
Категория сейсмостойкости по НП-031-01	III

Примечание - \*\* допускается замена производителя по результатам закупочных процедур и соответственно корректировка массо-габаритных характеристик.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Инд. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав электростанции представлен в таблице 12.

Таблица 12 - Состав комплектации электростанции

Оборудование	Комплектовочная спецификация	Примечания
Электростанция - контейнер - колесный полуприцеп - нагрузочный модуль - мотопомпа с трубопроводом	Комплектовочная ведомость	п. 3.1
Комплект монтажных частей	Ведомость монтажных частей	п. 3.2
Комплект кабельной продукции внешних подключений	Кабельный журнал	п. 3.3
Комплект ЗИП	Ведомость ЗИП	п. 3.4
Комплект эксплуатационной документации	Ведомость эксплуатационной документации	п. 3.5

#### 3.1 Комплект электростанции

Комплектация электростанции отображается в комплектовочной ведомости (таблицы 13).

Таблица 13 - Основной состав электростанции

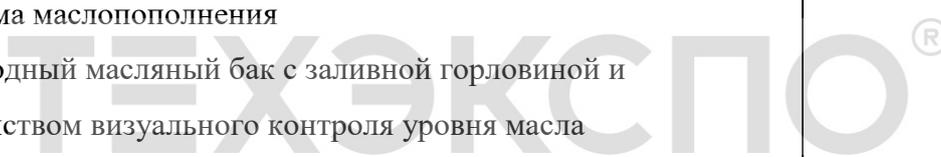
Оборудование	Количество
Блок-контейнер - контейнер с вентиляционными проемами, нишами кабельных подключений - входные двери с доводчиками и замками - монтажные люки - лестничные стремянки	1 комплект

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

<p>Электроагрегат на раме</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- первичный двигатель со штатными системами питания, смазки, впуска, выпуска, запуска</li> <li>- генератор</li> <li>- рама с амортизаторами</li> <li>- электрический подогреватель ОЖ</li> <li>- дизельный подогреватель ОЖ</li> <li>- ручной насос откачки моторного масла</li> <li>- компенсирующие сильфоны газовыпуска</li> </ul>	1 комплект
<p>Блок охлаждения с ручным насосом пополнения и запорной арматуры</p>	1 компл
<p>Топливная система</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расходный топливный бак с заливной горловиной и с визуальным устройством контроля уровня топлива</li> <li>- система аварийного слива и перелива топлива с быстрооткрывающей задвижкой</li> <li>- система выравнивания давления с атмосферой</li> <li>- огнепреградительный клапан</li> <li>- электрический топливозакачивающий насос</li> <li>- ручной дублирующий топливозакачивающий насос</li> <li>- фильтр грубой очистки и электромагнитный клапан системы пополнения</li> <li>- фильтр грубой очистки топлива с функцией влагоотделения</li> <li>- система топливопроводов и запорной арматуры</li> </ul>	1 компл
<p>Система маслопополнения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расходный масляный бак с заливной горловиной и устройством визуального контроля уровня масла</li> <li>- ручной насос заправки масляного бака</li> <li>- система выравнивания давления с атмосферой и огнепреградительный клапан</li> <li>- устройство автоматического пополнения</li> <li>- система топливопроводов и запорной арматуры</li> </ul>	
<p>Система газовыпуска</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- глушитель шума</li> <li>- трубопроводы, фланцы, система удаления конденсата, теплоизоляция</li> </ul>	1 компл



2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		35

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Система запуска - стартерные аккумуляторные батареи - аккумуляторные батареи с защитой от внешнего механического воздействия - разъем подключения кабелей внешнего источника питания	1 компл
- система воздухообмена и вентиляции - приточные и вытяжные клапаны - вытяжные вентиляторы - пылезадерживающие фильтры приточных клапанов	1 компл
Система отопления - электрические теплоконвекторы - электроконвектор топливного отсека	1 компл
Система освещения - светильного рабочего освещения - светильника аварийного освещения - переносные светильники ремонтного освещения	1 компл
Установка охранной сигнализации	1 компл
ЩПУ (на базе контроллера DSE)	1 компл
ЩСН (на базе контроллера ПР-200)	1 шт
ЩУБО (Щит управления электродвигателем блока охлаждения) Режим работы – при работе Двигателя ДГУ. Электропитание только от ДГУ (через РУ-0,4 ДГУ – фидер К11)	1 шт
ИБП 2 кВт	1 компл
Колесный полуприцеп	1 компл
Нагрузочный модуль	1 компл
Дизельная мотопомпа с гибким трубопроводом длиной 100 м	1 компл
Контрольно-измерительные приборы	1 компл

3.2 Состав демонтируемого на время транспортировки оборудования представлен в досборочной ведомости и в таблице 14.

Таблица 14 - Состав демонтируемого на время транспортировки оборудования

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36

Оборудование	Количество
Козырьки дверей, воздухообменных проемов и вытяжных вентиляторов с монтажными метизами	1 компл
Глушители шума с кронштейном и метизами	1 компл

### 3.3 Комплект кабельной продукции

С электростанцией отдельно поставляется комплект кабельной продукции на барабанах:

- электрические силовые кабели, состав, сечение и комплектность в соответствии с требованиями п.1.8.13.3 настоящего ТЗ;

- электрической кабель внешнего питания системы пуска сечением 1×240, разрешенный для применения на АЭС – 200 м на катушке (хранение в капоте – Приложение Л).

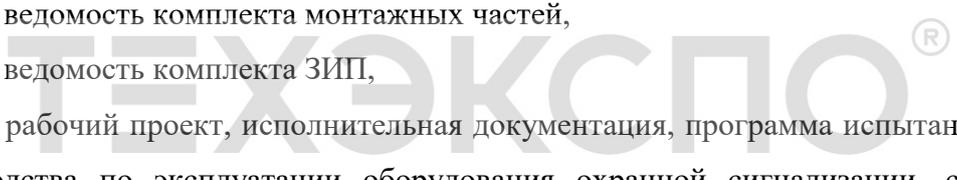
### 3.4 Состав комплекта ЗИП

Комплект ЗИП включает в себя ЗИП смонтированного оборудования (дизель, силовой генератор, ЩПУ, ЩСН, полуприцеп и прочее).

### 3.5 Комплект эксплуатационной документации

С электростанцией поставляется комплект эксплуатационной документации, отраженной в ведомости эксплуатационной документации:

- паспорт электростанции,
- паспорта, сертификаты и руководства на каждое смонтированное изделие,
- руководство по эксплуатации электростанции и руководства на каждое смонтированное изделие;
- программы заводских испытаний и пусконаладочных работ, протоколы испытаний;
- ведомость комплекта монтажных частей,
- ведомость комплекта ЗИП,
- рабочий проект, исполнительная документация, программа испытаний, паспорта и руководства по эксплуатации оборудования охранной сигнализации, сертификаты и лицензия на проведение работ,
- паспорт/руководство по эксплуатации, свидетельство о поверке на средства измерения и КИП.



Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

#### 4 МАРКИРОВКА

4.1 Маркировка электростанции выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 55760 и конструкторской документации.

4.2 Маркировка покупных комплектующих изделий производится их производителями.

4.3 Маркировка должна быть нанесена на двух смежных сторонах каждого грузового места на английском языке. Дополнительная транспортная маркировка должна наноситься на грузовые места отчётливо несмываемой краской с дополнительным обозначением хрупкости, опасности груза, верха, центра тяжести, мест строповки/крепления и т.д., принятыми в международной торговой практике графическими символами. Для грузовых мест, не имеющих упаковки, транспортная маркировка должна наноситься непосредственно на оборудование или на ярлыки/бирки, крепко закреплённые на оборудовании.

ТЕХЭКСПО®

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				
				Лист
				38

## 5 УПАКОВКА

5.1 Электростанция транспортируется в упаковке, при этом приняты меры по обеспечению сохранности электростанции во время транспортирования, а именно:

- двери контейнера закрыты на замок и опломбированы;
- проемы воздухообменных кланов и вытяжных вентиляторов закрыты транспортными створками;
- все фланцевые соединения трубопроводов, кабельные сальниковые выводы, выводы силовых шин - закрыты заглушками или кожухами.

5.2 Документация, отправляемая с электростанцией, упакована по ГОСТ 23216.

5.3 Запасные части и приспособления упакованы в ящики. Ящики установлены и закреплены для транспортирования внутри контейнера электростанции согласно упаковочному чертежу.

5.4 Упаковка должна надёжно защищать оборудование от воздействия влаги, коррозии, конденсата, принимая во внимание разнообразные климатические условия Народной Республики Бангладеш и России, от ударов и перемещения внутри и т.д. с учётом различной формы и габаритных размеров грузовых мест. Упаковка должна выдерживать многократные погрузочно-разгрузочные операции, длительную транспортировку по суше и морем, а также обеспечивать безопасную доставку на строительную площадку.

Транспортная тара возврату не подлежит. Для Оборудования, поставляемого на экспорт, все пиломатериалы, применяемые для упаковки грузовых мест, должны быть обработаны согласно ГОСТ 24634 и ГОСТ 15155 (с тропическим климатом) для защиты от биологического разрушения грибами и насекомыми.

Поставщик должен заполнить и направить заказчику сертификат антисептической обработки пиломатериалов, применяемых в упаковке оборудования.



Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39

## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Электростанция соответствует требованиям настоящего документа, ГОСТ 12.2.007.0, ПУЭ и ПТЭЭП. «Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций» СТО 1.1.1.01.0678-2015, «Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций» СП АС-03, «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», «Противопожарная защита атомных станций. Нормы проектирования» НПБ 114-2002, «Атомные станции. Требования пожарной безопасности» СП 13.13130.2009, ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Требования безопасности к дизелю и генератору по ГОСТ 10150-88, ГОСТ 14965-80.

6.2 Конструкция электростанции, ее составные части обеспечивают защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током, от травмирования вращающимися и подвижными частями и от получения ожогов от частей, нагретых до высокой температуры. В соответствии с требованиями ГОСТ 10150-88 температура поверхностей частей дизеля и экранов, с которыми возможно соприкосновение персонала при обслуживании дизеля, не превышает плюс 60 °С.

6.3 Степень защиты электростанции по ГОСТ 14254 - не ниже IP44.

6.4 Категория по взрывопожарной и пожарной опасности отсека контейнера:

- агрегатный, топливный - В1/П-I;
- электротехнический - В4/П-IIIа.

6.5 Степень огнестойкости контейнера по Федеральному закону № 123 ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – IV.

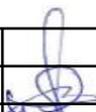
6.6 Класс конструктивной пожарной опасности контейнера по Федеральному закону № 123 ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – С0.

6.7 Классификация контейнера по функциональной пожарной опасности по Федеральному закону № 123 ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» – Ф5.1.

6.8 Схема электрических соединений электростанции имеет изолированную нейтраль. Электростанция комплектуется устройством контроля сопротивления изоляции согласно ГОСТ33115 и ПУЭ.

6.9 Все металлические части электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие повреждения изоляции, имеют электрическое соединение с контуром заземления контейнера (электростанции).

6.10 Атмосферозащитный кожух электростанции имеет два заземляющих зажима, расположенных по диагонали модуля. Зажимы имеют знаки, выполненные по ГОСТ21130.

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				Лист
					2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

6.11 Электрооборудование обеспечивает:

- безопасность при эксплуатации от поражения обслуживающего персонала электрическим током, как при нормальной работе, так и при отказах или ошибочных действиях персонала. Все внешние части, находящиеся под напряжением более 36 В по отношению к корпусу, имеют защиту от случайных прикосновений во время работы;

- электрическую изоляцию аппаратуры, обеспечивающую электрическую прочность, достаточную для предотвращения пробоя и электрическое сопротивление, достаточное для ограничения шунтирующего действия токов утечки и предотвращения теплового пробоя:

а) электрическая изоляция гальванических изолированных токоведущих частей относительно корпуса и цепей между собой при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С и относительной влажности до 80 % выдерживает без повреждения в течение одной минуты испытательное напряжение частотой 50 Гц, практически синусоидальной формы, действующих значений:

- с номинальным напряжением 24 В - 500 В;
- с номинальным напряжением 220 В - 1500 В;
- с номинальным напряжением 380 В - 1800 В;

б) электрическое сопротивление изоляции цепей между собой и по отношению к корпусу должно быть, не менее:

- при нормальных климатических условиях - 20 МОм;
- при верхнем предельном рабочем значении температуры воздуха - 5 МОм;
- при верхнем предельном рабочем значении относительной влажности - 1МОм;

- аппаратура и ее составные части должны иметь специальные присоединительные элементы для заземления, присоединённые к шине (клемме) функционального заземления

«РЕ».

6.12 Электростанция выдерживает без повреждения трехфазное короткое замыкание в течение времени действия защит в режимах любой нагрузки от 0 до 150%.

6.13 Сопротивление электрической изоляции силовых цепей между собой и по отношению к корпусу не менее:

- 1,0 МОм при температуре воздуха более 25°С и относительной влажности воздуха до 98%
- 3,0 МОм при горячем состоянии после работы в установившемся номинальном режиме;

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
2	3	02.2021	21.03.22	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				Лист
				41

6.14 Электростанция выполнена в пожаробезопасном исполнении и удовлетворяет требованиям ГОСТ 12.1.004.

6.15 В выпускном тракте приводного двигателя, для снижения и локализации шума применяется глушитель, обеспечивающий снижение шума в рабочей зоне на территории промышленной зоны до уровня 80 дБ на расстоянии 15 м.

6.16 Органы управления электроагрегата и электростанции снабжены поясняющими и предупреждающими надписями, аварийные органы управления электростанции имеют сигнальную (красную) окраску в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026.

6.17 Внутри контейнера предусмотрены кронштейны для крепления огнетушителей, обеспечивающие сохранность первичных средств пожаротушения при транспортировке оборудования.

6.18 Схемные решения электростанции предусматривают блокировку дистанционного и автоматического запуска электроагрегата при работе на нем обслуживающего персонала

ТЕХЭКСПО®

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				
				Лист
				42

## 7 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в отсеках электростанции не превышают значения по ГОСТ 12.1.005.

Параметры выбросов вредных веществ с отработавшими газами двигателя не превышают норм, допустимых по ГОСТ 31967

$e_{NOx}=29$  г/(кВтч);  $e_{CO}=10$  г/(кВтч);  $e_{CH}=1$  г/(кВтч).

Дымность отработавших газов двигателя не превышает норм, допустимых по ГОСТ24028.

Уплотнения разъемных соединений не допускают выбрасывание отработавших газов и подтекание рабочих жидкостей.

ТЕХЭКСПО®

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				
				Лист
				43

## 8 ПРИЕМКА

На предприятии изготовителе контроль за изготовлением и приёмка оборудования на соответствие требованиям рабочей конструкторской документации, технологических процессов и настоящего ТЗ осуществляется отделом технического контроля (ОТК) предприятия изготовителя в соответствии с системой менеджмента качества, принятой на предприятии и приложением «Менеджмент качества» договора поставки.

Несоответствия, выявленные в ходе оценки соответствия оборудования должны быть оформлены в соответствии с приложением «Менеджмент качества» договора поставки.

Испытания проводить по программам и методикам испытаний, разработанным в соответствии с требованиями ГОСТ 2.106 и согласованным в установленном порядке.

Разработка и постановка АДЭС на производство производится в соответствии с ГОСТ Р 15.201–2000 с разработкой технического задания. Оборудование ДЭС должно быть испытано на предприятии изготовителе в соответствии с требованиями ГОСТ Р 15.201–2000 и ГОСТ 15.309-98.

Для проверки соответствия требованиям настоящего технического задания и приемки ДГУ проводят приемочные испытания головного образца и приемо-сдаточные испытания последующих образцов.

Электростанция, предъявляемая на испытания и (или) приемку, должна быть полностью укомплектована.

Результаты испытаний считают положительными, а электростанцию выдержавшей испытания, если электростанция испытана в полном объеме.

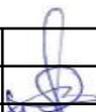
Результаты испытаний считают отрицательными, а электростанцию не выдержавшей испытания, если по результатам испытаний будет обнаружено несоответствие электростанции хотя бы одному требованию, проверяемому при этих испытаниях.

Положительные результаты предварительных, приемочных и приемо-сдаточных испытаний являются основанием для предъявления электростанции на приемочную инспекцию. Приёмочная инспекция проводится после окончания изготовления, до отгрузки оборудования, в сроки, установленные графиком изготовления продукции.

Перед началом испытаний электростанции должны быть приведены в рабочее положение в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

В процессе испытаний запрещается подстраивать и регулировать электростанции и заменять сменные элементы.

Метрологическое обеспечение испытаний осуществляют в соответствии с государственными стандартами, положениями и другой нормативно-технической

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				Лист
					2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

документацией по метрологическому обеспечению. При проведении испытаний следует применять средства измерений, прошедшие метрологическую аттестацию (поверку), и испытательное оборудование, прошедшее аттестацию по ГОСТ Р 8.568.

Нестандартизованные средства испытаний, измерений и контроля, используемые при проведении испытаний электростанций, разрабатывают, изготавливают и эксплуатируют в соответствии с ПР 50.2.009-94.

Класс точности электроизмерительных приборов — по ГОСТ 11828.

Объем испытаний допускается уточнять по согласованию с заказчиком.

### Приемочные испытания головного образца

Приемочные испытания головного образца АДЭС проводит отдел технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя в присутствии представителей Заказчика в объеме и последовательности, приведенным в таблице 15. Результаты приемочных испытаний оценивает приемочная комиссия, в состав которой входят представители Заказчика и изготовителя. Председателем комиссии назначают представителя Заказчика. Состав комиссии формирует и утверждает заказчик или, при согласии заказчика, изготовитель. По результатам проведения приемочных испытаний головного образца и рассмотрения представленных материалов составляется акт с учетом требований п.7.4 ГОСТ Р 15.201.

Таблица 15 – Объем и последовательность приемочных испытаний головного образца.

Наименование проверок и испытаний	Пункты		
	Требований ИТТ10XLA-РАА0003/ТЗ	методов контроля	по ГОСТ 31540
1	2	3	4
Внешний осмотр	ИТТ (п.3.6, п.3.9, п. 4.1, п. 4.2); ТЗ (пп.1.6, 1.7, 1.8.1-1.8.12, 6.1-6.10)	9.1.1	105
Проверка соответствия требованиям прочности и сейсмостойкости	П.1.1.1 ТЗ, раздел 3.7 ИТТ	9.1.2	-
Проверка соответствия требованиям надежности	П.1.3 ТЗ, Раздел 3.8 ИТТ	9.1.3	-
Проверка выполнения требований к КИП и автоматике	П.1.8.13 ТЗ, раздел 3.12 ИТТ	9.1.4	-
Проверка габаритных размеров	Таблица 4 п.1.2.2 ТЗ	9.1.5	104
Проверка массы	Таблица 4 п.1.2.2 ТЗ	9.1.6	103
Определение сопротивления изоляции генератора в холодном и горячем состояниях, а также сопротивления изоляции электро-	П.3.9.4 ИТТ, п.6.13 ТЗ	9.1.7	501

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
						45
2	3	02.2021		21.03.22		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

оборудования электростанции			
Испытание пусковых качеств ДГ	П.1.8.2 ТЗ, п.3.11.1.1 ИТТ, п.3.6.5.2 ИТТ, п.5.3 Опросного листа проектной потребности ИТТ	9.1.8	125
Определение правильности чередования фаз	П.1.2.6 ТЗ	9.1.9	124
Проверка системы освещения, измерение освещенности	П.1.8.10 ТЗ, п. 3.6.8.1 ИТТ	9.1.10	604
Проверка системы отопления	п. 3.6.7.1 ИТТ, п.1.8.9 ТЗ	9.1.11	-
Проверка системы воздухообмена и вентиляции	п. 3.6.7.3 -3.6.7.6 ИТТ, п.1.8.8 ТЗ	9.1.12	-
Проверка системы пожарной безопасности.	п. 3.6.9 ИТТ, п.1.8.11 ТЗ	9.1.13	
Испытание аварийной защиты и аварийно-предупредительной сигнализации	Таблица 3 п.1.4.4 ТЗ	9.1.14	123
Испытание работы в режиме номинальной нагрузки при автоматическом и ручном управлениях	Таблица 1 п.1.1.1 ТЗ, пп.4.1 и 4.2 ИТТ	9.1.15 9.1.16	101, 126
Проверка работы схемы подзарядки аккумуляторных батарей	П.3.6.5.3, п.3.11.1.2 ТЗ	9.1.17	106
Определение установившихся отклонений напряжения при изменении нагрузки	Таблица 1 п.1.1.1 ТЗ, пп.4.1 и 4.2 ИТТ	9.1.18	109
Проверка работы с 10%-ной перегрузкой по мощности	П.1.2.4 ТЗ	9.1.19	305
Определение регулируемой уставки напряжения	Таблица 1 п.1.1.1 ТЗ, пп.4.1 и 4.2 ИТТ	9.1.20	118
Испытание электрической прочности изоляции	П.3.9.4 ИТТ, п.6.11 ТЗ	9.1.21	502
Проверка маркировки	Раздел 4 ТЗ, п.4.8 ИТТ	9.1.22	127
Проверка комплектности	П.9.1 ИТТ, раздел 3 ТЗ	9.1.23	130

### Приемо-сдаточные испытания последующих образцов

Приемочные испытания последующих образцов АДЭС проводит отдел технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя в присутствии представителей Заказчика в объеме и последовательности, приведенным в таблице 16. Результаты испытаний оформляют протоколом (протоколами) по ГОСТ 15.309.

Инвар. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инвар. № дубл.	Подп. и дата	<b>ТЭСП.2000.000.000 ТЗ</b>					Лист
					2	3	02.2021		21.03.22	46
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 16 - Объем и последовательность приемо-сдаточных испытаний.

Наименование проверок и испытаний	Пункты		
	Требований ИТТ10XLA-РАА0003/ТЗ	методов контроля	по ГОСТ 31540
1	2	3	4
Внешний осмотр	ИТТ (п.3.6, п.3.9, п. 4.1, п. 4.2); ТЗ (пп.1.6, 1.7, 1.8.1-1.8.12, 6.1-6.10)	9.1.1	105
Определение сопротивления изоляции генератора в холодном и горячем состояниях, а также сопротивления изоляции электрооборудования электростанции	П.3.9.4 ИТТ, п.6.13 ТЗ	9.1.7	501
Испытание пусковых качеств ДГ	П.1.8.2 ТЗ, п.3.11.1.1 ИТТ, п.5.3 Опросного листа проектной потребности ИТТ	9.1.8	125
Определение правильности чередования фаз	П.1.2.6 ТЗ	9.1.9	124
Проверка системы освещения, измерение освещенности	П.1.8.10 ТЗ, п. 3.6.8.1 ИТТ	9.1.10	604
Проверка системы отопления	п. 3.6.7.1 ИТТ, п.1.8.9 ТЗ	9.1.11	-
Проверка системы воздухообмена и вентиляции	п. 3.6.7.3 -3.6.7.6 ИТТ, п.1.8.8 ТЗ	9.1.12	-
Проверка системы пожарной безопасности.	п. 3.6.9 ИТТ, п.1.8.11 ТЗ	9.1.13	
Испытание аварийной защиты и аварийно-предупредительной сигнализации	Таблица 3 п.1.4.4 ТЗ	9.1.14	123
Испытание работы в режиме номинальной нагрузки при автоматическом и ручном управлениях	Таблица 1 п.1.1.1 ТЗ, пп.4.1 и 4.2 ИТТ	9.1.15 <sup>®</sup> 9.1.16	101, 126
Проверка работы схемы подзарядки аккумуляторных батарей	П.3.6.5.3, п.3.11.1.2 ТЗ	9.1.17	106
Определение установившихся отклонений напряжения при изменении нагрузки	Таблица 1 п.1.1.1 ТЗ, пп.4.1 и 4.2 ИТТ	9.1.18	109
Проверка работы с 10%-ной перегрузкой по мощности	П.1.2.4 ТЗ	9.1.19	305
Определение регулируемой уставки напряжения	Таблица 1 п.1.1.1 ТЗ, пп.4.1 и 4.2 ИТТ	9.1.19	118

Ив. № подл.	Под. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Под. и дата	Подп. и дата

2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТЭС.2000.000.000 ТЗ

4.2.3 При положительных результатах испытаний представитель ОТК предприятия-изготовителя или заказчика ставит пломбы и (или) соответствующие клейма на все принятые электростанции, а в формуляре (паспорте) на принятую электростанцию дает заключение, свидетельствующее о приемке и годности электростанции.

4.2.4 При отрицательных результатах испытаний хотя бы по одному из пунктов требований электростанции подлежат возврату для устранения дефектов.

Допускается предъявлять к сдаче одну и ту же электростанцию до двух раз. Повторное предъявление проводят после анализа дефектов и их устранения. По согласованию с заказчиком допускается проводить повторные испытания только по тем пунктам программы, по которым были получены отрицательные результаты. Электростанции, не выдержавшие повторные испытания, бракуют.

ТЕХЭКСПО®

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТЭС.2000.000.000 ТЗ					Лист
2	3	02.2021	21.03.22							48
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 9 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

9.1 Методы контроля и испытаний – по ГОСТ 31540. Допускается испытания производить по методикам, приведенным ниже.

### 9.1.1 Внешний осмотр (испытание 105)

Внешнему осмотру подвергают все доступные части АДЭС. При этом проверяют:

- соответствие рабочим чертежам и электрической принципиальной схеме;
- качество сборки (затяжки гаек, болтов, соединений трубопроводов и т.п.), электромонтажа и покрытий;
- соответствие требованиям, установленным в ИТТ (п.3.6, п.3.9, п. 4.1, п. 4.2) и ТЗ (пп.1.6, 1.7, 1.8.1-1.8.12, 6.1-6.10)

### 9.1.2 Проверка соответствия требованиям прочности и сейсмостойкости

Проверка соответствия требованиям прочности и сейсмостойкости выполняется расчетом в соответствии с требованиями НП-031-01 с учетом требований дополнительных обязательных (технических) требований 10XLA-РАА0003\_В01\_KZ\_03 «Проектные сейсмические параметры для площадки размещения АЭС «Руппур».

### 9.1.3 Проверка соответствия требованиям надежности

Проверка соответствия требованиям надежности выполняется расчетом в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53176-2008.

### 9.1.4 Проверка выполнения требований к КИП и автоматике

В процессе проверки необходимо проверить соответствие требованиям, установленным в п.1.8.13ТЗ и раздела 3.12 ИТТ.

### 9.1.5 Измерение габаритных размеров (испытание 104)

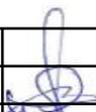
Габаритные размеры электростанции измеряют металлическими рулетками по [ГОСТ 7502](#), при этом давление в шинах транспортного средства должно быть номинальным.

### 9.1.6 Измерение массы (испытание 103)

Измерение массы проводят на полностью укомплектованной электростанции взвешиванием без заправленных ГСМ и охлаждающей жидкости на весах по ГОСТ 29329. Допускается к полученной массе прибавлять расчетную массу заправки топливом, маслом и охлаждающей жидкостью.

9.1.7 Определение сопротивления изоляции в холодном и горячем состояниях (испытание 501).

Определение сопротивления изоляции электрических цепей АДЭС проводят по ГОСТ 2933 в холодном состоянии до начала испытаний, в горячем состоянии - после работы в номинальном режиме не позднее чем через 5 мин.

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ					Лист
					2	3	02.2021		21.03.22	49
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Сопротивление изоляции измеряют на электрически независимых цепях мегаомметром на 500 В (для электрических цепей напряжением свыше 100 В) и мегаомметром на 100 В (для электрических цепей напряжением до 100 В включительно). Необходимость и степень разобщения электрических цепей, а также точки подключения мегаомметра указывают в эксплуатационной документации.

Составные части электрической схемы, в том числе конденсаторы, постоянно соединенные с корпусом электростанции, на время измерения сопротивления изоляции должны быть отсоединены от него.

*9.1.8 Испытание пусковых качеств ДГУ (испытание 125).*

Проверку пусковых качеств АДЭС проводят включением пускового устройства. Пуск считают осуществленным, если после отключения пускового устройства первичный двигатель электростанции устойчиво работает в течение 2 мин.

Пусковые качества проверяют в условиях, разрешающих пуск первичного двигателя.

Проверку пусковых качеств АДЭС выполняют на соответствие требованиям п.1.8.2 ТЗ, п.3.11.1.1 ИТТ, п.5.3 «Опросного листа проектной потребности» ИТТ.

Проверка пуска на соответствие требованиям п.3.6.5.2 ИТТ - в случае отказа аккумуляторной батареи и отсутствия питания от собственных нужд АЭС пуск двигателя дизельной электростанции должен быть осуществлен от внешнего источника напряжения осуществляется следующим образом:

- отключить питание ЩСН АДЭС от внешнего источника напряжения;
- снять клеммы со штатных АКБ ДГ;
- подключить на клеммы запуска в панели управления ДГ внешний источник напряжения (24В) и выполнить пуск ДГ.

*9.1.9 Определение правильности чередования фаз (испытание 124)*

Испытание проводят фазоуказателем на всех выводах, зажимах и разъёмных контактных соединениях выходных устройств электроагрегата или электростанции трехфазного переменного тока в режиме холостого хода.

*9.1.10 Проверка системы освещения и измерение освещенности (испытание 604)*

- выполнить внешний осмотр и проверку выполнения требований П.1.8.10 ТЗ, п. 3.6.8.1 ИТТ;

Измерение освещенности рабочих поверхностей АДЭС проводят люксметром в затемненном помещении (попадание естественного света должно быть исключено) или в темное время суток с соблюдением требований:

- источники света приводят в полную исправность с заменой перегоревших ламп;
- напряжение в сети питания ламп должно быть номинальным;

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.П.2000.000.000 ТЗ
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- фотоэлемент располагают в той же плоскости, в какой находится рабочая поверхность, - горизонтально, вертикально или наклонно;

За значение освещенности рабочей поверхности принимают значение, равное среднеарифметическому значению результатов измерений в нескольких точках поверхности.

#### 9.1.11 Проверка системы отопления

- выполнить внешний осмотр составных частей системы и проверку выполнения требований п. 3.6.7.1 ИТТ и п.1.8.9 ТЗ;

- выполнить функциональные испытания системы отопления на поддержание температуры внутри агрегатного и топливного отсеков путем проверки работы теплоконвекторов от датчиков температуры воздуха в отсеках, внутри топливного отсека - переключением терморегуляторов электрического конвектора взрывозащищенного исполнения.

#### 9.1.12 Система воздухообмена и вентиляции

- выполнить внешний осмотр составных частей системы и проверку выполнения требований п. 3.6.7.3-3.6.7.6 ИТТ, п.1.8.8 ТЗ;

- выполнить функциональные испытания системы воздухообмена и вентиляции во время запуска и работы АДЭС для проверки работы оборудования по алгоритмам, изложенным в п.1.8.8 ТЗ.

#### 9.1.13 Испытаний системы пожарной безопасности

- выполнить внешний осмотр составных частей системы и проверку выполнения требований п. 3.6.9 ИТТ, п.1.8.11 ТЗ;

- выполнить проверку работоспособности охранно-пожарной сигнализации по отдельной программе испытаний, разработанной изготовителем АДЭС.

#### 9.1.14 Испытание аварийной защиты и аварийно-предупредительной сигнализации (испытание 123).

Аварийную защиту и аварийно-предупредительную сигнализацию проверяют поочередной имитацией всех аварийных режимов. Затем проверяют возможность работы электростанции с отключенным (отсоединенным) устройством аварийной защиты. Для этого отключают (отсоединяют) устройство аварийной защиты и имитируют один из аварийных режимов, при этом должна включаться только аварийная сигнализация.

Методику имитации аварийных режимов и технологическую последовательность операций, которая должна обеспечиваться системой автоматизации, указывают в эксплуатационной документации.

#### 9.1.15 Испытание в режиме номинальной нагрузки (испытание 101)

Ив. № подл.	Под. и дата				ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
	2	3	02.2021	21.03.22		51
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Испытание в режиме номинальной нагрузки при автоматическом и/или ручном управлениях ДГ проводят при общей наработке 1 ч в последовательности, приведенной ниже:

- при автоматическом управлении:

- осуществляют пуск ДГ,
- проверяют правильность очередности операций процесса автоматического пуска и приема нагрузки,
- осуществляют останов ДГ и проверяют правильность протекания процесса останова, отключения нагрузки, срабатывания привода останова;
- проверяют аналогично для ДГ 2-й и 3-й степеней автоматизации осуществление автоматических операций с пульта дистанционного управления и системы автоматического управления вспомогательными механизмами и устройствами;

- после останова первичного двигателя ДГУ переводят в режим ручного управления и продолжают испытание:

- осуществляют пуск ДГ со щита управления в соответствии с инструкцией по эксплуатации, включают номинальную нагрузку и устанавливают значения напряжения и частоты, равными номинальным значениям, заносят в протокол показания всех щитовых приборов через каждые 10 мин (не менее трех измерений);
- проверяют в конце испытания с помощью соответствующих выключателей и кнопок на щите управления возможность изменения частоты и напряжения, включения и отключения выключателя генератора и производят останов электроагрегата или электростанции.

#### 9.1.16 Испытание автоматического пуска резервных ДГ (испытание 126)

Испытание проводят следующим образом:

- подготавливают ДГ к работе для резерва сети (в соответствии с инструкцией по эксплуатации), основной источник электрической энергии (электрическую сеть, ДГУ с регулируемым напряжением), электросекундомер или светолучевой осциллограф;

- подключают основной источник электрической энергии на ввод сети резервной ДГУ. При этом выключатель сети переводят в положение "Включено";

- снижают напряжение основного источника электрической энергии на 20 % относительно номинального и фиксируют время от момента снижения напряжения до появления сигнала на автоматический пуск резервной ДГ. При этом через 5-15 с электрическая схема электроагрегата или электростанции должна обеспечить отключение выключателя сети и запуск резервной ДГ;

- восстанавливают напряжение основного источника электрической энергии на сетевом вводе ДГУ и фиксируют время появления сигнала на останов. При этом не менее

Испытание	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
								52
Изм	2	3	02.2021	21.03.22				

чем через 10 с должны быть обеспечены отключение генератора его выключателем, включение выключателя сети и останов ДГ.

9.1.17 Проверка работы схемы подзарядки аккумуляторных батарей (испытание 106).

Проверку работы схемы подзарядки аккумуляторных батарей следует проводить по амперметру, предназначенному для контроля зарядного тока.

9.1.18 Определение установившихся отклонений напряжения при изменении нагрузки (испытание 109)

Измерение проводят следующим образом:

- устанавливают значения выходного напряжения и частоты напряжения, равные номинальным (частоту вращения первичных двигателей ДГУ постоянного тока) при 10 %-ной нагрузке, после чего включают нагрузку с номинальным коэффициентом мощности (ДГУ переменного тока) и измеряют установившееся выходное значение напряжения при 100 %-ной нагрузке  $U_{st, min}$ ; изменяют нагрузку до 10 % номинальной мощности и определяют установившееся значение напряжения  $U_{st, max}$ .

Установившееся отклонение напряжения  $\delta U_{st}$  в процентах определяют по формуле:

$$\delta U_{st} = \pm \frac{U_{st, max} - U_{st, min}}{2U_r} 100,$$

где  $U_r$  — номинальное значение напряжения, В.

Установившееся отклонение напряжения допускается определять по отклонениям напряжения от номинального (установленного) измеренным дифференциальным вольтметром следующим образом:

- после установления номинальных параметров в режиме 10 %-ной нагрузки устанавливают нулевое показание дифференциального вольтметра;

- включают номинальную нагрузку и по дифференциальному вольтметру определяют отклонение выходного напряжения от номинального  $\Delta U'$  при 100 %-ной нагрузке

$$\Delta U' = U_{st, min} - U_r;$$

изменяют нагрузку до 10% номинальной и по дифференциальному вольтметру определяют отклонение выходного напряжения  $\Delta U''$ :

$$\Delta U'' = U_{st, max} - U_r.$$

Установившееся отклонение напряжения  $\delta U_{st}, \%$ , вычисляют по формуле

Ив. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. № Ив. № дубл.				
Изм	Подп. и дата				53
	2	3	02.2021	21.03.22	
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ

$$\delta U_{st} = \pm \frac{\Delta U'' - U'}{2U_r} 100.$$

При  $\Delta U' > 0$  принимают  $\Delta U' = 0$ .

Примечание - Допускается первоначально устанавливать значение выходного напряжения, равное номинальному напряжению и номинальной частоте напряжения при 100 %-ной нагрузке с последующим изменением до 10 % и обратно.

*9.1.19 Испытание в режиме работы с 10 %-ной перегрузкой по мощности (испытание 108)*

Испытание в режиме работы с 10 %-ной перегрузкой по мощности проводят в установившемся тепловом состоянии при номинальной нагрузке. Включают 10 %-ную перегрузку и проверяют способность ДГУ работать в течение 1 ч.

*9.1.20 Определение регулируемой уставки напряжения (испытание 118)*

Проверку проводят при нагрузках, равных 10 и 100 % номинальной мощности в следующем порядке:

- подсоединяют к выходным зажимам электростанции контрольный вольтметр;
- готовят к пуску и запускают электростанцию в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- подключают нагрузку;
- измеряют напряжение в крайних положениях потенциометра уставки.

В режиме 100 %-ной нагрузки увеличивают напряжение с одновременной разгрузкой генератора по току так, чтобы мощность не превышала номинальную.

Пределы изменения уставки напряжения  $\delta U_s$ , в процентах определяют по формуле:

$$\delta U_s = \frac{\Delta U_{s, up} + \Delta U_{s, do}}{U_r} 100.$$

*9.1.21 Испытание электрической прочности изоляции (испытание 502)*

Испытание электрической прочности изоляции проводят по ГОСТ 2933.

Составные части электрической схемы, рассчитанные на более низкое испытательное напряжение, на время проведения испытаний отсоединяют.

*9.1.22 Испытание маркировки (испытание 127) – по ГОСТ 18620.*

Испытание маркировки АДЭС выполняют на соответствие требованиям раздела 4 ТЗ и п.4.8 ИТТ.

*9.1.23 Проверка комплектности (испытание 130)*

Проверку комплектности проводят сверкой наличия оборудования, документации, ЗИП на соответствие требованиям п.9.1 ИТТ и раздел 3 ТЗ.

Инд. № подл.	Подп. и дата				Изм	Лист
	Инд. № дубл.					
Взам. инв. №	Инд. № инв.				№ докум.	Лист
	Подп. и дата					
2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	54
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист

## 10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1 Электростанция допускает транспортирование в нерабочем состоянии железнодорожным, водным (речным и морским) и автомобильным транспортом при температуре окружающего воздуха от минус 60°C до плюс 50°C.

10.2 Электростанция допускает транспортирование отдельно от колесного прицепа несколькими транспортными местами. Размещение электростанции на любом виде транспортного средства производится в соответствии с нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке, для данного вида транспорта по ГОСТ 55760. Размещение колесного прицепа на любом виде транспортного средства производится в соответствии с нормативно-технической документацией, разработанной заводом-изготовителем прицепа.

10.3 Требования безопасности погрузочно-разгрузочных работ - по ГОСТ 12.3.009.

10.4 Условия хранения электростанции по ГОСТ 15150, в том числе для Крайнего Севера по ГОСТ 15846. Срок сохранности электростанции в упаковке изготовителя в соответствии с п. 1.10.2 и 1.10.3 настоящих технических условий, не более 2 года. По истечении срока хранения электростанция подлежит переконсервации в соответствии с ГОСТ Р 55760.

10.5 При выходе из строя сборочных единиц и оборудования электростанции во время транспортирования или хранения, вскрытие и ремонт сборочных единиц и оборудования производится только при участии представителя изготовителя, о чем составляется соответствующий акт и делается запись в формуляре или паспорте электростанции.

10.6 Временное хранение оборудования в портах/аэропортах/на ж.д.станциях в ожидании погрузки на транспортное средство осуществляется на открытых площадках. Воздействие климатических факторов внешней среды – 9 (ОЖ1) по ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов – Ж по ГОСТ 23170-78.

Условия транспортирования должны соответствовать (оборудование должно выдерживать транспортирование):

- в части воздействия механических факторов – условиям Ж по ГОСТ 23170-78;
- в части воздействия климатических факторов внешней среды – 9(ОЖ1) по ГОСТ 15150-69.

Морская перевозка оборудования в незакрытых помещениях судов осуществляется только по письменному согласованию с предприятием-изготовителем (Поставщиком).

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ					Лист
										55
2	3	02.2021								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

## 11 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Указания по эксплуатации (техническому обслуживанию, технике безопасности и др.) изложено в «Руководстве по эксплуатации», поставляемом вместе с электростанцией.

При эксплуатации электростанции применяются жидкости: дизельное топливо, масло, и охлаждающая жидкость в соответствии с требованиями, изложенных в руководстве по эксплуатации.

Техническое обслуживание электростанции производится при неработающем электроагрегате в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

Для проверки систем электростанции и смазывания рабочих поверхностей необходимо не менее одного раза в месяц производить запуск электроагрегата с последующей работой на холостом ходу не более 35 минут и не менее двух раз в год производить запуск ДГУ с последующей работой под нагрузкой не менее 30% номинальной мощности в течение 1 часа.

При перерывах в работе более 12 месяцев и/или невозможности обеспечения ежемесячного пуска электроагрегата подлежит выводу из резерва и консервации в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

ТЕХЭКСПО®

Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				Лист
				56

## 12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует качество и надежность работы поставляемого оборудования в течение двадцати четырех месяцев с момента ввода энергоблока в опытно- промышленную эксплуатацию.

Дефекты, допущенные по вине предприятия-изготовителя и обнаруженные в процессе эксплуатации до окончания гарантийного срока, устраняются за счет предприятия- изготовителя.

Завод-изготовитель предоставляет гарантию на устранение всех выявленных в процессе монтажа, ревизии, наладки и поднадзорной эксплуатации дефектов сроком не менее 90 месяцев с момента изготовления при соблюдении условий транспортирования, хранения, или до первого капремонта, выполненного на площадке АЭС.

Полный назначенный срок службы электростанции и её оборудования (календарная продолжительность эксплуатации до момента возникновения предельного состояния, то есть невозможности его дальнейшей эксплуатации) исчисляется со дня получения АДЭС Заказчиком при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации и должен составлять не менее 50 лет.

Поставка деталей и сборочных единиц, необходимых для восстановления работоспособности ДЭС по истечении гарантийного срока, производится заводом-изготовителем за счет Заказчика по отдельному договору (заказу).

Гарантийный срок эксплуатации оборудования не менее 24 месяцев со дня ввода оборудования в работу. Дополнительные (расширенные) сроки гарантии могут быть определены в договоре поставки

ТЕХЭКСПО®

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
	2	3	02.2021						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ				Лист
									57

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
ГОСТ 12.4.026-2015	Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 11928-83	Системы аварийно-предупредительной сигнализации и защиты автоматизированных дизелей и газовых двигателей. Общие технические условия.
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками.
ГОСТ 15.005-86	Система разработки и постановки продукции на производство. Создание изделий единичного и мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 15846-2002	Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 16556-81	Заземлители для передвижных электроустановок. Общие технические условия.
ГОСТ 183-74	Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия.
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.

Ив. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭСП.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58

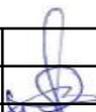
Инд. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

ГОСТ 23162-2014	Установки электрогенераторные с двигателями внутреннего сгорания. Система условных обозначений.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 24028-2013	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения.
ГОСТ 305-2013	Топливо дизельное. Технические условия.
ГОСТ 30804.6.3-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний.
ГОСТ 30804.6.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний.
ГОСТ 31967-2012	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения.
ГОСТ 33115-2014	Установки электрогенераторные с дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Общие технические условия.
ГОСТ 33259-2015	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования
ГОСТ Р 52517-2005	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Характеристики. Часть 1. Стандартные исходные условия, объявление мощности, расхода топлива и смазочного масла. Методы испытаний.
ГОСТ Р 53176-2008	Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Показатели надежности. Требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 53987-2010	Электроагрегаты генераторные переменного тока с приводом от двигателя внутреннего сгорания. Часть 1. Применение, технические характеристики и параметры.
ГОСТ Р 55231-2012	Системы автоматического регулирования частоты вращения (САРЧ) судовых, тепловозных и промышленных дизелей. Общие технические требования.
ГОСТ Р 55437-2013	Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Классификация по

2	3	02.2021		21.03.22	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59

	объему автоматизации и технические требования к автоматизации
ГОСТ Р 55760-2013	Установки электрогенераторные с приводом от двигателей внутреннего сгорания. Правила маркировки, упаковки, транспортирования и хранения
ПТЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок.
ПУЭ	Правила устройства электроустановок.
10XLA-РАА0003. Ревизия В01	Альтернативная дизельная электростанция. Исходные технические требования.
10XLA-РАА0003_В01_KZ_01; 10XLA-РАА0003_В01_KZ_02; 10XLA-РАА0003_В01_KZ_03.	Дополнительные обязательные (технические) требования на альтернативную дизельную электростанцию, предъявляемые к Поставщику (изготовителю) согласно ИТТ для энергоблоков №1 и №2 АЭС «Руппур» (10XLA-РАА0003. Ревизия В01)

ТЕХЭКСПО®

Инов. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата	ТЭС.2000.000.000 ТЗ	Лист
2	3	02.2021		21.03.22		60
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	3, 16, 18, 19, 24, 32, 33	61-71	42	-	72	01.2021	-		20.09.2021
2	9, 16, 18	61-64, 67-74	-	-	75	02.2021	-		21.03.2022

Изн. № подл.	Под. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

ТЕХЭКСПО®

2	3	02.2021		21.03.22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТЭСЛ.2000.000.000 ТЗ

Лист  
75