



Общество с ограниченной ответственностью  
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

**ОАО «ИЭСК»**



**Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун  
(увеличение трансформаторной мощности  
АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА)**

Проектная документация

Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.  
1 этап реконструкции

Том 9.1

794-22-10-ПБ1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	81-22		10.22
2	04-23		01.23



Общество с ограниченной ответственностью  
«Архитектурно-строительная компания «Барс»

**ОАО «ИЭСК»**



**Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун  
(увеличение трансформаторной мощности  
АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА)**

Проектная документация

Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.  
1 этап реконструкции

Том 9.1

794-22-10-ПБ1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	81-22		10.22
2	04-23		01.23

Главный инженер проекта



С.А. Кравец

Главный инженер



А.В. Лоншаков

2022

Таблица регистрации изменений. 794-22-10-ПБ1

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	-	все	27-39	-	39	81-22		10.22
2	-	все	-	-	39	04-23		01.23

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

## СОДЕРЖАНИЕ

Обозначение	Наименование	Страница
794-22-10-ПБ1-С	<b>Содержание</b>	2
794-22-10-СП1	<b>Состав проектной документации</b>	4
794-22-10-ПБ1.ТЧ	<b>Текстовая часть</b>	
	9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	7
	9.1. Перечень нормативных документов	7
	9.2. Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта	7
	9.3. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов капитального строительства	15
	9.4. Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники	16
	9.5. Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций	17
	9.6. Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара	21
	9.7. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара	22
	9.8. Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности	23
	9.9. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией	23
	9.10. Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)	24
	9.11. Описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием	29
	9.12. Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	30

Взам. инв. №		Подпись и дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
--------------	--	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Обозначение	Наименование	Страница
	объекта капитального строительства 9.13. Расчет пожарных рисков угрозы жизни и здоровью людей, уничтожения имущества	32
794-22-10-ПБ1.ГЧ, лист 1	<b>Графическая часть</b> Ситуационный план ПС 500 кВ Тулун	33
794-22-10-ПБ1.ГЧ, лист 2	Проектируемый план ПС 500 кВ Тулун	34
794-22-10-ПБ1.ГЧ, лист 3	Структурная схема ПС, СОУЭ здание очистных	35
794-22-10-ПБ1.ГЧ, лист 4	Структурная схема ПС, СОУЭ здание КПЗ-2	36
794-22-10-ПБ1.ГЧ, лист 5	Структурная схема ПС, СОУЭ здание НПЖТ-2	37
794-22-10-ПБ1.ГЧ, лист 5	Схема пожаротушения принципиальная АТ-2	38
794-22-10-ПБ1.ГЧ, лист 5	Схема автоматизации установки пожаротушения АТ-2	39

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									2	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-22-10-ПБ1-С	

**Состав проектной документации. 1 этап реконструкции**

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1.1	794-22-10-ПЗ1	Раздел 1. Пояснительная записка. 1 этап реконструкции	
2.1	794-22-10-ПЗУ1	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка. 1 этап реконструкции	
3.1	794-22-10-АР1	Раздел 3. Архитектурные решения. 1 этап реконструкции	
4.1	794-22-10-КР1	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения. 1 этап реконструкции	
5.1.1.1	794-22-10-ИОС1.1.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1.1. Электротехнические решения. 1 этап реконструкции	
5.1.2.1	794-22-10-ИОС1.2.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 2.1. Релейная защита, автоматика и вторичные соединения. 1 этап реконструкции	
5.1.3.1	794-22-10-ИОС1.3.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 3.1. Система сбора и передачи информации. 1 этап реконструкции	
5.1.4.1	794-22-10-ИОС1.4.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 4.1. Учет электроэнергии. 1 этап реконструкции	

Взам. инв. №		Подпись и дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
--------------	--	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
5.1.5.1	794-22-10-ИОС1.5.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 5.1. Комплекс технических средств безопасности. 1 этап реконструкции	
5.1.6.1	794-22-10-ИОС1.6.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 6.1. Электроснабжение вспомогательных сооружений. 1 этап реконструкции	
5.2.1	794-22-10-ИОС2.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 2.1. Система водоснабжения. 1 этап реконструкции	
5.3.1	794-22-10-ИОС3.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 3.1. Система водоотведения. 1 этап реконструкции	
5.4.1	794-22-10-ИОС4.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 4.1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. 1 этап реконструкции	
5.5.1	794-22-10-ИОС5.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Сети связи. 1 этап реконструк-	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

794-22-10-СП1

Лист

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		ции	
	-	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 6. Система газоснабжения. Подраздел 7. Технологические решения	<i>Подразделы не разрабатываются</i>
6.1	794-22-10-ПОС1	Раздел 6. Проект организации строительства. 1 этап реконструкции	
7.1	794-22-10-ПОД1	Раздел 7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства. 1 этап реконструкции	
8.1	794-22-10-ООС1	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды. 1 этап реконструкции	
9.1	794-22-10-ПБ1	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. 1 этап реконструкции	
	-	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	<i>Раздел не разрабатывается</i>
10.1	794-22-10-ЭЭ1	Раздел 10(1). Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов. 1 этап реконструкции	
11.1	794-22-10-СМ1	Раздел 11. Смета на строительство объектов капитального строительства. 1 этап реконструкции	
		Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами	
12.1.1	794-22-10-ТБЭ1	Раздел 12.1.1. Требования безопасной эксплуатации объектов капитального строительства. 1 этап реконструкции	
12.2.1	794-22-10-ПМ ГОЧС1	Раздел 12.2.1. Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, мероприятий по противодействию терроризму для объектов использования атомной энергии, опасных производственных объектов, определяемых таковыми в соответствии с законодательством Российской Федерации, особо опасных, технически сложных, уникальных объектов, объектов обороны и безопасности. 1 этап реконструкции	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

794-22-10-СП1

Лист



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

794-22-10-СП1

## Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

### 9.1. Перечень нормативных документов

Настоящий раздел проекта разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;

- СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;

- СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 г. № 173);

- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;

- СП 484.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования" (утверждён приказом МЧС России от 31 июля 2020 г. N 582);

- СП 485.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" (утверждён приказом МЧС России от 31 августа 2020 г. N 628);

- СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности" (утверждён приказом МЧС России от 20 июля 2020 г. N 539).

- СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности»;

- СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 г. № 179);

- СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования»;

- СП 11.13130.2009 «Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения»;







- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

### 9.2. Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта

Настоящий том выполнен в соответствии с заданием на разработку проектной и рабочей документации по реконструкции: «Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун (увеличение трансформаторной мощности АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА».

Основанием для проектирования по объекту являются следующие документы:

1. Задание на разработку проектной и рабочей документации;
2. Изменение №1 к заданию на разработку проектной и рабочей документации по реконструкции объекта: «Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун (увеличение трансформаторной мощности АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА» (см. приложение Б тома 794-22-10-П31);

Взам. инв. №		Настоящий том выполнен в соответствии с заданием на разработку проектной и рабочей документации по реконструкции: «Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун (увеличение трансформаторной мощности АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА».								
		Основанием для проектирования по объекту являются следующие документы: 1. Задание на разработку проектной и рабочей документации; 2. Изменение №1 к заданию на разработку проектной и рабочей документации по реконструкции объекта: «Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун (увеличение трансформаторной мощности АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА» (см. приложение Б тома 794-22-10-ПЗ1);								
Подпись и дата		2		Все	04-23		01.23	794-22-10-ПБ1.ТЧ		
		1		Все	81-22		10.22			
Инв. № подл.		Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата			
		Разраб.		Чечин			08.22			
		Н.контр.		Лоншаков			08.22			
		ГИП		Кравец			08.22	 <b>АСК БАРС</b>		

3. Договор между Заказчиком филиал ОАО «ИЭСК» «Западные электрические сати» и Подрядчиком ООО «АСК «Барс» на выполнение работ;
4. Проектная работа ОАО «РЖД» «Схема внешнего электроснабжения направления Кузбасс – Дальний Восток на период до 2025 года» (в части заявок ОАО «РЖД» на технологическое присоединение к электрическим сетям ОАО «ИЭСК») (в части увеличения трансформаторной мощности ПС 500 кВ Тулун).
5. Протокол совещания при Министерстве жилищной политики, энергетики и транспорта Иркутской области по вопросу электроснабжения п. Алыгджер Нижнеудинского района и о вариантах электроснабжения инвестиционных проектов по освоению месторождения рудного золота «Гурбей» и Зашихинского редкометалльного месторождения на территории Нижнеудинского района (от 27.04.2021 г., от 14.05.2021 г.).
6. Схема и программа развития электроэнергетики Иркутской области на период 2022-2026 гг, утвержденная Указом Губернатора Иркутской области от 29.04.2021 № 128-уг в части замены АТ-2 ПС 500 кВ Тулун и коммутационного оборудования ячейки 110 кВ АТ-1, АТ-2 ПС 500 кВ Тулун.
7. Материалы «Оценка возможности реализации титула строительства «Реконструкция ПС 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун. Установка автотрансформатора АТ-3», разработанные ЗАО «Электросетьпроект» в рамках титула «Реконструкция ПС 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун. Установка автотрансформатора АТ-3» том 192/ЗЭС-ОВР.

Для выполнения данного проекта специальных технических условий не требуется.

В административном отношении реконструируемый объект (ПС 500 кВ Тулун) находится в Российской Федерации, Иркутская область, г. Тулун, ул. ЛЭП-500.

В соответствии техническим заданием на разработку проектной и рабочей документации (далее техническое задание, см. Приложение А тома 794-22-10-ПЗ1) и изменением № 1 к техническому заданию (см. Приложение Б тома 794-22-10-ПЗ1) настоящим разделом рассматриваются решения 1-го этапа по реконструкции ПС 500 кВ Тулун с заменой автотрансформатора 220/110/10 кВ АТ-2, заменой коммутационного оборудования и ошиновки ячеек 110 кВ АТ-1, АТ-2, ОВ-110 ошиновки сборных шин 1 СШ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ОСШ 110 кВ.

Целью данного проекта является увеличение трансформаторной мощности ПС 500 кВ Тулун на 155 МВА в связи с недостаточной пропускной способностью АТ-2 ПС 500 кВ Тулун и коммутационного оборудования 110 кВ АТ-1 и АТ-2. Наиболее тяжелой схемно-режимной ситуацией, приводящей к нарушению допустимых параметров режима, является вывод в ремонт АТ-1 ПС 500 кВ Тулун. В соответствии с расчетами электроэнергетических режимов, в зимний период максимальных нагрузок транзита при отключении АТ-1 имеет место токовая перегрузка оставшегося в работе АТ-2, которая составляет 9 % (623 А при номинальном токе 573 А).

Количество ЛЭП, подключенных к шинам подстанции:

ОРУ 500 кВ (ПП-500) – 4 шт.;

ОРУ 220 кВ – 2 шт.;

ОРУ 110 кВ – 10 шт.;

РУ 10 кВ – 2 шт. (КЛ).

Тип ПС по присоединению к сети электроснабжения узловая.

В соответствии техническим заданием и изменением №1 к техническому заданию первым этапом предусматривается реконструкция ПС 500 кВ Тулун в следующем объеме:

- замена автотрансформатора 220/110/10 кВ АТ-2 с установкой его на новом месте с обустройством нового фундамента, установкой порталов для перевода шинных мостов 110 кВ, 220 кВ;
- прокладка новых маслостокоток от заменяемого автотрансформатора из труб стальных предизолированных по территории подстанции до маслосборника;

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист
794-22-10-ПБ1.ТЧ						2

- устройство железобетонных смотровых колодцев на сети маслостоков в местах поворота трассы;
- устройство нового маслосборника - два резервуара по 100 м³ каждый;
- установка очистных сооружений для поверхностных стоков, которые собираются в маслосборниках;
- установка резервуаров пожарного запаса воды №3 (2х100 м³);
- установка насосной станции пожаротушения НПЖТ-2;
- установка камеры переключения задвижек КПЗ-2;
- прокладка сухотрубопроводов;
- прокладка подземных напорных трубопроводов;
- дренчерная обвязка автотрансформаторов;
- перенос ОПН 110 кВ, ОПН 220 кВ АТ-2 на новое место;
- установка токоограничивающего реактора 10 кВ до вводов существующего ЗРУ 10 кВ;
- монтаж нового шинного моста 10 кВ АТ-2 и подключение его к существующим вводам ЗРУ 10 кВ
- замена коммутационного оборудования ячейки 110 кВ АТ-2 (выключатели, разъединители) с заменой гибкой ошиновки на большее сечение;
- замена коммутационного оборудования ячейки 110 кВ АТ-1 (выключатели, разъединители) с заменой гибкой ошиновки на большее сечение;
- замена оборудования ячейки обходного выключателя 110 кВ (ОВ-110) (выключатели, разъединители, шинные опоры) с заменой гибкой ошиновки на большее сечение;
- перевод участка двухцепной ВЛ 10 кВ Жилпоселок около площадки установки АТ-2 в кабельную линию.
- замена гибкой ошиновки 1, 2 и обходной систем шин 110 кВ, а так же спусков к шинным разъединителям 110 кВ;
- установка новых вторичных шкафов ШПО, ШЗВ для подключения собственных нужд проектируемого коммутационного оборудования ОРУ 110 кВ;
- подключение устанавливаемого оборудования к существующим системам собственных нужд, РЗА, СОПТ и т.д.

Переустройство линий и линейных заходов ОРУ 110 кВ и ОРУ 220 кВ настоящим томом не предусматривается

Для питания собственных нужд проектируемого оборудования на первом этапе предусматривается использование существующего щита РУ-0,4 кВ «БСК». Для подключения проектируемой нагрузки предусматривается установка дополнительных автоматических выключателей.

В настоящее время источником собственных нужд на ПС служат пять трансформаторов собственных нужд (ТСН) 10/0,4 кВ.

Односекционный ЩСН ТМХ запитан от ТСН 42Т мощностью 630 кВА.

Двухсекционный ЩСН БСК запитан: 1 секция от трансформатора собственных нужд (ТСН) 41Т мощностью 630 кВА; 2 секция подключена к односекционному щиту ЩСН ТМХ.

Односекционный ЩСН ГЩУ запитан от ЩСН ТМХ и 2 секции ЩСН БСК.

В настоящее время на ПС 500 кВ Тулун приняты следующие схемы распределительных устройств.

*ОРУ 500 кВ (ПП-500)* – нетиповая «Две рабочие системы шин с присоединением: линий ВЛ-561 (ВЛ-562) через два выключателя, ВЛ-563 (ВЛ-564) через разъединитель; реакторов Р-1 (Р-2) через выключатель».

К прилегающей сети 500 кВ ПС Тулун подключена по четырём линиям:

- ВЛ 500 кВ Тулун – Ново-Зиминская (ВЛ-564);
- ВЛ 500 кВ Тулун – УПК Тыреть (ВЛ-563);
- ВЛ 500 кВ Братская ГЭС – Тулун №1 (ВЛ-561);
- ВЛ 500 кВ Братская ГЭС – Тулун №2 (ВЛ-562).

*ОРУ 220 кВ* – нетиповая «Две рабочие и обходная системы шин» с совмещенным шиносоединительным и обходным выключателем.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-22-10-ПБ1.ТЧ	Лист
							3

<p>Двухсекционный ЩСН БСК запитан: 1 секция от трансформатора собственных нужд (ТСН) 41Т мощностью 630 кВА; 2 секция подключена к односекционному щиту ЩСН ТМХ.</p> <p>Односекционный ЩСН ГЩУ запитан от ЩСН ТМХ и 2 секции ЩСН БСК.</p> <p>В настоящее время на ПС 500 кВ Тулун приняты следующие схемы распределительных устройств.</p> <p><i>ОРУ 500 кВ (ПП-500)</i> – нетиповая «Две рабочие системы шин с присоединением: линий ВЛ-561 (ВЛ-562) через два выключателя, ВЛ-563 (ВЛ-564) через разъединитель; реакторов Р-1 (Р-2) через выключатель».</p> <p>К прилегающей сети 500 кВ ПС Тулун подключена по четырём линиям:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ВЛ 500 кВ Тулун – Ново-Зиминская (ВЛ-564);</li><li>- ВЛ 500 кВ Тулун – УПК Тыреть (ВЛ-563);</li><li>- ВЛ 500 кВ Братская ГЭС – Тулун №1 (ВЛ-561);</li><li>- ВЛ 500 кВ Братская ГЭС – Тулун №2 (ВЛ-562).</li></ul> <p><i>ОРУ 220 кВ</i> – нетиповая «Две рабочие и обходная системы шин» с совмещенным шиносоединительным и обходным выключателем.</p>						
--	--	--	--	--	--	--

К прилегающей сети 220 кВ ПС Тулун подключена по двум линиям:

- ВЛ 220 кВ Ново-Зиминская – Тулун (ВЛ-231);
- ВЛ 220 кВ Тулун – Покосное (ВЛ-232).

ОРУ 110 кВ – схема 110-13Н «Две рабочие и обходная системы шин».

К прилегающей сети 110 кВ ПС Тулун подключена по десяти линиям:

- ВЛ 110 кВ Шеберта – Тулун II цепь с отпайками;
- ВЛ 110 кВ Шеберта – Тулун I цепь с отпайками;
- ВЛ 110 кВ НПС – Тулун II цепь с отпайкой на ПС Стеклозавод (НПС – Тулун «Б»);
- ВЛ 110 кВ НПС – Тулун I цепь с отпайкой на ПС Стеклозавод (НПС – Тулун «А»);
- ВЛ 110 кВ Азейская – Тулун с отпайкой на ПС ЦЭП (ВЛ 110 кВ Азейская – Тулун);
- ВЛ 110 кВ Бадар – Тулун с отпайками (ВЛ 110 кВ Бадар – Тулун);
- ВЛ 110 кВ Куйтун – Тулун с отпайками;
- ВЛ 110 кВ Тулюшка – Тулун с отпайкой на ПС Ньюра;
- ВЛ 110 кВ Алгатуй – Тулун I цепь (ВЛ 110 кВ Алгатуй – Тулун «А»);
- ВЛ 110 кВ Алгатуй – Тулун II цепь (ВЛ 110 кВ Алгатуй – Тулун «Б»).

ЗРУ 10 кВ – схема 10-1 «Одна, секционированная выключателем, система шин».

Потребители ЗРУ 10 кВ подключены через групповые токоограничивающие реакторы (Р-10-1, Р-10-2) типа РБА-10-200-4;  $U_n=10\text{кВ}$ ;  $I_n=200\text{А}$ .

На подстанции установлены два трехобмоточных автотрансформатора, напряжением 220/110/10 кВ, мощностью: АТ-1 – 125 МВА, АТ-2 – 120 МВА. Нейтрали автотрансформаторов глухо заземлены.

Существующая схема электрическая принципиальная ОРУ 220 кВ, ОРУ 110 кВ, РУ 10 кВ приведена на л.1 в графической части тома 794-22-10-ИОС1.1.1.

Схемы электрические распределительных устройств после реконструкции ПС не изменятся.

Для замены оборудования ячейки ОРУ 110 кВ проектом также предусматриваются следующие решения:

- замена натяжных изолирующих подвесок и арматуры заменяемой ошиновки;
- замена фундаментов разъединителей и выключателей с опорными металлоконструкциями;
- монтаж площадок обслуживания приводов выключателей;
- установка нового шкафа питания и обогрева проектируемого оборудования 110 кВ (далее ШПО);
- установка выносных блоков дистанционного управления разъединителями;
- прокладка новых дополнительных поверхностных железобетонных кабельных лотков по ОРУ 110 кВ.

Новый автотрансформатор АТ-2 предусматривается номинальной мощностью 200 МВА, с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН) в линии СН в диапазоне  $\pm 6 \times 2,0\%$ , с системой охлаждения вида «М», «Д», «ДЦ».

Установка автотрансформатора АТ-2 предусматривается на новом месте, с организацией нового фундамента и маслоприемника. Трансформатор устанавливается на фундамент непосредственно, без кареток. Габариты маслоприемника принимаются исходя из удобства установки систем пожаротушения, а также в соответствии с п. 4.2.69 ПУЭ.

По стороне 220 кВ автотрансформатор подключается к существующему шинному мосту 220 кВ АТ-2, при этом предусматривается установка нового ячейкового портала 220 кВ (ПС-220Я2 по серии 3.407.9-149.2) около площадки АТ-2, а также перенос существующих ОПН-220 АТ-2 на новое место и установка дополнительных шинных опор. Замена коммутационного оборудования ОРУ 220 кВ проектом не предусматривается.

По стороне 110 кВ автотрансформатор подключается через новый шинный мост к линейному portalу ячейки 110 кВ АТ-2, при этом предусматривается установка нового ячейкового портала 110 кВ (ПС-110Я1 по серии 3.407.9-149.2) для обеспечения габаритных размеров от трансформатора и ошиновки 1СШ-110 кВ. Ограничители перенапряжений ОПН-110 АТ-2 переносятся на новое место.

Все устанавливаемые порталы предусматриваются по типовым сериям, заводского изготовления.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-22-10-ПБ1.ТЧ	Лист
							4

Заменяемые выключатели 110 кВ (МВ-110 АТ-2, МВ-110 АТ-1, ОВ-110) предусматривается элегазовый бакового типа с встроенными трансформаторами тока. Выключатели устанавливаются трехполюсные с общим пружинно-моторным приводом. Установка выключателя планируется открыто, на опорном металлическом блоке полной заводской с защитой от коррозии на заводе-изготовителе с применением технологии горячего оцинкования. Для обслуживания шкафа привода выключателя в комплекте с выключателем предусматривается площадка обслуживания

Разъединители 110 кВ принимаются горизонтально-поворотного типа с улучшенной кинематикой и контактной системой, исполнение – трехполюсное по аналогии с существующими разъединителями ОРУ 110 кВ. Приводы главных и заземляющих ножей принимаются электродвигательные с дистанционным управлением от выносных блоков управления. Установка разъединителей ОРУ 110 кВ планируется открыто, на опорные металлические блоки полной заводской с защитой их от коррозии на заводе-изготовителе с применением технологии горячего оцинкования.

Шинный мост 10 кВ от АТ-2, принимается из жестких алюминиевых шин прямоугольного сечения по аналогии с существующими шинными мостами, с учетом замечаний филиала ОАО «ИЭСК» ЗЭС». Шинный мост состоит из пакета алюминиевых прямоугольных шин закрепленных на шинных опорах типа ШОСК 20-2-В120-2 УХЛ1 предназначенными для крепления шин на ребро. Пакет из шин так же скрепляется через распорки типа РШТ. Подключение шинного моста к выводам НН автотрансформатора предусматривается через вставки из гибких проводов типа АС, в связи с конструктивными особенностями устанавливаемого автотрансформатора. Подключение шинного моста к вводам ЗРУ 10 кВ выполняется так же при помощи вставок из проводов АС. Также для компенсации температурных расширений у углов поворота шинпровода предусматривается применение шинных компенсаторов (ленточных) типа КША. Все соединения шин в пролётах выполняются сваркой. Болтовые соединения допускаются только у подключений к ЗРУ и АТ.

ОПН 10 кВ устанавливаются на несущей конструкции шинного моста 10 кВ непосредственно около выводов НН автотрансформатора.

Для ограничения токов КЗ по стороне 10 кВ АТ-2 предусматривается установка трехфазного сухого токоограничивающего реактора вертикального исполнения с естественным воздушным охлаждением.

Для обеспечения необходимого уровня изоляции по номинальному напряжению и обеспечения минимально допустимого расстояния между катушкой и заземленными частями согласно ПУЭ, фазы реактора устанавливаются на опорные полимерные изоляторы. Фундамент реактора при этом выполняется из бетона с армированием только его нижней части для исключения замкнутых магнитных контуров и уменьшения потерь в реакторе.

Устанавливаемые шкафы ШПО и ШЗВ планируются комплектного заводского изготовления. Монтаж шкафов и блоков управления разъединителями на ОРУ 110 кВ планируется выполнить на металлические отдельно стоящие рамы. Шкафы имеют навесное исполнение и степень защиты по ГОСТ 14254-96 не ниже IP54.

Для крепления гибкой ошиновки 110 кВ на существующих и устанавливаемых порталах предусматривается применение гирлянд из тарельчатых стеклянных изоляторов типа ПС70Е.

Для подключения ошиновки к устанавливаемому оборудованию предусматривается применение стандартных аппаратных прессуемых зажимов и сталеалюминиевых проводов.

Ответвления от сталеалюминиевых проводов и шин, а также присоединение их к аппаратным зажимам предусматриваются опрессовкой.

Для ввода нового оборудования в работу предусматривается комплекс пуско-наладочных испытаний в соответствии с гл. 1.8 ПУЭ.

Электрическая нагрузка ПС 500 кВ Тулун относится первой, второй и третьей категорий по надежности электроснабжения.

Существующая схема присоединений ПС может обеспечивать электроснабжение энергопринимающих устройств по первой категории надежности электроснабжения.

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист
794-22-10-ПБ1.ТЧ						5

Для обеспечения электроэнергией потребителей на ПС установлены два силовых, взаиморезервируемых автотрансформатора с суммарной мощностью 245 МВА. После реконструкции ПС на первом этапе установленная мощность силовых трансформаторов составит 325 МВА.

В нормальном режиме электроснабжение потребителей 110 кВ и 220 кВ осуществляется от двух систем шин. Шиносоединительные выключатели 110 и 220 кВ включены в нормальном режиме работы.

В РУ 10 кВ секционный выключатель нормально отключен.

В ремонтных и аварийных режимах при отключении одного из автотрансформаторов потребители 110 кВ и 10 кВ получают питание через оставшийся в работе силовой трансформатор с учётом его допустимой перегрузки.

Категории новых наружных установок в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (таблица 9.1).

Таблица 9.1

Наименование здания или сооружения, наружной установки	Категория помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности	Степень огнестойкости по ст. 30 123-ФЗ	Класс конструктивной пожарной опасности по ст. 28,31 123-ФЗ	Класс функциональной пожарной опасности по ст. 32 123-ФЗ	Классификация пожароопасной/взрывоопасной зоны по ст. 18,19 123-ФЗ	Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.11-2002, ГОСТ 30852.5-2002
Электрооборудование 220/110/10 кВ	Дн	-	-	-	Не категорировано	Не категорировано
Автотрансформатор 220/110/10 кВ АТ-2	Вн	-	-	-	П III / 2-й класс	категория –ПА, группа – Т2
Здание насосной пожаротушения (НПЖТ-2)	Д	II	С0	Ф5.1	Не категорировано	Не категорировано
Здание камеры переключения задвижек (КПЗ-2)	Д	II	С0	Ф5.1	Не категорировано	Не категорировано
Здание очистных сооружений	Д	II	С0	Ф5.1	Не категорировано	Не категорировано

Разработка раздела осуществлялась в соответствии с действующими нормативными документами в области пожарной безопасности: техническими регламентами, государственными и национальными стандартами, строительными нормами и правилами, нормами пожарной безопасности, сводами правил по пожарной безопасности, техническими условиями.

#### **Характеристика пожарной опасности технологических процессов на ПС 500 кВ Тулун**

Основную пожарную опасность в технологических процессах приема, трансформации, распределения и передачи электроэнергии на ПС 500 кВ Тулун представляет электрооборудование высокого напряжения, в котором обращается технологическая жидкость – трансформаторное масло. Трансформаторное масло предназначено для изоляции находящихся под напряжением частей и узлов силового трансформатора, отвода тепла от нагреваемых при работе трансформатора частей, а также предохранения изоляции от увлажнения.

Трансформаторное масло является горючим веществом.

В соответствии с классификацией 116-ФЗ Приложение 1 пункт в), горючие вещества – жидкости, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

Физико-химические свойства трансформаторного масла:

Тип масла: ГК по ТУ 38.1011025-85;

Взам. инв. №						
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист
794-22-10-ПБ1.ТЧ						6

Плотность 895 кг/м<sup>3</sup>;

Температура застывания (-45<sup>0</sup> С);

Температура кипения (300<sup>0</sup> С);

Температура вспышки 135-140<sup>0</sup> С;

Температура воспламенения 135-165<sup>0</sup> С;

Температура самовоспламенения 329<sup>0</sup> С;

Удельная теплота сгорания  $q_r = 44 \cdot 10^6$  Дж/кг;

$C_{нкпр} = 0,47\%$  (об);

Нижний температурный предел распространения пламени 125<sup>0</sup> С;

Верхний температурный предел распространения пламени 193<sup>0</sup> С.

При пожаре на подстанции возникают следующие опасные факторы пожара:

- пламя и искры;
- повышенная температура окружающей среды;
- токсичные продукты горения и термического разложения;
- дым;
- пониженная концентрация кислорода.

Вторичные проявления опасных факторов пожара:

- осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций;
- электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов.

По данным РАО «ЕЭС России» наибольшую повреждаемость имеют: высоковольтные вводы – 22 %, обмотки – 16 %, устройства РПН - 13,5 %. Значительная доля отказов приходится на течи (11 %) и упуск трансформаторного масла (23 %).

Наиболее тяжелым повреждением трансформатора является внутреннее короткое замыкание (КЗ). Как показал анализ, повреждения, вызванные внутренними КЗ, имели место при повреждениях обмоток в 80 % случаев общего числа повреждений обмоток, при повреждениях высоковольтных вводов – 89 %, при повреждениях РПН - 25 % и при повреждениях прочих узлов – 36 % соответственно, включая ошибки при монтаже, ремонте и эксплуатации.

Из зафиксированных случаев повреждений трансформаторов с внутренними короткими замыканиями 15 % сопровождалось взрывами и пожарами. Эти повреждения в основном были вызваны повреждениями РПН, обмоток и высоковольтных вводов.

Класс возможных пожаров при возникновении аварийной ситуации – В и Е.

Местоположение маслонаполненного оборудования показано на чертеже 794-22-10-ПБ.ГЧ л. 1.

#### **Описание системы обеспечения пожарной безопасности на ПС 500 кВ Тулун**

В соответствии с требованиями статьи 5 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее 123-ФЗ), для проекта реконструкции разработана система пожарной безопасности, которая включает в себя систему противопожарной защиты людей и оборудования от первичных и вторичных факторов пожара и обеспечивает пожарную безопасность людей и материальных ценностей на требуемом уровне от проявления опасных факторов пожара, в том числе от их вторичных проявлений.

Система пожарной безопасности, в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», характеризуется уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей и выполняет следующие задачи:

- исключает возникновение пожара;
- обеспечивает пожарную безопасность людей;
- обеспечивает пожарную безопасность материальных ценностей.

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей должен быть не менее 0,999999 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а допустимый уровень пожарной опасности для людей не должен превышать  $1 \cdot 10^{-6}$  в год в расчете на каждого человека.

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-22-10-ПБ1.ТЧ	Лист



В данном проекте в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

Пожарная безопасность данного объекта обеспечивается согласно п. 2 ст. 6 123-ФЗ.

**Описание системы предотвращения пожара на ПС 500 кВ Тулун**

Система предотвращения пожара достигается предотвращением образования горючей среды и предотвращением образования в горючей среде источников зажигания.

*Предотвращение образования горючей среды* обеспечивается следующими способами:

а) максимально возможным применением негорючих веществ и материалов;  
б) максимально возможным по условиям технологии ограничением массы и объема горючих веществ:

- на подстанции предусматривается регулярная очистка территории подстанции (в том числе срезка травы), а также помещений, коммуникаций, аппаратуры от горючих отходов, отложений пыли и т.п.

в) максимальной механизацией и автоматизацией технологических процессов, связанных с обращением горючих веществ:

- все технологические процессы управления маслонаполненным оборудованием автоматизированы.

г) установкой пожароопасного оборудования по возможности в изолированных помещениях или на открытых площадках:

- все существующие наиболее пожароопасное оборудование – силовые трансформаторы, в которых обращается пожароопасное вещество (трансформаторное масло), - вынесено на открытые площадки.

Предотвращение образования в горючей среде источников зажигания достигается применением следующих способов:

а) применением электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонами, группе и категории взрывоопасной смеси в соответствии с требованиями 123-ФЗ.

Технические устройства, в том числе иностранного производства, применяемые на опасном производственном объекте, подлежат сертификации на соответствие требованиям промышленной безопасности в установленном законодательством Российской Федерации порядке. Перечень технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах и подлежащих сертификации, разрабатывается и утверждается в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

б) применением оборудования и режимов проведения технологического процесса, исключающих образование статического электричества;

Заземление электрооборудования в пожароопасных зонах выполняется в соответствии с гл. 1.7 ПУЭ.

Заземляющее устройство выполнено по норме на допускаемое сопротивление растеканию в соответствии с требованиями пунктов 1.7.90, 1.7.92, 1.7.93 ПУЭ седьмого издания.

Все металлические части устанавливаемого электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции, присоединяются к заземляющему устройству.

Сопротивление заземляющего устройства в любое время года не должно превышать 0,5 Ом, при этом напряжение на заземляющем устройстве не должно превышать 5000 В.

Питание электроприемников осуществляется от сети 380/220 В с системой заземления TN-S.

Защита оборудования от прямых ударов молнии осуществляется при помощи отдельно стоящих молниеотводов и молниевыводов, устанавливаемых на ячеи порталов в соответствии с инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.

в) применением средств управления и отключения устанавливаемого оборудования.

- для защиты от повреждений и аварий производственного оборудования с горючими веществами предусмотрена установка быстродействующих средств отключения возможных источников зажигания.

Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
794-22-10-ПБ1.ТЧ					Лист
					8

### **Описание системы противопожарной защиты на ПС 500 кВ Тулун**

Система противопожарной защиты подстанции обеспечивается следующими способами:

а) применением строительных конструкций и материалов с нормируемыми показателями пожарной опасности. Существующие объемно-планировочные решения зданий обеспечивают эвакуацию персонала до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара. В зданиях предусмотрено необходимое количество эвакуационных путей и выходов.

б) применением средств, ограничивающих распространение пожара за пределы очага, а именно:

Устройство противопожарных преград.

После прокладки кабелей в лотках через 50 м. по трассе, в местах ответвлений и при проходе через наружные стены и перегородки зданий, проектом предусматривается выполнение огнестойких уплотнений с пределом огнестойкости 0,75 часа.

Прокладка кабелей по открытой части подстанции предусматривается в поверхностных сборных железобетонных лотках, которые закрываются съемными железобетонными плитами.

Предусматривается раздельная прокладка силовых кабелей и вторичных с цепями управления, измерения и сигнализации с соблюдением требований СТО 56947007-29.240.043-2010.

Предусмотрено использование кабельной продукции АВВГнг-LS, ВВГнг-LS, КВВГнг(А)-LS, КВВГЭнг(А)-LS с ПВХ изоляцией, не поддерживающей горение и с пониженным дымо- и газовыделением при пожаре, с наличием сертификата государственного образца категории «А» (для групповой прокладки кабелей). Прокладка взаиморезервирующих кабелей от присоединений, подключаемых к разным секциям щита СН, предусматривается разными трассами.

Для защиты кабелей от возгорания и распространения горения кабельных линий управления, защиты автоматики, электропитания в местах, где наиболее вероятны механические повреждения или воздействия тепловых и огневых источников, кабели покрываются огнезащитным составом согласно «Правилам применения огнезащитных кабелей на энергетических предприятиях».

В соответствии со ст. 4.2.69 ПУЭ, для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях маслонаполненных силовых трансформаторов предусмотрены маслоприемники, маслоотводы и маслосборники.

### **9.3. Обоснование противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями и наружными установками, обеспечивающих пожарную безопасность объектов капитального строительства**

На площадке подстанции ПС 500 кВ Тулун размещены существующие здания и сооружения: ЗРУ 10 кВ, ГЩУ, насосная, компрессорная, маслохозяйство.

На 1-м этапе реконструкции предусматривается размещение новых зданий: насосной пожаротушения (НПЖТ-2), камеры переключения задвижек (КПЗ-2) и очистных сооружений, а также противопожарных резервуаров и автотрансформатора 220/110/10 кВ АТ-2.

Существующие расстояния между сооружениями и строениями исключают возможность перехода пожара от одного здания или сооружения к другому. Размещение сооружений и строений выполнено в зависимости от их степени огнестойкости и категорий по взрывопожарной и пожарной опасности (согласно ст. 100 123-ФЗ от 22.07.2008 г. с учетом СП 4.13130.2013 г. п. 6.1.2 и ПУЭ п. 4.2.68).

Согласно п. 4.2.68 ПУЭ, противопожарные расстояния от маслонаполненного оборудования с массой масла в единице оборудования 60 кг и более до производственных зданий с категорией помещения В1-В2, Г и Д, должны быть не менее 16 м, при степени огнестойкости этих зданий I и II. Разрешаются расстояния менее указанных при установке трансформаторов, электрически связанных с оборудованием в этих зданиях.

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист
794-22-10-ПБ1.ТЧ						9

В соответствии с табл. 3 п. 6.1.2 СП 4.13130-2013 при степени огнестойкости зданий I-II и категории по пожарной опасности «В», расстояния между зданиями и сооружениями на территории производственного объекта не должно быть меньше 9 м.

Фактическое расстояние от проектируемого места размещения насосной пожаротушения (НПЖТ-2) до соседних зданий составляет: до существующего здания насосной – 27 м, до здания гаража - 35 м.

Фактическое расстояние от проектируемого места размещения камеры переключения задвижек (КПЗ-2) до соседних зданий составляет: до здания проектируемой насосной (НПЖТ-2) – 43 м, до проектируемого автотрансформатора 220/110/10 кВ АТ-2 – 34 м, до здания гаража - 33 м.

Фактическое расстояние от проектируемого места размещения здания очистных сооружений до соседних зданий составляет: до сооружений маслохозяства – 47 м, до существующего здания очистных – 37 м, до здания склада - 49 м.

Фактическое расстояние от проектируемого места размещения автотрансформатора 220/110/10 кВ АТ-2 до соседних зданий составляет: до здания ЗРУ 10 кВ – 37 м, до здания сварочного поста – 48 м, до здания гаража 72 м.

ПС 500 кВ Тулун находится в зоне обслуживания Пожарно-спасательной части № 20 города Тулуна Федеральной противопожарной службы МЧС России по Иркутской области, время прибытия первого подразделения к месту вызова составит не более 10 минут.

Взаимное размещение РУ обеспечивает минимальную протяженность инженерных сетей, а также токопроводов, связывающих РУ с трансформаторами. Инженерные коммуникации проложены в ж/б лотках (кабельные линии) и подземно (маслоотводы силовых автотрансформаторов).

По требованиям пожарной безопасности и для нормальной эксплуатации подстанции ко всем зданиям и сооружениям ПС предусмотрен подъезд пожарной техники.

Ширина ворот автомобильного въезда на площадку подстанции обеспечивает беспрепятственный проезд основных и специальных пожарных автомобилей. Ширина ворот для въезда пожарной техники на ПС составляет 6 м.

В соответствии с нормами технологического проектирования, ПС 500 кВ Тулун ограждена внешним забором (п. 4.2.41 ПУЭ 7 изд.).

Согласно п. 7.2.2 и 7.2.3 СТО 56947007-33.040.10.139-2012 «Проектирование систем противопожарной защиты на объектах ОАО «ФСК ЕЭС», расстояния от периметрального ограждения подстанции до деревьев высотой более 4 м. должны быть такими, чтобы исключались повреждения оборудования и ошиновки при падении дерева с учетом роста деревьев за 25 лет. Вокруг периметрального ограждения ПС 500 кВ Тулун установлена охранная зона шириной 20 м.

#### 9.4. Описание и обоснование проектных решений по наружному противопожарному водоснабжению, по определению проездов и подъездов для пожарной техники

Существующая система противопожарного водоснабжения предназначена для пожаротушения зданий и сооружений (питание пожарных гидрантов), а также используется для заполнения резервуаров пожарного запаса воды №1 (1х400 м<sup>3</sup>), №2 (1х250 м<sup>3</sup>).

Источником водоснабжения для данной системы служат:

-сеть холодного водоснабжения ООО «Сеть коммунального водоснабжения города Тулуна»  
-водозаборная скважина (лицензия на право пользования недрами серия оборудована насосом ИРК №02675 ВЭ и имеет дебит 9,5 л/с.). Водозаборная скважина располагается в здании насосной станции первого подъема.

От источников водоснабжения заполняется резервуар запаса воды V = 400 куб.м. Далее вода при помощи двух существующих насосов производительностью 135 куб.м./час, находящихся в здании насосной первого подъема, подают воду из существующего резервуара V = 400 куб.м. в существующую сеть противопожарного водопровода подстанции. От сети

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист	
			794-22-10-ПБ1.ТЧ							
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата					10

противопожарного водопровода подстанции по двум трубопроводам Ду150 в существующий пожарный резервуар  $V = 250$  куб.м. системы пожаротушения реакторов – 500кВ.

В соответствии с требованиями таблицы 4 СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности" проектируемый масляный силовой автотрансформатор единичной мощностью 200 МВА напряжением 220 кВ подлежит защите автоматической установкой пожаротушения.

Реконструкция систем наружного или внутреннего пожаротушения существующих зданий не требуется, т.к. 1-м этапом реконструкция зданий не предусматривается.

Предусматриваемая проектом автоматическая установка пожаротушения (далее по тексту АУПТ) автотрансформатора АТ-2 разрабатывается в рамках данного проекта необходима для обеспечения нужд пожаротушения автотрансформатора АТ-2.

Установка состоит из следующих элементов:

- резервуар пожарного запаса воды №3 (2х100 м<sup>3</sup>);
- насосной станции пожаротушения НПЖТ-2;
- камера переключения задвижек КПЗ-2;
- сухотрубопроводы;
- подземные напорные трубопроводы;
- дренажная обвязка автотрансформаторов.

Резервуар пожарного запаса воды №3 (2х100) заполняется от сети противопожарного водопровода.

В случае возникновения пожара на автотрансформаторе вода из резервуара забирается насосом, установленным в здании насосной НПЖТ-2, и далее по подземному трубопроводу в камеру переключения задвижек КПЗ-2. В КПЗ-2 находится система задвижек, через которые происходит подача воды к автотрансформатору АТ-2 по сухотрубопроводу.

Наружное пожаротушение устанавливаемых зданий насосной пожаротушения (НПЖТ-2), камеры переключения задвижек (КПЗ-2) и здания очистных сооружений из ст. 99 123-ФЗ – не требуется, так как строительный объем проектируемых зданий менее 500 м<sup>3</sup>.

Внутреннее пожаротушение зданий в соответствии с таблицей 7.1 СП 10.13130.2020 - не требуется, здания объемом менее 500 м<sup>3</sup>. Так же в соответствии с п 1.4 СП не требуется ВПВ в помещениях с электросиловым оборудованием.

Существующие решения по проездам и подъездам к зданиям пожарных автомобилей соответствуют ст. 98 ФЗ №123 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» и раздела 8 СП 4.13130.2013.

Внутриплощадочные дороги ПС обеспечивают использование промышленных методов производства строительных и монтажных работ, ревизию, ремонты и испытания оборудования с применением машин, механизмов и передвижных лабораторий, доставку тяжеловесного оборудования с помощью автотранспортных средств.

Внутриплощадочные автомобильные дороги являются также и пожарным проездом к проектируемому оборудованию и помещениям.

Покрытие проезжей части внутриплощадочных автомобильных дорог - гравий и ПГС.

Внутриплощадочные автомобильные дороги ПС имеют ширину проезжей части 6 м.

По требованию ст. 98 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» на ПС имеется два въезда на территорию.

## **9.5. Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций**

В соответствии с Федеральным законом ФЗ-116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» реконструируемая ПС 500 кВ Тулун как объект электросетевого хозяйства не относится к опасным производственным объектам.

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	
794-22-10-ПБ1.ТЧ						Лист
						11

В существующих зданиях применяются основные строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами конструктивной пожарной опасности, а также строительные материалы с показателями пожарной опасности, соответствующие требуемой степени огнестойкости и классу их конструктивной пожарной опасности.

В соответствии с требованиями п. 4.2.212 ПУЭ 7-изд установка разделительных противопожарных перегородок за пределами маслоприемника автотрансформатора АТ-2 не требуется.

Открытое распределительное устройство 220/110 кВ состоит из ячейковых и шинных порталов, опор под оборудование и мачт молниезащиты и прожекторных мачт.

Порталы – металлические.

Прожекторные и молниеотводов мачты – металлические стойки решетчатой конструкции с лестницами и площадками для отдыха. Конструкции прожекторных мачт рассчитаны на монтажные и ветровые нагрузки.

Опоры под оборудование – железобетонные фундаменты, с установленными на них металлическими опорными конструкциями.

Т.к. применяемые строительные материалы являются негорючими (НГ), другие показатели пожарной опасности не определяются и не нормируются. (ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» ст. 13, п.6)

По функциональному назначению вышеперечисленные конструкции не классифицируются.

#### **Здание насосной пожаротушения (НПЖТ-2)**

Здание НПЖТ-2 выполнено в виде блок-контейнера полной заводской готовности, размерами в плане 12,90х9,85 м. Установка контейнера производится на высоте 150 мм от планировочной отметки непосредственно на фундамент с креплением к закладным элементам.

Стены помещений выполнены из навесных трехслойных сэндвич панелей с металлическими облицовками толщиной 240 мм. (предел огнестойкости не менее Е 15) с негорючим утеплителем. Утеплитель – базальтовая вата, толщиной 150 мм (плотность 40-50 кг/м<sup>3</sup>, категория стойкости к огню – НГ по ГОСТ 30244).

В соответствии с требованиями п. 5.4.3 СП 2.13130.2012 для несущих конструкций здания II степени огнестойкости предусмотрена конструктивная огнезащита.

Двери наружные – стальные двупольные с утеплителем и уплотнительными резинками по контуру типоразмеров 2100х1100 мм, 2100х1500 мм, выполняются по ГОСТ 1173-2003. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Производитель материалов определяется Заказчиком на стадии закупок.

В соответствии с требованием п.6.10.17 и 6.10.18 СП 485.1311500.2020 здание насосной оснащается выводными патрубками для подключения пожарной техники.

Уровень ответственности здания – нормальный. Степень огнестойкости здания – II. По функциональной пожарной опасности здание отнесено к классу Ф 5.1 – производственные здания.

В здании отсутствуют горючие вещества и материалы, представляющие пожарную опасность, поэтому с учетом размещения пожарной нагрузки помещение здания относится к категории Д.

Категория здания по пожарной опасности – «Д».

В соответствии с т. 6.1 СП 2.13130-2009 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты», для здания категории «Д» II степени огнестойкости класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Согласно табл.22 123-ФЗ, класс пожарной опасности строительных конструкций здания – К0.

В соответствии с п. 87 и табл. 21 123-ФЗ, для здания II степени огнестойкости приняты:

- предел огнестойкости металлического каркаса – R90;
- стеновых сэндвич-панелей – Е-15.

#### **Здание камеры переключения задвижек (КПЗ-2)**

Взам. инв. №	функциональной пожарной опасности здание отнесено к классу Ф 5.1 – производственные здания.						Лист
	В здании отсутствуют горючие вещества и материалы, представляющие пожарную опасность, поэтому с учетом размещения пожарной нагрузки помещение здания относится к категории Д.						
Подпись и дата	Категория здания по пожарной опасности – «Д».						794-22-10-ПБ1.ТЧ
	В соответствии с т. 6.1 СП 2.13130-2009 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты», для здания категории «Д» II степени огнестойкости класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.						
Инв. № подл.	Согласно табл.22 123-ФЗ, класс пожарной опасности строительных конструкций здания – К0.						12
	В соответствии с п. 87 и табл. 21 123-ФЗ, для здания II степени огнестойкости приняты: - предел огнестойкости металлического каркаса – R90; - стеновых сэндвич-панелей – E-15.						
Здание камеры переключения задвижек (КПЗ-2)							
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Здание КПЗ-2 выполнено в виде блок-контейнера полной заводской готовности, размерами в плане 9,33х10,25 м. Установка контейнера производится на высоте 150 мм от планировочной отметки непосредственно на фундамент с креплением к закладным элементам.

Стены помещений выполнены из навесных трехслойных сэндвич панелей с металлическими облицовками толщиной 240 мм. (предел огнестойкости не менее Е 15) с негорючим утеплителем. Утеплитель – базальтовая вата, толщиной 150 мм (плотность 40-50 кг/м<sup>3</sup>, категория стойкости к огню – НГ по ГОСТ 30244).

В соответствии с требованиями п. 5.4.3 СП 2.13130.2012 для несущих конструкций здания II степени огнестойкости предусмотрена конструктивная огнезащита.

Двери наружные – стальные двупольные с утеплителем и уплотнительными резинками по контуру типоразмеров 2100х1100 мм, 2100х1500 мм, выполняются по ГОСТ 1173-2003. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Производитель материалов определяется Заказчиком на стадии закупок.

Уровень ответственности здания – нормальный. Степень огнестойкости здания – II. По функциональной пожарной опасности здание отнесено к классу Ф 5.1 – производственные здания.

В здании отсутствуют горючие вещества и материалы, представляющие пожарную опасность, поэтому с учетом размещения пожарной нагрузки помещение здания относится к категории Д.

Категория здания по пожарной опасности – «Д».

В соответствии с т. 6.1 СП 2.13130-2009 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты», для здания категории «Д» II степени огнестойкости класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Согласно табл.22 123-ФЗ, класс пожарной опасности строительных конструкций здания – К0.

В соответствии с п. 87 и табл. 21 123-ФЗ, для здания II степени огнестойкости приняты:

- предел огнестойкости металлического каркаса – R90;
- стеновых сэндвич-панелей – Е-15.

#### **Здание очистных сооружений**

Здание очистных сооружений выполнено в виде блок-контейнера полной заводской готовности, размерами в плане 2,75х6,00 м. Установка контейнера производится на высоте 150 мм от планировочной отметки непосредственно на фундамент с креплением к закладным элементам.

Стены помещений выполнены из навесных трехслойных сэндвич панелей с металлическими облицовками толщиной 240 мм. (предел огнестойкости не менее Е 15) с негорючим утеплителем. Утеплитель – базальтовая вата, толщиной 150 мм (плотность 40-50 кг/м<sup>3</sup>, категория стойкости к огню – НГ по ГОСТ 30244).

В соответствии с требованиями п. 5.4.3 СП 2.13130.2012 для несущих конструкций здания II степени огнестойкости предусмотрена конструктивная огнезащита.

Двери наружные – стальные двупольные с утеплителем и уплотнительными резинками по контуру типоразмеров 2100х1100 мм, 2100х1500 мм, выполняются по ГОСТ 1173-2003. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Производитель материалов определяется Заказчиком на стадии закупок.

Уровень ответственности здания – нормальный. Степень огнестойкости здания – II. По функциональной пожарной опасности здание отнесено к классу Ф 5.1 – производственные здания.

В здании отсутствуют горючие вещества и материалы, представляющие пожарную опасность, поэтому с учетом размещения пожарной нагрузки помещение здания относится к категории Д.

Категория здания по пожарной опасности – «Д».

Взам. инв. №	В соответствии с требованиями п. 5.4.3 СП 2.13130.2012 для несущих конструкций здания					
	II степени огнестойкости предусмотрена конструктивная огнезащита.					
Подпись и дата	Двери наружные – стальные двупольные с утеплителем и уплотнительными резинками по контуру типоразмеров 2100х1100 мм, 2100х1500 мм, выполняются по ГОСТ 1173-2003. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.					
	Производитель материалов определяется Заказчиком на стадии закупок.					
Инв. № подл.	Уровень ответственности здания – нормальный. Степень огнестойкости здания – II. По функциональной пожарной опасности здание отнесено к классу Ф 5.1 – производственные здания.					
	В здании отсутствуют горючие вещества и материалы, представляющие пожарную опасность, поэтому с учетом размещения пожарной нагрузки помещение здания относится к категории Д.					
Категория здания по пожарной опасности – «Д».						
794-22-10-ПБ1.ТЧ						
Лист						
13						

В соответствии с т. 6.1 СП 2.13130-2009 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты», для здания категории «Д» II степени огнестойкости класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Согласно табл.22 123-ФЗ, класс пожарной опасности строительных конструкций здания – К0.

В соответствии с п. 87 и табл. 21 123-ФЗ, для здания II степени огнестойкости приняты:

- предел огнестойкости металлического каркаса – R90;
- стеновых сэндвич-панелей – E-15.

Категории помещений и зданий приведены согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

Таблица 9.2

Здания, сооружения и пожарные отсеки	Степень огнестойкости	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее						
		Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружн. несущие стены	Перекрытия междуэтажные	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
					настилы (в т.ч с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестн.
Здание насосной пожаротушения (НПЖТ-2)	II	R90	E15	-	-	-	-	-
Здание камеры переключения задвижек (КПЗ-2)	II	R90	E15	-	-	-	-	-
Здание очистных сооружений	II	R90	E15	-	-	-	-	-
Электро-оборудование 220/110/10 кВ	-	-	-	-	-	-	-	-

Сведения о классе конструктивной пожарной опасности и классе пожарной опасности строительных конструкций, сооружений приведены в таблице 9.3.

Таблица 9.3

Здания, сооружения и пожарные отсеки	Класс конструктивной пожарной опасности	Класс опасности строительных конструкций, не менее				
		Несущие стержневые элементы	Стены наружные с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
Электро-оборудование 220/110/10 кВ	-	-	-	-	-	-
Здание насосной пожаротушения (НПЖТ-2)	С0	К0	К0	К0	-	-
Здание камеры переключения задвижек (КПЗ-2)	С0	К0	К0	К0	-	-
Здание очистных сооружений	С0	К0	К0	К0	-	-

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-22-10-ПБ1.ТЧ	Лист
							14

Класс конструктивной пожарной опасности зданий в соответствии с таблицей 22 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» - С0. Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1.

Отделочные материалы стен и потолков на путях эвакуации не предусмотрены.

#### 9.6. Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

На ПС 500 кВ Тулун постоянно присутствует эксплуатирующий персонал в количестве наибольшей работающей смены – 15 человек.

Защита людей от воздействия опасных факторов пожара и ограничение последствий их воздействия обеспечиваются следующими способами:

1) Существующие объемно-планировочные решения зданий подстанции обеспечивают ограничение распространения пожара за пределы очага;

2) Существующие эвакуационные пути удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Для безопасной эвакуации обеспечено беспрепятственное движение людей по путям эвакуации и через эвакуационные выходы.

3) Существующие системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

Здания оснащены системами пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией при пожаре.

4) При строительстве зданий были применены строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также ограничение пожарной опасности поверхностных слоев строительных конструкций на путях эвакуации;

5) Применение первичных средств пожаротушения

Помещения с категорией «В» оснащены ручными огнетушителями. В помещениях с категорией «Д» при площади менее 100,0 м<sup>2</sup> ручные огнетушители не предусмотрены (согласно СП 9.13130.2009 г.).

Для контроля состояния первичных средств пожаротушения назначены ответственные лица.

Здания согласно Приложению 6 Постановления Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 21.05.2021) "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации" оборудованы пожарными щитами ЩП-Е.

На данных пожарных щитах располагаются следующие первичные средства пожаротушения:

- огнетушители углекислотные;
- крюк с деревянной рукояткой;
- комплект для резки электропроводов (ножницы, диэлектрические боты и коврик);
- асбестовое полотно, грубошерстная ткань или войлок (кошма, покрывало из негорючего материала);

- лопата совковая;
- ящик с песком 0,5 м<sup>3</sup>.

На площадке, где установлены силовые трансформаторы установлены ящики с песком объемом не менее 0,5 м<sup>3</sup>, а также пожарные щиты ЩП-Е.

#### На территории ОРУ:

1) Существующее устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей из аппаратуры.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			794-22-10-ПБ1.ТЧ						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата				15



### 9.7. Перечень мероприятий, обеспечивающих безопасность подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

Система обеспечения пожарной безопасности проектируемых объектов включает в себя организационно-технические мероприятия, обязательные к реализации в процессе эксплуатации ПС:

- назначение лиц, персонально ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, сооружений, технологического оборудования;
- установление на объекте соответствующего противопожарного режима;
- постоянный контроль соблюдения пожарной безопасности объектов;
- своевременное выполнение предписаний государственных надзорных органов;
- повторный противопожарный инструктаж проводится не реже 1 раза в год со всеми лицами, осуществляющими трудовую (служебную) деятельность в организации, с которыми проводился вводный противопожарный инструктаж и первичный противопожарный инструктаж на рабочем месте (п. 16 Приказа МЧС России от 18.11.2021 № 806);
- обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения, пожарной техникой и оборудованием, огнетушащими средствами, а также средствами противопожарной пропаганды;
- разработка оперативных карточек пожаротушения для подстанций напряжением от 35 кВ и выше (в соответствии с «Методическими указаниями по составлению оперативных планов и карточек тушения пожаров на энергетических предприятиях» СО 34.03.306-93 (РД 34.03.306-93)).

В проектируемых зданиях и наружных установках возможен класс пожара А или Е.

**Возле автотрансформатора располагается ящик с песком емкостью 0,5 куб.м.**

При тушении пожара должно быть обеспечено выполнение требований Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 881н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны". Дополнительные меры предусматриваются в плане пожаротушения с учётом характерных особенностей объекта и развития пожара.

Перед началом боевого развёртывания руководитель тушения пожара обязан:

- выбрать и указать личному составу наиболее безопасные и кратчайшие пути прокладки рукавных линий, переноса оборудования и инвентаря;
- установить единые сигналы для быстрого оповещения людей об опасности и известить о них весь личный состав, работающий на пожаре, и определить пути отходов в безопасное место. Сигнал на эвакуацию личного состава в случае возникновения угрозы воздействия опасных факторов пожара, следует подавать с помощью sireны от пожарного автомобиля.

Сигнал на эвакуацию личного состава должен принципиально отличаться от всех других сигналов при пожаре.

Не допускается пребывание личного состава непосредственно не задействованного в тушении пожара в зоне возможного поражения. Личный состав и иные участники тушения пожара обязаны следить за изменением обстановки: процессом горения, поведением конструкций, состоянием технологического и пожарного оборудования и в случае возникновения опасности, немедленно предупредить всех работающих на этом участке и руководителя тушения пожара.

Подразделения пожарной охраны обеспечено всеми необходимыми видами и количествами пожарной техники и оборудования, а также средствами индивидуальной защиты, обеспечивающими безопасность подразделений пожарной охраны во время тушения пожара-специальные термозащитные костюмы, пожарные каски, средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

Ответственный руководитель по ликвидации аварии при тушении пожара обязан постоянно находиться при руководителе тушения пожара и должен консультировать руководителя тушения пожара по вопросам технологического процесса производства и специфическим особенностям горящего объекта, а также обеспечивать защиту людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражений электрическим током, отравлений, ожогов.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист	
									794-22-10-ПБ1.ТЧ	16
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата					

Автомобили пожарных частей, охраняющих энергообъекты, должны быть укомплектованы индивидуальными изолирующими электрозащитными средствами (ИИЭС) в соответствии с численностью боевого расчета, непосредственно участвующего в тушении пожара.

К электрозащитным средствам, применяемым в подразделениях ГПС, относятся:

- перчатки резиновые диэлектрические;
- галоши (боты) резиновые диэлектрические;
- коврики резиновые диэлектрические размерами не менее 50х50 см. с рифленой поверхностью;
- ножницы для резки электропроводов с изолированными ручками;
- переносные заземлители из гибких медных жил произвольной длины, сечением не менее 25 мм для пожарных автомобилей, у которых основная система защиты – защитное заземление.

Заземление переносное для пожарных машин (ЗППМ) предназначено для защиты работающих на пожарных машинах при появлении на машинах наведенного напряжения. Заземление представляет собой заземляющий проводник, выполненный из гибкого медного провода в прозрачной оболочке, опресованный на концах медными наконечниками. Наконечники с помощью болтовых соединений крепятся к заземляющим струбцинам.

Ручные пожарные стволы и насосы пожарных автомобилей должны заземляться отдельными заземлителями. Подачу огнетушащих веществ необходимо производить после заземления.

Места заземления должны быть обозначены знаками пожарной безопасности в соответствии с 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».

#### **9.8. Сведения о категории оборудования и наружных установок по критерию взрывопожарной и пожарной опасности**

Категории реконструируемых и вновь устанавливаемых наружных установок реконструируемой ПС (наружная установка оборудования) по пожарной опасности приняты в соответствии со Ст.25 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» и приведены в таблице 9.4.

Таблица 9.4.

Критерии	Категория наружной установки по пожарной опасности
Наружная установка оборудования из негорючих веществ:	
1. Электрооборудование 110 кВ	Дн
2. Автотрансформатор 220/110/10 кВ АТ-2	Вн

#### **9.9. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией**

В соответствии с требованиями таблицы 4 СП 486.1311500.2020 "Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности" проектируемый масляный силовой автотрансформатор единичной мощностью 200 МВА напряжением 220 кВ подлежит защите автоматической установкой пожаротушения.

Существующие здания на территории ПС 500 кВ Тулун оборудованы заводскими

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			794-22-10-ПБ1.ТЧ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	



принимается первого типа и включает в себя звуковые оповещатели (сирены) в помещениях и световые табло «Выход» на путях эвакуации.

В соответствии с п. 7.2.1 СП 484.1311500.2020 активация СОУЭ 1 типа осуществляется автоматически по сигналу из любой ЗКПС, пожар в которой обнаружен средствами СПС. Предусмотрен ручной запуск системы путем нажатия кнопки любого ручного пожарного извещателя.

Информация от ППКП СПС передается посредством включенного в состав СПС радиомодема в существующую сеть RS-485 существующего аппаратного комплекса ОПС производства НВП «БОЛИД» под управлением «Орион-127» расположенного в здании КПП.

Через интеграционную сеть осуществляется централизованное управление СПС с существующего пульта контроля и управления в здании КПП, а также передача информации о срабатывании и неисправности СПС и СОУЭ здания очистных сооружений в службу безопасности Западных электрических сетей (ЗЭС) через существующие каналы передачи данных.

Сигналы «Внимание», «Пожар» и «Неисправность» от СПС здания очистных сооружений передаются в расширяемую подстанционную автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУТП) в дискретном виде («сухим контактом») через сигнальные реле сигнально-пускового блока, входящего в комплект оборудования ИПС здания очистных сооружений.

Существующее автоматизированное рабочее место пожарной сигнализации ПС и централизованный пульт контроля и управления (ПКУ) расположены в существующем здании контрольно-пропускного пункта (КПП).

Построение СПС здания очистных сооружений выполняется следующим способом:

- пожарные извещатели подключаются к ППКП шлейфами сигнализации (дежурный режим работы);

- при срабатывании одного извещателя на существующие ПКУ и АРМ в КПП, в расширяемую АСУТП (в ГЩУ) и службу безопасности ЗЭС выдается сигнал «Внимание» (система переходит в режим тревоги);

- при срабатывании двух извещателей и более в вышеуказанных направлениях выдается сигнал «Пожар», при этом через контрольно-пусковой блок (КПБ) производится запуск СОУЭ (включаются звуковые оповещатели (сирены), табло «Выход» включены постоянно);

- по шлейфам управления, посредством того же КПБ подается сигнал на отключение вентиляции здания очистных сооружений.

СПС и СОУЭ работают в тревожном режиме до их отключения вручную с ПКУ, АРМ или удаленно с автоматизированного рабочего места (АРМ) службы безопасности ЗЭС.

Проектируемая СПС здания очистных сооружений в соответствии с требованиями СП 484.1311500.2020 имеет следующие возможности:

- своевременное обнаружение наличия и места возгорания и задымления в защищаемых помещениях с передачей сигнала на пункт контроля и управления пожарной сигнализацией и на пост пожарной охраны в КПП;

- управление световыми и звуковыми оповещателями о пожаре и на путях эвакуации;

- отключение инженерных систем, влияющих на развитие пожара (вентиляция здания).

Пожарные извещатели подключаются к ППКП СПС посредством функционально разделённых шлейфов сигнализации. Управление СОУЭ (звуковыми «Сирена» и световыми «Выход») и инженерными системами (вентиляцией) осуществляется посредством шлейфов управления.

Прокладка кабельных связей СПС и СОУЭ по стенам и потолку производится в огнестойких кабельных коробах. При переходе кабеля через стену применяется огнестойкая гофрированная труба с заделкой свободного пространства отверстия в стене огнестойкой монтажной пеной.

Все кабельные связи СПС и СОУЭ (силовые, контрольные, информационные) выполняются экранированной (Э), огнестойкой (FR) кабельной продукцией в оболочке и изоляции без галогенов (HF), не распространяющей горение (нг), групповой прокладки (А) внутреннего и уличного исполнения в соответствии с ГОСТ 31565-2012.

В соответствии с п. 5.2 СП 6.13130.2021 электропитание СПС осуществляется от

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

пост пожарной охраны в КПП;

- управление световыми и звуковыми оповещателями о пожаре и на путях эвакуации;
- отключение инженерных систем, влияющих на развитие пожара (вентиляция здания).

Пожарные извещатели подключаются к ППКП СПС посредством функционально разделённых шлейфов сигнализации. Управление СОУЭ (звуковыми «Сирена» и световыми «Выход») и инженерными системами (вентиляцией) осуществляется посредством шлейфов управления.

Прокладка кабельных связей СПС и СОУЭ по стенам и потолку производится в огнестойких кабельных коробах. При переходе кабеля через стену применяется огнестойкая гофрированная труба с заделкой свободного пространства отверстия в стене огнестойкой монтажной пеной.

Все кабельные связи СПС и СОУЭ (силовые, контрольные, информационные) выполняются экранированной (Э), огнестойкой (FR) кабельной продукцией в оболочке и изоляции без галогенов (HF), не распространяющей горение (нг), групповой прокладки (А) внутреннего и уличного исполнения в соответствии с ГОСТ 31565-2012.

В соответствии с п. 5.2 СП 6.13130.2021 электропитание СПС осуществляется от

						794-22-10-ПБ1.ТЧ	Лист
							19
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

самостоятельного низковольтного комплектного устройства (НКУ) с АВР здания, который запитан от I и II с.ш. ЩСН 0,4 кВ ПС.

Питание оборудования в ШПС осуществляется от резервируемого источника питания 220VAC / 12 (24)VDC (РИП - 12 (24) в составе ШПС), с подключенными аккумуляторными батареями (АКБ) энергоёмкостью достаточной для обеспечения нормированного времени резервирования системы при пропадании основного питания ~ 230 В (24 часа в дежурном режиме и не менее 1 часа в режиме тревоги). Для контроля параметров и исправности питания каждый РИП оснащен цифровым интерфейсом RS-485, подключенным в общую интеграционную шину опроса RS-485 СПС ПС.

Оборудование пожарной сигнализации обеспечивает устойчивость к электромагнитным помехам не ниже второй степени жесткости.

Все элементы СПС и СОУЭ, требующие заземления (токопроводящие части, металлические части корпусов оборудования, экраны кабелей) заземляются на контур заземления шкафов, зданий подстанции с помощью специальных зажимов и шин заземления.

Силовые цепи СПС защищаются силовой защитной периферией (рубильники, автоматические выключатели).

В соответствии с требованиями п. 1.4 СП 10.13130.2020 внутренний противопожарный водопровод для здания очистных сооружений не предусматривается.

Дымоудаление в здании очистных сооружений не предусматривается согласно п. 7.2, 7.3 СП 7.13130.2013.

#### **Система автоматического пожаротушения автотрансформатора АТ-2**

В качестве оборудования, требующего наибольшего расхода воды при пожаре принимается вновь устанавливаемый силовой автотрансформатор АТДЦДН-200000/220/110/10 мощностью 200 МВА.

Расход воды на автоматическое пожаротушение одного автотрансформатора определяется с учетом площади орошения защищаемой поверхности и интенсивности орошения не менее 0,2 л/с\*м<sup>2</sup> согласно п. 4.2.69 ПУЭ.

Согласно документации на ороситель необходимое давление для обеспечения нормативной интенсивности орошения (0,2 л/с\*м<sup>2</sup>) принимается не менее P=0,3 МПа (30 м.в.с).

Количество и расположение оросителей установки обеспечивают орошение всей поверхности автотрансформатора с интенсивностью не менее нормативной.

Необходимое давление на вводе в систему пожаротушения автотрансформатора с учетом высоты оросителя и местных потерь P=50,8 м.вод.столба. Расход Q=102,3л/с=368,28 м<sup>3</sup>/ч.

На основании гидравлического расчета в установке в качестве пожарного насоса принят насос марки 1Д500-63

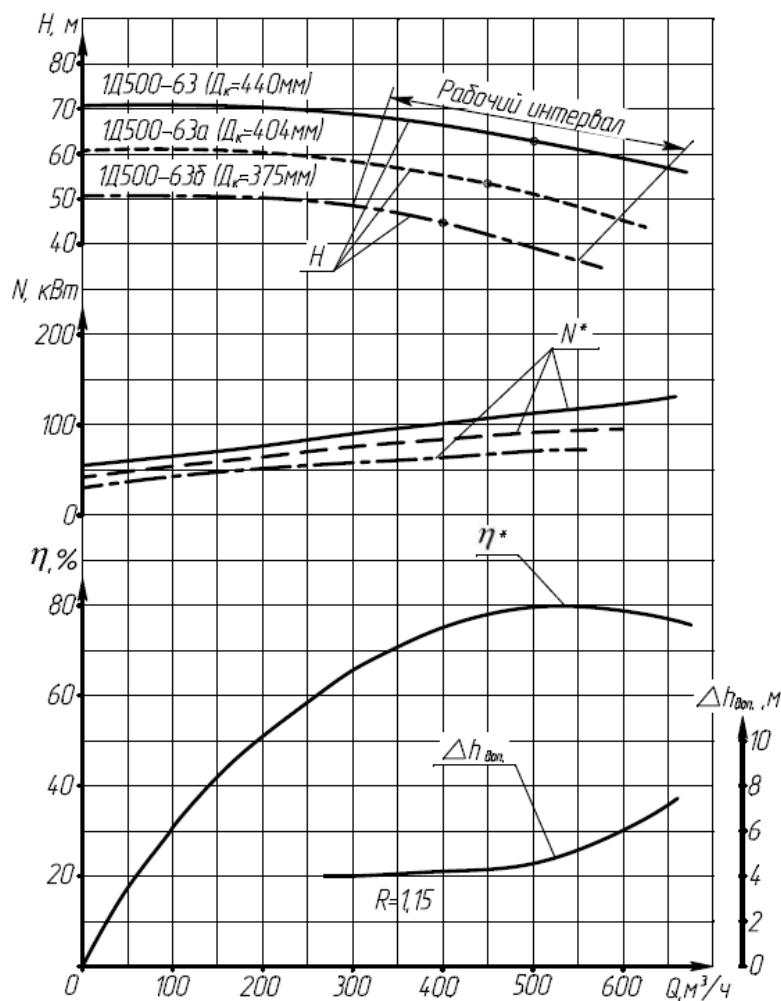
Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-22-10-ПБ1.ТЧ	20

Характеристика насоса (агрегата) 1Д500-63

Частота вращения  $24,2 \text{ с}^{-1}$  ( $n=1450 \text{ об/мин}$ )

Жидкость – вода, плотностью  $1000 \text{ кг/м}^3$

\* – данные для насоса



Гидравлические расчеты сухотрубной системы с определением времени заполнения сухотруба водой производятся из условий нормированной инерционности и времени открытия ЗПУ.

Продолжительность заполнения сухотрубопровода водой определяется по следующим формулам:

$$\tau = \tau_0 + t, 0,15 \leq 180 \text{ с},$$

где  $\tau_0$  - время заполнения сухотрубопровода без учета времени открытия ЗПУ, с;

$t$  - полное время открытия ЗПУ, с, равно 46 с;

0,15 - коэффициент, учитывающий накладку временных факторов заполнения сухотрубов и открытия ЗПУ (15% от полного открытия ЗПУ);

180 - допустимое время заполнения сухотруба водой, с;

$$\tau_0 = 2[(k + A \cdot L \cdot \omega^2 + b \cdot \omega^2)^{3/2} - (k + b \omega^2)^{3/2}] / 3A \omega^2 \sqrt{(a \pm H_{\text{гнас}} \pm H_{\text{гзпу}})},$$

где  $A$  - удельное сопротивление заполняемого водой трубопровода,  $\text{с}^2/\text{м}^6$ ;

$$A = 0,001735/d^{5,3} = 0,001735/0,200^{5,3} = 0,001735/0,000197 = 8,8 \text{ с}^2/\text{м}^6$$

$d$  - расчетный (внутренний) диаметр трубопровода, м, равен 0,2 м;

$\omega$  - поперечное сечение трубопровода,  $\text{м}^2$ ;  $\omega = 0,0314 \text{ м}^2$ ;

$L$  - длина трубопровода, м, равна 50 м;

$a$  и  $b$  - коэффициенты, характеризующие тип насоса, м и  $\text{с}^2/\text{м}^6$ ;

$H_{\text{гнас}}$  - геометрическая высота размещения оси пожарного насоса относительно отметки забора воды, м, равна -0,06 м.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

$H_{г}^{зпу}$  - геометрическая высота размещения сухотрубопровода относительно отметки оси пожарного насоса, м, равна 5,5 м.

$$k = 1 + \Sigma \zeta / 2g;$$

где:  $\Sigma \zeta$  - сумма коэффициентов местных сопротивлений.

$$k = 1,3$$

Значения а и b, характеризующие тип пожарного насоса, определяются из системы уравнений:

$$\begin{cases} H_1 = a + b \cdot Q_1^2; \\ \end{cases}$$

$$\begin{cases} H_2 = a + b \cdot Q_2^2; \end{cases}$$

где  $H_{1,2}$  м и  $Q_{1,2}$  м<sup>3</sup>/с - значения с характеристики выбранного насоса (рис. 1);

$H_1=60$  м ;  $H_2=70$  м ;  $Q_1=575$  м<sup>3</sup>/ч = 0,16 м<sup>3</sup>/с;  $Q_2=200$  м<sup>3</sup>/ч = 0,056 м<sup>3</sup>/с – насос 1Д500-63.

При  $a=H_1+b \cdot Q_1^2$ ;

$$H_2=H_1+b \cdot Q_1^2-b \cdot Q_2^2;$$

$$b=(H_2-H_1)/(Q_1^2-Q_2^2);$$

$$b=(70-60)/(0,16^2-0,056^2)=444,4;$$

$$a=60+444,4 \cdot 0,16^2=71,3;$$

$$\tau_0 = 2[(k + A \cdot L \cdot \omega^2 + b \cdot \omega^2)^{3/2} - (k + b \omega^2)^{3/2}] / 3A \omega^2 \sqrt{(a \pm H_{НасГ} \pm H_{ПГ}^{зпу});}$$

$$\tau_0 = 2[(1,3 + 8,8 \cdot 157 \cdot 0,0314^2 + 444,4 \cdot 0,0314^2)^{3/2} - (1,3 + 444,4 \cdot 0,0314^2)^{3/2}]$$

$$/ 3 \cdot 8,8 \cdot 0,0314^2 \cdot (71,3 - 0,06 + 0,38)^{0,5} = 28,76 \text{ с}$$

$$\tau_0 = 2[(1,3 + 8,8 \cdot 50 \cdot 0,0314^2 + 444,4 \cdot 0,0314^2)^{3/2} - (1,3 + 444,4 \cdot 0,0314^2)^{3/2}]$$

$$/ 3 \cdot 8,8 \cdot 0,0314^2 \cdot (71,3 - 0,06 + 5,5)^{0,5} = 2[(2,171983024)^{3/2} - (1,738160624)^{3/2}] / 0,22 = 2[0,9] / 0,22 = 8,27 \text{ с}$$

$$\text{тогда } \tau = \tau_0 + t \cdot 0,15 = 8,27 + 46 \cdot 0,15 = 15,16 \text{ с} \leq 180 \text{ с.}$$

Для возможности наполнения пожарного резервуара №3 напор  $H_{п}^n$  в сети водоснабжения в точке подключения должен составлять:

$$H_{п}^n = H_{г} + \Sigma H_l + \Sigma H_{м} + H_{из} = 5,5 + 2,095 + 0,6285 + 2,0 = 10,22 \text{ м,}$$

где  $H_{г}$  – высота подъема воды, м, от точек подключения в водопроводных колодцах ВК1 и ВК2 (см. лист № 9 графической части) (-3 м) до верха резервуара пожарного запаса воды (2х100м<sup>3</sup>) (+2,5м), составляет:  $H_{г}=5,5$  м;

$\Sigma H_l$  - сумма потерь напора по длине трубопровода, м, составляет:

$$\Sigma H_l = \Sigma i l = 0,0419 \cdot 50 = 2,0 \text{ м,}$$

где  $i$  – гидравлический уклон, при  $Q^{сек}_{вост} = 37,5$  л/с, условном диаметре труб DN 50 мм составляет 2,095 м;

$l$  – длина участка трубопровода, м;

$\Sigma H_{м}$  - сумма потерь напора на местные сопротивления, м, принимается равной 30% от  $H_l$  и составляет:

$$\Sigma H_{м} = 0,3 \cdot \Sigma i l = 0,3 \cdot 2,095 = 0,6285 \text{ м,}$$

где  $H_{из}$  – потери напора на излив, принимаются равными 2,0 м.

Исходя из полученных значений принимаем требуемый напор в точке подключения  $H_{п}^n = 11,0$  м.

Насос находящийся в здании насосной первого подъема обеспечит заполнение резервуаров пожарного запаса воды №3 (2х100 м<sup>3</sup>).

В соответствии с требованием п.6.10.17 и 6.10.18 СП 485.1311500.2020 здание насосной оснащается выводными патрубками для подключения пожарной техники.

Время заполнения резервуаров рассчитывается по формуле:

$$t_{зап.рез} = V_{рез} / (Q^{сек}_{вост} \cdot X_{3,6}) = 200 / (37,5 \cdot X_{3,6}) = 1,48 \text{ ч.}$$

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					794-22-10-ПБ1.ТЧ		Лист
									22
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	



### 9.11. Описание и обоснование необходимости размещения оборудования противопожарной защиты, управления таким оборудованием, взаимодействия такого оборудования с инженерными системами зданий и оборудованием

Места установки средств СПС и организация ШС и ШУ между ними выполняются в соответствии с п. 5.4 СП 484.1311500.2020, так чтобы в результате единичной неисправности линий связи был возможен отказ только одной из следующих функций:

- автоматическое формирование сигнала управления не более чем для одной зоны защиты (пожаротушения, оповещения и т.п.);
- ручное формирование сигнала управления не более чем для одной зоны защиты (пожаротушения, оповещения и т.п.).

Разделение на зоны контроля пожарной сигнализации (ЗКПС) в соответствии с п. 6.3.3 и п. 6.3.4 СП 484.1311500.2020 для здания очистных сооружений приведено в табл. 1.

В соответствии с п. 6.4 СП 484.1311500.2020 для всех ЗКПС принятие решения о возникновении пожара осуществляется выполнением алгоритма С, который выполняется при срабатывании одного автоматического ИП и дальнейшем срабатывании другого автоматического ИП той же или другой ЗКПС, расположенного в этом же здании. Так же для выполнения алгоритма С достаточно срабатывания одного (любого) извещателя пожарного ручного (ИПР).

В соответствии с п. 6.5 СП 484.1311500.2020 предусмотрены следующие мероприятия по защите от ложных срабатываний:

- применение ИП, не реагирующих на факторы, схожие, но не связанные с пожарами которые присутствуют при нормальном функционировании объекта;
- применение для построения информационных и контрольных кабельных связей экранированного кабеля типа «витая пара»;
- использование алгоритма принятия решения о пожаре типа С;
- применение ИПР с откидной крышкой или ИПР класса В для защиты от случайных нажатий.

#### Алгоритм запуска пожаротушения АТ-2

Пуск пожаротушения АТ-2 происходит автоматически в случае срабатывания следующих устройств защиты с выдачей сигнала на пуск АУПТ:

- комплектов основной защиты АТ-2 на панели защиты автотрансформатора.

При этом контролируется отключенное положение АТ-2 по следующим критериям:

- отключены выключатели со всех сторон;
- отсутствия напряжения со всех сторон.

Готовность системы АУПТ к пуску по следующим критериям:

- ввод автоматики АУПТ;
- отсутствие блокировки АУПТ от смежных элементов;
- наличие воды в резервуарах;
- оба пожарных насоса готовы к автоматическому запуску;
- наличие оперативного тока АУПТ.

При пуске пожаротушения АТ-2 производится:

- открытие задвижки 3-пжнэ-2 в камере переключения задвижек (КПЗ-2) см. лист 9 графической части проекта;

- блокировка АУПТ смежных элементов;
- автоматическое включение насоса ПЖН-1 в здании насосной НПЖТ-2.

В случае неготовности насоса ПЖН1, автоматика насосной пожаротушения запустит насос ПЖН2 и остановит насос ПЖН1.

Останов АУПТ происходит по одному из следующих условий:

- автоматически, по исчерпанию воды в резервуарах пожарного запаса воды №3, находящихся в работе и подключенных к пожарному трубопроводу;
- автоматически, через 30 минут после пуска АУПТ;

Взам. инв. №	<p>- оба пожарных насоса готовы к автоматическому запуску;</p> <p>- наличие оперативного тока АУПТ.</p> <p>При пуске пожаротушения АТ-2 производится:</p> <p>- открытие задвижки 3-пжнэ-2 в камере переключения задвижек (КПЗ-2) см. лист 9 графической части проекта;</p> <p>- блокировка АУПТ смежных элементов;</p> <p>- автоматическое включение насоса ПЖН-1 в здании насосной НПЖТ-2.</p> <p>В случае неготовности насоса ПЖН1, автоматика насосной пожаротушения запустит насос ПЖН2 и остановит насос ПЖН1.</p> <p>Останов АУПТ происходит по одному из следующих условий:</p> <p>- автоматически, по исчерпанию воды в резервуарах пожарного запаса воды №3, находящихся в работе и подключенных к пожарному трубопроводу;</p> <p>- автоматически, через 30 минут после пуска АУПТ;</p>					
	Подпись и дата					
Инв. № подл.						
794-22-10-ПБ1.ТЧ						23
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	



- вручную при помощи кнопок расположенной в шкафах автоматики АУПТ (расчетное время тушения пожара установками пожаротушения составляет 10 минут).

При останове АУПТ выдаются следующие команды и сигналы:

- останов обоих пожарных насосов (останавливается только фактически работающий насос);

- закрытие задвижки 3-пжнэ-2;

- снятие блокировки АУПТ смежных элементов.

Для опорожнения сухотрубопроводов предусматривается использовать сливные трубопроводы.

Возможен ручной пуск АУПТ в шкафу автоматики АУПТ при помощи кнопок с действием на отключение.

Ручной пуск возможен только если нет блокировок по состоянию системы АУПТ.

Команда «Пуск АУПТ» и связанные с ней команды на пуск насосов и открытие напорных задвижек отстроены от случайного нажатия на кнопку ручного пуска АУПТ при помощи выдержки времени.

Команда «Останов АУПТ» в автоматическом режиме подается только если перед этим была зафиксирована команда «Пуск АУПТ», так же она отстроена от случайного нажатия на кнопку останова АУПТ выдержкой времени (реализовано при помощи фильтрации сигнала на бинарном входе терминала).

В соответствии с п. 6.10.14 СП 485.1311500.2020 помещение насосной предусмотрено оборудовать стационарной телефонной связью. Проектные решения приведены в томе 794-22-10-ИОС5.1

## 9.12. Описание организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства

Система обеспечения пожарной безопасности реконструируемого объекта включает в себя организационно-технические мероприятия, обязательные к реализации в процессе эксплуатации:

- назначение лиц, персонально ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, сооружений, технологического оборудования;
- установление на объекте соответствующего противопожарного режима;
- постоянный контроль соблюдения пожарной безопасности объектов;
- своевременное выполнение предписаний государственных надзорных органов;
- проведение на постоянной основе ежеквартальных противопожарных инструктажей и ежегодных занятий по пожарно-техническому минимуму для работников компании, а также для работников подрядных организаций, выполняющих работы на объекте;
- обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения, пожарной техникой и оборудованием, огнетушащими средствами, а также средствами противопожарной пропаганды;
- проведение ежегодных испытаний систем пожаротушения и противопожарного водоснабжения;
- разработка планов тушения пожара для каждого технологического объекта, организация практической отработки и ежегодной корректировки.

Существующая сеть отведения замасленных стоков на территории подстанции проложена из чугунных труб диаметром 200 мм, сбор стоков от всего существующего маслonaполненного оборудования на подстанции производится по сети маслостокa в подземный стальной резервуар объемом 250 м<sup>3</sup>.

Предусматривается прокладка новых маслостокa от заменяемого трансформатора из труб стальных предизолированных по территории подстанции до существующего маслосборника.

На сети маслостокa в местах поворота трассы предусматривается устройство железобетонных смотровых колодцев.

Масса масла, содержащегося в трансформаторе OSFPSZ-200000/230 составляет 42 т. В связи с тем, что объем масла, содержащийся в единице маслonaполненного оборудования, более 1 т, то согласно п. 4.2.69 ПУЭ для предотвращения растекания масла и распространения пожара

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-22-10-ПБ1.ТЧ
						Лист
						24

при повреждениях в трансформаторах предусматриваются маслоприемники, маслоотводы и маслосборник.

Объем маслоприемника с отводом масла рассчитывается на единовременный прием 100 % объема масла, залитого в трансформатор в соответствии с п. 4.2.69 ПУЭ [1]. Приемные маслосливы в маслоприемниках выполняются с установкой металлической решетки на маслоприемнике, поверх которой насыпан гравий, толщиной не менее 0,25 м.

Объем маслоприемника рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{мсп}} = G_{\text{м}} / V_{\text{м}} = 42 / 0,85 = 49,41 \text{ м}^3, \text{ где}$$

$G_{\text{м}}$  – масса масла в трансформаторе, т;

$V_{\text{м}}$  – объемный вес трансформаторного масла, т/м<sup>3</sup>.

Объем маслосборника рассчитывается, согласно п.4.2.69 ПУЭ [1], из условий размещения полного объема масла единичного оборудования (одного трансформатора), содержащего наибольшее количество масла, а также 80 % общего (с учетом 30-минутного запаса) расхода воды от средств пожаротушения.

Расчетный объем маслосборника рассчитывается по формуле:

$$V_{\text{мсб}} = G_{\text{м}} / V_{\text{м}} + V_{\text{пож}} \cdot 0,8 + W_{\text{оч}} + V_{\text{акк}},$$

где  $V_{\text{пож}}$  – расход воды на пожаротушение трансформатора в течение 30 мин, м<sup>3</sup>;

$W_{\text{оч}}$  – объём дождевого стока от расчетного дождя, образующийся на площадках трансформаторов, м<sup>3</sup>;

$V_{\text{акк}}$  – аккумулирующий объем стоков, равный не менее 10 м<sup>3</sup>.

Объем воды, требующийся для пожаротушения одного трансформатора согласно п. 4.2.69 ПУЭ продолжительностью пожаротушения 30 минут (1800 секунд) с интенсивностью пожаротушения 0,2 л/с\*м<sup>2</sup>, равен:

$$V_{\text{пож}} = (S \cdot q_{\text{н}}) \cdot 1800 / 1000 = 397,93 \cdot 0,2 \cdot 1800 / 1000 = 143,3 \text{ м}^3,$$

где  $S$  – суммарная площадь орошаемой боковой поверхности трансформатора и площади маслоприемника, м<sup>2</sup>;

$$S = S_{\text{мсп}} + S_{\text{транс}} = A_{\text{мсп}} \cdot B_{\text{мсп}} + (A_{\text{транс}} + B_{\text{транс}}) \cdot 2 \cdot H_{\text{транс}} = (13,9 \cdot 11,8) + (9,46 + 7,38) \cdot 2 \cdot 6,945 = 164,02 + 233,91 = 397,93 \text{ м}^2,$$

где  $A_{\text{мсп}}$  – длина маслоприемника, равная 13,9 м;

$B_{\text{мсп}}$  – ширина маслоприемника, равная 11,8 м;

$A_{\text{транс}}$  – длина трансформатора, равная 9,46 м;

$B_{\text{транс}}$  – ширина трансформатора, равная 7,38 м;

$H_{\text{транс}}$  – высота боковых поверхностей трансформатора, равная 6,945 м.

$q_{\text{н}}$  – интенсивность орошения поверхности, л/с\*м<sup>2</sup>;

Объём дождевого стока от расчетного дождя определяется по формуле в соответствии СП 7.3.1 СП 32.13330.2018:

$$W_{\text{оч}} = 10 \cdot h_{\text{а}} \cdot F \cdot \Psi_{\text{mid}} = 10 \cdot 6,92 \cdot 0,0948 \cdot 0,95 = 6,23 \text{ м}^3,$$

где  $h_{\text{а}}$  – максимальный слой осадков за дождь, мм, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;

$\Psi_{\text{mid}}$  – средний коэффициент стока для расчетного дождя,  $\Psi_{\text{mid}} = 0,95$ , определяется как средневзвешенная величина по табл. 14 СП 32.13330.2018 [2].

$F$  – общая площадь стока, для определения объема дождевого стока в маслосборнике определяется с учетом 1 и 2 этапов строительства, а также существующих реакторов и равна 0,0948 га (площадь маслоприемных чаш двух автотрансформаторов и 6 реакторов).

Согласно полученных значений, расчетный объем маслосборника равен:

$$V_{\text{мсб}} = 42 / 0,85 + 143,3 \cdot 0,8 + 6,23 + 10 = 180,28 \text{ м}^3$$

Для устройства нового маслосборника принимается два резервуара объемом по 100 м<sup>3</sup> каждый.

Концентрация загрязнений в сточных водах с площадок трансформаторов составляет:

- механических примесей – до 600 мг/л;
- нефтепродуктов – 700-1000 мг/л;
- БПК<sub>полн</sub> – до 200 мг/л.

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	Лист

После ликвидации аварии на трансформаторе весь объем стоков, собранный в маслосборнике, вывозится автотранспортом на регенерацию или обезвреживание, а маслосборник очищается от следов масла.

Для отвода масла от трансформатора (маслоотводы) предусматриваются трубы стальные Ø426x7,0 мм с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой из полиэтилена согласно ГОСТ 30732-2006. В связи с тем, что отвод масла из маслосборника осуществляется кратковременно в течении 15 минут толщина изоляции принята минимальной исходя из условий ее изготовления равной 50 мм. Тепловая изоляция принята для климатического района с умеренным и холодным климатом (УХЛ1), с температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 равной минус 37 °С.

Глубина сезонного промерзания грунтов составляет 2,85 м. Грунты в слое сезонного промерзания относятся к слабопучинистым.

Маслоотводы прокладываются со средней глубиной заложения, равной 1,5-2 м в слое ИГЭ-2 суглинков твердый режес ИГЭ-3 песок мелкий. Для исключения воздействия на трубопровод морозного пучения в качестве основания под трубопроводы предусматривается подушка из песчаного грунта толщиной 100 мм, засыпка трубопровода песчаным грунтом толщиной 200 мм выше верха трубы, согласно требованиям.

На сети производственной канализаций установлены смотровые колодцы герметичного исполнения.

Колодцы на сети маслостокв предусматриваются из сборных железобетонных элементов по ТПР 902-09-22.84. Для колодцев предусматриваются антисейсмические мероприятия, между швов закладываются закладные соединительные элементы МС по ТПР 902-09-22.84 альбом VIII.88. Гидроизоляцию колодцев предусматривается выполнить битумно-полимерной мастикой. Для герметизации соединительных швов между кольцами предусматривается уложить бентонито-каучуковый шнур. Места вводов трубопроводов в колодцы заделываются гидроизоляционными ремонтными составами.

На объекте разработана и зарегистрирована в территориальном ОГПН декларация пожарной безопасности, согласно ст. 64 Федерального закона от 22.07.2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», приказ министра МЧС России от 24.02.2009г. № 91 (зарегистрирован Минюстом РФ от 23.03.2009г. № 13577).

В соответствии с п. 123 Постановлением Правительства № 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в РФ», плановый ремонт и профилактический осмотр оборудования должны проводиться в установленные сроки и при выполнении мер пожарной безопасности, предусмотренных соответствующей технической документацией по эксплуатации.

Согласно п. 2.4.3. ГОСТ 12.4.009-83 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание», пожарные гидранты и пожарные краны должны перед приемкой в эксплуатацию и не реже чем каждые 6 месяцев подвергаться техническому осмотру и проверяться на работоспособность посредством пуска воды с регистрацией результатов в журнале по форме 21 ГОСТ 2.601. При обслуживании пожарного оборудования водопроводных сетей должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.06.

Перечень проводимых операций при осмотре и ремонте установок пожарной сигнализации, а также их периодичность определяют типовые регламенты технического обслуживания (Приложения 40, 43) к методическим рекомендациям, утвержденным начальником ВНИИПО МВД России «Автоматические системы пожаротушения и пожарной сигнализации. Правила приемки и контроля».

### 9.13. Расчет пожарных рисков угрозы жизни и здоровью людей, уничтожения имущества

Принятые проектные решения обеспечивают требуемый уровень пожарной безопасности проектируемого объекта:

1) Генеральная планировка ПС выполнена из расчета нераспространения пожара с учетом Ст. 69 и Таблицы 11 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности»;

Взам. инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	
794-22-10-ПБ1.ТЧ						Лист
						26

2) К проектируемому оборудованию на территории ПС предусмотрен въезд для пожарных машин;

3) В соответствии с требованиями п. 4.2.69 ПУЭ для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях маслонаполненных силовых трансформаторов на объекте выполнены маслоприемники, маслоотводы и маслосборники.

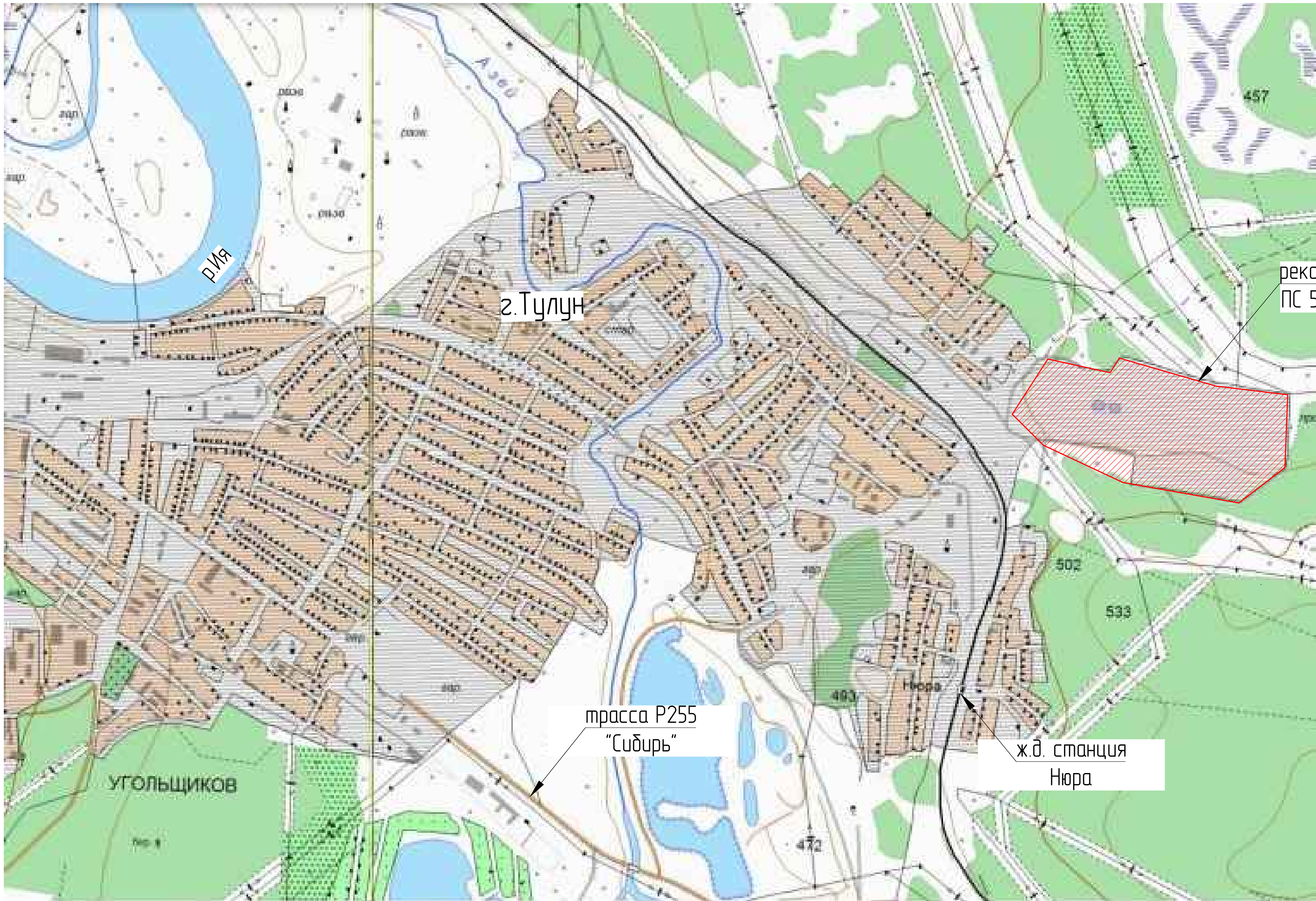
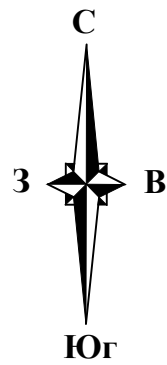
4) Проектом предусмотрена защита сооружений и оборудования от прямых ударов и вторичных проявлений молнии;

5) Проектом предусмотрена система организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства.


Таким образом, при выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, и выполнении в добровольном порядке требований нормативных документов по пожарной безопасности расчет пожарных рисков не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата	794-22-10-ПБ1.ТЧ			27

Ситуационный план ПС 500 кВ Тулун



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

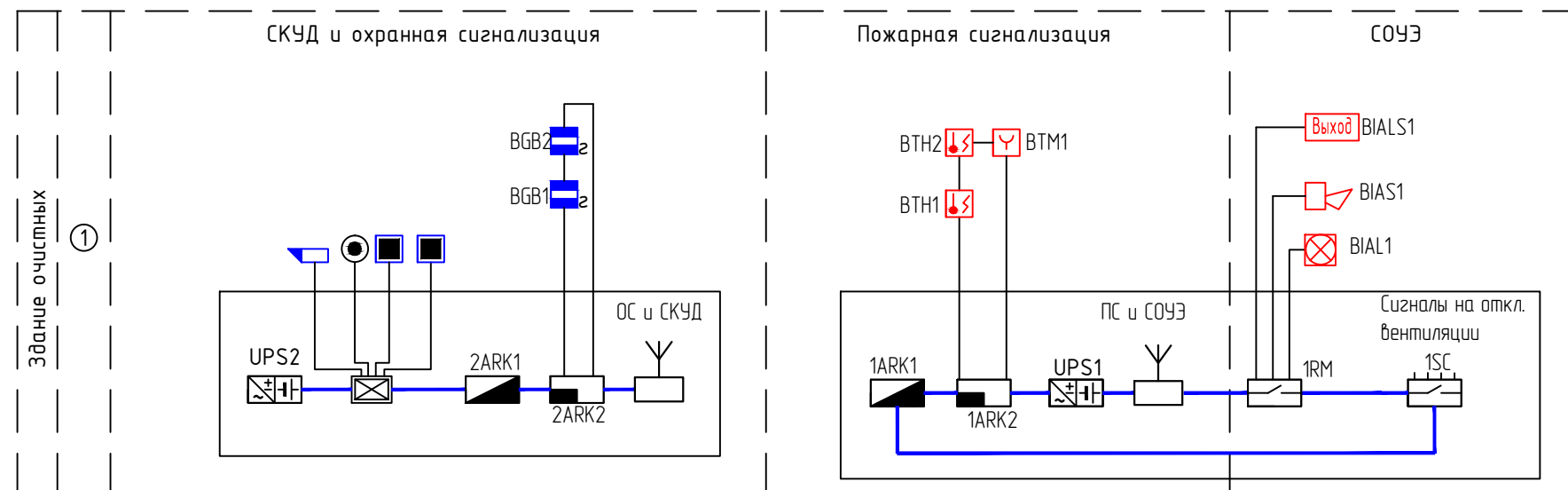
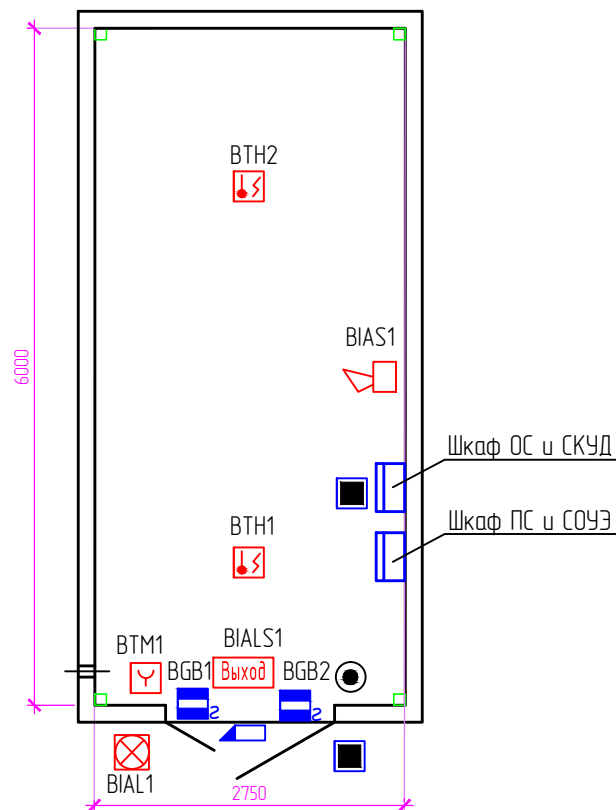
						794-22-10-І 1.					
						Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун (увеличение трансформаторной мощности АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА), Подстанция 220/110/10 (ПП 500) кВ Тулун (расширение ОРУ-110 кВ, установка двух ячеек выключателей 110 кВ, замена ошинок РУ 110 кВ на ошинок с большей допустимой токовой нагрузкой)					
Изм	Колуч	Лист	№рек.	Подп	Дата						
Разраб.		Лапина		Лап	08.22	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. 1 этап реконструкции			Стадия	Лист	Листов
									П	1	-
Н.контр.		Лоншаков		Лон	08.22	Ситуационный план ПС 500 кВ Тулун			 АСК БАРС		
ГИП		Кравец		Кр	08.22						


























План на отпм. 0,000



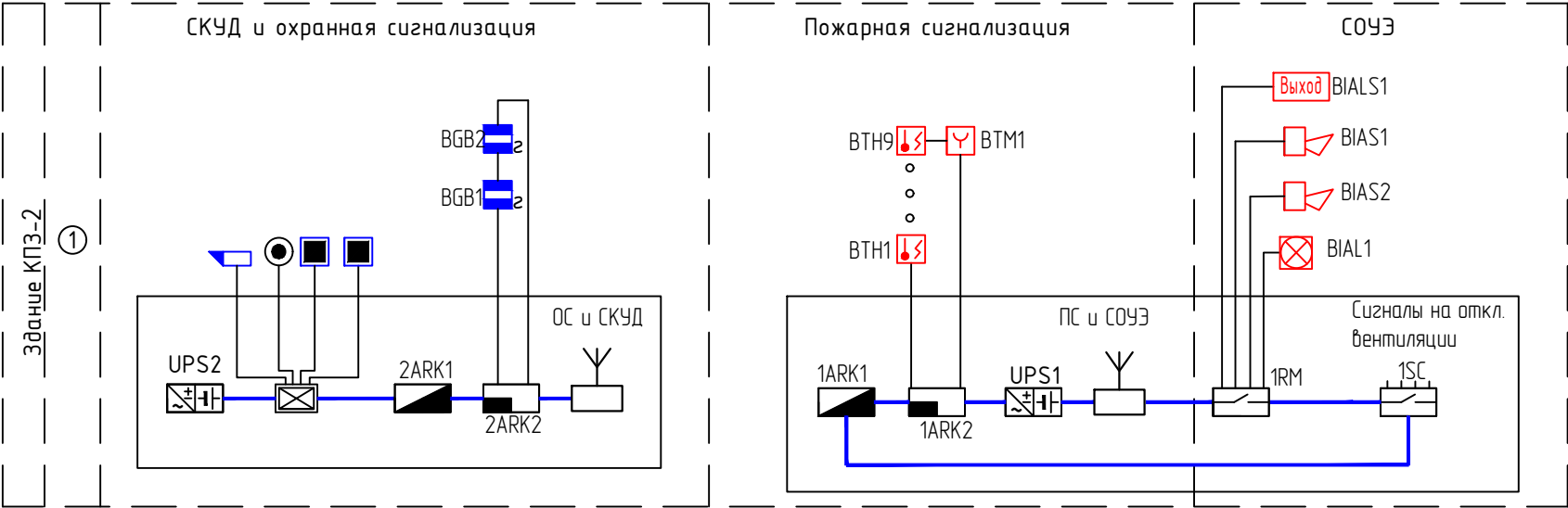
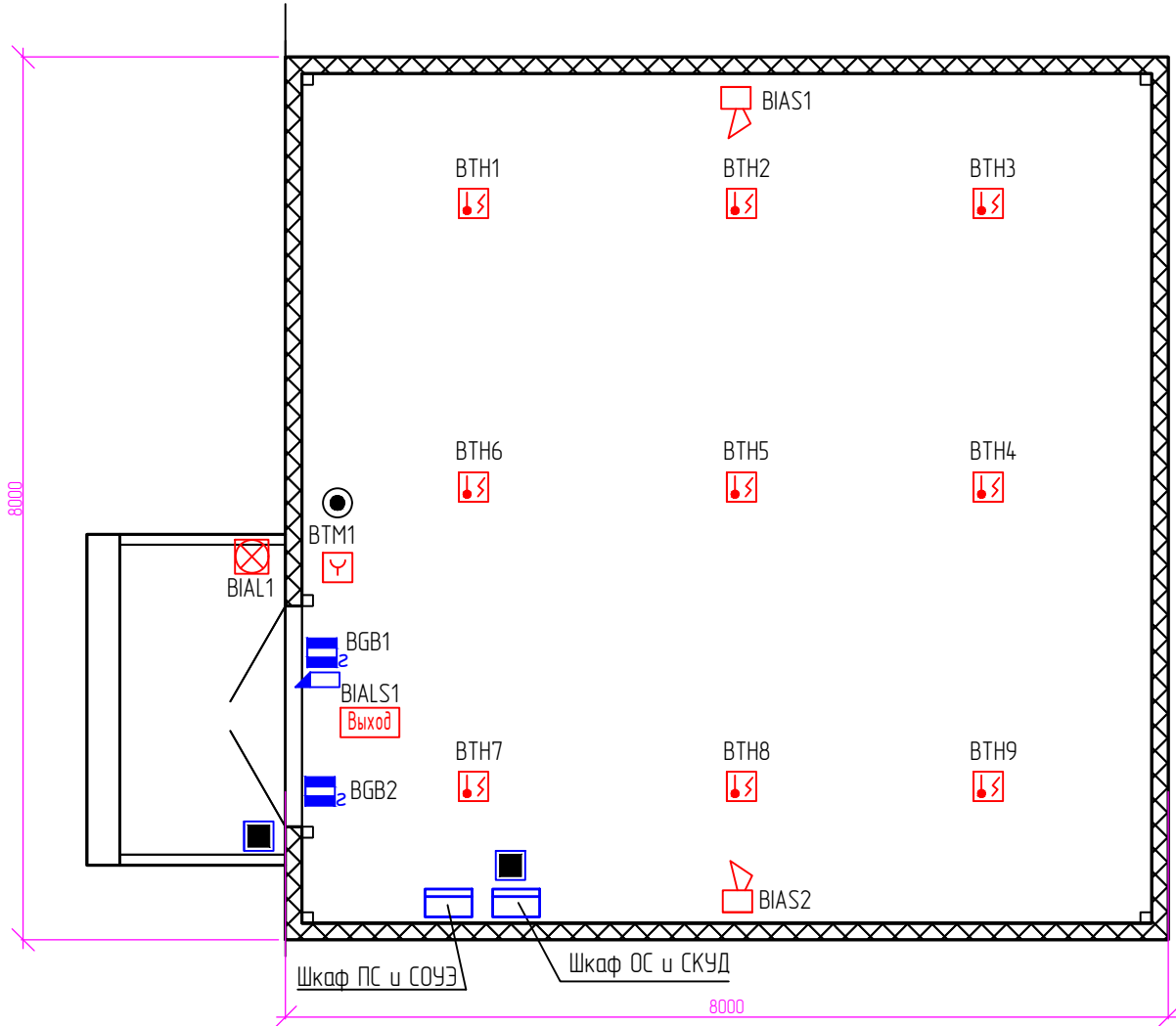
Условные графические обозначения

- |   |  |   |                           |
|---|--|---|---------------------------|
|  | Пульт контроля и управления охранно-пожарный         |  | Контрольно-пусковой блок  |
|  | Контроллер ДПЛС адресный охранно-пожарный            |  | Сигнально-пусковой блок   |
|  | Контроллер управления доступом                       |  | Считыватель бесконтактный |
|  | Радиомодем   |  | Кнопка выхода             |
|  | Источник бесперебойного питания с интерфейсом RS-485 |  | Электромагнитный замок    |
|  | Извещатель охранный магнитоконтактный                |  | Линия интерфейса RS-485   |
|  | Извещатель пожарный ручной                           |  | Линия сигнализации        |
|  | Извещатель пожарный комбинированный (дым/тепло)      |  | Оповещатель световой      |
|  | Оповещатель свето-звуковой                           |   |                           |
|  | Оповещатель звуковой                                 |   |                           |

1. Установка средств КТСБ в дачно-модульном здании очистных сооружений осуществляется заводом-изготовителем этого здания с учётом принятых в настоящем проекте решений в части КТСБ и с соблюдением технических требований к БМЗ, которые будут оформлены отдельным комплектом на стадии РД.
2. Сеть пожарной и охранной сигнализации выполняется скрытой проводкой. Кабельная продукция пожарной и охранной сигнализации прокладывается по стенам и потолку помещения в кабель-канале негорючем. Расстояние от ШС и ШУ до силовых и осветительных кабелей, при параллельной открытой прокладке, должно быть не менее 0,5м. Допускается уменьшение расстояния, от ШС и ШУ до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей, до 0,25м.
3. Автоматические извещатели крепятся указанным в руководствах по эксплуатации на эти датчики способом к следующим поверхностям :
  - извещатель пожарный комбинированный (дым/тепло) на потолке в указанном на чертеже месте ;
  - извещатель магнитоконтактный на входной двери в указанном на чертеже месте ;
  - извещатель ручной - у выхода из здания на высоте не менее 1500 мм. от уровня пола (на пути эвакуации).
4. Считыватели бесконтактные устанавливаются :
  - один для управления ОС устанавливается на дверце шкафа ОС и СКУД ;
  - один для СКУД для идентификации персонала при открытии внешней двери в здание .
5. Оповещатель звуковой (сирена) - на стене в указанном на чертеже месте на высоте не менее 2,8 м. от уровня пола, световое табло "Выход" - над выходом из здания (на пути эвакуации).
6. КТСБ выполняется на базе адресных ППКОП и извещателей. Конкретные типы оборудования определяются заводом-изготовителем здания с обязательным согласованием со стороны Заказчика.

						794-22-10-ПБ1.ГЧ		
1		Зам	04-23	<i>[Signature]</i>	01.23	Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун (увеличение трансформаторной мощности АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА)		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Щерба	енко	08.22	<i>[Signature]</i>		П	3	
						 <b>АСК БАРС</b>		
Н.контр.	Лоншаков	<i>[Signature]</i>	08.22	Схема структурная ПС, СОУЗ, ОС, СКУД.				
ГИП	Кравец	<i>[Signature]</i>	08.22	Здание очистных				

Здание КПЗ-2  
План на отм. 0,000



Условные графические обозначения

- Пульт контроля и управления охранно-пожарный
- Контроллер ДПЛС адресный охранно-пожарный
- Контроллер управления доступом
- Радиомодем
- Источник бесперебойного питания с интерфейсом RS-485
- Извещатель охранный магнитоконтактный
- Извещатель пожарный ручной
- Извещатель пожарный комбинированный (дым/тепло)
- Оповещатель свето-звуковой
- Оповещатель звуковой

Контрольно-пусковой блок

Сигнально-пусковой блок

Считыватель бесконтактный

Кнопка выхода





Электромагнитный замок

Линия интерфейса RS-485

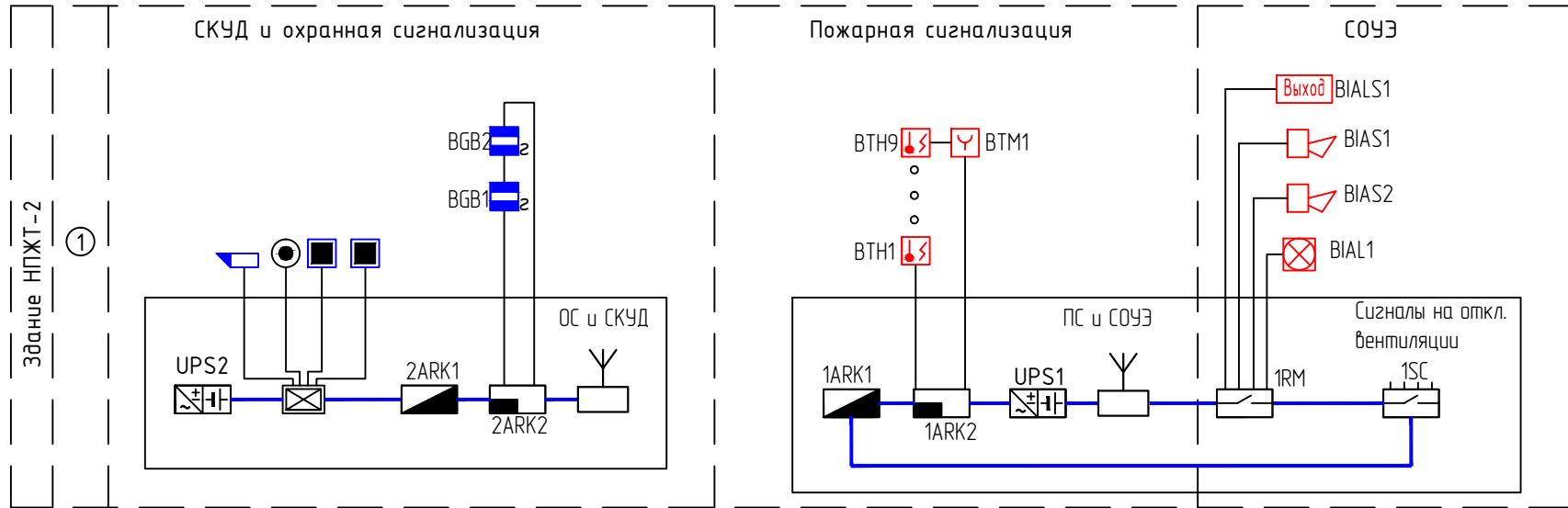
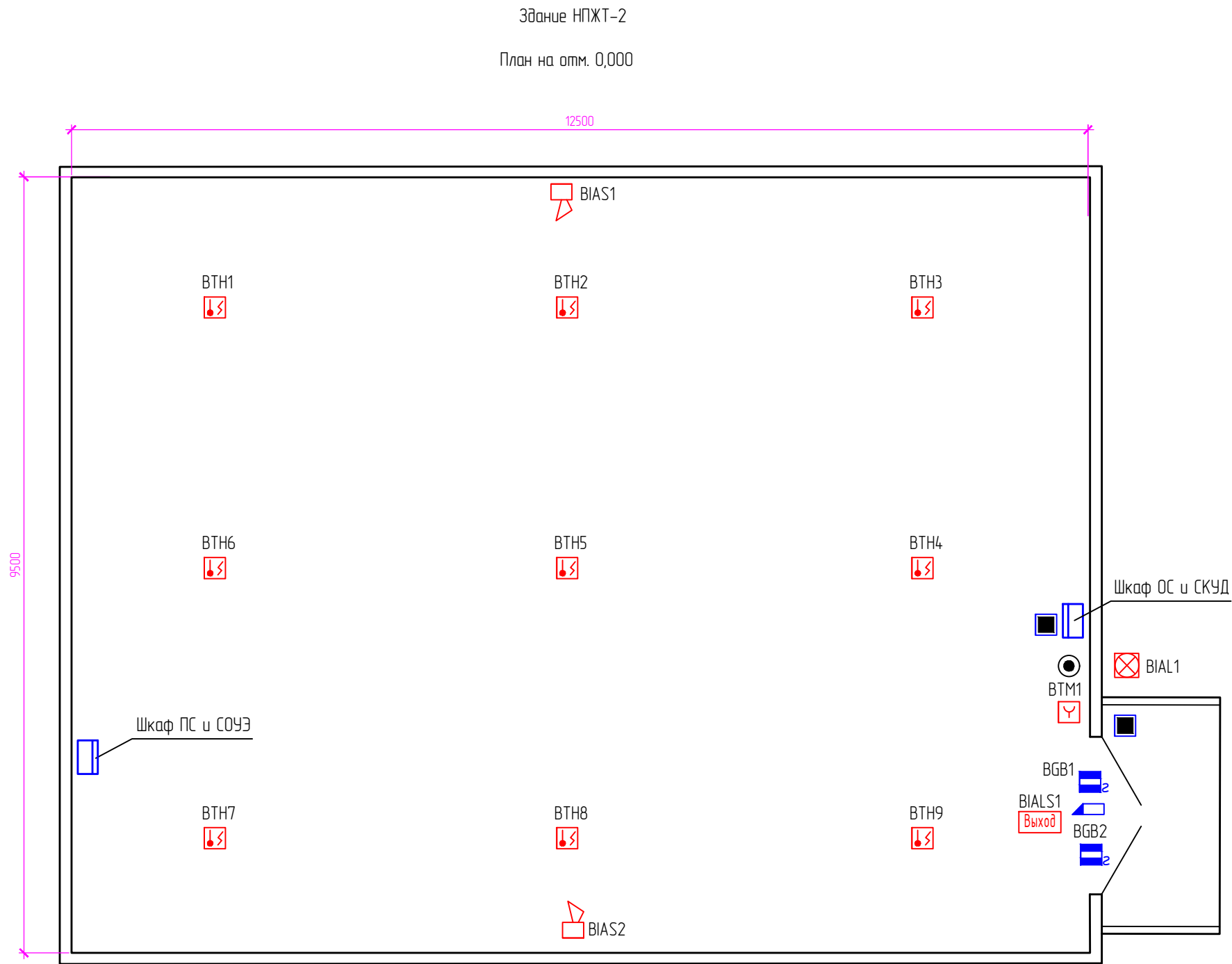
Линия сигнализации

Оповещатель световой

1. Установка средств КТСБ в блочно-модульном здании КПЗ-2 осуществляется заводом-изготовителем этого здания с учётом принятых в настоящем проекте решений в части КТСБ и с соблюдением технических требований к БМЗ, которые будут оформлены отдельным комплектом на стадии РД.
2. Сеть пожарной и охранной сигнализации выполняется скрытой проводкой. Кабельная продукция пожарной и охранной сигнализации прокладывается по стенам и потолку помещения в кабель-канале негорючем. Расстояние от ШС и ШУ до силовых и осветительных кабелей, при параллельной открытой прокладке, должно быть не менее 0,5м. Допускается уменьшение расстояния, от ШС и ШУ до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей, до 0,25м.
3. Автоматические извещатели крепятся указанным в руководствах по эксплуатации на эти датчики способом к следующим поверхностям :
  - извещатель пожарный комбинированный (дым/тепло) на потолке в указанном на чертеже месте;
  - извещатель магнитоконтактный на входной двери в указанном на чертеже месте;
  - извещатель ручной – у выхода из здания на высоте не менее 1500 мм. от уровня пола (на пути эвакуации).
4. Считыватели бесконтактные устанавливаются :
  - один для управления ОС устанавливается на дверце шкафа ОС и СКУД;
  - один для СКУД для идентификации персонала при открытии внешней двери в здание.
5. Оповещатели звуковые(сирена) – на стене в указанных на чертеже месте на высоте не менее 2,8 м. от уровня пола, световое табло "Выход" – над выходом из здания (на пути эвакуации).
6. КТСБ выполняется на базе адресных ППКОП и извещателей. Конкретные типы оборудования определяются заводом-изготовителем здания с обязательным согласованием со стороны Заказчика.


						794-22-10-ПБ1.ГЧ			
						Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун (увеличение трансформаторной мощности АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА)			
1		Зам	04-23		0123	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожар- ной безопасности 1 этап реконструкции	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		П	4	
Разраб. Щербатенко 08.22									
						Схема структурная ПС, СОУЭ, ОС, СКУД. Здание КПЗ-2	 <b>АСК БАРС</b>		
Н.контр.		Лоншаков			08.22				
ГИП		Кравец			08.22				

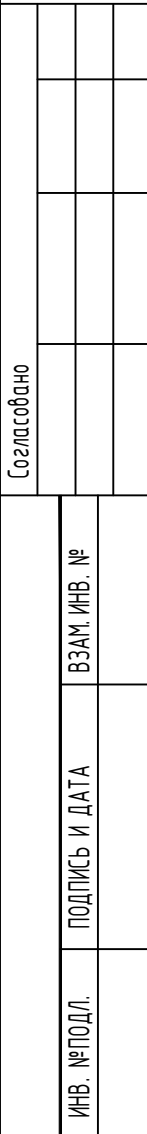




- Условные графические обозначения
- |  |  |  |                           |
|--|--|--|---------------------------|
|  | Пульт контроля и управления охранно-пожарный         |  | Контрольно-пусковой блок  |
|  | Контроллер ДПЛС адресный охранно-пожарный            |  | Сигнально-пусковой блок   |
|  | Контроллер управления доступом                       |  | Считыватель бесконтактный |
|  | Радиомодем   |  | Кнопка выхода             |
|  | Источник бесперебойного питания с интерфейсом RS-485 |  | Электромагнитный замок    |
|  | Извещатель охранный магнитоконтактный                |  | Линия интерфейса RS-485   |
|  | Извещатель пожарный ручной                           |  | Линия сигнализации        |
|  | Извещатель пожарный комбинированный (дым/тепло)      |  | Оповещатель световой      |
|  | Оповещатель свето-звуковой                           |  |                           |
|  | Оповещатель звуковой                                 |  |                           |

- Установка средств КТСБ в блочно-модульном здании НПЖТ-2 осуществляется заводом-изготовителем этого здания с учетом принятых в настоящем проекте решений в части КТСБ и с соблюдением технических требований к БМЗ, которые будут оформлены отдельным комплектом на стадии РД.
- Сеть пожарной и охранной сигнализации выполняется скрытой проводкой. Кабельная продукция пожарной и охранной сигнализации прокладывается по стенам и потолку помещения в кабель-канале негорючем. Расстояние от ШС и ШУ до силовых и осветительных кабелей, при параллельной открытой прокладке, должно быть не менее 0,5м. Допускается уменьшение расстояния, от ШС и ШУ до одиночных осветительных проводок и контрольных кабелей, до 0,25м.
- Автоматические извещатели крепятся указанным в руководстве по эксплуатации на эти датчики способом к следующим поверхностям :
  - извещатель пожарный комбинированный (дым/тепло) на потолке в указанном на чертеже месте;
  - извещатель магнитоконтактный на входной двери в указанном на чертеже месте;
  - извещатель ручной – у выхода из здания на высоте не менее 1500 мм. от уровня пола (на пути эвакуации).
- Считыватели бесконтактные устанавливаются:
  - один для управления ОС устанавливается на дверце шкафа ОС и СКУД;
  - один для СКУД для идентификации персонала при открытии внешней двери в здание.
- Оповещатели звуковые(сирена) – на стене в указанных на чертеже месте на высоте не менее 2,8 м. от уровня пола, световое табло "Выход" – над выходом из здания (на пути эвакуации).
- КТСБ выполняется на базе адресных ППКПП и извещателей. Конкретные типы оборудования определяются заводом-изготовителем здания с обязательным согласованием со стороны Заказчика.

						794-22-10-ПБ1.ГЧ			
						Подстанция 220/110/10 (ПП-500) кВ Тулун (увеличение трансформаторной мощности АТ-1, АТ-2 220/110/10 кВ на 155 МВА)			
1		Зам.	04-23		0123	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности 1 этап реконструкции	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		п	5	
Разраб. Щербаков 08.22						Схема структурная ПС, СОУЭ, ОС, СКУД. Здание НПЖТ-2	 АСК БАРС		
Н.контр.		Лоншаков			08.22				
ГИП		Кравец			08.22				



	-насос
	-электронный манометр
	-манометр
	-клапан обратный
	-фильтр
	-добавочный узел
	-расширительный бак

НПЖТ – насосная станция пожаротушения  
КПЗ – камера переключения задвижек  
ПЖН – пожарный насос  
ЖН – жокей-насос



