

# Негосударственная экспертиза

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА»

СВИДЕТЕЛЬСТВО № RA.RU.611911

от 31.12.2020 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО № RA.RU.611191

от 15.03.2018 г.

236016, Калининградская область,  
г. Калининград, ул. А. Невского, 1Б  
тел/факс (4012) 532-888  
www.ekspertiza39.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

Забавская Виктория  
Николаевна

«28» апреля 2021 г.



## ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НЕГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Номер заключения экспертизы

3	9	-	2	-	1	-	3	-	0	2	2	5	5	8	-	2	0	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Наименование объекта экспертизы

«ПС 110 кВ Куликово»,  
расположенный по адресу: Калининградская область,  
Зеленоградский район, в районе пос. Куликово

### Вид объекта экспертизы

Проектная документация и  
результаты инженерных изысканий

### Вид работ

Строительство

Калининград  
2021 г.

## **1 Общие положения и сведения о заключении экспертизы**

### **1.1 Сведения об организации по проведению экспертизы**

Полное наименование организации: Общество с ограниченной ответственностью «Негосударственная экспертиза». ОГРН 1123926069299, ИНН 3906279340, КПП 390601001.

Адрес: 236016, г. Калининград, ул. А. Невского, 1Б.

Адрес электронной почты: [ne39@mail.ru](mailto:ne39@mail.ru).

### **1.2 Сведения о заявителе**

Заявитель - Полное наименование организации: Акционерное общество «Западная энергетическая компания». ОГРН 1153926028850, ИНН 3906970638, КПП 390601001.

Адрес: 236020, г. Калининград, пгт. Прибрежный, ул. Заводская, 11.

### **1.3 Основания для проведения экспертизы**

Заявление на проведение негосударственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий.

Договор на проведение негосударственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий № 11-2019/ЗЭК от 05.02.2019 г.

### **1.4 Сведения о положительном заключении государственной экологической экспертизы**

Сведения не требуются.

### **1.5 Сведения о составе документов, представленных для проведения экспертизы**

На рассмотрение негосударственной экспертизы представлены разделы согласно «Положению о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденному постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87:

Раздел 1 «Пояснительная записка».

Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка».

Раздел 3 «Архитектурные решения».

Раздел 4 «Конструктивные объемно-планировочные решения».

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений».

Подраздел 5.1 «Система электроснабжения».

Подраздел 5.2 «Система водоснабжения».

Подраздел 5.3 «Система водоотведения».



Подраздел 5.4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети».

Подраздел 5.5 «Сети связи».

Подраздел 5.7 «Технологические решения».

Раздел 6 «Проект организации строительства».

Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».

Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

Раздел 10.1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых приборов учета используемых».

Раздел 11 «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства».

Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий для подготовки проектной документации.

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации.

**1.6 Сведения о ранее выданных заключениях экспертизы в отношении объекта капитального строительства, проектная документация и (или) результаты инженерных изысканий по которому представлены для проведения экспертизы**

Сведения не требуются.

**2 Сведения, содержащиеся в документах,  
представленных для проведения экспертизы проектной документации**

**2.1 Сведения об объекте капитального строительства,  
применительно к которому подготовлена проектная документация**

**2.1.1 Сведения о наименовании объекта капитального  
строительства, его почтовый (строительный) адрес или местоположение**

Наименование объекта капитального строительства: «ПС 110 кВ Куликово», расположенный по адресу: Калининградская область, Зеленоградский район, в районе пос. Куликово».

Адрес (местоположение): Калининградская обл., Зеленоградский район, в районе пос. Куликово.

Тип объекта: нелинейный.

Номер субъекта РФ, на территории которого располагается объект капитального строительства: Калининградская область - 39.

**2.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта  
капитального строительства**

Функциональное назначение объекта: электрическая подстанция.

**2.1.3 Сведения о технико-экономических показателях объекта  
капитального строительства**

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Территории в границе проектирования	
			В ограде	За оградой
1	Площадь участка по ГПЗУ	га	2,665	
2	Площадь участка ПС в границе производства работ	м <sup>2</sup>	5080	
3	Площадь участка проектных работ	м <sup>2</sup>	3520	1560
4	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1415	-
5	Процент застройки	%	40	-
6	Площадь твердых покрытий	м <sup>2</sup>	1098	294
7	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	-	1176
8	Площадь покрытия из щебня	м <sup>2</sup>	2140	90
9	Длина ограждения	м	238	-
10	Площадь озеленения от всей территории	м <sup>2</sup>	21570	-
11	Процент застройки от всей территории	%	5	-
12	Тип подстанции		Открытая	
13	Номинальное напряжение	кВ	110/15	

**2.2 Сведения о зданиях (сооружениях), входящих в состав  
сложного объекта, применительно к которому подготовлена проектная  
документация**

Объект капитального строительства не является сложным.



**2.3 Сведения об источнике (источниках) и размере финансирования строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объекта капитального строительства**

Источник финансирования - собственные средства застройщика, не входящего в перечень лиц согласно части 2 статьи 48.2. Градостроительного Кодекса РФ.

**2.4 Сведения о природных и техногенных условиях территории, на которой планируется осуществлять строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объекта капитального строительства**

Инженерно-геологические условия: II.

Интенсивность сейсмических воздействий: 6 баллов.

Климатический район и подрайон: IIБ.

Ветровой район: II.

Снеговой район: II.

**2.5 Сведения об индивидуальных предпринимателях и (или) юридических лицах, подготовивших проектную документацию**

Полное наименование организации: Общество с ограниченной ответственностью «Калининградпромстройпроект». ОГРН 1063906008891, ИНН 3906148097, КПП 390601001.

Адрес: 236016, г. Калининград, ул. Рижская, 14, кв.16.

**2.6 Сведения об использовании при подготовке проектной документации экономически эффективной проектной документации повторного использования**

Сведения не требуются.

**2.7 Сведения о задании застройщика (технического заказчика) на разработку проектной документации**

Технического задания №79/15 на разработку проектной документации.

**2.8 Сведения о документации по планировке территории, о наличии разрешений на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства**

Градостроительный план земельного участка № RU39320000-480-2020/А от 03.03.2020 г.

**2.9 Сведения о технических условиях подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения**

Технические условия АО «Янтарьэнерго» № Я-79/15 от 02.03.2016 г.

**2.10 Кадастровый номер земельного участка (земельных участков), в пределах которого (которых) расположен или планируется расположение объекта капитального строительства, не являющегося линейным объектом**

Кадастровый номер участка: 39:05:040611:707.

**2.11 Сведения о застройщике (техническом заказчике), обеспечившем подготовку проектной документации**

Застройщик - Полное наименование организации: Акционерное общество «Западная энергетическая компания». ОГРН 1153926028850, ИНН 3906970638, КПП 390601001.

Адрес: 236020, г. Калининград, пгт. Прибрежный, ул. Заводская, 11.



### **3 Сведения, содержащиеся в документах, представленных для проведения экспертизы результатов инженерных изысканий**

**3.1 Сведения о видах проведенных инженерных изысканий, дата подготовки отчетной документации о выполнении инженерных изысканий и сведения об индивидуальных предпринимателях и (или) юридических лицах, подготовивших отчетную документацию о выполнении инженерных изысканий**

#### **3.1.1 Сведения о видах инженерных изысканий**

Инженерно-геодезические изыскания.

Инженерно-геологические изыскания.

#### **3.1.2 Дата подготовки отчетной документации по результатам инженерных изысканий**

Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий для подготовки проектной документации объекта капитального строительства «Проектирование «ПС 110 кВ Куликово» на территории МО «Зеленоградский городской округ», западнее пос. Куликово», выполненный ООО «ЮНИКО инженерно-геодезические работы». Шифр: 2018-10-20-ИГДИ, 2018г.

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации объекта капитального строительства «ПС 110 кВ Куликово», расположенный на территории муниципального образования «Зеленоградский городской округ», выполненный ООО «Центр инженерных изысканий». Шифр: 0762-ИГИ, 2018г

#### **3.1.3 Сведения об индивидуальных предпринимателях и (или) юридических лицах, подготовивших технический отчет по результатам инженерных изысканий**

Исполнитель работ по инженерно-геодезическим изысканиям: Общество с ограниченной ответственностью «ЮНИКО инженерно-геодезические работы». ИНН 3908032757. КПП 390601001. ОГРН 1053900175713. Адрес: 236005, г. Калининград, ул. Киевская, 120А, литер II.

Исполнитель работ по инженерно-геологическим изысканиям: Общество с ограниченной ответственностью «Центр инженерных изысканий». ИНН 3918502948. КПП 390601001. ОГРН 1113926043120. Адрес: 236038, г. Калининград, ул. Ю. Гагарина, 2А, корп.4, кв. 55.

#### **3.1.4 Сведения о местоположении района (площадки, трассы) проведения инженерных изысканий**

Адрес (местоположение района): Калининградская обл., МО «Зеленоградский городской округ».

Номер субъекта РФ, на территории которого располагается объект капитального строительства: Калининградская область - 39.

### **3.1.5 Сведения о застройщике (техническом заказчике), обеспечившем проведение инженерных изысканий**

Застройщик - Полное наименование организации: Акционерное общество «Западная энергетическая компания». ОГРН 1153926028850, ИНН 3906970638, КПП 390601001.

Адрес: 236020, г. Калининград, пгт. Прибрежный, ул. Заводская, 11.

### **3.1.6 Сведения о задании застройщика (технического заказчика) на выполнение инженерных изысканий**

Техническое задание на выполнение инженерно-геодезических изысканий, утвержденное Генеральным директором АО «Западная энергетическая компания» Д.И. Мартынка 20.09.2018 г. и согласованное Генеральным директором ООО «ЮНИКО инженерно-геодезические работы» Юртаевым И.Н. 20.09.2018 г.

Техническое задание на выполнение инженерно-геологических изысканий, утвержденное Генеральным директором АО «Западная энергетическая компания» Д.И. Мартынка 05.03.2018 г. и согласованное Генеральным директором ООО «Центр инженерных изысканий» Кабаевым Д.С. 05.03.2018 г.

### **3.1.7 Сведения о программе инженерных изысканий**

Программа работ на производство инженерно-геодезических изысканий утверждена Генеральным директором ООО «ЮНИКО инженерно-геодезические работы» Юртаевым И.Н., согласована Генеральным директором АО «Западная энергетическая компания» Мартынка Д.И.

Программа на производство инженерно-геологических изысканий, утверждена Генеральным директором ООО «Центр инженерных изысканий» Кабаевым Д.С., согласована Генеральным директором АО «Западная энергетическая компания» Мартынка Д.И.



#### 4 Описание рассмотренной документации (материалов)

##### 4.1 Описание результатов инженерных изысканий

##### 4.1.1 Состав отчетных материалов о результатах инженерных изысканий (с учетом изменений, внесенных в ходе проведения экспертизы)

№	Обозначение	Наименование	Примечание
б/н	2018-10-20-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий для подготовки проектной документации объекта капитального строительства «Проектирование «ПС 110 кВ Куликово» на территории МО «Зеленоградский городской округ», западное пос. Куликово», 2018 г.	ООО «ЮНИКО инженерно-геодезические работы»
б/н	0762-ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации объекта капитального строительства «ПС 110 кВ Куликово», расположенный на территории муниципального образования «Зеленоградский городской округ», 2018 г.	ООО «Центр инженерных изысканий»

##### 4.1.2 Сведения о методах выполнения инженерных изысканий

##### 4.1.2.1 Сведения о составе, объеме и методах выполнения инженерных изысканий

Инженерно-геодезические изыскания выполнены в феврале-октябре 2018 г., в системе координат МСК-39, в Балтийской системе высот 1977 г.

В процессе инженерно-геодезических изысканий выполнены следующие виды и объемы работ:

- составление программы на производство инженерных изысканий;
- проведение рекогносцировочного обследования района предстоящих работ в полевых условиях;
- обследование пунктов геодезической сети;
- калибровка результатов GNSS оборудования;
- выполнение топографической съемки М 1:500 с сечением рельефа горизонталями через 0,5 м. - 4.0 га;
- оформление топографических планов - 16.0 дм<sup>2</sup>;
- согласования с эксплуатирующими организациями - 11 организаций;
- составление технического отчета.

Методы выполнения инженерно-геодезических изысканий:

Полевые работы.

В качестве исходного геодезического обоснования использованы пункт триангуляции «Опорное», пункты полигонометрии г. Пионерского №№29, 30, 6287, 8836, а также референсная базовая станция «KALI» (входит в сеть базовых станций RTKNet), расположенная в г. Калининграде и принадлежащая ООО «Геодетика», г. Москва. Координаты пунктов получены по выпискам из каталога координат №18-41/01654 от 31.01.2018 г., №18-

41/14542 от 08.08.2018 г. выданных Управлением Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Калининградской области.

На всем участке работ возможно осуществление беспрепятственного приема навигационных сигналов от спутниковых систем «GPS» и «ГЛОНАСС», по этой причине развитие съемочного обоснования не выполнялось. Топографические работы выполнялись с использованием двухчастотной геодезической спутниковой аппаратуры Ascnovo GX9, полевого портативного компьютера (контроллера) Getac PC336 в режиме RTK относительных спутниковых наблюдений, способом «Стой-иди». В качестве базовой станции использована геодезическая спутниковая аппаратура Geodetika GRC220. Наблюдения при определении координат и высот съемочных точек в режиме RTK выполнялись с соблюдением следующих условий:

- дискретность записи измерений - 1 сек.;
- период наблюдений на точке - 10 сек.;
- маска по возвышению -  $10^\circ$ ;
- допустимый коэффициент снижения точности измерения за геометрию пространственной засечки - PDOP - 3,5 ед.;
- количество одновременно наблюдаемых спутников - не менее 8;
- плановая ошибка по внутренней сходимости - 20 мм.; · высотная ошибка по внутренней сходимости - 20 мм.;
- погрешность измерения высоты антенны  $\pm 2$  мм.

Определение пикетов без прохождения "инициализации" не допускалось.

Непосредственно в ходе выполнения работ по топографической съемке, выполнены работы по плановой и высотной съемке подземных коммуникаций.

Приборы прошли метрологические исследования и допущены к применению. Свидетельства о метрологической поверке прилагаются.

Камеральные работы.

Обработка полевых измерений, составление отчетных документов и схем осуществлялось автоматизированным способом в условных знаках, и по классификатору применяемому для ведения дежурного плана г. Калининграда.

Применяемые программные продукты:

- Delta Digital;
- AutoCAD;
- Word Microsoft.

Составление планов производилось в границах, установленных техническим заданием, в системе координат: МСК-39, системе высот: Балтийская 1977г. Топографический план оформлен в соответствии с «Условными знаками для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000,



1:1000, 1:500» в среде Autocad, в формате DWG. Составлен и сброшюрован технический отчет.

#### Инженерно-геологические изыскания

В процессе инженерно-геологических изысканий выполнены следующие виды и объемы работ:

##### 1. Полевые работы

1.1. Бурение 16 скважин глубиной по 8,0-15,0 м, п.м. - 159,0

1.2. Статическое зондирование, т. - 6

1.3. Отбор проб грунта ненарушенной структуры, проба - 39

1.4. Отбор проб грунта нарушенной структуры, проба-41

1.5. Отбор проб воды на водную вытяжку-3

1.6. Отбор проб воды, пр. -3

1.7. Отбор проб грунта на биокоррозионность, проба - 4

1.8. УЭС, опр. - 3

1.9. Измерение блуждающих токов, точка -1

##### 2. Лабораторные работы

2.1 Стандартный комплекс определений физических свойств глинистых грунтов, опр. -39

2.2. Грансостав песчаных грунтов, опр. - 41

2.3. Химический анализ водной вытяжки, анализ-3

2.4. Химический анализ воды, анализ-3

2.5. Биокоррозионная агрессивность грунтов, опр. - 4

##### 3. Камеральные работы

3.1 Составление инженерно-геологического отчета, отч.- 1

##### Буровые работы.

Бурение скважин производилось буровой установкой ПБУ-2 ударно-канатным способом, диаметром 127 мм, с креплением обсадными трубами.

Ликвидация скважин произведена вручную выработанным грунтом без трамбования.

В процессе бурения производился отбор грунтов с ненарушенной и нарушенной структурами.

На участке изысканий проведено статическое зондирование грунтов с целью определения плотности песков и оценки и оценки их прочностных и деформационных свойств. Статическое зондирование грунтов произведено прибором Пика-19. Испытания проведены в соответствии ГОСТ 19912-2012.

Измерение удельного электрического сопротивления грунтов выполнялось прибором Ф 4103 М-1, заводской № 10369 по 4-х электродной схеме при разносе электродов на 1,0 м и 2,0м.

Для определения наличия блуждающих токов в земле производилось измерение разности потенциалов прибором ПКИ-02М (зав. №01374) по двум взаимоперпендикулярным направлениям при разносе измерительных электродов на 100 м. Работы выполнялись в соответствии с ГОСТ 9.602-2016.

Биокоррозионная агрессивность определялась лабораторным путем по окраске грунта и по наличию в грунте восстановленных соединений серы.

Лабораторные работы. Плотность частиц грунта, плотность, природная влажность, влажность на границах текучести и раскатывания, грансостав песчаных грунтов выполнялись согласно действующим ГОСТам.

Химические анализы воды и водных вытяжек выполнялись в соответствии с действующими ГОСТами.

Статистическая обработка результатов определений характеристик грунтов производилась в соответствии с ГОСТ 20 522-2012.

Планово-высотная привязка инженерно-геологических выработок выполнена инструментально.

**4.1.2.2 Топографические, инженерно-геологические, экологические, гидрологические, метеорологические и климатические условия территории, на которой предполагается осуществлять строительство, реконструкцию объекта капитального строительства с указанием выявленных геологических и инженерно-геологических процессов (карст, сели, сейсмичность, склоновые процессы и другие)**

Инженерно-геодезические изыскания

Участок работ расположен в 1500 метрах на запад от пос. Куликово Зеленоградского района Калининградской области. В 400-х метрах от участка работ на юг проходит автомобильное шоссе «Приморское кольцо». Площадь участка съемки составила 4,0 гектара.

Объект работ представляет собой участок незастроенной территории, пустырь, с отсутствующими инженерными коммуникациями. Рельеф равнинный, с углами наклона до 2 °. Растительность представлена луговым разнотравьем, отдельностоящими мелколиственными деревьями, участками древесной поросли и кустарника. По территории проходят полевые дороги, присутствуют небольшие участки изрытости рельефа. Участок пересекает неглубокая мелиоративная канава.

Инженерно-геологические изыскания

Участок инженерно-геологических изысканий расположен по адресу: Калининградская область, пос. Куликово, Зеленоградского муниципального округа.

В геоморфологическом отношении участок приурочен к области развития озерно-ледниковой равнины.

Участок свободный от застройки. Абсолютные отметки поверхности в местах бурения скважин изменяются от 9,1 до 13,7 м в Балтийской системе высот.

По совокупности факторов инженерно-геологических условий участок относится к II категории сложности (средней) согласно приложению А СП 47.13330.2012.



В соответствии с изменением №1 СП 14.133330.2014 сейсмичность района по карте ОСР-2015-А не регламентируются, по карте ОСР-2015-Б составляет 6 баллов.

В соответствии с СП 11.105-97, часть II, приложение И участок относится к I области - подтопленный в естественных условиях (район I- А-1(постоянно- подтопленная)).

Согласно СП 131.13330.2012, территория находится в пределах строительно-климатической зоны - IIБ.

В пределах глубины инженерно-геологических исследований (всего участка до глубины 15,0 м) выделяются следующие отложения четвертичной системы:

1. Современные отдел -Q IV

1. Элювиальные образования (eIV) представлены почвенно-растительным слоем, мощностью 0,3-1,0 м.

2. Верхнечетвертичные отложения - QIII

Озерно-ледниковые отложения (lgIIIbl) представлены песками пылеватыми рыхлыми, средней плотности и плотными, песками средней крупности и крупными средней плотности, супесями пластичными с линзами глин, общей мощностью 2,6- 7,6 м.

Моренные отложения грудаской стадии (gIIIgr) представлены супесями твердыми, вскрытой мощностью 2,2-11,5 м.

На данной площадке в соответствии с ГОСТ 20522-2012 выделяются следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ) и условия их залегания.

1. Озерно-ледниковые отложения (lgIIIbl)

ИГЭ-1. Пески пылеватые, буровато-зеленые, рыхлые, влажные и насыщенные водой.

Вскрыты скважинами №№19,20,48,51,70 на глубинах 0,6-1,0 м, мощностью 2,4-2,7 м.

Угол внутреннего трения  $\phi_{II}=27^{\circ}$ ; модуль деформации  $E=4$  Мпа (определены по результатам статического зондирования).

ИГЭ-2. Пески средней крупности, светло-коричневые, средней плотности, насыщенные водой.

Вскрыты в скважинах №№3,7,9,11,13,15 на глубинах 2,1-4,8 м, мощностью 0,5-2,9 м.

Угол внутреннего трения  $\phi_{II}=31^{\circ}$ ; модуль деформации  $E=20$  Мпа (определены по результатам статического зондирования).

ИГЭ-3. Супеси буровато-зеленые, пластичные, с включением гравия и гальки до 5%, ожезненные, с линзами песка.

Вскрыты в скважинах №№4,15,16 на глубинах 0,4-1,5 м, мощностью 1,7-2,0 м.

Угол внутреннего трения  $\phi_{II}=26^{\circ}$ ; сцепление  $C_{II}=15$  кПа; модуль деформации  $E=22$  Мпа (определены применительно к СП 22.13330.2011).

ИГЭ-4. Пески пылеватые, буровато-зеленые, ожелезненные, насыщенные водой.

Вскрыты в скважинах №№4,15,16 на глубинах 2,2-3,5 м, мощностью 1,3-4,0 м.

Угол внутреннего трения  $\phi_{II}=29^\circ$ ; модуль деформации  $E=12$  Мпа (определены по результатам статического зондирования).

ИГЭ-5. Пески пылеватые, буровато-зеленые, плотные, насыщенные водой, с включением гравия и гальки до 5%.

Вскрыты в скважине №4 на глубине 4,0 м, мощностью 1,3 м.

Угол внутреннего трения  $\phi_{II}=32^\circ$ ; модуль деформации  $E=27$  Мпа (определены по результатам статического зондирования); сцепление  $C_{II}=6$  кПа (определено применительно к СП 22.13330.2011).

ИГЭ-6. Пески крупные, серые, средней плотности, неоднородные, с включением гравия и гальки до 5%, насыщенные водой.

Вскрыты в скважинах №№ 2,3,4,7,10,12,14,15,16 на глубинах 2,9-6,3 м, мощностью 0,9-4,5 м.

Угол внутреннего трения  $\phi_{II}=33^\circ$ ; модуль деформации  $E=31$  Мпа (определены по результатам статического зондирования).

2. Моренные отложения грудаской стадии (gIIIgr)

ИГЭ-7. Супеси серые, твердые, с включением гравия и гальки до 10-15%, с прослоями и линзами песка.

Вскрыты повсеместно на глубинах 3,5-8,3 м, вскрытой мощностью 2,2-11,5 м.

Угол внутреннего трения  $\phi_{II}=30^\circ$ ; сцепление  $C_{II}=21$  кПа; модуль деформации  $E=32$  Мпа (определены применительно к СП 22.13330.2016).

На участке имеют место специфические грунты: техногенные образования, представленные насыпными грунтами (ИГЭ-1), мощностью 1,0-2,5 м.

На период изысканий (март 2018 г.) грунтовые воды встречены на глубинах 0,3-3,2 м.

Установившиеся уровни грунтовых вод отмечены на глубинах 0,3-3,2 м или 8,3-11,5 м в абсолютных отметках.

Максимальные уровни ожидаются до дневной поверхности.

Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит в дренажную и гидрографическую сеть района.

Грунтовые воды в соответствии с СП 28.13330.2017 являются слабоагрессивными по отношению к бетону марки W4 и неагрессивными по отношению к бетонам марки W6 - W12 по водонепроницаемости и к арматуре железобетонных конструкций.

Грунтовые воды обладают средней степенью коррозионной активности по отношению к алюминиевым и к свинцовым оболочкам кабелей (ГОСТ 9.602-2005).



Грунты неагрессивные по отношению к бетонам марок W4 - W20 и на арматуру в железобетонных конструкциях.

Грунты имеют низкую степень коррозионной активности по отношению к углеродистой стали (ГОСТ 9.602-2005).

Грунты обладают средней степенью коррозионной активности по отношению к алюминиевым и низкой к свинцовым оболочкам кабелей (ГОСТ 9.602-2005).

В грунтах имеются признаки биокоррозионной агрессивности (ГОСТ 9.602-2016).

На участке изысканий блуждающие токи отсутствуют (ГОСТ 9.602-2016).

Нормативная глубина сезонного промерзания для песков пылеватых и супесей - 0,58 м.

По степени морозной пучинистости пески пылеватые (ИГЭ-1) относятся к слабопучинистым.

Климат переходный от морского к умеренно-континентальному.

Характер морского климата проявляется в уменьшении колебания температуры воздуха, увеличения количества атмосферных осадков и скорости ветра, особенно в зимние периоды, когда преобладают ветры юго-западных направлений.

Среднегодовая температура колеблется в пределах 6,5-7,5°C. Наиболее теплый месяц - июль.

Количество осадков находится в пределах 600-750 мм в год.

Максимальная высота снежного покрова составляет 20 см.

Территория строительства характеризуется следующими данными (для Калининградского региона):

- нормативное значение ветрового давления для II ветрового района - 0,30 кПа согласно СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85\*); тип местности - Б;

- господствующие ветры: летом - западного, зимой - юго-восточного направлений;

- расчетное значение веса снегового покрова для II снегового района 1,2 кПа (120 кгс/м<sup>2</sup>) в соответствии с СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85\*);

- расчетная зимняя температура наружного воздуха (наиболее холодной пятидневки) составляет минус 19°C;

- нормативная снеговая нагрузка - 0,84 кПа (84 кгс/м<sup>2</sup>).

#### **4.1.3 Сведения об оперативных изменениях, внесенных заявителем в результате инженерных изысканий в процессе проведения экспертизы**

Инженерно-геодезические изыскания. В процессе проведения экспертизы внесены следующие изменения и дополнения:

1. В оформление технического отчета внесены изменения и дополнения с учетом требований ГОСТ 21.301-2014 СПДС, ГОСТ 21.1101-2013, ГОСТ 1.105-95\*. ЕСКД;

2. Изменено название отчетной документации. Результаты (п. 4.18) инженерных изысканий должны соответствовать требованиям 4.6, оформляться в виде технического отчета в соответствии с требованиями 5.6, 6.7, 7.6, 8.5, 9.7 и 10.8 (СП 47.13330.2012);

3. Приведена информация о базовых станциях спутниковых наблюдений;

4. В инженерно-топографический план внесены изменения в соответствии требованиями Условных знаков для топографических планов масштабов 1:5000-1:500:

- надписи на горизонталях в соответствии п. 456(329, 493);

- пересечения координатных линий на планах показаны в соответствии с образцами оформления рамки для планов масштабов 1:500;

- изменена высота сечения рельефа основными горизонталями через 0.5 метра, дополнительные через 0.25м, в соответствии с требованиями технического задания.

#### Инженерно-геологические изыскания.

В процессе проведения экспертизы внесены следующие изменения и дополнения:

1. Дополнительно выполнены 4 точки статического зондирования.

2. Технический отчет дополнен сведениями о проектируемых сооружениях.

3. Инженерно-геологические разрезы выполнены непосредственно под проектируемые сооружения.

4. На колонках и инженерно-геологических разрезах нанесены места отбора проб грунтов и пунктов полевых испытаний.

5. Устранены неточности и несоответствия в текстовой части технического отчета.

6. Исправлена пучинистость грунтов.

7. Блуждающие токи определены в соответствии с ГОСТ 9.602-2016.

#### 4.2 Описание технической части проектной документации

##### 4.2.1 Состав проектной документации (с учетом изменений, внесенных в ходе проведения экспертизы)

№	Обозначение	Наименование	Примечание
1	08/18-ПЗ	Пояснительная записка	
2	08/18-ПЗУ	Схема планировочной организации земельного участка	
3	08/18-АР	Архитектурные решения	
4	08/18-КР	Конструктивные и объемно-планировочные решения	
5	Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений		
5.1.1	08/18-ИОС1.1-ЭС	Система электроснабжения Книга 1. Система собственных нужд ПС	
5.1.2	08/18-ИОС1.2-СОПТ	Система электроснабжения Книга 2. Система оперативного постоянного тока	



5.1.3	08/18-ИОС1.3-ЭОГ	Система электроснабжения Книга 3. Освещение, молние-защита и заземление	
5.2	08/18-ИОС2	Система водоснабжения	
5.3	08/18-ИОС3	Система водоотведения	
5.4.1	08/18-ИОС4.1-ОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха Книга 1.	
5.4.2	08/18-ИОС4.2-АОВ	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха Книга 2. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования	
5.5.1	08/18-ИОС5.1-СС	Сети связи Книга 1.	
5.5.2	08/18-ИОС5.2-ВОЛС	Сети связи Книга 2. ВОЛС	
5.7.1	08/18-ИОС7.1-ПЗ	Технологические решения. Книга 1.	
5.7.2	08/18-ИОС7.2-ЭП	Технологические решения. Книга 2. Электротехнические решения.	
5.7.3	08/18-ИОС7.3-РЗ	Технологические решения. Книга 3. Релейная защита и автоматика.	
5.7.4	08/18-ИОС7.4-АУЭ	Технологические решения. Книга 4. АИИСКУЭ.	
5.7.5	08/18-ИОС7.5-КЭ	Технологические решения. Книга 5. Качество электро-энергии.	
5.7.6	08/18-ИОС7.6-ВН	Технологические решения. Книга 6. Видеонаблюдение.	
5.7.7	08/18-ИОС7.7-ССПИ	Технологические решения. Книга 7. Система сбора и пе-редачи информации.	
5.7.8	08/18-ИОС7.8-ОС	Технологические решения. Книга 8. Охранно-пожарная сигнализация и система оповещения при пожаре	
5.7.9	08/18-ИОС7.9-КОМ	Технологические решения. Книга 9. Маслопроводы.	
5.7.10	08/18-ИОС7.10-АВК	Технологические решения. Книга 10. Автоматика систем водоснабжения и аварийных маслопроводов.	
6	08/18-ПОС	Проект организации строительства	
8	08/18-ООС	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9	08/18-ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
12.1	08/18-ЭЭ	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащен-ности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
12.2	08/18-ТБЭ	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	
12.3	08/18-ТТ	Технические требования к основному электротехниче-скому оборудованию.	

#### 4.2.2 Описание основных решений (мероприятий), принятых в проектной документации

##### 4.1.2.1 Пояснительная записка

Исходные данные:

- техническое задание на проектирование №79/15 ТЗ;
- инвестиционная программа развития электросетевого комплекса АО «Западная энергетическая компания» на период 2015-2019 г.г.;
- схема и программа перспективного развития электроэнергетики Калининградской области на 2017-2022 годы, утвержденная распоряжением и.о. губернатора Калининградской области от 26.04.2017г. № 263-р.



- градостроительный план земельного участка № RU39320000-480-2020/А от 03.03.2020 г.;

- технические условия АО «Янтарьэнерго» № Я-79\15 от 02.03.2016 г. на технологическое присоединение к электрическим сетям по индивидуальному проекту;

- согласование администрации муниципального образования «Зеленоградский городской округ» устройства примыкания к автомобильной дороге общего пользования местного значения в пос. Куликово для организации подъезда к земельному участку ПС;

- согласование администрации муниципального образования «Зеленоградский городской округ» отведения поверхностных вод с площадки 110кВ Куликово, №5151 ю/01-24 от 26.08.2020 г.;

- инженерно-топографический план, выполненный ООО «ЮНИКО», инженерно-геодезические работы» в апреле 2018 г.;

- материалы инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО «ЦИИ» в мае 2017г.

Проектируемая «ПС 110 кВ Куликово», расположенная по адресу: Калининградская область, Зеленоградский район, в районе пос. Куликово» предназначена для приема, преобразования и распределения электроэнергии с целью электроснабжения инфраструктуры общего пользования и перспективного развития электроэнергетики Калининградской области.

Площадка строительства входит в состав АО «Западная энергетическая компания». Выбор местоположения ПС выполнен с учетом наиболее рационального использования земель, на основании геодезических и геологических особенностей местности.

При выборе местоположения ПС учитывались наилучшие варианты подходов ВЛ 110 кВ, а для 2КЛ 15кВ, попадающих в пятно застройки ПС, предусматривается вынос АО «ЗЭК».

По своему функциональному назначению ПС 110 кВ Куликово является объектом производственного назначения.

Проектная документация ПС 110 кВ Куликово разработана на основании технического задания №79/15 ТЗ на разработку проектной и рабочей документации;

- технических условий № Я-79\15 от 02.03.2016 г. на технологическое присоединение к электрическим сетям АО «Янтарьэнерго» по индивидуальному проекту;

- инвестиционной программы развития электросетевого комплекса АО «Западная энергетическая компания» на период 2015-2019 г.г.;

- схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Калининградской области на 2017-2022 годы, утвержденной распоряжением и.о. губернатора Калининградской области от 26.04.2017г. № 263-р;

- согласования администрации муниципального образования «Зеленоградский городской округ» устройства примыкания к автомобильной



дороге общего пользования местного значения в пос. Куликово для организации подъезда к земельному участку ПС;

- согласования администрации муниципального образования «Зеленоградский городской округ» отведения поверхностных вод с площадки 110кВ Куликово, №5151 ю/01-24 от 26.08.2020 г.;

- инженерно-топографического плана, выполненного ООО «ЮНИКО» инженерно-геодезические работы» в апреле 2018 г.;

- инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО «ЦИИ» в мае 2017г.

Проектируемая ПС 110 кВ Куликово предназначена для приема, преобразования и распределения электроэнергии с целью электроснабжения инфраструктуры общего пользования и перспективного развития электроэнергетики Калининградской области.

Земельный участок, отведенный для строительства ПС Куликово, расположен в районе пос. Куликово Зеленоградского района Калининградской области.

ПС 110 кВ Куликово размещается в границах земельного участка с кадастровым номером КН 39:05:040611:707.

По информации, содержащейся в градостроительном плане земельного участка от 03.03.2020 г. № RU RU39320000-480-2020/А:

- площадь земельного участка - 2,665 га;

- земельный участок расположен в территориальной зоне Сх-2 - «Зона сельскохозяйственных угодий»;

- основные, условно-разрешенные, вспомогательные виды разрешенного использования земельного участка не устанавливаются.

- градостроительный регламент не установлен Правилами землепользования и застройки муниципального образования «Ковровское сельское поселение», утвержденными Решением поселкового Совета депутатов муниципального образования «Ковровское сельское поселение», от 24.12.2012 № 49;

- информация об объектах, включенных в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, отсутствует;

- наименование элемента планировочной структуры, в границах которого расположен земельный участок - квартал.

Земельный участок частично расположен в зонах с особыми условиями использования территорий:

- водоохранная зона реки Забава, площадь 3372 кв. м;

- прибрежная защитная полоса реки Забава, площадь 1104 кв. м;

- санитарно-защитная зона железных и автомобильных дорог, площадь 12748 кв. м;

- территория, подверженная паводкам 1% обеспеченности, площадь 4328м2;

- санитарно-защитная зона, площадь 17172 кв. м.



Информация о красных линиях отсутствует.

На Ситуационной схеме земельного участка указана граница производства работ с координатами поворотных точек на основании Письма №5385-ю/а-24 от 06.09.2018 г. Администрации МО «Зеленоградский городской округ». Площадь участка ПС в границе производства работ составляет 5080 м<sup>2</sup>, территория с подъездной автодорогой -1560 м<sup>2</sup>, а в границе ограды составляет 3520 м<sup>2</sup>.

Подъезд к площадке ПС запроектирован с северной стороны с примыканием к существующей автодороге с твердым (асфальтобетонным) покрытием, общего пользования (пос. Летное - пос. Куликово), технической категории местного значения.

Ограждение территории ПС высотой 2,5м выполнено из железобетонных панелей.

Рельеф существующего участка имеет уклон в западном направлении по всей территории ПС. Абсолютные отметки изменяются на площадке от 14,50м до 9,00м.

Отвод дождевых и талых вод решен поверхностным способом.

Климатический район строительства - II Б

Нормативная глубина промерзания суглинков - 0,48 м; супесей и песков мелких - 0,58 м; песков средних и крупных -0,62 м; интенсивность сейсмических воздействий (фоновая сейсмичность) по карте ОСР-2015-А - 6 баллов.

На проектируемом объекте потребление воды из сетей водопровода на хозяйственно-питьевые нужды работников не предусматривается.

По результатам инженерно-геологических изысканий для рассматриваемого участка определена II категория сложности инженерно-геологических условий по совокупности факторов.

Площадка ПС имеет предзаводскую зону с обустройством подъезда с разворотной площадкой для автомобильного транспорта.

Производственная зона состоит из здания ЗРУ совмещенного с ОПУ, ОРУ110кВ с трансформаторами, установками и кабельными лотками.

ПС 110 кВ Куликово представляет собой открытую ПС, на территории которой располагаются:

- здания ЗРУ 15 кВ совмещенного с ОПУ с размещением в нем ячеек КРУ-15 кВ, рассчитанные на присоединение 8 потребительских линий. аккумуляторной батареи, щита постоянного тока, щита собственных нужд 0,4 кВ, щита управления с помещением ОВБ;

- два трансформатора собственных нужд ТСН-1 и ТСН-2 мощностью 100 кВА;

- организация ОРУ-110 кВ по схеме №110-4Н «два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий»;

- два двухобмоточных трансформатора Т-1, Т-2 мощностью 16 МВА;

- скважины.



Вновь устанавливаемое оборудование соответствует номинальным параметрам, требуемым значениям термической и динамической стойкости к токам короткого замыкания.

Разъединители 110 и 15 кВ:

- разъединитель трехполюсный с двумя комплектами заземляющих ножей РГН.2-110П/1000-31,5 У1 (линейный, в ремонтной перемычке);
- разъединитель трехполюсный с одним комплектом заземляющих ножей РГН.1а-110П/1000-31,5 У1;
- разъединитель однополюсный с одним заземляющим ножом РЛНД-1.1-10.IV/400Н УХЛ1.

Выключатели 110, 20 кВ:

- выключатель элегазовый колонковый ЗАР1 FG-145 У1 630А, 31,5 кА;
- выключатель вакуумный SION 3AE5-17,5-16/800 (ДГР-1,2);
- выключатель вакуумный SION 3AE5-17,5-16/800 (отходящих линий);
- выключатель вакуумный SION 3AE5-17,5-25/1250 (секционный, вводной).

Трансформаторы тока 110, 20 кВ:

- трансформатор тока ТОГФ-110 У1;
- трансформатор тока ТОЛ-НТЗ-20 (ДГР-1,2);
- трансформатор тока ТОЛ-НТЗ-20 (отходящих линий);
- трансформатор тока ТОЛ-НТЗ-20 (секционный, вводной).

Силовые трансформаторы:

- трансформатор силовой масляный трёхфазный двухобмоточный ТДН-16000/110 У1;
- трансформатор масляный трехфазный двухобмоточный ТМГ-100/15 У1;
- трансформатор масляный трехфазный двухобмоточный ТМГ-630/15 У1.

Расположение зданий и сооружений обеспечивает возможность ремонта оборудования, доставки и вывоза оборудования, проезд пожарных машин.

Проектом предусмотрено устройство автодорог с покрытием из бетонных плит, как подъездной автодороги-площадки, так и внутриплощадочных автодорог.

Пожарная безопасность для установок электротехнического оборудования обеспечивается следующими мероприятиями:

- использованием электрооборудования, не содержащего горючих изоляционных материалов и масел (вакуумные выключатели 20 кВ);
- применением силовых кабелей 20 кВ, 0,4 кВ и контрольных кабелей с изоляцией, не распространяющей горение и низким газо-дымовыделением (с индексом «нг-LS»);
- прокладкой взаимно резервирующих кабелей по разным трассам;
- установкой огнестойких перегородок из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее EI45 в местах прохода кабельных трасс через стены и перекрытия, на горизонтальных участках в местах разветвлений трасс;
- выполнением молниезащиты и заземления в соответствии с современными требованиями.



#### 4.1.2.2 Схема планировочной организации земельного участка

Объект «ПС 110 кВ Куликово», расположенный по адресу: Калининградская область, Зеленоградский район, в районе пос. Куликово» выполнен на основании: технического задания №79/15 ТЗ на разработку проектной и рабочей документации;

Целью строительства «ПС 110 кВ Куликово», является обеспечение электроснабжения инфраструктуры общего пользования и перспективное развитие электроэнергетики Калининградской области.

Территория строительства ПС 110кВ «Куликово» располагается в Калининградской области, МО «Зеленоградский городской округ», в районе поселка Куликово, на незаселённой, не сельскохозяйственной территории.

Площадка строительства входит в состав территории АО «Западная энергетическая компания».

АО «Западная энергетическая компания» расположена на земельном участке с КН 39:05:040611:707, площадью 2,665 га.

Площадь участка ПС в границе производства работ составляет 5080 м<sup>2</sup>, из них: в границе ограды составляет 3520 м<sup>2</sup>, за оградой с подъездной автодорогой - 1560 м<sup>2</sup>.

При выборе местоположения ПС учитывались наилучшие варианты подходов ВЛ 110 кВ, 15 кВ.

Согласно сведениям Министерства сельского хозяйства Калининградской области, земельный участок частично расположен в границах сельскохозяйственных угодий (пастбище).

Согласно градостроительному плану земельного участка от 03.03.2020 г. № RU39320000-480-2020/А, земельный участок расположен в зоне Сх-2 - «Зона сельскохозяйственных угодий». Основные, условно-разрешенные, вспомогательные виды разрешенного использования земельного участка не устанавливаются.

Также земельный участок находится в зонах с особыми условиями использования территорий:

- водоохранная зона реки Забава;
- прибрежная защитная полоса реки Забава;
- санитарно-защитная зона железных и автомобильных дорог;
- территория, подверженная паводкам 1% обеспеченности;
- санитарно-защитная зона.

Границами участка служат:

- с восточной и южной сторон - земли сельскохозяйственного назначения;
- с северной стороны - существующая автодорога общего пользования местного значения между пос. Летное - пос. Куликово;
- с западной стороны - прибрежная защитная полоса р. Забава.

Рельеф существующего участка имеет уклон в западном направлении по всей территории ПС. Участок равномерно понижается к существующей автодороге местного значения в пос. Куликово.



Абсолютные отметки изменяются от 14,50 м до 9,00 м в Балтийской системе высот.

Территория проектирования расположена во IIБ климатическом районе со следующими геофизическими характеристиками:

- вес снегового покрова на 1 кв. м горизонтальной поверхности земли - 1,2 кПа;
- нормативное значение ветрового давления - 0,30 кПа;
- сейсмическая активность для г. Калининграда - менее 6,0 баллов;
- нормативная глубина промерзания: насыпных грунтов - 1,0м; суглинков - 0,48м; супесей и песков пылеватых - 0,58м; песков средней крупности - 0,62м;
- установившийся уровень грунтовых вод зафиксирован буровыми скважинами на глубинах 0,3-3,2 м, воды безнапорные;
- грунтовые воды на участке слабо-агрессивны по отношению к бетону марки W4, и неагрессивны к бетону марок W6-12 по водонепроницаемости и к арматуре железобетонных конструкций;
- западная часть участка подтоплена;
- максимальный прогнозируемый подъём уровня грунтовых вод в сезоны снеготаяния и обильных дождей следует ожидать до поверхности земли;
- участок изысканий можно отнести к подтопленным территориям в естественных условиях, 1-А-1 - постоянно подтопленные.

При инженерно-геологическом обследовании участка изысканий отрицательных инженерно-геологических процессов не обнаружено.

Размеры санитарно-защитных зон определены согласно СанПин 2.2.1/2.1.1. 1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

Электрические подстанции не включены в перечень объектов санитарной классификации СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

Для объектов, не включенных в санитарную классификацию, размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ) устанавливается в соответствии с расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха.

В результате расчета рассеивания вредных веществ, содержащихся в выбросах, установлено, что эксплуатация объекта не оказывает влияния на изменения уровня загрязнения атмосферы в прилегающем районе.

На основании полученных результатов расчета по рассеиванию загрязняющих веществ в атмосфере предлагается установить нормативы ПДВ для каждого одиночного источника на уровне фактических выбросов.

В соответствии с ПУЭ конструктивных и технических решений на проектируемых объектах с напряжением 110кВ, согласно п. 3.3 СанПиН специальная дополнительная защита от воздействия электрического поля не требуется.

Планировочной организацией земельного участка в соответствии с градостроительным и техническим регламентами предусматривается расположение зданий и сооружений в соответствии с технологией



производства и сложившейся инфраструктурой территории и подходов ВЛ 110кВ и выходов кабелей 15 кВ на потребителей.

ПС 110кВ «Куликово» запроектирована без пребывания постоянного дежурного персонала.

На площадке подстанции проектом предусматривается строительство и установка следующих зданий и сооружений:

- здания ОРУ- 110кВ (поз. 1 по ПЗУ);
- здания ЗРУ совмещенного с ОПУ (поз. 2 по ПЗУ);
- трансформатора Т-1 (поз. 3 по ПЗУ);
- трансформатора Т-2 (поз. 4 по ПЗУ); -
- трансформатора собственных нужд ТСН-1 (поз. 5 по ПЗУ);
- трансформатора собственных нужд ТСН-2 (поз. 6 по ПЗУ);
- установку ТДГР и ДГР-1 (поз. 7 по ПЗУ);
- установку ТДГР и ДГР-2 (поз. 8 по ПЗУ);
- маслосборника, V=50м<sup>3</sup> (поз. 9 по ПЗУ);
- утепленной модульной туалетной кабины «Зимняя» (поз. 10 по ПЗУ);
- прожекторных мачт с молниеотводом (поз. 11.1-11.4 по ПЗУ).

Проектом предусмотрено устройство автодорог с покрытием из бетонных плит как подъездной автодороги, так и внутриплощадочных.

Площадка ПС имеет предзаводскую зону с обустройством подъезда с разворотной площадкой для автомобильного транспорта.

Производственная зона состоит из здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ, ОРУ-110 кВ с трансформаторами, установками и кабельными лотками.

Почвенно-растительный слой залегает в виде пласта с поверхности до глубины 0,30- 1,00 м.

На площадке ПС имеются зеленые насаждения - деревья (ива, ольха, береза и дуб), которые подлежат вырубке.

Инженерная подготовка территории предусматривает:

- срезку растительного слоя грунта до глубины 0,55 м с устройством из него резерва для последующих работ по благоустройству и озеленению территории;
- вырубку деревьев, согласно предоставленной подеревной съемке и перечетной ведомости;
- защиту от паводковых вод, подсыпку территории в границе участка проектирования.
- размещение площадки ПС 110кВ в центре отведенной под застройку территории, что способствует исключению соприкосновения с территорией, подверженной паводкам 1% обеспеченности.

Отвод дождевых и талых вод решен поверхностным способом через перехватывающие лотки с отводом на естественный рельеф или в канаву вдоль автодороги, сток вод - удовлетворительный.



Организация рельефа проектируемой территории ПС решена с учетом существующего рельефа в увязке с отметками существующей автомобильной дороги, к которой примыкает проектируемая подъездная автодорога.

Вертикальная планировка принята сплошной с учетом естественных условий, обеспечивающая отвод поверхностных вод с территории.

Принятые допустимые продольные и поперечные уклоны проездов, тротуаров обеспечивают безопасное движение транспорта и пешеходов.

Вертикальная планировка территории решена как в выемке, так и в насыпи. Устройство насыпи площадки ПС осуществляется из пригодного местного грунта и выполняется послойно: под пешеходные дорожки и автомобильные дороги - с коэффициентом уплотнения  $K_{упл.} = 0,95-0,98$ ; под основание здания - до плотности сухого грунта  $1,7 \text{ т/м}^3$ , глубиной уплотненного слоя  $3,50 \text{ м}$  с использованием тяжелых трамбовок.

На участке ПС «Куликово» подземные воды установились на глубине  $0,3 - 3,2 \text{ м}$ . Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

«Верховодка» отводится по спланированной территории в существующие неукрепленные лотки (канавы), проходящие вдоль существующей автодороги вне территории ПС.

Отвод атмосферных вод на площадке осуществляется открытым способом по спланированной поверхности на проезды и далее за ограду ПС. Часть атмосферных вод отводится в неукрепленные лотки (канавы), а часть - через лотки - на существующую территорию и далее по сложившейся системе водоотвода.

Основным покрытием на территории ПС является щебеночная засыпка по геотекстильному полотну Полизон «Дорнит» (ПГ150). Данное покрытие имеет вся территория ПС «Куликово», что способствует значительному уменьшению количества поверхностных вод за счет высокого коэффициента фильтрации данного покрытия.

Проектом предусматривается благоустройство, озеленение проектируемой территории ПС и прилегающих к подстанции вдоль ограды территорий.

Ограждение территории ПС предусмотрено из ж/б панелей высотой  $2,5 \text{ м}$  с насадкой из колючей проволоки.

Покрытие проездов запроектировано из бетонных плит ПАГ-14 и ПАГ-18», покрытие тротуарных дорожек - из бетона В30 на песчано-гравийной смеси по песчаному основанию.

Тротуары и площадки выполняются из бетона толщиной  $0,10 \text{ м}$ .

Проезды вокруг здания подстанции выполняются с продольным уклоном  $5-60 \text{ ‰}$ , подъездная автодорога -  $60 \text{ ‰}$  и  $45 \text{ ‰}$ ; с поперечным уклоном  $20 \text{ ‰}$ .

Края проездов обрамляются бетоном В30 F150, толщиной  $0,14 \text{ м}$ ; тротуаров - бортовым камнем БР100.20.8.



Территория, свободная от застройки и твердых покрытий засыпается щебеночной засыпкой толщиной 0,10м.

Озеленение предусмотрено за оградой вдоль забора и вдоль подъездной автодороги-площадки путем посева многолетних трав по плодородному слою толщиной 0,15м.

Все свободные от застройки участки озеленяются путем устройства газона.

Зонирование территории проектирования предусматривает устройство:

- предзаводской зоны (за пределами ограждения) с обустройством подъезда с разворотной площадкой для автомобильного транспорта;
- производственной зоны, состоящей из здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ с трансформаторами, установками и кабельными лотками, ОРУ-110кВ и маслосборника объемом на 50м<sup>3</sup>;
- подсобной зоны с установкой теплой туалетной кабины.

Проектируемая схема транспортного обслуживания предприятия выполняется на основе сложившейся сети подъездных дорог и обеспечивает подъезд пожарных машин и технологического транспорта к зданиям и сооружениям в любое время года.

Въезд - выезд на территорию подстанции осуществляется с северной стороны по проектируемой подъездной автодороге. Подъездная автодорога примыкает к существующей дороге местного значения, имеющей асфальтобетонное покрытие.

Подъездная автодорога и внутриплощадочные автодороги относятся к V-технической категории.

Радиусы по внутренней части проезжей части внутриплощадочных проездов и подъездной автодороги-площадки составляют 8 м. Проезд, проходящий вдоль ОРУ-110кВ, запроектирован с минимальным продольным уклоном (5 ‰) для обеспечения монтажа тяжеловесных трансформаторов.

В районе примыкания подъездной автодороги-площадки часть канавы, проходящей вдоль существующей автодороги для отвода поверхностных вод, засыпается.

Образованный односторонний откос укрепляется ленточной дерновкой, шириной 0,25 м.

Пропуск поверхностных вод осуществляется по проектируемой автодороге-площадке в увязке с существующей автодорогой и далее по сложившемуся водоотводу.

На въезде на площадку ПС подъездная автодорога-площадка используется при необходимости как разворотная площадка для автотранспорта.

Конструкции дорожных одежд дорог и проездов приняты из бетонных плит ПАГ-14 и 1ПЗ0-20-30 по щебню фракционному М 1000, уложенному по способу заклинки - 0,15м на среднезернистый песок толщиной 0,40м.



Для защиты подстилающего слоя из среднезернистого песка от размывания предусматривается геотекстиль «Дорнит» - 250 г/см<sup>2</sup>.

Бордюр запроектирован из бортовых бетонных камней типа БР 100.30.15 и БР100.20.8 на бетонном основании, уложенном в уровень покрытия.

На подъездной автодороге-площадке бортовой камень БР 100.20.8 установлен на бетонное основание в уровне покрытия автодороги, для защиты ее края от разрушений при съезде автотранспорта на обочину, покрытую щебнем, шириной 1,50 м.

Проектируемые проезды на территории ПС имеют ширину 4,50 м.

Подъездная автодорога-площадка имеет размеры 15,00 х 15,00 м и обочину шириной 1,50м.

Для обеспечения безопасности движения проектом предусмотрен комплекс технических средств организации дорожного движения: на радиусах поворота с шагом 3,0 м устанавливаются сигнальные столбики на 0,35 м от бровки откоса; технические средства организации дорожного движения (знаки).

#### 4.1.2.3 Архитектурные решения

Проектная документация на строительство подстанции предусматривает строительство здания ЗРУ совмещенного с ОПУ (поз 2 по ПЗУ), а также сооружений для инженерного обеспечения и благоустройства территории.

Здание ЗРУ совмещенное с ОПУ

Проектируемое здание одноэтажное, бесподвальное, бесчердачное, прямоугольное в плане, с размерами в осях 27,10х5,20 м, с двускатной кровлей.

Здание выполнено из блок-модулей полной заводской готовности заводской поставки.

В плане здание разделено на два пожарных отсека противопожарной стеной 1-го типа и состоит из двух частей, размерами в осях 1-7/А-Б - 13,45х5,2 м и в осях 7-13/А-Б - 13,50х5,20 м.

Каждый из отсеков имеют не менее одного непосредственного выхода наружу.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола помещений, что соответствует абсолютной отметке на местности +13,720 в Балтийской системе высот.

Высота этажа до низа балки покрытия - 3,20 метра.

Высота здания от планировочной отметки земли до конька кровли составляет 6,65 м.

Модуль представляет собой теплоизолированный электротехнический контейнер, оснащенный системами рабочего и аварийного освещения, обогрева и вентиляции. Конструктивно каждый модуль представляет собой металлический каркас, закрепленный на жестком рамном основании.



Наружные ограждающие конструкции - сэндвич-панели горизонтальной разрезки. Толщина стеновых панелей - 150 мм. Внутренний слой панелей из негорючих минераловатных плит на основе базальта ГОСТ 32603-2012.

Перегородки из трехслойных стеновых панелей типа «сэндвич» толщиной 100 мм. Внутренний слой панелей из негорючих минераловатных плит на основе базальта ГОСТ 32603-2012.

Перегородка по оси 7 толщиной 100 мм - противопожарная с пределом огнестойкости EI 45, из сэндвич-панелей, выполняется в соответствии с узлами, разработанными заводом-изготовителем и имеющими заключение МЧС России об огнестойкости и классах пожарной опасности противопожарных преград с использованием сэндвич-панелей и узлов их примыкания.

Монтаж блок-модулей высокой заводской готовности размерами 5,2х2,23х4,0(Н) м - 6 шт.; 5,2х2,38х4,0(Н) м - 4 шт.; 5,2х1,98х4,0(Н) м - 2 шт. производится на металлическую раму, установленную на железобетонные колонны.

Кровля блок-модулей скатная с уклоном 10%, по металлическим балкам покрытия, с устройством организованного наружного водостока.

Кровля выполнена из кровельных сэндвич-панелей толщиной 150 мм, с минераловатным утеплителем по ГОСТ 32603-2012, по металлическим фермам заводской готовности.

У входов в здание по осям 1, 13, А/6-7 запроектированы металлические крыльца (площадки) с подъемом на них по металлическим лестницам шириной 900 мм. Лестницы и площадки имеют ограждения высотой 1,2 м из металлических профилей.

Крыльца и лестницы входят в комплектную поставку завода-изготовителя.

Наружные двери - стальные утепленные противопожарные. Внутренние двери - стальные противопожарные. Открывание дверей осуществляется по ходу эвакуации из здания.

В качестве наружной отделки и внутренней отделки стен и потолков помещений служит заводская отделка поверхностей сэндвич-панелей.

На отметке 0,000 запроектированы следующие помещения: ОПУ, КРУ-15 кВ, помещение связи, помещение ОВБ, коридор.

В связи с отсутствием постоянного обслуживающего персонала подстанции, санитарно-бытовые помещения в здании не предусматриваются.

Для сотрудников прибывающей оперативной выездной бригады на территории запроектирована установка теплой туалетной кабины «ЭКОС», рядом с проектируемой ПС. Расстояние от модуля до самой дальней точки территории ПС - менее 100 метров.

Организация питания ОВБ не требуется, т.к. время пребывания на территории подстанции не более двух часов.



Естественное освещение в здании не требуется в связи с отсутствием постоянного обслуживающего персонала подстанции.

Между помещениями ОПУ и помещением ОВБ, согласно технологическому заданию, предусмотрен оконный проем с заполнением оконным блоком ОА С 1000-3200-70 ГОСТ 21519-2003.

В здании нет оборудования, являющегося источником повышенного уровня шума и вибрации. Мероприятий, обеспечивающих снижение уровня шума, вибрации предусматривать не требуется.

В качестве мероприятий по обеспечению соответствия зданий требованиям энергетической эффективности предусматривается:

- рациональное объемно-планировочное решение здания, обеспечивающее наименьшую площадь наружных ограждающих конструкций, размещение теплых помещений у внутренних стен здания;
- использование в наружных ограждающих конструкциях эффективных теплоизоляционных материалов, обеспечивающих требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений с нормальным влажностным режимом, в соответствии с теплотехническим расчетом.

Согласно Федеральным авиационным правилам № 119, пункт 3.1, проектируемые объекты не выступают за внутреннюю горизонтальную, коническую или переходную поверхность, поверхность взлета или поверхность захода на посадку в пределах 6000 м от их внутренних границ, соответственно, светоограждение не требуется.

#### 4.1.2.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

На площадке подстанции проектируются следующие здания и сооружения:

- ОРУ 110 кВ,
- здание ЗРУ, совмещенное с ОПУ,
- фундаменты под трансформаторы Т-1 и Т-2,
- фундаменты под трансформаторы собственных нужд ТСН-1 и ТСН-2,
- фундаменты под установки ТДГР и ДГР-1, ТДГР и ДГР-2,
- фундамент маслосборника V=50 м<sup>3</sup>,
- фундамент под утепленную мобильную туалетную кабину «Зимняя»,
- прожекторные мачты с молниеотводами h=25 м - 4 шт.,
- ограждение площадки подстанции.

##### ОРУ-110 кВ

Компоновка ОРУ-110 кВ предусматривает установку оборудования в иде трансформаторных блоков заводского изготовления.

Блок заводского изготовления включает в себя высоковольтный аппарат опорную конструкцию для его установки, сертификат соответствия № 000.RU.1131.H00372.



Стойки и балки порталов, стойки опор под электротехническое оборудование ОРУ-110 кВ - заводского изготовления. Сечения элементов - составные. Предусмотрено антикоррозионное покрытие методом горячего цинкования.

Индивидуальные металлические опоры разработаны для установки выключателей и под шкафы управления. Металлические опоры индивидуального изготовления: стойки - из замкнутых гнутосварных квадратных профилей 120х6 по ГОСТ 30245, балки - из прокатных швеллеров 12П по ГОСТ 8240, марка стали С245 по ГОСТ 27772.

Металлические траверсы под шкафы управления - балки из прокатного швеллера 10П по ГОСТ 8240 марки стали С245 по ГОСТ 27772. Шкафы управления запроектированы в виде сварных металлических рам из уголков 63х5 по ГОСТ 8509 (сталь С245 ГОСТ 27772) с обшивкой из стальных листов толщиной 2 мм.

Стальные площадки обслуживания - балочного типа. Главные балки - из швеллера № 24 по ГОСТ 8240 (сталь С245 ГОСТ 27772), второстепенные - из швеллера № 12 (сталь С245 ГОСТ 27772) по ГОСТ 8240. Верх второстепенных балок расположен в одном уровне с верхом главных балок. Покрытие площадок обслуживания - просечно-вытяжная сталь ПВ506. Лестницы для подъема на площадки обслуживания, ограждения лестниц и площадок - по серии 1.450.3-7.94, вып. 2, из горячекатаных профилей, крепление ограждений принято по аналогии с узлами крепления ограждений по серии 1.450.3-7.94, вып.0.

Стойки площадок - из замкнутого гнутосварного квадратного профиля 100х4 по ГОСТ 30245 (сталь С245 ГОСТ 27772).

Все соединения металлических элементов - сварные.

Установка каждого аппарата предусматривается на отдельной конструкции.

Электротехническое оборудование ОРУ-110 кВ крепится к металлическим опорам болтами.

Жесткость и устойчивость металлических опор и порталов обеспечивается сечениями стальных профилей элементов, наличием связей и распорок, жестким креплением металлических опор и порталов к фундаментам.

Крепление металлических опор к столбчатым железобетонным фундаментам производится фундаментными болтами по ГОСТ 24379-80 или на сварке.

Фундаменты под порталы и блоки ШО - монолитные железобетонные столбчатые высотой 2,0 м на естественном основании, из бетона класса В20 F75 W6, с армированием отдельными стержнями из арматуры диаметром 12A500С по ГОСТ Р 52544. Подошвы фундаментов запроектированы в виде одноступенчатой плиты высотой 400 мм с верхним и нижним армированием.



Под блоки РГН, РГН1, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, трехполюсные выключатели запроектированы железобетонные фундаменты заводского изготовления с размерами подошвы 1,5х1,5х0,4(н) м, высотой 2,0 м. Фундаменты изготавливаются из бетона класса В20 F75 W6 с армированием отдельными стержнями из арматуры диаметром 20А500С по ГОСТ Р 52544, диаметром 8А240 по ГОСТ 5781 и сетками из арматуры диаметром 12А500С.

Фундаменты под шкафы, фундаменты под кабельные лотки - монолитные железобетонные столбчатые по уплотнённой песчаной подушке, из бетона класса В20 F75 W6, с армированием отдельными стержнями из арматуры диаметром 12А500С по ГОСТ Р 52544.

Под всеми фундаментами устраивается подготовка из бетона класса В12,5 толщиной 100 мм с выпусками за грани подошвы фундаментов на 100 мм в каждую сторону по песчаной подушке толщиной 500 мм.

Песчаная подушка - из песков средней крупности со следующими нормативными характеристиками: удельный вес частиц грунта:  $\gamma_s' = 2,65$  т/м<sup>3</sup>; удельный вес сухого грунта:  $\gamma_{ds} = 1,7$  т/м<sup>3</sup>; влажность  $w = 10\%$ ; коэффициент пористости  $e = 0,55$ ; угол внутреннего трения:  $\varphi_n = 38$  градусов; удельное сцепление:  $C_n = 2,0$  кПа; модуль деформации:  $E = 25$  МПа.

Здание ЗРУ совмещенного с ОПУ

Проектируемое здание подстанции - одноэтажное, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 5,1х27,1 метров. Высота здания до низа несущих конструкций перекрытия - 3,2 м.

Класс сооружения КС-2.

Уровень ответственности здания - нормальный (коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1,0$ ).

Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф5.1.

Степень огнестойкости здания - II.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 13,720.

Здание монтируется из модулей КТПМ SKP высокой заводской готовности, которые поставляются на место монтажа в полностью собранном виде со смонтированным оборудованием.

Модуль представляет собой теплоизолированный электротехнический контейнер, оснащенный системами рабочего и аварийного освещения, обогрева и вентиляции.

Конструктивно каждый модуль представляет собой металлический каркас, закрепленный на жестком рамном основании. Предусмотрена окраска металлических несущих элементов огнезащитными составами для достижения предела огнестойкости REI 90-КО (с подтверждением сертификатами и/или протоколами испытаний завода-изготовителя).



Кровля здания скатная, металлическая, из стального профилированного настила по прогонам, с организованным наружным водостоком.

Наружное стеновое ограждение и покрытие здания из панелей типа «сэндвич».

Стеновое ограждение горизонтальной разрезки, толщина стеновых и кровельных панелей 150 мм. Внутренний слой панелей из негорючих минераловатных плит на основе базальта.

Перегородки в здании толщиной 100 мм из сэндвич-панелей. Внутренний слой панелей из негорючих минераловатных плит на основе базальта. Перегородка по оси 7 - толщиной 100 мм с пределом огнестойкости EI 45.

Кровля двускатная. Уклон кровли составляет 10%. Водосток - наружный организованный.

Пол в кабельном помещении бетонный из бетона класса B15 по подстилающему слою из бетона класса B 22,5 и щебню, втрамбованному в грунт.

У входов в здание по осям 1, 13, А/6-7 запроектированы металлические крыльца с подъемом на них по металлическим лестницам шириной 900 мм. Лестницы имеют ограждения высотой 1,0 м, крыльца - 1,2 м из металлических профилей. Крыльца и лестницы входят в комплектную поставку завода-изготовителя.

Блок-модули здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ, устанавливаются на металлические фундаментные балки из прокатного двутавра 20Б1 по СТО АСЧМ 20-93. Фундаментные балки опираются на сборные железобетонные стойки УСО-3А по серии 3.407-102, вып.4. Крепление металлических фундаментных балок к стойкам производится на сварке. Шаг железобетонных стоек в продольном направлении здания 2,0...2,4 м, в поперечном направлении - 2,55 м. Стойки опираются на сборные железобетонные подножки УБ-1 по серии 3.407-102, вып.4.

Относительная отметка заложения подошвы фундаментов - минус 4,100.

Фундаменты под крыльца - запроектированы как «плита по грунту», монолитные железобетонные из бетона класса B20 W6 F75 с армированием отдельными стержнями из арматуры диаметром 10А500С по ГОСТ Р 52544 с шагом 200 мм в обоих направлениях.

Фундаменты под крыльца устраиваются по уплотненной песчаной подушке толщиной 300 мм.

Под всеми фундаментами предусмотрена подготовка из бетона класса B12,5 толщиной 100 мм с выпусками за грани подошвы фундаментов и бордюров на 100 мм в каждую сторону, уложенная по подготовке из щебня толщиной 100 мм, втрамбованного в грунт, с проливкой битумной мастикой по ГОСТ 2889-80 до полного насыщения.

Песчаная подушка - толщиной 800 мм из песков средней крупности со следующими нормативными характеристиками: удельный вес частиц грунта:



$\gamma_s = 2,65 \text{ т/м}^3$ ; удельный вес сухого грунта:  $\gamma_{ds} = 1,7 \text{ т/м}^3$ ; влажность  $w = 10\%$ ; коэффициент пористости  $e=0,55$ ; угол внутреннего трения:  $\varphi_n = 38$  градусов; удельное сцепление:  $C_n = 2,0 \text{ кПа}$ ; модуль деформации:  $E = 25 \text{ МПа}$ .

#### Фундаменты под трансформаторы Т-1, Т-2

Конструкция фундаментов под трансформаторы состоит из следующих элементов:

- опорная конструкция - фундамент, на который непосредственно устанавливается трансформатор;

- маслоприемник, в который сливается масло при аварии трансформатора.

Фундаменты, на которые устанавливаются трансформаторы, - монолитные железобетонные плиты толщиной 300 мм, из бетона класса В20 W6 F75 с армированием каркасами из продольных стержней диаметром 25 А500С по ГОСТ Р 52544-2006 и поперечных стержней диаметром 10 А240С по ГОСТ 5781, устраиваемые по подготовке из бетона класса В12,5 толщиной 250 мм. Подготовка устраивается по слою щебня, пролитого битумом, толщиной 100 мм, по песчаной подушке толщиной 1550 мм.

Песчаная подушка - из песков средней крупности со следующими нормативными характеристиками: удельный вес частиц грунта:  $\gamma_s = 2,65 \text{ т/м}^3$ ; удельный вес сухого грунта:  $\gamma_{ds} = 1,7 \text{ т/м}^3$ ; влажность  $w = 10\%$ ; коэффициент пористости  $e=0,55$ ; угол внутреннего трения:  $\varphi_n = 38$  градусов; удельное сцепление:  $C_n = 2,0 \text{ кПа}$ ; модуль деформации:  $E = 25 \text{ МПа}$ .

Трансформатор устанавливается на закладные изделия фундаментной плиты.

Маслоприемник запроектирован с удалением масла. Ограждение маслоприёмника - монолитная железобетонная стенка толщиной 150 мм, высотой 1,5 м, устанавливаемая по контуру в виде прямоугольника с размерами в плане 8,0 х 9,0 м. Для удаления масла предусмотрен приямок с отводом в маслосборник.

У ограждения маслоприемников трансформаторов установлены металлические опоры под блоки шинных опор ШО с ОПН, под блоки ЗОН и ОПНН - заводского исполнения, опора под ограничитель перенапряжения - индивидуального изготовления.

Ограждение маслоприёмника трансформатора - монолитное железобетонное из бетона класса В20 W6 F75 толщиной 150 мм с армированием стержнями диаметром 12 А500С по ГОСТ Р 52544-2006 и диаметром 8 А240С по ГОСТ 5781. Ограждение устраивается по подготовке из бетона класса В12,5 толщиной 100 мм с выпусками за грани подошвы железобетонной стенки на 100 мм в каждую сторону.

В пределах маслоприемника выполняется планировка основания с уклоном в сторону приямка для сбора отводимого масла, по песчаной подушке толщиной 1550 мм устраивается бетонная плита толщиной 150 мм из бетона класса В20 W6 F75 с конструктивным армированием отдельными стержнями



диаметром 6 А500С по ГОСТ Р 52544-2006 в один ряд с шагом 150 мм в обоих направлениях.

Прямоук для сбора отводимого масла - монолитный железобетонный из бетона класса В20 W6 F75, перекрывается металлической решёткой, по которой насыпается слой промытого гравия толщиной 250 мм.

Металлические опоры составного сечения под блоки ШО с ОПН и блоки ЗОН и ОПНН, расположенные около стенок маслоприемников трансформаторов, - заводского изготовления, стойка опоры под ограничитель напряжения - из замкнутого гнутосварного профиля 140х6 по ГОСТ 30245, балки опоры - из швеллера 8П по ГОСТ 8240.

Фундаменты под опоры - железобетонные столбчатые (1,5х1,5х1,5м(н)) заводского изготовления и столбчатые монолитные высотой 1,5 и 1,2 м из бетона класса В20 F75 W6 с армированием отдельными стержнями диаметром 12 А500С с шагом 200 мм. Поперечная и соединительная арматура - диаметром А240.

Опоры под трансформаторы собственных нужд ТСН-1 и ТСН-2

Опоры под трансформаторы собственных нужд ТСН-1 и ТСН-2 - металлические опоры индивидуального изготовления на монолитных железобетонных столбчатых фундаментах. Крепление металлических опор к фундаментам выполняется фундаментными болтами. Устойчивость металлических опор обеспечивается подбором сечений профилей стальных элементов по прочности и жесткости.

Стойки металлических опор под трансформаторы собственных нужд ТСН-1 и ТСН-2 - из замкнутого гнутосварного квадратного профиля 120х4 по ГОСТ 30245 (С245 ГОСТ 27772), траверсы - из швеллеров 8П, 12П, 14П по ГОСТ 8240 (С245 ГОСТ 27772).

Соединения металлических элементов - сварные. Крепление металлических опор к фундаментам выполняется фундаментными болтами.

Фундаменты - столбчатые монолитные 0,6х0,6х1,65 м (н) из бетона класса В20 F75 W6 с армированием отдельными стержнями диаметром 12 А500С с шагом 300 мм. Поперечная и соединительная арматура - диаметром 8 А240.

Подготовка под фундаменты - из бетона класса В12,5 толщиной 100 мм по слою щебня, пролитого битумом, толщиной 100 мм, по песчаной подушке толщиной 400 мм.

Песчаная подушка - из песков средней крупности со следующими нормативными характеристиками: удельный вес частиц грунта:  $\gamma_s = 2,65$  т/м<sup>3</sup>; удельный вес сухого грунта:  $\gamma_{ds} = 1,7$  т/м<sup>3</sup>; влажность  $w = 10\%$ ; коэффициент пористости  $e = 0,55$ ; угол внутреннего трения:  $\varphi_n = 38$  градусов; удельное сцепление:  $C_n = 2,0$  кПа; модуль деформации:  $E = 25$  МПа.

Фундаменты под установки ТДГР и ДГР-1, ТДГР и ДГР-2



Маслоприемники дугогасящих реакторов представляют собой открытые монолитные железобетонные прямки с размерами в свету 3,0 м х 6,0 м, высотой 1300 мм.

Маслоприемники запроектированы без удаления масла. Фундаментами металлических траверс индивидуального изготовления, расположенных в пределах маслоприемников, являются железобетонные столбы, опирающиеся на днища маслоприемников и возводимые одновременно с маслоприемниками.

Крепление металлических опор и траверс к фундаментам производится фундаментными болтами по ГОСТ 24379-2014.

Стены толщиной 150 мм, днища толщиной 200 мм, столбы сечением 700х700 мм, высотой 1300 мм, запроектированы из бетона класса В20 F75 W6. Стены и днище прямка армируются отдельными арматурными стержнями Ø12 класса А500С по ГОСТ Р 52544, поперечная и соединительная арматура - Ø8 А240.

Маслоприемники запроектированы без отвода масла, поэтому перекрываются металлическими щитами, поверх которых, для гашения пламени горящего масла, насыпается слой промытого и просеянного щебня или гравия толщиной 250 мм с частицами крупностью 30...70 мм. Металлические щиты из уголков 50х5 ГОСТ 8509 С235 с наваренной решеткой из арматурных стержней Ø8 А240 ГОСТ 5781 укладываются по металлическим балкам из швеллера 10П по ГОСТ 8240(С245).

По днищу маслоприемников предусмотрена разуклонка из цементно-песчаного раствора М100 F100 с уклоном 0,005 в сторону дренажных прямков размером 600х600х300(н) мм.

Под днищем маслоприемников выполняется подготовка из бетона класса В 12,5 толщиной 100 мм с выпусками за грани днища на 100 мм в каждую сторону по песчаной подушке из песков средней крупности, толщиной 500 мм.

Песчаная подушка - из песков средней крупности со следующими нормативными характеристиками: удельный вес частиц грунта:  $\gamma_s = 2,65 \text{ т/м}^3$ ; удельный вес сухого грунта:  $\gamma_{ds} = 1,7 \text{ т/м}^3$ ; влажность  $w = 10\%$ ; коэффициент пористости  $e = 0,55$ ; угол внутреннего трения:  $\phi_n = 38$  градусов; удельное сцепление:  $C_n = 2,0 \text{ кПа}$ ; модуль деформации:  $E = 25 \text{ МПа}$ .

Траверсы металлических опор под установки ДГР-1 и ДГР-2 - из швеллеров 14П по ГОСТ 8240 (С245 ГОСТ 27772), опирающихся на стойки из замкнутого гнутосварного квадратного профиля 120х6 по ГОСТ 30245 (С245 ГОСТ 27772). Соединения металлических элементов - сварные. Крепление металлических опор к фундаментам выполняется фундаментными болтами по ГОСТ 24379-2012.

Маслосборник  $V = 50 \text{ м}^3$



Маслосборник  $V=50 \text{ м}^3$  - стальной подземный резервуар заводского изготовления диаметром 2,78 м, длиной 9,0 м.

Заглубление резервуара в грунт составляет 4,62 м.

Так как маслосборник устанавливается ниже уровня грунтовых вод (установившийся уровень грунтовых вод располагается на глубине 0,9 м от уровня земли), под маслосборник запроектирован фундамент в виде монолитной железобетонной плиты высотой 800 мм. Маслосборник крепится к монолитной фундаментной плите металлическими тяжами. Монолитная фундаментная железобетонная плита запроектирована для предохранения резервуара от всплытия.

Фундаментная плита толщиной 800 мм размерами 4,5 x 9,8 м - из бетона класса В20 F75 W6, армированного отдельными стержнями  $\varnothing 12\text{A500C}$  с шагом 200 мм в обоих направлениях.

Под фундаментной плитой выполнена подготовка из бетона класса В12,5 толщиной 100 мм с выпусками за грани подошвы на 100 мм в каждую сторону по песчаной подушке толщиной 500 мм.

Песчаная подушка - из песков средней крупности со следующими нормативными характеристиками: удельный вес частиц грунта:  $\gamma_s = 2,65 \text{ т/м}^3$ ; удельный вес сухого грунта:  $\gamma_{ds} = 1,7 \text{ т/м}^3$ ; влажность  $w = 10\%$ ; коэффициент пористости  $e=0,55$ ; угол внутреннего трения:  $\phi_n = 38$  градусов; удельное сцепление:  $C_n = 2,0 \text{ кПа}$ ; модуль деформации:  $E = 25 \text{ МПа}$ .

#### Утепленная мобильная туалетная кабина

Утепленная мобильная туалетная кабина - изделие заводского изготовления, поставляемое на площадку только в собранном виде. Утепленная мобильная туалетная кабина предназначена для замены стационарного туалета на открытом воздухе. Размеры туалетной кабины в плане - 1220x1100 мм, высота 2300 мм. Конструктивно кабина состоит из каркаса, крыши. Дно выполнено из ламинированной фанеры и утеплено пенопластом. Каркас изготовлен из четырех стенок из сэндвич-панелей толщиной 40 мм. На лицевой панели - дверной проем. Дверной проем и дверь окантованы специальным профилем, обеспечивающим минимальные зазоры и уплотнение резиновым профилем. В верхней части двери расположено окно из оргстекла для естественного освещения. Дверь имеет доводчик, защелку, петлю для внешнего замка.

Каркас изготовлен из угловых радиусных профилей. Крыша выполнена из стеклопластика. Установка кабины производится на ровную площадку.

Площадка запроектирована в виде монолитной железобетонной плиты на грунте толщиной 150 мм из бетона класса В20 W6 F75 с однорядным армированием арматурными стержнями диаметром 10 A500C по ГОСТ Р 2544 с шагом 200 мм в обоих направлениях. Плита устраивается на плотной песчаной подушке толщиной 400 мм по подготовке из бетона



класса В12,5 толщиной 100 мм с выпусками за грани подошвы плиты на 100 мм во все стороны.

Песчаная подушка - из песков средней крупности со следующими нормативными характеристиками: удельный вес частиц грунта:  $\gamma_s = 2,65 \text{ т/м}^3$ ; удельный вес сухого грунта:  $\gamma_{ds} = 1,7 \text{ т/м}^3$ ; влажность  $w = 10\%$ ; коэффициент пористости  $e = 0,55$ ; угол внутреннего трения:  $\varphi_n = 38$  градусов; удельное сцепление:  $C_n = 2,0 \text{ кПа}$ ; модуль деформации:  $E = 25 \text{ МПа}$ .

Прожекторные мачты с молниеотводами

На площадке устанавливаются четыре прожекторные мачты.

Прожекторные мачты стальные, многогранные, заводского изготовления, высотой 25 м, с площадкой обслуживания и лестницей, с молниеотводом.

Установка стоек прожекторных мачт производится на металлические фундаменты в виде стальной сваи-оболочки диаметром 1120 мм с закладной анкерной деталью и с монолитной железобетонной плитой толщиной 500 мм в оголовке. Крепление прожекторных мачт к фундаментам производится на болтах нормальной прочности.

Погружение свай осуществляется методом вибропогружения на глубину 6,5-8,5 м от планировочной поверхности земли. Заполнение полости свай производится бетоном класса В 7,5.

Материал монолитной железобетонной плиты - бетон класса В20 F75 W6 с армированием стержнями класса А500С по ГОСТ Р 52544 и класса А240 по ГОСТ 5781.

Под плитой предусмотрена подготовка из бетона класса В12,5 с выпусками за грани подошвы на 100 мм в каждую сторону.

Ограждение

Ограждение подстанции - сплошное, высотой 2,5 м над уровнем земли, из сборных железобетонных панелей с монолитными вставками.

Сборные железобетонные панели ограждения - марки ЗП-250\* по номенклатуре Калининградского завода «ЖБИ 1-й».

Монолитные участки - толщиной 200 мм из бетона класса В20 F75 W6 с армированием отдельными стержнями из арматуры диаметром 10А500С.

По верху ограждения устраивается дополнительное ограждение диаметром 500 мм из колючей проволоки типа «Егоза» по V-образным кронштейнам из равнополочного уголка 32х4 с тремя точками крепления объемной спирали АКЛ.

Под панелями ограждения запроектировано противоподкопное ограждение глубиной 550 мм из арматурной сетки из стержней Ø8 А240 по ГОСТ 5781 с шагом 150х150 мм с замоноличиванием верхней части сетки бетоном класса В20 W6 F100. Противоподкопное ограждение устанавливается по всему периметру ограждения, кроме въездных ворот.



Ворота - сплошные металлические откатные, шириной 6,78 м, с электроприводом и оснащением внутренним запирающим устройством, приняты по ГОСТ 31174-2003. Ворота выполнены высотой не ниже уровня верхнего края основного ограждения. Расстояние от нижнего края створок ворот до уровня земли составляет 0,1 м. Для того, чтобы исключить повреждение верхнего дополнительного ограждения при открытии или закрытии, по верху ворот предусмотрен противоперелазный барьер, выполненный из плоской спирали АКЛ.

Фундаменты под панели ограждения - сборные железобетонные ФО-1 по номенклатуре Калининградского завода «ЖБИ 1-й», под монолитные железобетонные вставки - монолитные бетонные ленточные.

Под сборными и монолитными фундаментами выполняется подготовка из щебня, втрамбованного в грунт, толщиной 100 мм с проливкой битумной мастикой до полного насыщения и с выпусками за грани подошвы фундаментов на 100 мм в каждую сторону по песчаной подушке, толщиной 300 мм.

Песчаная подушка - из песков средней крупности со следующими нормативными характеристиками: удельный вес частиц грунта:  $\gamma_s = 2,65$  т/м<sup>3</sup>; удельный вес сухого грунта:  $\gamma_{ds} = 1,7$  т/м<sup>3</sup>; влажность  $w = 10\%$ ; коэффициент пористости  $e = 0,55$ ; угол внутреннего трения:  $\varphi_n = 38$  градусов; удельное сцепление:  $C_n = 2,0$  кПа; модуль деформации:  $E = 25$  МПа.

Внутренние ограждения запроектированы высотой 1,6 м над уровнем земли из сетчатых металлических панелей по металлическим столбам. Металлические столбы приняты из замкнутых квадратных гнутосварных профилей сечением 100х6 мм, сетчатые панели запроектированы по аналогии с сетчатыми панелями ограждений по серии 3.017-3.

Калитки приняты по серии 3.017-3, узлы крепления панелей и калиток также приняты по серии 3.017-3.

Металлические стойки внутренних ограждений устанавливаются в пробуренные скважины диаметром 400 мм с последующим заполнением пазух скважин бетоном класса В20 W6 F75 враспор.

Мероприятия по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Антикоррозионная защита металлических конструкций - окрасочная и горячее цинкование.

Окрасочная антикоррозионная защита металлических конструкций и закладных изделий выполняется эмалью ХВ-124 ГОСТ 10144 по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129 общей толщиной покрытия не менее 160 мкм на открытом воздухе и под навесами и общей толщиной покрытия не менее 120 мкм в помещениях.



Металлические конструкции и открытые поверхности закладных изделий, восстановление антикоррозионной защиты которых затруднено или невозможно, защищаются горячим цинкованием толщиной 100 мкм.

Защита от агрессивного воздействия внешней среды бетонных и железобетонных конструкций обеспечивается применением повышенной марки бетона по водонепроницаемости - W6, а также нанесением на поверхности железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, двух слоев горячей битумной мастики по огрунтованной праймером поверхности до образования сплошной пленки.

Под подошвами фундаментов, прямков, маслоприемников ДГА устраивается подготовка из бетона класса B12,5 толщиной 100 мм с выпусками за грани подошвы конструкций и сооружений на 100 мм в каждую сторону по подготовке из щебня толщиной 100 мм с проливкой битумной мастикой ГОСТ 2889-80 до полного насыщения. Подготовка устраивается по песчаной подушке из песков средней крупности с послойным уплотнением до  $K_{som} \geq 0,98$ .

Боковые поверхности фундаментов, маслоприемников, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются двумя слоями горячей битумной мастики по огрунтованной праймером поверхности до образования сплошной пленки.

Открытые бетонные поверхности фундаментов, маслоприемников, наружных прямков защищаются тремя слоями гидроизоляционного материала «Гермакрон-гидро» по ТУ 2513-001-205-04464-2003 (серого цвета) общей толщиной сухой пленки 250 мкм.

Мероприятия по защите сооружений от подтопления

На период строительства для защиты котлованов от затопления водой предусмотрено строительное водопонижение.

До начала основных земляных работ котлован по контуру ограждается от стока поверхностных и грунтовых вод путём устройства водоотводных канав трапецеидального сечения глубиной не менее 0,6 м, шириной по дну не менее 0,6 м, крутизной откосов не менее 1:1,5, с продольным уклоном не менее 0,005.

Для предотвращения заиливания и размывания откосы и дно канав засыпаются щебнем фракцией 20-40 мм ГОСТ 8267-93 толщиной 100 мм. Вода из котлована откачивается из вырытых в пониженных местах зумфов с размерами по дну 1,5 м x 1,5 м и глубиной 1.0 м. Зумф располагать вне пределов площади фундаментов.

Из зумфов воду удалять погружными насосами ГНОМ 10-6Д во временную ёмкость.

Заглубление подошвы фундаментов предусмотрено ниже глубины промерзания грунтов.



Под песчаной подушкой на кровле слабого грунта для предотвращения размывания и заиливания грунта подушки укладывается геотекстильное нетканое полотно «Дорнит» плотностью 200-250 г/м<sup>2</sup>.

Под сборные железобетонные фундаменты предусмотрено устройство подготовки из щебня, втрамбованного в песчаную подушку, толщиной 100 мм с проливкой битумом до полного насыщения.

Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, защищаются двумя слоями горячей битумно-полимерной мастики по огрунтованной праймером поверхности до образования сплошной плёнки.

Предусмотрен отвод атмосферных вод на площадке открытым способом по спланированной поверхности на проезды и далее за ограду ПС, часть атмосферных вод отводится в неукрепленные лотки (канавы), а также через бетонные лотки на существующую территорию и далее по сложившейся системе водоотвода.

Основным покрытием на территории ПС является щебеночная засыпка по геотекстильному полотну Полизон «Дорнит» (ПГ150). Данное покрытие имеет вся территория ПС «Куликово», что способствует значительному уменьшению количества поверхностных вод за счет высокого коэффициента фильтрации данного покрытия.

#### **4.1.2.5 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

##### **а) Система электроснабжения**

Проект ПС 110 кВ Куликово выполнен на основании технического задания №79/15 ТЗ, технических условий №Я-79/15 от 02.03.2016г. на технологическое присоединение к электрическим сетям АО «Янтарьэнерго» по индивидуальному проекту.

Система собственных нужд ПС.

Основными токоприемниками собственных нужд на подстанции являются вентиляционные установки, отопительные приборы, обогрев НКУ ОРУ, внутреннее и наружное освещение, сварочная (испытательная) сеть, цепи питания элементов главной схемы, водонагреватель туалетной кабины.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники собственных нужд относятся к I, II и III категории.

Для приема и распределения электроэнергии на напряжении 0,4 кВ проектом предусмотрен щит собственных нужд (ЩСН-0,4 кВ), состоящий из двух секций. Защита вводов и отходящих линий от токов КЗ и перегрузки предусматривается автоматическими выключателями. Автоматические выключатели вводов рабочего питания и секционирования питания имеют выдвижное исполнение, автоматические выключатели отходящих присоединений - стационарное и присоединены к сборным шинам через групповые рубильники. Вводные выключатели принимаются с



электромагнитными приводами, линейные выключатели - с ручными. Степень секционирования шкафов ЩСН-0,4 кВ - 2в. Размещение ЩСН-0,4 кВ предусматривается в помещении ОПУ здания ЗРУ совмещенного с ОПУ на отм. 0,000.

Для электроснабжения щита собственных нужд устанавливаются два рабочих трансформатора типа ТМГ-100/15, с группой соединения обмоток □/Ун-11, мощностью 100 кВА, напряжением  $15 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4$  кВ по схеме неявного резерва.

В рабочем режиме питание каждой секции щита осуществляется от своего рабочего трансформатора. Применяемая в щите собственных нужд электрическая схема имеет устройство автоматического включения резерва (АВР) секций для повышения надежности питания потребителей I категории. Секционная перемычка содержит один секционный выключатель, который при отключении одного из рабочих трансформаторов может переключить нагрузку секции на второй рабочий трансформатор.

Трансформаторы собственных нужд подключаются к секциям I СШ и II СШ КРУ-15 кВ. Ячейки КРУ-15 кВ для подключения трансформаторов собственных нужд входящие в состав секций I СШ и II СШ располагаются в здании ЗРУ совмещенном с ОПУ. Трансформаторы собственных нужд располагаются на открытой части подстанции у фасада здания ЗРУ совмещенного с ОПУ.

Распределение электроэнергии от щита собственных нужд осуществляется на напряжении 380/220 В через силовые распределительные пункты (силовые сборки) по магистральной либо радиальной схеме. Питание ремонтно-сварочных аппаратов выполняется от ящиков сварочной сети, подключаемых по отдельным магистралям непосредственно к секциям ЩСН-0,4 кВ. В помещениях здания ЗРУ совмещенного с ОПУ предусмотрены розетки сварочно-испытательной сети.

На территории ОРУ-110 кВ предусмотрена установка шкафов зажимов, обогрева оборудования и приводов, питания приводов. Шкафы питания приводов и шкафы обогрева оборудования и приводов запитаны по кольцевой схеме от двух секций ЩСН-0,4 кВ. Питание приводов разъединителей от распределительных шкафов выполняется по радиальной схеме.

Относящиеся к I категории электроснабжения потребители собственных нужд подключаются к силовым сборкам, имеющим два ввода от разных секций щита собственных нужд. Для этих сборок предусматривается установка щитков автоматического переключения на резерв (ЩАП).

Для защиты аппаратов ЩСН-0,4 кВ от импульсных перенапряжений предусмотрена установка на секциях комплектов УЗИП.

Тип системы заземления сети, запитанной от ЩСН - TN-S.

Для организации раздельного учета по собственным нуждам на вводных панелях рабочих вводов ЩСН-0,4кВ предусмотрены счетчики электроэнергии



Альфа A1805RALQ-P4GB-DW-4, класс точности 0,5S/1, напряжение 3х220/380, номинальный ток 5А.

Силовые и контрольные кабели выбираются с изоляцией, не распространяющей горение и низким газо и дымовыделением (с индексом «нг(А)-LS»).

Сечения силовых кабелей 20 кВ и 0,4 кВ выбраны по номинальному току приемника, проверены по аварийному режиму. Кабели 20 кВ проверены по условию термической стойкости и по невозгоранию.

Для питания ТСН-1, ТСН-2 предусмотрены однофазные кабели 20 кВ АПвВнг(А)-LS-3х(1х50/16)-20. В сети СН 0,4 кВ для питания ЩСН предусмотрены кабели АВВГнг(А)-LS 4х120.

Прокладка кабелей 20 кВ к трансформаторам собственных нужд ТСН-1, ТСН-2 осуществляется по кабельным конструкциям и в трубах. Прокладка одножильных кабелей 20 кВ предусматривается с расположением разных фаз одной кабельной линии вплотную друг к другу треугольником. Для прокладки силовых кабелей 0,4 кВ и контрольных кабелей по зданию

ЗРУ совмещенного с ОПУ предусмотрены кабельные трассы по кабельным конструкциям под зданием. Подвод кабелей к приемникам, установленным на стенах, осуществляется в кабель-каналах. Прокладка силовых 0,4 кВ и контрольных кабелей по открытой части ПС производится в подвесных металлических лотках по опорным конструкциям основного оборудования ОРУ-110 кВ и по забору, в земле в трубах. Проектом предусмотрены отдельные лотки для контрольных и силовых 0,4 кВ кабелей.

Прокладка взаимно резервирующих кабельных линий (силовых линий, линий оперативного тока, управления, сигнализации) предусматривается по разным кабельным трассам.

Система оперативного постоянного тока.

В качестве источника постоянного оперативного тока проектом предусматривается герметизированная аккумуляторная батарея напряжением 220В.

Основными потребителями, подключенными к системе постоянного оперативного тока являются МП устройства РЗА, измерительные преобразователи ТМ, лампы сигнализации и промежуточные реле.

Проектом предусмотрен следующий состав СОПТ на ПС Окружная на базе шкафа ШОТ:

- 17 аккумуляторных герметизированных батарей напряжением 12В каждая типа АГН 12-65М, соединенных последовательно;
- Шкаф ШОТ с 2 зарядно-подзарядными устройствами модульного типа с номинальным выходным током 20А и напряжением на выходе 220В;
- Модульные автоматические выключатели постоянного тока в качестве защитных аппаратов нижнего уровня;
- Микропроцессорная система управления и мониторинга СОПТ с возможностью выдачи сигналов в АСУ ТП.



Аккумуляторные батареи установлены в отдельно стоящем шкафу. Освещение, молниезащита и заземление.

Проектом предусмотрено рабочее, аварийное (резервное и эвакуационное) и ремонтное освещение.

Для освещения в здании ЗРУ совмещенном с ОПУ предусматриваются групповые щитки рабочего и аварийного освещения.

В нормальном режиме рабочее и аварийное освещение находятся в эксплуатации одновременно. Групповые щитки рабочего и аварийного освещения получают питание от разных секций ЩСН-0,4 кВ. Питание аварийного освещения в аварийном режиме осуществляется от блока аварийного освещения (БАО) установленного в ЩПТ (в ОПУ).

Для подключения переносных светильников ремонтного освещения предусматривается сеть стационарных штепсельных розеток, которые подключаются к рабочему освещению через стационарные безопасные разделительные трансформаторы 220/12 В типа ЯТП-0,25.

Групповая сеть освещения выполняется кабелем с медными жилами с ПВХ изоляцией, оболочка с низким газо и дымовыделением (ВВГнг(А)-LS).

Питающая и групповая сеть аварийного (эвакуационного) освещения выполняется огнестойким кабелем не распространяющим горение с низким дымо и газовойдыделением (ВВГнг(А)-FRLS).

Кабели, питающие групповые щитки освещения, прокладываются по кабельным конструкциям организованных кабельных трасс силовых кабелей. Кабели, отходящие от групповых щитков освещения к оборудованию освещения (светильникам, розеткам и безопасным разделительным трансформаторам), прокладываются открыто по стене на высоте не менее 2,5 м, потолку; спуски и подъемы до высоты 2 м прокладываются в пластиковом кабель-канале, металлорукаве. Сеть рабочего и аварийного освещения прокладывается раздельно.

Сечения кабелей (проводов) осветительной сети выбраны по допустимой токовой нагрузке и проверены по допустимой потере напряжения.

Для защиты осветительных сетей предусмотрены автоматические выключатели с расцепителями, имеющими обратную зависимость от тока характеристики.

Номинальные токи уставок автоматов выбраны по расчётным токам защищаемых участков сети. Для рабочего освещения аппараты защиты устанавливаются во всех фазных проводах, для аварийного - в фазных и нулевых.

Осветительная арматура включается и отключается по месту выключателями.

В группах, питающих штепсельные розетки 220 В и светильники класса защиты 1 установленные на высоте менее 2,5 м, предусмотрены дифференциальные выключатели со встроенной защитой от сверхтоков с номинальным отключающим дифференциальным током 30 мА.

К установке приняты светодиодные светильники.



Наружное освещение территории подстанции выполнено светодиодными прожекторами, установленными на площадках прожекторных матч (ПМ1, ПМ2, ПМ3, ПМ4).

Управление освещением осуществляется в ручном и автоматическом режиме (от фотодатчиков) от ящиков управления освещением. Сеть наружного освещения выполняется кабелем с медными жилами с поливинилхлоридной изоляцией, оболочка с низким газо- и дымовыделением (ВВГнг(A)-LS, охранного освещения - ВВГнг(A)-LS). Кабели, питающие наружное освещение, прокладываются: по кабельным конструкциям организованных кабельных трасс силовых кабелей, в земле, в коробах.

Охранное освещение предусматривается на площадках прожекторных матч (ПМ1, ПМ2, ПМ3, ПМ4), оно обеспечивает освещенность 10 Лк (тревожное освещение) полосой 3-4 м по периметру ПС. Кабели охранного освещения прокладываются в металлических трубах до здания и металлических лотков ОРУ.

Проектом предусматривается контур заземления на территории ПС.

Наружный контур заземления выполняется из вертикальных заземлителей (стальных круглых электродов Ø18 мм) и горизонтальных заземлителей (стальной полосы 5x40 мм), прокладываемых на глубине 0,5 - 0,7 м и на расстоянии 0,8-1 м от фундаментов зданий и оборудования. Внутреннее металлическое ограждения, а также металлические ворота на въезде в подстанцию присоединяются к контуру заземления подстанции.

Внешнее ограждение ПС не подсоединяется к контуру заземления.

К заземляющему устройству присоединяются все стойки под электрооборудование, стойки порталов, шкафы (привода) электрооборудования (стальной полосой 5x40 мм для территории ПС), оборудование имеющее одну стойку присоединяется двумя стальными полосами.

Для снижения импульсного сопротивления заземляющего устройства в местах заземления, ОПС, забиваются дополнительные вертикальные электроды (сталь круглая Ø18 мм). В местах входа кабельных каналов вторичных цепей в здании ОПУ и ЗРУ-15 кВ с их обеих сторон на контурном заземлителе устанавливается по одному дополнительному электроду длиной не менее 5 м (для снижения заноса потенциала в здание).

Специальные мероприятия по выравниванию потенциалов предусмотрены на рабочем месте персонала (у приводов разъединителей и т.д) в виде заземляющей решетки (потенциало-выравнивающей решетки, сталь круглая Ø12 мм).

В здании ЗРУ совмещенного с ОПУ на напряжении 0,4 кВ принимается система заземления TN-S.

Для защиты оборудования и людей в помещениях здания прокладываются магистрали заземления из полосовой стали 4x40 мм по стенам на высоте 0,4 м от пола и над дверными проемами. Внутренний контур



здания не менее чем в 4-х точках соединяется с наружным контуром заземления.

Шкафы и панели устройств РЗА, связи, АСКУЭ, СОПТ, ЩСН-0,4 кВ, устанавливаются на закладные металлоконструкции, имеющие связь с заземляющим устройством, и присоединяются к ним с помощью сварки или болтовых соединений.

Ряды рамных конструкций оборудования соединяются между собой стальной полосой 4х40мм с шагом не более, чем 2 м. Каждый ряд рамной конструкции присоединяется к магистралям заземления не менее, чем в четырех местах.

Молниезащита территории подстанции выполняется с помощью прожекторных мачт с молниеприемником ПМ1.. ПМ4 (высотой 25,0 м от уровня земли).

Классификация объекта - специальный объект с ограниченной опасностью. Принимается уровень защиты от прямых ударов молнии - III, уровень надежности защиты от прямых ударов молнии  $R_z=0,9$ .

Защита от грозовых перенапряжений, приходящих с ВЛ, а также от коммутационных перенапряжений осуществляется ограничителями перенапряжений установленными на подстанции.

Для защиты от вторичного проявления молнии щит собственных нужд 0,4 кВ оснащается устройствами защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), а также экраны контрольных кабелей заземляются с двух сторон.

#### **б) Система водоснабжения**

В районе строительства подстанции централизованные сети водоснабжения отсутствуют.

Для сотрудников прибывающей бригады ОВБ на территории запроектирована установка теплой туалетной кабины «ЭКОС».

Сервисное обслуживание туалетной кабины производится компанией «САМЕТКО», поставляющей данную кабину на объект. Заполнение накопительного бака  $V = 370$  л осуществляется по факту привозной водой. Контроль уровня воды в баке - визуальный.

Привозная вода соответствует требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества».

В соответствии со статьей 99 часть 1 Федерального Закона №123-ФЗ устройство системы пожарного водоснабжения не предусмотрено.

Для тушения возможного пожара используется вода из пожарных автомобилей.

Система горячего водоснабжения в модульной туалетной кабине отсутствует. Источником тепла является электрический обогреватель, поддерживающий плюсовую температуру в кабине.



### **в) Система водоотведения**

В районе строительства подстанции централизованные сети водоотведения отсутствуют.

Для сотрудников прибывающей бригады ОВБ на территории запроектирована установка теплой туалетной кабины «ЭКОС».

В туалетной кабине применяется специальная технология химической обработки бытовых стоков.

Сервисное обслуживание туалетной кабины производится компанией «САМЕТКО», поставляющей данную кабину на объект.

Отвод атмосферных вод на площадке осуществляется открытым способом по спланированной поверхности на проезды и далее за ограду ПС, часть атмосферных вод отводится в неукрепленные лотки (канавы), а часть отводится на существующую территорию и далее по сложившейся системе водоотвода.

Дождевые стоки с кровли отводятся на отмостку наружными водостоками.

Расчетный расход дождевых стоков с кровли здания - 1,13 л/сек.

Устройство открытых стоянок для автомашин не предусмотрено, поэтому система очистки дождевых стоков не запроектирована.

Проектируемые модульные здания в соответствии с архитектурной частью проекта устанавливаются на колонны. Подземная часть у проектируемых зданий отсутствует. Отвод дренажных вод не требуется.

### **г) Маслопроводы**

В проектной документации подраздела решены вопросы предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях маслonaполненного оборудования.

Проектом предусматривается:

- расчёт объема маслосборника,
- прокладка маслопроводов от маслоприёмников к маслосборнику.

Расчет объема водомасляной смеси при аварии выполнен в соответствии с п.4.2.69 ПУЭ, СТО 56947007-29.240.10.028-2009 и «Рекомендации по проектированию систем отвода масла от трансформаторов на подстанциях» «Энергосетьстрой» и составляет 41,1 м<sup>3</sup>

В качестве маслосборника в проекте предусмотрен стальной подземный резервуар с рабочим объемом 50 м<sup>3</sup>, оборудованный датчиком наличия воды (масла) и датчиком аварийного уровня воды (масла) в маслосборнике с подачей звукового и светового сигнала на диспетчерский пункт с постоянным пребыванием обслуживающего персонала.

Отвод масла предусмотрен самотечным способом, на поворотах сети и присоединениях предусмотрена установка колодцев из сборных железобетонных элементов по типовому проекту ТПР 902-09-22.84.



Система аварийных маслопроводов запроектирована из чугунных труб Ø200мм по ГОСТ 9583-75.

Глубина прокладки сетей 1,5 - 1,8 м. Основание под трубопроводы принято грунтовое плоское подготовка из песчаного грунта толщиной 150 мм.

После ликвидации аварии на весь объем стоков, собранный в маслосборнике, должен вывозиться автотранспортом на регенерацию, а маслосборник необходимо очистить от следов масла.

Автоматика систем водоснабжения и аварийных маслопроводов.

Система контроля уровня воды в противопожарных резервуарах предназначена обеспечить визуальный контроль уровня, предупредительную и аварийную сигнализацию. Силовая и пускорегулирующая аппаратура системы контроля уровня в противопожарных резервуарах располагается в шкафу ШКУ.

Для контроля уровня жидкости в маслосборнике устанавливаются кондуктометрические датчики уровня ДСП.3, в щит управления ШКУ устанавливается блок согласования кондуктометрических сигналов БКК1-220.

В шкафу управления ШКУ предусмотрен вывод следующих сигналов:

- аварийный уровень воды в маслосборнике;
- наличие воды (масла) в маслосборнике.

#### **д) Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети**

Проектом предусмотрено использование электроэнергии для нужд отопления. В качестве нагревательных приборов приняты электроконвекторы фирмы "NOBO" со встроенными термостатами, обеспечивающими поддержание заданной температуры. Класс защиты электроконвекторов не менее IP44.

Для создания в помещениях воздушной среды, удовлетворяющей установленным гигиеническим нормам и технологическим требованиям, в здании подстанции запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

В помещениях 101 (ОПУ) и 102 (КРУ-15кВ) система вентиляции рассчитана на ассимиляцию теплоизбытков. Данные системы работают от датчика температуры и включаются при достижении температуры воздуха в помещении +35°C, и отключаются при достижении температуры +28°C.

В помещениях 103(помещение связи) и 104(комната ОВБ) предусмотрена вытяжная естественная вентиляция. Расход воздуха рассчитан по кратностям.

Воздуховоды, обслуживающие помещения подстанции, предусматриваются класса герметичности А толщиной стали соответственно типоразмеру.



В помещении связи предусматривается система кондиционирования, обеспечивающая заданную температуру. Отвод конденсата от внутренних и наружных блоков кондиционера выполнен на улицу.

Общая нагрузка на здание подстанции составляет 10,25 кВт, в том числе:  $Q_{от} = 7,75 \text{ кВт}$ ,  $Q_{хол} = 2,5 \text{ кВт}$ .

Предусмотрено отключение систем вентиляции в случае возникновения пожара.

#### е) Сети связи

Основание для разработки проекта: Технические условия на технологическое присоединение к электрическим сетям от 02.03.2016 № Я-79/15, выданные АО Янтарьэнерго».

Предусматривается устройство захода ВОЛС и установка проектируемого оптического кросса на «ПС 110 кВ Куликово». Основные технические решения:

- прокладка ВОЛС от соединительной муфты на приёмном портале ВЛ 110 кВ до оптического кросса на «ПС 110 кВ Куликово»;
- установка оптического кросса на «ПС 110 кВ Куликово».

По территории ОРУ на «ПС 110 кВ Куликово» кабель прокладывается в грунте и по существующим кабельным коммуникациям (кабельные металлические лотки и плиты БДЛ) в трубе ЗПТнг.

По зданию ОПУ на «ПС 110 кВ Куликово» кабель прокладывается по напольным кабельным лоткам и стене в трубе ПВХ.

В проекте предусмотрены следующие материалы и оборудование:

- кросс стоечный оптический на 24 оптических порта FC;
- волоконно-оптический кабель марки ДПО-нг(А)-HF-24У(3х8)-2,7кН.

Для организации передачи каналов связи техническим заданием предусматривается организация сети связи по проектируемым волоконно-оптическим линиям связи (учтенным по отдельным титулам) и радиорелейным линиям связи (РРЛС) с использованием аренды у оператора связи.

В результате установки оборудования связи организованы следующие каналы от «ПС 110 кВ Куликово»:

- основные каналы ТМ и диспетчерские телефонные каналы связи от «ПС 110 кВ Куликово» до ПС 110 кВ Пионерская, а далее ретрансляцией до Балтийского РДУ;
- резервные каналы ТМ от «ПС 110 кВ Куликово» до ПС 110 кВ Пионерская по оборудованию «Энфорта», а далее ретрансляцией до Балтийского РДУ.

Проектом предусмотрено оснащение периметра и территории «ПС 110 кВ Куликово» техническими средствами системы наружного видеонаблюдения (СВН). СВН строится с применением сетевых технологий (IP-система) на основе гибридного сетевого видеорежистратора TRASSIR QuattroStation и цифровых IP-видеокамер (ВК) высокого разрешения (цветные



стационарные и поворотные). Устанавливается два комплекта TRASSIR QuattroStation- для архивирования технологического и охранного видеонаблюдения.

Проектом предусматривается автоматика систем водоснабжения и аварийных маслопроводов.

Предусматривается система сбора и передачи телеинформации «ПС 110 кВ Куликово» (ССПИ) предназначена для сбора данных о функционировании основного и вспомогательного оборудования подстанций.

Система ССПИ выполняется на базе шкафа телемеханики Ш2800 01 производства компании ООО «Релематика» и обеспечивает:

- сбор, обработку аналоговых и дискретных сигналов;
- сбор информации с микропроцессорных устройств РЗА по цифровым каналам связи;
- непрерывный автоматический контроль состояния оборудования и программных средств системы ССПИ;
- передачи информации на верхние уровни диспетчерского управления - ОДС ПС 110 кВ Пионерская (с дальнейшей ретрансляцией в Филиал АО «СО ЕЭС» Балтийское РДУ);
- предупредительная и аварийная сигнализация;
- санкционирование доступа пользователями.

Разработана комплексная система безопасности, которая включает в себя интегрированную систему безопасности. В интегрированную систему безопасности входит:

- автоматическая установка охранной сигнализации;
- система охранного освещения (СОО)
- автоматическая установка пожарной сигнализации;
- оповещение при пожаре.

Интегрированная система охранно-пожарной сигнализации работает под управлением пульта контроля и управления (ПКУ) «С2000М». Интеграция с СОО происходит с помощью реле блока сигнально-пускового «С2000-СП1 исп.1». Установка «С2000М» и АРМ «Орион Про» предусматривается в здании ЗРУ совмещённого с ОПУ.

Охрана подстанции осуществляется с помощью защиты периметра трибоэлектрическими извещателями «Гюрза-035ПЗ» чувствительные элементы которого располагаются на дополнительном верхнем ограждении из АСКЛ. Для защиты ворот и калитки основного ограждения устанавливаются извещатели инфракрасные LX-802N и магнитоконтактные «ИО 102-20 А2М».

Извещатели охранной сигнализации включаются в шлейфы прибора приёмно-контрольного «Сигнал-20П».

Для санкционированного прохода сотрудников и посетителей на территорию предусмотрен видеодомофон с электромеханическим замком устанавливаемые на калитку в основном ограждении.



Пожарная сигнализация здания ЗРУ совмещённого с ОПУ выполняется на адресно-аналоговых и вещателях производства НВП «Болид». Для обнаружения очага возгорания в защищаемых помещениях здания ЗРУ совмещённого с ОПУ предусматривается установка адресно-аналоговых дымовых пожарных извещателей «ДИП-34А». Извещатели «ДИП-34А» устанавливаются на потолке (на стене) защищаемых помещений здания.

На путях эвакуации (выходы из здания) устанавливаются извещатели ручные пожарные адресные «ИПР-513-3А».

При начальном задымлении в помещениях происходит переход извещателей пожарных дымовых «ДИП-34А» в состояние «Внимание», а при дальнейшем увеличении концентрации дыма - в состояние «Пожар».

Пожарные извещатели «ДИП-34А» и «ИПР 513-3А» подключаются с помощью двухпроводной линии связи к контроллеру двухпроводной линии «С2000-КДЛ».

В здании ЗРУ совмещённого с ОПУ предусматривается система оповещения 1 типа с установкой световых оповещателей «Выход» и светозвуковых оповещателей. Оповещение при пожаре осуществляется посредством подачи звуковых и световых сигналов.

По сигналу «Пожар» осуществляется включение светозвуковых оповещателей «ОПОП 124-7» и световых табло Молния-12 «Выход».

Для подключения к контролируемым выходам «С2000-КГБ» светозвуковых оповещателей и световых табло предусматриваются модули подключения нагрузки (МПН). Модули подключения нагрузки МПН устанавливаются в непосредственной близости от светозвуковых оповещателей и световых табло.

Соединительные линии охранно-пожарной сигнализации и линии оповещения при пожаре выполняются кабелями марки КПСЭнг(А)-FRLS.

#### **ж) Технологические решения**

Согласно технологическому заданию на проектирование предусмотрены следующие объёмы работ:

- строительство здания ЗРУ 15 кВ совмещённое с ОПУ с размещением в нем ячеек КРУ-15кВ, аккумуляторной батареи, щита постоянного тока, щита собственных нужд 0,4 кВ, щита управления с помещением ОВБ;

- установка двух трансформаторов собственных нужд ТСН-1 и ТСН-2 мощностью 100 кВА;

- организация ОРУ-110 кВ по схеме №110-4Н «два блока с выключателями и не автоматической перемычкой со стороны линии»;

- установка двух двухобмоточных трансформаторов Т-1, Т-2 мощностью 16МВА.

Выбор оборудования предусмотрен по номинальным напряжениям, по нагрузкам электрических цепей с учетом допустимых перегрузок и проверкой по действию токов короткого замыкания.



Электротехнические решения.

Проектом предусматривается установка двух трансформаторов типа ТДН-16000/110У1. Трансформаторы устанавливаются непосредственно на фундаменты без катков. Под трансформаторами предусмотрен маслоприемник с аварийным отводом масла в подземный маслосборник. Конструкция фундамента и маслоприемника предусматривают возможность установки трансформатора мощностью 25 МВА в перспективе. На отдельной опоре предусмотрена установка заземлителей типа ЗОН-110 кВ и ограничителей перенапряжения типа ОПНН-110 кВ. Подключение трансформаторов к ЗРУ-15 кВ выполняется медными одножильными кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена. Ошиновка на стороне 110 кВ выполняется проводом АС-120/19 на опорных изоляторах.

Компоновка ОРУ-110 кВ предусматривает установку оборудования в виде транспортабельных блоков заводского изготовления. Прокладка кабелей выполняется в металлических лотках по конструкциям для установки оборудования и отдельным стойкам на высоте 2м. Кабельные трассы двух трансформаторов разделены. Предусмотрена установка шкафов зажимов, обогрева и питания приводов с учетом требований по электромагнитной совместимости, а так же выносных блоков управления разъединителями.

Для захода линий 110 кВ устанавливается два типовых металлических портала с тросостойками. Для ремонта оборудования вдоль ячеек предусмотрены дороги. Территория ОРУ ограждена внутренним забором высотой 1600мм.

Проектом предусматривается строительство блочно-модульного здания ЗРУ-15 кВ в котором размещаются КРУ-15 кВ и ОПУ. Здание поставляется в виде отдельных транспортабельных блоков высокой заводской готовности с полностью смонтированными системами освещения, отопления, вентиляции, охранно-пожарной сигнализации.

В здании ЗРУ устанавливаются две секции КРУ-15кВ. Секции укомплектованы ячейками одностороннего обслуживания и устанавливаются в два ряда. Секционирование предусмотрено при помощи медных одножильных кабелей. Ширина прохода со стороны фасада 1800мм. В помещении каждой секции ЗРУ предусмотрены выходы наружу и в соседний отсек.

В здании ОПУ размещается установка постоянного тока 220В, состоящая из аккумуляторной батареи и шкафа оперативного тока, щит собственных нужд 0,4кВ, панели и шкафы РЗА и ПА, АСУТП и ТМ, АИИСКУЭ, помещения связи и ОВБ.

Для прокладки кабелей под зданием предусматривается кабельный этаж. Для доставки оборудования в помещение КРУ-15кВ и ОПУ в торце здания предусмотрена монтажная площадка с лестницей.

Проектом предусматривается установка двух трансформаторов собственных нужд 100кВА, 15/0,4кВ и двух дугогасящих реакторов



мощностью 500 кВА, 15кВ с их трансформаторами 630 кВА 15кВ и разъединителями 10кВ. Их установка выполняется на высоте, обеспечивающей необходимый по ПУЭ размер 3000мм от земли до токоведущих частей. Под дугогасящими реакторами и их трансформаторами предусмотрены маслоприемники без отвода масла.

На подстанции предусматривается применение силовых медных и алюминиевых одножильных кабелей 20кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена. Экраны кабелей 20кВ заземляются по обоим концам трасс. Силовые кабели 0,4кВ и контрольные кабели предусмотрены с изоляцией с индексом «нг(A)-LS». Все силовые и контрольные кабели, проложенные в здании, покрываются огнезащитной пастой «ОГРАКС-BB».

Для прокладки силовых кабелей 0,4кВ и контрольных кабелей по зданию ОПУ в кабельном этаже организованы кабельные трассы.

Прокладка силовых 0,4кВ и контрольных кабелей, а так же кабелей 20кВ по открытой части ПС предусмотрена по лестничным металлическим лоткам. Предусмотрены отдельные лотки для контрольных и силовых 0,4кВ кабелей.

Прокладка кабелей по территории ОРУ-110кВ предусмотрена по лестничным металлическим лоткам.

Прокладка взаимно резервируемых кабельных линий предусматривается по разным кабельным трассам.

Прокладка одножильных кабелей 20кВ потребителей и кабелей для электроснабжения дугогасящих реакторов предусматривается с расположением разных фаз одной кабельной линии вплотную друг к другу треугольником.

Прокладка потребительских кабелей 20кВ предусматривается в кабельном этаже ЗРУ-15кВ и по открытой части ПС в металлических лотках и в трубах до ограждения ПС.

Кабели Т-1 и Т-2, питающие КРУ-15кВ, кабели отходящих линий к ТСН и ТДГР проверены по токам нормальных и аварийных режимов, по термической устойчивости к токам КЗ, на термическую стойкость, на невозгораемость при КЗ.

Релейная защита и автоматика.

Для устройств релейной защиты проектом предусмотрено использование микропроцессорных терминалов. Принятые к установке терминалы РЗА имеют двойное назначение: как устройство автономной системы РЗА и как компоненты нижнего программно-технического уровня АСУ-ТП, которые используются в качестве источников цифровой информации для решения задач контроля и управления объектом в нормальных и аварийных режимах.

Устройствами РЗА оснащаются:

- силовые трансформаторы Т-1, Т-2 каждый 16МВА;
- ячейки и оборудование КРУ 15кВ.



Для защиты каждого понижающего трансформатора 16 МВА 110/15 кВ на ПС 110 кВ «Куликово» проектом предусмотрен комплекс защиты и автоматики, состоящий из комплекта основной и резервной защиты. В качестве основной защиты трансформатора предусмотрен терминал типа TOP 300 ДЗТ 513, в качестве резервной защиты и автоматики управления выключателем предусмотрен терминал типа TOP 300 РЗТ 526, в качестве комплекта автоматики регулирования РПН предусмотрен терминал типа TOP 300 Р 501.

Для защиты секционного выключателя 15 кВ предусмотрен терминал TOP 200 С, устанавливаемый в релейном отсеке секционной ячейки. Устройство РЗА выполняет функции МТЗ, ЛЗШ, УРОВ, АВР и АУВ с выдачей сигнала наличия тока в схему ЗДЗ 15 кВ.

Для защиты и контроля ТН 15 кВ в релейных отсеках ячеек ТН 15 кВ предусмотрены терминалы TOP 200 Н (используемые функции: измерения напряжений, контроль  $3U_0$ , контроль неисправности ТН, защита от феррорезонанса, АВР, ЗМН).

Для защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ), в каждый релейный отсек ячеек КРУ 15 кВ устанавливается по одному блоку контроля и регистрации типа БКР-1.

Для защиты и автоматики выключателей отходящих линий 15 кВ предусмотрены терминалы TOP 200 Л (используемые функции: МТЗ, ТО, ОЗЗ, ЗОФ, АУВ, УРОВ). Терминалы устанавливаются в релейные отсеки фидерных ячеек. Функция определения замыкания на землю (ОЗЗ) в терминалах используется с двумя выдержками времени (1-я на сигнал, 2-я на отключение).

Для автоматической настройки, управления и защиты каждого реактора предусмотрено по одному устройству управления ДГР, совмещенные в одном шкафу типа Бреслер-0117.060.2.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала и предотвращения аварий при оперативных переключениях с разъединителями и заземляющими ножами подстанции проектом предусмотрена организация оперативной блокировки.

Для дистанционного управления выключателями, разъединителями и заземляющими ножами по стороне 110 кВ, а так же для управления вводными и секционным выключателями по стороне 15 кВ проектом предусмотрена установка в помещении ОПУ щита управления с мнемосхемой.

В качестве устройства центральной сигнализации подстанции предусмотрен шкаф типа Ш2600 15.510 с одним терминалом TOP 300 БЦС 501 для аварийной, предупредительной, а так же световой и звуковой сигнализации.

Все шкафы с микропроцессорными терминалами устанавливаются в здании ОПУ.

Автоматизация учета электроэнергии.



Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ «Куликово» представляет собой трехуровневый комплекс программно-технических средств.

В составе АИИС КУЭ подстанции проектом предусмотрены следующие программно-технические средства:

- измерительно-информационные комплексы точек измерения (ИИК);
- 16 точек измерений, включающих измерительные трансформаторы тока и напряжения, многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии типа A1802-RALQ-P4GB-DW-4 класса точности 0,2S/0,5 (на стороне 110 кВ) и A 1805-RALQ-P4GB-DW-4 класса точности 0,5S/1 (на стороне 15 кВ и 0,4 кВ). Счетчики размещаются в шкафу АИИСКУЭ в помещении панелей в ОПУ для 110 кВ, на щите ЩСН для 0,4 кВ и в ячейках КРУ для присоединений 15 кВ;
- информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ);
- устройство сбора и передачи данных (УСПД). Устройство сбора информации со счетчиков является RTU-327L.
- каналы связи УСПД с первичными средствами учета (счетчиками). Для организации взаимодействия между ИВКЭ и ИИК используется промышленная локальная сеть RS-485;
- каналообразующая аппаратура (оборудование связи шкафа УСПД);
- каналы связи УСПД с сервером АИИС КУЭ АО «Западная энергетическая компания».

Физический доступ сервера АИИС КУЭ АО «Западная энергетическая компания» к УСПД создаваемой АИИС КУЭ ПС 110 кВ «Куликово» предусматривается по основному и резервному каналам опроса (основной и резервный канал связи). Основным каналом ВОЛС - посредством подключения УСПД кабелями Ethernet 10/100 BaseT (FTPcat.5e) к шкафу связи подстанции. Резервный канал - канал GSM.

Электропитание технических средств АИИС КУЭ обеспечивается напряжением 220В 50Гц. Для автоматического переключения на резервный источник питания при исчезновении основного питания и обратно в шкафу УСПД предусмотрен блок АВР АИИС КУЭ. Блок АВР питается от разных секций щита собственных нужд 0,4 кВ. Непрерывность питания оборудования АИИС КУЭ дополнительно обеспечивается источником бесперебойного питания (ИБП) типа APC Smart-UPS 1500VA LCD RM 2U 230V, размещенным в шкафу УСПД.

Проектом предусмотрена защита от несанкционированного доступа ко всем составным частям ИИК, ИВКЭ и каналам связи.

Качество электроэнергии.

Автоматизированная система мониторинга и управления качеством электроэнергии (СМиУКЭ) обеспечивает непрерывные (круглосуточные) измерения текущих параметров качества электрической энергии с передачей



информации на сервер, а так же обработку и хранение измеренных величин в архиве сервера не менее 36 месяцев и в анализаторе качества электроэнергии не менее 30 суток.

Измерительный комплекс качества электроэнергии состоит из трансформаторов тока и напряжения, соединительных кабелей, измерителя показателя качества электроэнергии «Ресурс-UF2-4.30», коммутатора и участка канала связи Ethernet и сервера СМиУКЭ ООО «Западная энергетическая компания».

Все оборудование размещается в шкафу СМиУКЭ с обзорной дверью.

Проектом предусмотрены измерители показателей качества электрической энергии «Ресурс-UF2-4.30» в количестве 4 шт. Для их питания предусмотрены блоки ОВЕН БП15Б.

Для подключения измерительных цепей к приборам ПКЭ предусмотрены коробки испытательные типа ТВ6.672.112.

Для измерения (формирования) текущих значений времени и даты, по сигналам ГЛОНАСС/GPS, передачи этих данных по каналам последовательной связи на приборы контроля качества электроэнергии предусмотрено устройство синхронизации времени «УСВ-3» с разветвителем GPS.

В роли устройств связи выступает оборудование с интерфейсами Ethernet (Коммутатор Ethernet Cisco).

Для обеспечения работы СМиУКЭ в целом, а также в качестве сбора и передачи данных проектом предусмотрен Сервер сбора данных (встраиваемый компьютер IPC-510MB-00XBE/500W/D3236-S/Core-i5 4460/32Gb/3x1000Gb HOT SWAP/DWD-RW) с промышленным монитором (KVM-консоль).

Проектом предусмотрено питание шкафа СМиУКЭ от блока АВР-10-02. Для бесперебойного питания измерителей и других компонентов шкафа при отказе в системе АВР предусмотрен источник бесперебойного питания.

Для соблюдения температурного режима в шкафу предусмотрен регулятор температуры, обогреватель шкафной и система вентиляции.

Для выполнения требований к измерительным цепям трансформаторов напряжения 110 кВ предусмотрены догрузочные сопротивления типа МР3021-Н100/3В-(3x10)ВА, устанавливаемые в шкафах резисторов ТН 110кВ.

Технические средства системы СМиУКЭ располагаются в помещении ОПУ в отдельном шкафу. Шкафы резисторов ТН 110кВ располагаются на ОРУ-110кВ рядом с ТН 110кВ.

Прокладка кабелей осуществляется внутри камер и в специальном кабельном канале.

#### **4.1.2.6 Проект организации строительства**

Площадка под строительство ПС располагается на земельном участке, образованном из двух смежных участков с кадастровыми номерами



39:05:040611:476 и 39:05:040611:478, на незаселённой, не сельскохозяйственной территории.

Площадка строительства входит в состав электросетевого имущества АО «Западная энергетическая компания» и находится в Калининградской области, Зеленоградском районе, в районе пос. Куликово.

Основной подъезд к площадке ПС запроектирован с северной стороны и примыкает к существующей автодороге с твердым (асфальтобетонным) покрытием п. Лётное – п. Куликово.

Транспортная схема учитывает:

- сообщение площадки с полигоном ТБО, расположенном вблизи пос. Барсуковка, Неманский район, Калининградская область (расстояние перевозки от объекта до полигона составляет 150,0 км);
- выполнение работ - командирование работников;
- размещение рабочих - в гостинице города Калининград (расстояние перевозки составляет 45,0 км);
- сообщение со станцией приема и выгрузки материалов - ж/д станция «Калининград-Сортировочная», г. Калининград, ул. Киевская, 68 А (расстояние перевозки составляет 45,0 км);
- размещение склада - Калининградская область, пос. Совхозное, д. 24 (расстояние перевозки составляет 33,0 км);
- доставку песка - карьер «Пушкарёво», Калининградская область, пос. Пушкарёво (расстояние перевозки от объекта до карьера составляет 77,0 км);
- доставку щебня - от ж/д станция «Калининград-Сортировочная», г. Калининград, ул. Киевская, 68 А (расстояние перевозки от объекта до карьера составляет 45,0 км);
- размещение площадки хранения излишков грунта - Калининградская область, Зеленоградский р-н, пос. Круглово (расстояние перевозки от объекта до карьера составляет 35 км).

Строительство производится в пределах отведенной территории.

По территории, отведённой под строительство «ПС 110 кВ Куликово» проложен кабель электросетевого хозяйства 2КЛ 15 кВ АО «Западной энергетической компании».

Вынос кабеля 2КЛ 15 кВ с территории строительства осуществляется собственными силами АО «Западной энергетической компании» до начала подготовительного периода работ на территории.

Строительство объекта осуществляется в два периода: подготовительный и основной.

В подготовительный период, до начала производства строительно-монтажных работ, предусматривается:

- планировка территории;
- геодезическая разбивка сооружений;
- размещение бытовых помещений в соответствии со стройгенпланом;



- устройство временного ограждения территории строительства с установкой пункта мойки колес;
- устройство технологических (временных) подъездных и внутриплощадочных дорог;
- устройство технологических площадок под установку строительной техники (кран, буровая установка);
- устройство технологических площадок складирования;
- завоз на стройплощадку материалов, конструкций и оборудования (по мере необходимости);
- обеспечение строительной площадки противопожарным оборудованием и инвентарем.
- размещение временных сетчатых ограждений по границе опасных зон производства работ.

В основной период строительства выполняются подземные и надземные работы по возведению зданий и сооружений. Предусмотрена следующая технологическая последовательность строительно-монтажных работ:

- разработка котлованов под фундаменты ОРУ, здание ЗРУ 15 кВ, совмещённого с ОПУ, дугогасящих реакторов, трансформаторов собственных нужд, силовых трансформаторов;
- устройство в котлованах песчаного основания с послойным уплотнением;
- устройство фундаментов ОРУ;
- устройство фундаментов силовых трансформаторов;
- устройство фундаментов и монтаж конструкций здания ЗРУ совмещённого с ОПУ;
- устройство фундаментов дугогасящих реакторов (ТДГР и ДГР-1; ТДГР и ДГР-2) и трансформаторов собственных нужд (ТСН-1, ТСН-2);
- устройство фундаментов и монтаж проектируемых прожекторных мачт с молниеотводами;
- монтаж силовых трансформаторов;
- монтаж дугогасящих реакторов (ТДГР и ДГР-1; ТДГР и ДГР-2) и трансформаторов собственных нужд (ТСН-1, ТСН-2);
- монтаж линейных порталов;
- монтаж шинных опор;
- монтаж кабельных лотков;
- строительство маслосборника и маслопроводов;
- монтаж мобильной туалетной кабины;
- строительство внутриплощадочных инженерных коммуникаций;
- строительство проектируемого ограждения ПС;
- планировка территории до проектных отметок;
- прокладка сетей связи, устройство заземления;
- строительство проектируемого ограждения ОРУ;
- строительство проектируемых дорог, благоустройство территории.



Последовательность монтажа электротехнического оборудования определяется строительно-монтажной организацией с учётом плана закупки и поставки оборудования.

Технологическая последовательность возведения зданий и сооружений может быть изменена в соответствии с ППР.

Предусмотрены следующие мероприятия по благоустройству ПС:

- устройство проездов с твердым покрытием;
- устройство щебеночных покрытий;
- озеленение (за оградой вдоль забора и вдоль подъездных автодорог).

До начала основных земляных работ котлован по контуру ограждается от стока поверхностных и грунтовых вод путём устройства водоотводных канав трапецеидального сечения глубиной не менее 0,6 м, шириной по дну не менее 0,6 м, крутизной откосов не менее 1:1,5 и продольным уклоном не менее 0,005.

Для предотвращения заиливания и размывания откосы и дно канав засыпаются щебнем фракцией 20-40 мм ГОСТ 8267-93 толщиной 100 мм. Вода из котлована откачивается из вырытых в пониженных местах зумфов с размерами по дну 1,5 м х 1,5 м и глубиной 1,0 м. Зумф располагать вне пределов площади фундаментов.

Из зумфов воду удалять погружными насосами ГНОМ 10-6Д во временную ёмкость.

До начала разработки котлована под маслосборник выполняется его шпунтовое ограждение (35ШП1, с устройством распорной системы).

Разработка грунта в котлованах выполняется экскаватором с обратной лопатой, емкость ковша 0,6 – 1,45 м<sup>3</sup>, при необходимости – вручную.

Земляные работы в зоне пересечений с подземными коммуникациями производить только ручным способом в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

Для котлованов, имеющих откосы или без откосов, должно предусматриваться сигнальное ограждение по ГОСТ 23407-78.

После разработки котлованов до проектных отметок на дно котлована, для предотвращения вымывания грунта подушки грунтовыми водами, укладывается геотекстильное полотно «Дорнит». Геотекстильное полотно укладывать с нахлёстом полотен 100-120 мм с выпуском за габариты песчаной подушки не менее 1000 мм.

Песчаные подушки из песков средней крупности устраиваются согласно чертежам 08/18-КР и технологической карте, разработанной в ППР.

Для уплотнения песчаных подушек под фундаменты используется самоходный каток ДУ-101 весом 11,0 тонн или кулачковый каток типа Д-130.

При бетонировании монолитных фундаментов заливка бетона в опалубку осуществляется подачей его автобетононасосом. Бетон готовится централизованно, на площадку завозится автобетоносмесителем.



Погружение стальных труб фундаментов предусматривается вибропогружателем.

Монтаж конструкций производится в соответствии с технологическими картами и проектом производства работ, с помощью автомобильных кранов грузоподъемностью 16, 25, 55, 100 тс.

Кабельные линии прокладываются в лотках, каналах и трубах.

Проезд к месту строительства – по существующим автодорогам с твердым покрытием.

Доставка на объект строительных конструкций, изделий и материалов выполняется автомобильным транспортом.

Для краткосрочного складирования материалов и конструкций в зоне действия монтажных кранов предусмотрены временная площадка складирования размером 8х18,0 м, выполненная из сборных железобетонных плит ПАГ-14 А600-1 на песчаном основании толщиной 100 мм.

Доставка силовых трансформаторов и блоков-модулей здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ, осуществляется автомобильным транспортом (на трейлере в сопровождении тягача).

Разгрузка силовых трансформаторов с прицепа (трейлера) и их монтаж должны выполняться в соответствии с разработанным ППР на данный вид работ.

Разработаны решения по обеспечению требований пожарной безопасности стройплощадки, мероприятия по охране труда и окружающей природной среды.

Строительство подстанции ведется 1 комплексной бригадой общей численностью 28 человек.

Продолжительность строительства - 6,0 месяцев, в том числе подготовительный период - 1,0 месяц.

#### **4.1.2.7 Перечень мероприятий по охране окружающей среды**

Мероприятия по охране атмосферного воздуха на период строительства.

Загрязнение атмосферного воздуха в период строительства объекта будет происходить при работе компрессорной установки, двигателей автотранспорта, строительной техники, сварочных, земляных и гидроизоляционных работах (источники выбросов неорганизованные), а также при работе дизельной электростанции (источник выбросов организованный).

В период строительства в атмосферный воздух выбрасываются: диоксид азота, оксид азота, сажа, оксид углерода, диоксид серы, бензин, керосин, оксид железа, марганец и его соединения, фтористые газообразные, фтористые плохорастворимые, бенз/а/пирен, формальдегид, пыль неорганическая с содержанием SiO<sub>2</sub> 20-70 %, алканы C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>, масло минеральное нефтяное.

Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух в период строительства объекта составит 2,0787384 т.



Расчет уровня загрязнения атмосферы выполнен на программе «Эколог» (версия 4.6) в соответствии с методами расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, утвержденными приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017г. №273.

Ближайшая нормируемая территория (жилая застройка) расположена на удалении 260 м с восточной стороны от проектируемой ПС 110 кВ «Куликово».

Согласно проведенным расчетам при строительстве объекта концентрации загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, не превысят ПДК на границе проектируемой территории и границе ближайшей нормируемой территории.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха на период эксплуатации.

При эксплуатации ПС 110 кВ «Окружная» источниками загрязнения атмосферного воздуха будут являться два трансформатора по 16 МВА.

В результате работы трансформаторов происходит выделение масла минерального нефтяного.

Валовый выброс загрязняющих веществ в период эксплуатации объекта составит 0,010821286 т/год, максимально-разовый выброс - 0,00034314 г/сек.

Расчет уровня загрязнения атмосферы выполнен на программе «Эколог» (версия 4.6) в соответствии с методами расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, утвержденными приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017г. №273.

Согласно проведенным расчетам загрязнения атмосферного воздуха, концентрации загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при эксплуатации объекта, не превысят 0,1 ПДК на границе территории объекта и ближайших нормируемых территориях.

Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух включена в расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий.

Физическое воздействие на период строительства.

Источниками шумового загрязнения при строительстве объекта будут являться передвижные компрессорные и передвижные электростанции, работа двигателей строительной техники и автотранспорта (ИШ1 - ИШ4).

С целью снижения влияния шума и вибрации на период строительства предусматриваются следующие мероприятия:

- использование звукогасящих ограждений;
- строительные работы производятся только в дневное время суток.

Согласно акустическому расчету уровень шума, обусловленный влиянием строительством объекта, не превысит нормативных значений на границе территории объекта и ближайших нормируемых территориях в дневное время суток.

Физическое воздействие на период эксплуатации.



Звуковое воздействие на окружающую среду в период эксплуатации проектируемого объекта обусловлено работой силовых трансформаторов ТДН-16000/110У1 - 2 шт (ИШ1, ИШ2).

Расчет шума от источников (трансформаторов) проведен для двух расчетных точек на дневное и ночное время суток:

- РТ1 - границы ближайшей жилой застройки, на удалении 260м от территории ПС;

- РТ2 - на границе территории ПС (за ограждением на удалении 1 м).

Согласно акустическому расчету эквивалентный и максимальный уровни звука при эксплуатации объекта не превысят нормативных значений в расчетных точках для дневного и ночного времени суток.

Источниками электромагнитного излучения промышленной частоты 50 Гц на объекте проектирования являются силовые трансформаторы.

Предельно-допустимые уровни электрического и магнитного поля в рабочей зоне проектируемой ПС не превышают гигиенические нормативы, установленные СанПиН 2.2.4.3359-16, в связи с чем, специальные меры безопасности от влияния электромагнитного поля не разрабатываются.

Так как напряженность электрического поля и магнитного поля резко уменьшаются при удалении от источника ЭМП (на расстоянии 4 м от трансформатора значение электромагнитной индукции составляет 0,09 мкТл), на ближайших селитебных территориях, гарантировано соблюдение гигиенических нормативов, установленных СанПиН 2.1.2.2645-10 и ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07.

Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова на период строительства.

При ведении строительных работ с площадки, отведенной под строительство объекта, производится снятие плодородного слоя почвы и складирование его в отвал. Почвенно-растительный слой на участке залегает в виде пласта с поверхности до глубины 0.30-1.00м. В связи с тем, что залегание почвенно-растительного слоя неравномерно, срезка растительного грунта предусматривается до глубины 0.55 м.

Работы по снятию и восстановлению поверхностного слоя почвы выполняются только в теплый период года, не допуская перемешивания плодородного слоя почвы с подстилающим грунтом и в соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85.

После завершения строительных работ выполняется благоустройство территории, с использованием предварительно снятого плодородного слоя почвы.

Бытовые отходы и мусор, образующийся при строительстве, временно складироваться на специальной площадке с последующим вывозом на полигон отходов.

Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов и почвенного покрова на период эксплуатации.



В целях предотвращения аварийных ситуаций пролива трансформаторного масла предусмотрено организованное отведение проливов масла из маслоприемников в проектируемый маслосборник, выполненный в виде стального подземного резервуара заводского изготовления, установленный на фундамент из монолитной железобетонной плиты. Устройство маслоприемников и маслоотводов исключает переток масла из одного маслоприемника в другой, растекание масла по кабельным и другим надземным и подземным сооружениям, распространение пожара, засорение маслоотводов.

Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов на период строительства.

Строительные отходы, собираются и временно хранятся на площадке с покрытием из бетонных плит в металлических контейнерах. Бытовые отходы временно хранятся в отдельном контейнере, предназначенном для бытовых отходов. Строительные и бытовые отходы IV-V классов опасности вывозятся специализированной организацией на лицензированный полигон отходов.

Жидкие отходы от санитарно-бытовых помещений строителей вывозятся специализированной организацией на утилизацию.

Отходы очистных сооружений установки для мойки колес III-IV классов опасности вывозятся специализированной организацией на утилизацию.

Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов на период эксплуатации.

Отходов от жизнедеятельности персонала не образуется, так как подстанция обслуживается попеременно, выездными бригадами.

Основной количественный объем будет образован при техническом и сервисном обслуживании трансформаторного хозяйства. Долив масла в трансформаторы происходит нерегулярно и характеризуется незначительными объемами долива 5-10 % от общей массы используемого масла. За весь срок службы трансформаторов (приблизительно 25-50 лет). Для расчета принято 5 %.

В соответствии с техническими решениями на ПС 110кВ «Окружная» размещение масляного хозяйства не предусмотрено. Все ремонтные работы, а также работы по доливке и замене масла будут происходить при помощи аварийно-ремонтных бригад, с вывозом масла на регенерацию, без хранения на территории ПС.

Отходы минеральных масел трансформаторных, не содержащих галогены и обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) III класса опасности вывозятся специализированной организацией на обезвреживание.

Плата за утилизацию отходов включена в расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий.



Мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания.

На участке проектирования редкие и охраняемые виды растений и животных, внесенные в Красную книгу РФ и Красную книгу Калининградской области, отсутствуют.

Растительность на участке изысканий представлена сельскохозяйственными растениями или растительными сообществами степного типа.

Проектной документацией снос зеленых насаждений не предусмотрен.

Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов на период строительства.

Земельный участок расположен за пределами водоохранных зон водных объектов и зон санитарной охраны источников водоснабжения.

Водоснабжение строительной площадки осуществляется привозной водой в цистернах.

При выезде со строительной площадки для мойки колес и ходовой части транспортных средств, предусмотрена установка для мойки с оборотной системой водоснабжения.

На строительной площадке устанавливаются биотуалеты. Сбор хозяйственно-бытовых стоков от бытовых помещений строителей предусмотрен в герметичную емкость, откуда стоки вывозятся специализированной организацией.

Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов на период эксплуатации.

Водоснабжение и канализование проектируемого объекта не предусматривается.

Для сотрудников прибывающей ремонтной бригады на территории подстанции предусматривается установка теплой туалетной кабины (биотуалет).

Отвод дождевых и талых вод решен поверхностным способом.

Основным покрытием на территории ПС является щебеночная засыпка по геотекстильному полотну Полизон (ПГ150). Данное покрытие имеет вся территория ПС Куликово, что способствует значительному уменьшению количества поверхностных вод за счет высокого коэффициента фильтрации данного покрытия.

Отвод поверхностных вод на площадке предусмотрен открытым способом по спланированной поверхности на проезды и далее за ограду ПС, часть атмосферных вод отводится в неукрепленные лотки (канавы), а часть отводится через лотки на существующую территорию и далее по сложившейся системе водоотвода.



Талые и ливневые воды с площадок установки трансформаторов поступают в маслоприемники и по сети маслоотвода поступают в маслосборник. Стоки из маслосборника специализированным автотранспортом вывозятся на обезвреживание.

#### 4.1.2.8 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Объект капитального строительства – электрическая подстанция - ПС 110 кВ «Куликово», расположенный по адресу: Калининградская область, Зеленоградский район, вблизи посёлка Куликово. Объект функционирует в автоматизированном режиме без постоянного пребывания людей.

В составе объекта предусмотрены: здание ЗРУ, совмещенное с ОПУ (поз. 2); наружные установки:

- ОРУ- 110 кВ (поз. 1);
- трансформатор Т-1 (поз. 3);
- трансформатор Т-2 (поз. 4);
- трансформатор собственных нужд ТСН-1 (поз. 5);
- трансформатор собственных нужд ТСН-2 (поз. 6);
- установка ТДГР и ДГР-1 (поз. 7);
- установка ТДГР и ДГР-2 (поз. 8);
- маслосборник, V=50 м<sup>3</sup> (поз. 9);
- утепленная модульная туалетная кабина «Зимняя» (поз. 10 по ПЗУ);
- прожекторные мачты с молниеотводом (поз. 11.1-11.4 по ПЗУ).

Здание ЗРУ, совмещенное с ОПУ (поз. 2), одноэтажное, безчердачное с совмещённым покрытием, продуваемым подпольем, огражденным стальной сеткой по ж.б. колоннам.

Идентификационные признаки системы обеспечения пожарной безопасности единственного здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ, представлены в таблице 1.

Таблица 1 Идентификационные признаки системы обеспечения пожарной безопасности

Наименование	Признак
Класс функциональной пожарной опасности	Ф5.1
Степень огнестойкости	II
Класс конструктивной пожарной опасности	C0
Категория по взрывопожарной и пожарной опасности	B
Площадь пожарного отсека (СП 2.13130.2012, п. 6), м <sup>2</sup>	140
Объём, м <sup>3</sup>	484
Этажность (количество этажей)	1 (1)
Высота здания (СП 1.13130.2009, п. 3.1), м	4,7

Проектной документацией создана система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, в соответствии ст. 5 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ, включающая в себя: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических



мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. При этом на основании части 1 Статьи 6 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ, пожарная безопасность объекта обеспечена за счёт выполнения в полном объёме требований Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ и нормативных документов по пожарной безопасности, определённых Приказом Росстандарта от 03.06.2019 N 1317 "Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Исключение условий образования горючей среды проектом обеспечивается:

- применением негорючих строительных конструкций, пожарной опасности К0 – здания и сооружения класса конструктивной пожарной опасности С0;
- соблюдением нормативных противопожарных расстояний между зданиями и сооружениями на отведенном участке, а также между объектом и зданиями и сооружениями на смежных земельных участках в соответствии с п. 4.3, 6.1.2 СП 4.13130.2013;
- выполнением строительно-монтажных работ в соответствии Правилам противопожарного режима в Российской Федерации;
- все помещения в здании классифицированы по функциональной пожарной опасности, для каждой функциональной группы предусмотрен соответствующий состав системы противопожарной защиты в соответствии п. 6.1; 6.2, 6.3, 6.11 СП 4.13130.2013;
- здания, помещения и наружные установки, класса функциональной пожарной опасности Ф5, классифицированы по взрывопожарной и пожарной опасности для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможности возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара в соответствии гл. 8 ФЗ № 123-ФЗ; помещения класса Ф5, относящиеся к категориям по взрывопожароопасности А, Б на объекте отсутствуют;
- изоляцией горючей среды от источников зажигания (применением объемно-планировочных решений и систем предотвращения распространения пожара).

Исключение условий образования в горючей среде (или внесения в неё) источников зажигания проектом достигается:

- применением электрооборудования соответствующего класса согласно гл. 5 № 123-ФЗ;
- применением в конструкции электроустановок быстродействующих средств защитного отключения в соответствии с ПУЭ;



- применение системы заземления оборудования электроустановок, предотвращающих образование статического электричества в соответствии с ПУЭ;

- устройством защиты здания от заноса высокого потенциала по токопроводящим элементам при атмосферных электрических разрядах, применением молниезащиты от прямых ударов;

- применением противопожарных заполнений проемов в противопожарных преградах, противопожарных кабельных проходок в узлах пересечения противопожарных преград и ограждающих конструкций с нормируемым пределом огнестойкости электрическими кабелями и проводами, тщательной заделкой стыков (мест примыкания) конструкций на всю глубину преграды средствами огнезащиты, что препятствует распространению пожара между пожарными отсеками (секциями) и через ограждающие конструкции с нормируемыми пределами огнестойкости, в соответствии ст. 137 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ;

- во всех случаях при использовании средств огнезащиты, в том числе в узлах пересечения противопожарных преград инженерными коммуникациями, их монтаж должен осуществляться в соответствии способом, указанному в технической документации на средство огнезащиты, либо в протоколе испытаний, согласно п. 5.2.5 СП 2.13130.2012.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий в проектной документации обеспечиваются комбинацией способов:

- применением объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага в соответствии с СП 4.13130.2013 (пожароопасные помещения класса Ф5, категории В3 и более, за исключением категорий В4, Д отделяются от других помещений и коридоров противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа; предел огнестойкости каналов и шахт для прокладки коммуникаций соответствует показателям противопожарных перегородок 1-го типа);

Устройством эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре в соответствии с п. 4, 9.1-9.3 СП 1.13130.2009:

- каждое помещение объекта обеспечено необходимым количеством эвакуационных выходов, удовлетворяющим требованиям 123-ФЗ, ст. 89;

- габариты эвакуационных выходов в свету приняты не менее - высотой - 1,9 м, шириной - 0,8 м;

- ширина каждого эвакуационного выхода принята с условием, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком;

- двери эвакуационных выходов выполняются с запорами, не препятствующими их свободному открыванию изнутри без ключа;



- эвакуационные выходы из помещений расположены рассредоточено;  
На путях эвакуации выполняется:

- аварийное освещение;
- высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету - не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации не менее 1 м;
- в коридоре на пути эвакуации не размещается оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций;
- ширина коридора обеспечивает нормативную ширину путей эвакуации с учётом направления открывания дверных полотен дверей, выходящих в коридор;
- ширина эвакуационных путей позволяет с учетом их геометрии беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком;
- в полу на путях эвакуации исключены перепады высот менее 45 см и выступы, за исключением порогов в дверных проемах;
- при высоте наружных лестниц более 45 см предусмотрены ограждения с перилами;
- на путях эвакуации отсутствуют винтовые лестницы, лестницы полностью или частично криволинейные в плане, а также забежные и криволинейные ступени, ступени с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки;
- декоративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытие полов на путях эвакуации приняты с пожарной опасностью материалов, не выше чем указано в таблице 28 №123-ФЗ;
- пути эвакуации выделены перегородками от пола до покрытия. Указанные перегородки примыкают к глухим участкам наружных стен и не имеют открытых проемов без заполнений.

Несущие строительные конструкции предусмотрены с пределами огнестойкости, соответствующим п. 5.2 СП 2.13130.2012, а также ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок) строительных конструкций на путях эвакуации в соответствии с ФЗ № 123-ФЗ и СП 1.13130.2009 (огнестойкость несущих строительных конструкций здания соответствует таблице 21 ФЗ № 123-ФЗ для II степени огнестойкости, что достигается огнезащитой несущего стального каркаса здания сертифицированным огнезащитным составом, обеспечивающим 3-ю группу огнезащитной эффективности по ГОСТ Р 53295; перегородки и стены с нормируемыми пределами огнестойкости предусмотрены из сэндвич-панелей с теплоизолятором на основе базальтового волокна; перекрытие REI 45 - комплектной поставки полной заводской готовности; проёмы в противопожарных преградах не превышают 25 процентов площади преграды, поэтому заполнение проёмов в преградах предусмотрено согласно табл. 24 123-ФЗ – 2-го типа.



Для обеспечения необходимых пределов огнестойкости мест сопряжения и узлов примыкания противопожарных преград, ограждающих конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости, не менее предела огнестойкости сопрягаемых преград, места примыкания заделываются средствами огнезащиты на всю глубину преграды. Указано, что следует использовать способ крепления средства огнезащиты соответствующий способу, описанному в протоколе испытаний на огнестойкость, а также строго контролировать соответствие применяемых материалов огнезащитной системы технологическому регламенту, сертификатам, паспорту огнезащитной системы и защитной маркировке.

Внутренний противопожарный водопровод (ВПВ) для здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ, не требуется при объеме здания не более 500 м<sup>3</sup>, категории В - п. 4.1.5 СП 10.13130.2009.

Автоматические установки пожаротушения (АУП): не требуются и не предусмотрены.

Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС) и система оповещения и управления эвакуацией при пожаре (СОУЭ): здание ЗРУ, совмещенное с ОПУ, оборудуется АУПС адресного типа, с автоматической передачей сигналов о состоянии системы, о пожаре в помещение с постоянным пребыванием персонала, расположенное вне объекта, кроме помещений, где отсутствует пожарная нагрузка, а также категорий В4 и Д, согласно СП 5.13130.2009; в здании ОПУ, совмещенным с ЗРУ, предусмотрена СОУЭ 1-го типа, согласно СП 3.13130.2009, СП 6.13130.2013.

Система противодымной вентиляции в здании ОПУ, совмещенным с ЗРУ, не требуется и не предусматривается.

Для обеспечения возможности доступа личного состава подразделений пожарной охраны, доставки средств пожаротушения в любое помещение ОРУ, либо к любой части наружных установок объекта, проектной документацией предусмотрено (ст. 98 123-ФЗ), (СП 4.13130.2013, п. 8):

- организован проезд пожарных автомобилей к объекту с автомобильной дороги общего пользования;
- пожарные подъезды к каждому зданию и сооружению выполнены не менее чем с одной продольной стороны, совмещены с функциональными проездами, ширина проездов для пожарной техники не менее 3,5 м при высоте здания ЗРУ не более 13 м;
- расстояние от края проезда до стен зданий и сооружений в пределах 5-8 метров;
- конструкция дорожной одежды проезда для пожарной техники рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей.

Источник наружного противопожарного водоснабжения: - не требуется и не предусмотрен при наличии в составе объекта единственного здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ, категории В, объемом не более 500 м<sup>3</sup> - ч. 1 ст. 99 Федерального Закона от 22.07.2008 №123-ФЗ. Наружное пожаротушение



объекта осуществляется мобильными средствами пожаротушения – ст. 44 №123-ФЗ.

Организационно-технические мероприятия определены в соответствии с Правилами противопожарного режима в РФ. Объект защиты расположен в зоне доступности государственной пожарной охраны. Время прибытия пожарных подразделений не превышает 20 мин (ст. 76 123-ФЗ).

#### **4.1.2.9 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов**

Объект потребляет электрическую энергию. Отопление здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ – от электрических конвекторов.

Повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов обеспечивается за счет:

- применения современного энергосберегающего оборудования с высоким уровнем автоматизации и высоким КПД;
- сокращения затрат на обслуживание в связи с автономной работой (без постоянного обслуживающего персонала);
- применения теплоизоляционных материалов с высокой теплоустойчивостью для оборудования, арматуры и трубопроводов;
- автоматического регулирования температуры внутреннего воздуха с помощью датчиков температуры, управляющих работой электрических конвекторов;
- применения материалов с эффективной теплозащитой в ограждающих конструкциях здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ;
- применения для освещения помещений экономичных светильников.

Расчетные значения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ (стен, покрытия, окон) - не менее нормативных в соответствии с таблицей 3 СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

Обеспечено санитарно-гигиеническое требование: расчетный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой на внутренних поверхностях ограждающих конструкций менее нормируемых величин.

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания ЗРУ, совмещенного с ОПУ за отопительный период  $q_{рот} = 0,433 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$  меньше нормируемой  $q_{рот} = 0,487 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ .

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период  $q = 113,9 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$ .

Класс энергосбережения здания – «нормальный» (С+).

С целью контроля за расходом энергетических ресурсов, анализа расхода и выработки мер по повышению энергетической эффективности в



здании ОПУ установлены информационно-измерительные комплексы системы АИИС КУЭ для собственных нужд.

#### **4.1.2.10 Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства**

Безопасность здания в процессе эксплуатации предусмотрено обеспечить посредством технического обслуживания, периодических осмотров и контрольных проверок и (или) мониторинга состояния основания, строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения, а также посредством текущих ремонтов.

Проектной документацией подготовлена система организационно-технических мероприятий, выполнение которых позволит реализовать возможность безопасной эксплуатации объекта капитального строительства, указаны требования к способам проведения мероприятий по техническому обслуживанию, при проведении которых отсутствует угроза нарушения безопасности строительных конструкций, сетей инженерно-технического обеспечения и систем инженерно-технического обеспечения или недопустимого ухудшения параметров среды обитания людей, определена минимальная периодичность осуществления проверок, осмотров и освидетельствований состояния строительных конструкций, основания, сетей инженерно-технического обеспечения и систем инженерно-технического обеспечения в процессе эксплуатации, представлены сведения для пользователей и эксплуатационных служб о значениях эксплуатационных нагрузок на строительные конструкции, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения, которые недопустимо превышать в процессе эксплуатации, приведены сведения о размещении скрытых электрических проводок, трубопроводов и иных устройств, повреждение которых может привести к угрозе причинения вреда жизни и здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений, что соответствует ч. 9 ст. 15, ст. 36 Федерального закона от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

#### **4.1.2.11 Иная документация. Технические требования к основному электротехническому оборудованию**

Том 12.3, шифр проекта 08/18-ТТ

В проекте предоставлены опросные листы на оборудование ПС 110 кВ Куликово и приведены указания по монтажу основного оборудования и дополнительные требования к оборудованию подстанции.



#### 4.2.3 Сведения об оперативных изменениях, внесенных заявителем в рассматриваемые разделы проектной документации в процессе проведения экспертизы

##### 4.1.2.1 Схема планировочной организации земельного участка

1 В разделе отсутствуют ссылки на правоустанавливающие документы, разрешающие строительство проектируемого объекта в границах земельного участка, нанесенного на чертеже раздела - ГПЗУ, Договора аренды, Выписки из ЕГРН с указанием месторасположения, кадастрового номера участка, его площади, назначения, категории земель и т.д.

Текстовая часть дополнена ссылками на представленный ГПЗУ №RU39320000-480-2020/А от 03.03.2020г., кадастровый номер земельного участка 39:05:040611:707 от 10.12.2018г., площадью 26650 м2.

2 Раздел не соответствует п. 12 Положения «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденного Постановлением Правительства РФ №87 от 16.02.2008г. (изм. 21.04.2018г.), далее по тексту - Положение:

- не указана информация в текстовой части подпунктов а)÷л) п.12 Положения - дополнить в точном соответствии.

В графической части отсутствует:

- м) схемы движения транспортных средств на строительной площадке, предоставить на основе данных раздела 6 ПОС

- п) ситуационный план размещения объекта капитального строительства в границах земельного участка....., а также с отображением проектируемых транспортных и инженерных коммуникаций с обозначением мест их присоединения к существующим транспортным и инженерным коммуникациям - для объектов производственного назначения.

Чертежи раздела переименовать в точном соответствии названиям графической части подпунктов м)÷о) п.12 Положения.

Чертеж л. ПЗУ-10 «схема организации дорожного движения» - переименовать согласно п.м) Положения - «схема движения транспортных средств на момент эксплуатации объекта»

Откорректированы названия разделов ПЗ согласно п.12, подпунктов а)....л) с дополнением раздела 2 по подпункту - б).

Схема движения транспортных средств на строительной площадке предоставлена из раздела 6 ПОС.

Ситуационный план предоставлен на основании ГПЗУ, №RU39320000-480-2020/А от 03.03.2020г., кадастровый номер земельного участка 39:05:040611:707 от 10.12.2018г., площадью 26650 м2,

Местонахождение - Калининградская обл., МО «Зеленоградский городской округ».

В названия чертежей внесены изменения. Чертеж л. ПЗУ-10 переименован на «Схема движения транспортных средств на момент эксплуатации объекта».



3 В п.1 текстовой части раздела указана не обосновано информация: «градостроительный план земельного участка (образованный из двух участков, кадастровый номер 39:03:090901:44 и 39:03:090901:41 от 16.11.2016г.»; т.к. правоустанавливающих документов ГПЗУ, Договора аренды или выписки из ЕГРН на земельный участок не предоставлены.

Необоснованная информация из текстовой части исключена. Предоставлен ГПЗУ №RU39320000-480-2020/А от 03.03.2020г. на земельный участок с кадастровым номером 39:05:040611:707 от 10.12.2018г., площадью 26650 м2. Местонахождение - Калининградская обл., МО «Зеленоградский городской округ». ПЗ дополнена информацией согласно ГПЗУ.

4. При проектировании схемы планировочной организации земельного участка использована безымянная топографическая основа. Этот документ должен иметь штамп с указанием исполнителя (фирма, директор, исполнители), время изготовления, масштаб чертежа. Штамп топоосновы ООО «Юнико инженерно-геодезические работы» должен присутствовать на листах графической части раздела.

Предоставлен инженерно-топографический план с таксацией зеленых насаждений со штампом.

5. Следует текстовую часть в п. д) «обоснование решений по инженерной подготовке территории, в том числе решений по инженерной защите территории и объектов капитального строительства от последствий опасных геологических процессов, паводковых, поверхностных и грунтовых вод» указанием мероприятий в разделе в связи с подтоплением территории участка согласно ст.86 ПЗЗ МО «Зеленоградское городское поселение».

Площадка ПС 110кВ размещена в центре отведенной под застройку территории и не соприкасается с территорией подверженной паводкам 1% обеспеченности, поэтому дополнительных мероприятий по защите не предусматривается.

Раздел «обоснование решений по инженерной подготовке территории» дополнен расширенной информацией.

6. Разделом в графической части не решен вопрос парковочных мест для транспорта обслуживающего персонала.

Отсутствует на земельном участке площадка для размещения ТБО.

Не показаны очистные сооружения на случай аварийного разлива масла при вывозе водомасляной смеси при утилизации из маслосборника поз.9, устройство бетонной площадки под м/место при утилизации с бетонными бортами от разлива - обосновать.

Предоставить расчет м/мест для выездной бригады и количества ТБО в обоснование объема примененного контейнера.

Принята к сведению информация. ПС обслуживает бригада из 5 человек и доставляется одним транспортным средством.

Для парковки транспорта обслуживающего персонала предполагается использование площадки при въезде на площадку ПС.



На территории ПС при необходимости проезда техники для проведения ремонтных работ используются проезды и подъезды к зданиям и сооружениям.

Для данного предприятия (ПС 110кВ) применить расчет 7-10 м/мест на 100 работающих не требуется.

Площадка для размещения ТБО (1 контейнер объемом 0,75-1м<sup>3</sup>, при отсутствии постоянного персонала, принят конструктивно) показана на чертежах.

Принято к сведению пояснение. Разлив масла при откачке из маслосборника маловероятен.

Используемая машина безопасна для работающих и полностью отвечает соответствующим требованиям техники безопасности.

Для предотвращения утечек оборудование машины имеет надёжную герметизацию и максимально автоматизировано.

Машина оснащена: герметичной цистерной, усиленным шлангом, мощным вакуумным насосом.

Цистерна машины изнутри разварена перегородками, чтобы её не сжало, сама же конструкция оцинкована, что гарантирует отсутствие ржавчины и прочность даже по истечении десятка лет эксплуатации. Мерное окошко сделано от низа до верха, что дает возможность наглядно наблюдать процесс наполнения цистерны

При разрыве шланга растекание водомасляной смеси возможно только из шланга. Вытекание смеси из цистерны защищено обратным клапаном.

При вывозе водомасляной смеси из маслосборника необходимо соблюдать требования экологической безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте маслонаполненного оборудования.

Очистные сооружения не требуются.

7 На чертежах раздела нанесено производство работ за границами отведенного земельного участка (на примыкании дороги), что необходимо указать ссылками на правоустанавливающие документы в ТЧ раздела - согласование производства работ по устройству примыкания к автомобильной дороге общего пользования местного значения в п. Куликово на основании Письма №5385-ю/а-24 от 06.09.2018г. Администрации МО «Зеленоградский городской округ».

На чертежах указана ссылка на согласование производства работ по устройству примыкания к автомобильной дороге общего пользования местного значения в п. Куликово на основании Письма №5385-ю/а-24 от 06.09.2018г. Администрации МО «Зеленоградский городской округ».

8 На сводном плане инженерных сетей не указаны сети водоснабжения и водоотведения. Дать информацию на л. ПЗУ-6 в примечании, что согласно раздела 5 подразделов ИОС2,3 на объекте отсутствуют сети хозяйственно-питьевого и противопожарной водоснабжения; а также указать привозную воду, в том числе для нужд туалетной кабины «ЭКОС».



В п.1) ТЧ не указан ветровой район в соответствии данных СП 20.13330.2011.

Дана информация на л. ПЗУ-6 в примечании - «на объекте отсутствуют сети хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения; а также используется привозная вода, в том числе и для нужд туалетной кабины «ЭКОС».

Ветровой район III в соответствии с данными СП 20.13330.2016.

9 В разделе показаны откосы при подсыпке территории, не указана информация об укреплении данных откосов (например посевом трав или укреплением сетками типа «Макмат» и т.д.)

На чертеже «План благоустройства» в таблице «Ведомость элементов озеленения» указано укрепление данных откосов посевом многолетних трав.

10 Дополнить ТЧ раздела указанием о наличии зеленых насаждений на участке, ссылками на подеревную съемку, перечетную ведомость.

Нанести в графической части условными обозначениями вырубаемые деревья. Указать о компенсационном озеленении участка с точным количеством взамен вырубаемых деревьев.

Предоставлена подеревная съемка, перечетная ведомость, на основании этих материалов разработан чертеж «Таксационный план».

11 В п.4 ТЭП указать площадь земельного участка согласно ГПЗУ. Указать показатели процента застройки и площади озеленения от общей площади земельного участка по ГПЗУ.

П.4 ТЭП дополнен показателями процента застройки и площади озеленения от общей площади земельного участка по ГПЗУ.

12 Отвод атмосферных вод в лотки (канавы) согласно п.6) ТЧ раздела должен быть обоснован информацией ТУ на отведение указанных вод, предоставляемой соответствующей организацией МО «Зеленоградский городской округ» или Заключения Министерства сельского хозяйства Калининградской области (ФБГУ «Калининградмелиоводхоз» по мелиорированным землям) - не предоставлены в разделе 1 ПЗ.

На отвод атмосферных вод получено согласование Администрации МО «Зеленоградский городской округ», письмо №5153 ю/01-24 от 26.08.2020г.

13 Не обосновано указано в п.8 ТЧ раздела о засыпке существующей канавы проходящей вдоль существующей автодороги. Необходимо для пропуска воды по существующей канаве устройство трубопереезда, что не выполнено в проекте.

Проектируемый подъезд-площадка запроектирован с учетом существующей автодороги и прилегающего рельефа. Оставшийся участок существующей канавы, расположенной справа (длиной по верху - 9 м и глубиной - от 0,26 м до 0,00 м), в районе примыкания к подъезду-площадке решено не углублять для устройства трубопереезда, а перепустить воду в канаву слева от подъезда-площадки, так как данное устройство трубопереезда



влечет за собой переустройство водоотводной системы в данном районе и дополнительных трудозатрат.

#### **4.1.2.2 Архитектурные решения**

1. АР-1. Следует исключить термин «рабочие чертежи» из проектной документации.

- Исключен термин «рабочие чертежи» из проектной документации.

2. АР.ПЗ-14, АР-1. Допущена ссылка на нормативные документы, не применяющиеся при проектировании: СНиП 23-01-99, СНиП 21-01-97\*.

Обозначения нормативных документов должны соответствовать принятым в перечне национальных стандартов и сводов правил, утвержденном постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 г. № 1521 1 - п. 2 постановления Правительства РФ от 26.12.2014 г. № 1521, а также в перечне документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», утвержденный приказом Росстандарта от 16.04.2014 № 474 (ред. от 25.02.2016 г.).

- Обозначения нормативных документов указаны в соответствии с перечнем национальных стандартов и сводов правил, утвержденном постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 г. № 1521

3. АР-3. Даны общие указания к отделке помещений (п. 2, 3). Для принятых конструкций стен, перегородок, потолков – сэндвич-панелей отделка не требуется, что должно быть отражено в данных примечаниях и в п. 2.4 текстовой части.

- Указано про заводскую отделку стен, перегородок, потолков их сэндвич-панелей.

#### **4.1.2.3 Конструктивные и объемно-планировочные решения**

1. В п. 19 текстовой части следует представить описание мероприятий, обеспечивающих защиту территории объекта от опасных природных процессов - подтопления - п. 10.1.4 СП 116.13330.2012.

- Текстовая часть дополнена описанием мероприятий, обеспечивающих защиту территории объекта от подтопления.

2. В ТЧ должна быть представлена ссылка на выполненные расчеты фундаментов здания и сооружений объекта на песчаной подушке, выполняемой на слабом несущем грунте, как обоснование принятых высот подушек – п. 14 е) Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87.

- Текстовая часть дополнена ссылкой на выполненные расчеты фундаментов и песчаных подушек.



3. Не указана толщина песчаной подушки под плитой туалетной кабины (по указанному объему песка получается более 1 метра).

- В спецификации туалетной кабины и в примечаниях п.2 откорректирован объем песчаной подушки под туалетную кабину.

#### **4.1.2.4 Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

##### **а) Система электроснабжения**

В книге 3 в перечне нормативных и методических документов и в текстовой части подраздела ссылка на СП 52.13330.2011 заменена на СП 52.13330.2016.

##### **4.1.2.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды**

Расчеты уровня загрязнения атмосферного воздуха откорректированы в соответствии с методами расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, утвержденными приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017г. №273.

##### **4.1.2.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

В ходе проведения негосударственной экспертизы несоответствия нормативным требованиям были устранены:

- «Графическая часть должна соответствовать стандартам ЕСКД по оформлению схем, рисунков и основных надписей, быть выполнена в масштабе и позволять визуально воспринимать информацию - ГОСТ 2.001-2013» - приведено в соответствие.

- «В проектной документации двухэтажного здания не указан объем каждого пожарного отсека и высота здания по п. 3.1 СП 1.13130.2009, что не позволяет сделать заключение о соответствии проектных решений требованиям безопасности» - предусмотрен один пожарный отсек, объемом 484 м<sup>3</sup>; здание одноэтажное, высотой 4,7 м, при этом под зданием устроено открытое пространство для размещения кабелей.

- «Решение по отсутствию наружного противопожарного водоснабжения и внутреннего противопожарного водопровода следует подтвердить решениями проекта: объемом пожарных отсеков не превышающих 500 м<sup>3</sup> - ст. 99 123-ФЗ, п. 4.1.5 СП 10.13130.2009» - раздел дополнен информацией об объеме пожарного отсека, категории В - 484 м<sup>3</sup>.

- «Не определены категории сооружений и наружных установок, класса Ф5, по взрывопожарной и пожарной опасности: трансформатор Т-1 (поз. 3 по ПЗУ); трансформатор Т-2 (поз. 4 по ПЗУ); трансформатор собственных нужд ТСН-1 (поз. 5 по ПЗУ); трансформатор собственных нужд ТСН-2 (поз. 6 по



ПЗУ); установка ТДГР и ДГР-1 (поз. 7 по ПЗУ); установка ТДГР и ДГР-2 (поз. 8 по ПЗУ); маслосборник,  $V=50\text{м}^3$  (поз. 9 по ПЗУ); прожекторные мачты с молниеотводом (поз. 11.1-11.4 по ПЗУ), - ст. 26, 27 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017), СП 12.13130.2009» - приведено в соответствие.

- «Противопожарная стена 1-го типа должна опираться на строительные конструкции с соответствующим пределом огнестойкости, а узлы примыкания по признакам EI, должны быть не менее предела огнестойкости противопожарной преграды – п. 5.3.2 СП 2.13130.2012 – в проекте отсутствуют решения, которыми достигается нормативное условие» - обосновано, что не требуется деления здания на пожарные отсеки при его объёме не более 500 м<sup>3</sup>.

- «Не реализовано требование ст. 88 N 123-ФЗ: «Противопожарные стены должны возводиться на всю высоту здания или сооружения либо до противопожарных перекрытий 1-го типа и обеспечивать нераспространение пожара в смежный пожарный отсек, в том числе при одностороннем обрушении конструкций здания или сооружения со стороны очага пожара», – кабельный этаж не разделен противопожарной стеной 1-го типа, стена 1-го типа не разделяет общий несущий каркас здания с огнестойкостью 90 минут, и размещена на перекрытии с огнестойкостью 45 мин – следовательно, является перегородкой» - обосновано, что не требуется деления здания на пожарные отсеки при его объёме не более 500 м<sup>3</sup>.

- «Отсутствует описание и обоснование способов достижения нормативных пределов огнестойкости строительных конструкций пожарных отсеков здания, которые указаны в табл. 21 123-ФЗ применительно к объекту. Например, для межэтажного перекрытия - REI45» - приведено в соответствие.

- «Не предусмотрена защита от распространения пожара в местах прохождения кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости и противопожарные преграды – отсутствуют кабельные проходки по ГОСТ Р 53310-2009, обеспечивающие соответствующий предел огнестойкости пересекаемых конструкций (ч. 7, ст. 82, Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ). Средство огнезащиты должно быть сертифицировано, согласно гл. 33 №123-ФЗ» - приведено в соответствие.

- «Отсутствуют решения по предотвращению распространения пожара по системам вентиляции (обоснование огнестойкости воздуховодов, обеспечение огнестойкости узлов пересечения противопожарных преград воздуховодами не менее огнестойкости преграды) - п. 6 СП 7.13130.2013» - предусмотрено уплотнение зазоров средствами огнезащиты, обеспечивающими нормативный предел огнестойкости конструкций.

- «Для эвакуации со второго этажа здания необходима минимум одна лестничная клетка типа Л1 – п. 4.4.10 СП 1.13130.2009. Эвакуация по лестницам 3-го типа допустима только для наружных установок и в качестве



второго выхода с этажа, - п. 9.2.5 СП 1.13130.2009» - здание принято одноэтажным, размещено на колоннах с устройством открытого пространства под зданием для размещения кабелей.

#### **4.1.2.7 Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства**

При проведении негосударственной экспертизы проектной документации несоответствие нормативному условию: «Требования по безопасной эксплуатации объекта должны соответствовать СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения» - приведено в соответствие.



## 5 Выводы по результатам рассмотрения

### 5.1 Выводы о соответствии или несоответствии в отношении результатов инженерных изысканий

Результаты инженерных изысканий на объект капитального строительства «ПС 110 кВ Куликово», расположенный по адресу: Калининградская область, Зеленоградский район, в районе пос. Куликово» соответствуют требованиям технических регламентов, заданиям на проведение инженерных изысканий.

### 5.2 Выводы в отношении технической части проектной документации

Проектная документация на объект капитального строительства «ПС 110 кВ Куликово», расположенный по адресу: Калининградская область, Зеленоградский район, в районе пос. Куликово» соответствует требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим требованиям, требованиям пожарной безопасности.

### 5.3 Общие выводы

Проектная документация и результаты инженерных изысканий объекта капитального строительства «ПС 110 кВ Куликово», расположенный по адресу: Калининградская область, Зеленоградский район, в районе пос. Куликово» соответствуют требованиям действующих технических регламентов.

### 5.4 Сведения о лицах, аттестованных на право подготовки заключений экспертизы, подписавших заключение экспертизы

#### Эксперт

1. Инженерно-геодезические изыскания

Аттестат № МС-Э-2-1-10125

Дата выдачи 22.01.2018 г.

Дата окончания действия 22.01.2023 г.

Левина  
Наталья  
Алексеевна

#### Эксперт

2. Инженерно-геологические изыскания и

инженерно-геотехнические изыскания

Аттестат № МС-Э-5-2-10218

Дата выдачи 30.01.2018 г.

Дата окончания действия 30.01.2023 г.

Марущак  
Элина  
Ивановна

#### Эксперт

2.1.1. Схемы планировочной организации земельных участков

Аттестат № МС-Э-34-2-7877

Дата выдачи 28.12.2016 г.

Дата окончания действия 28.12.2021 г.

Кусай  
Любовь  
Михайловна



6. Объемно-планировочные и архитектурные решения

Аттестат № МС-Э-8-6-10306

Дата выдачи 14.02.2018 г.

Дата окончания действия 14.02.2023 г.

Эксперт

7. Конструктивные решения

Аттестат № МС-Э-7-7-10278

Дата выдачи 12.02.2018 г.

Дата окончания действия 12.02.2023 г.

Эксперт

16. Системы электроснабжения

Аттестат № МС-Э-60-16-9923

Дата выдачи 07.11.2017 г.

Дата окончания действия 07.11.2022 г.

Эксперт

13. Системы водоснабжения и водоотведения

Аттестат № МС-Э-9-13-10387

Дата выдачи 20.02.2018 г.

Дата окончания действия 20.02.2023 г.

Эксперт

14. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения

Аттестат № МС-Э-24-14-11016

Дата выдачи 30.03.2018 г.

Дата окончания действия 30.03.2023 г.

Эксперт

10. Пожарная безопасность

Аттестат № МС-Э-4-10-10188

Дата выдачи 30.01.2018 г.

Дата окончания действия 30.01.2023 г.

Эксперт

2.4.1. Охрана окружающей среды.

Аттестат № МС-Э-12-2-8326

Дата выдачи 17.03.2017 г.

Дата окончания действия 17.03.2022 г.

Приложения:

Копия Свидетельства об аккредитации на право проведения негосударственной экспертизы

Макарич  
Евгения  
Васильевна

Мовко  
Марина  
Викторовна

Якубина  
Ольга  
Вячеславовна

Соколовская  
Татьяна  
Аврамовна

Сметанин  
Анатолий  
Алексеевич

Смирнов  
Дмитрий  
Сергеевич





**СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ**  
**на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации**  
**и (или) негосударственной экспертизы результатов инженерных изысканий**

№ RA.RU.611191  
(номер свидетельства об аккредитации)

№ 0001362  
(учетный номер бланка)

Настоящим удостоверяется, что Общество с ограниченной ответственностью «Негосударственная экспертиза»  
(полное и (в случае, если имеется)

(ООО «Негосударственная экспертиза») ОГРН 1123926069299  
(сокращенное наименование и ОГРН юридического лица)

место нахождения 236016, РОССИЯ, Калининградская обл., г. Калининград, ул. А. Невского, д. 1 Б  
(адрес юридического лица)

аккредитовано (а) на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации

(вид негосударственной экспертизы, в отношении которого получена аккредитация)

СРОК ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА ОБ АККРЕДИТАЦИИ с 15 марта 2018 г. по 15 марта 2023 г.

Руководитель (заместитель Руководителя)  
органа по аккредитации

М.П.



(подпись)

Генеральный директор А.Г. Литвак

(Ф.И.О.)

Забавская В.Н.

**КОПИЯ  
ВЕРНА**





росаккредитация  
федеральная служба  
по аккредитации

# ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО АККРЕДИТАЦИИ (РОСАККРЕДИТАЦИЯ)

## СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АККРЕДИТАЦИИ на право проведения негосударственной экспертизы проектной документации и (или) негосударственной экспертизы результатов инженерных изысканий

№ RA.RU.611911  
(номер свидетельства об аккредитации)

№ 0002047  
(учетный номер бланка)

Настоящим удостоверяется, что Общество с ограниченной ответственностью «Негосударственная экспертиза»  
(полное и (в случае, если имеется)

(ООО «Негосударственная экспертиза») ОГРН 1123926069299  
(сокращенное наименование и ОГРН юридического лица)

место нахождения 236041, Россия, Калининградская область, город Калининград, улица А.Невского, 1 Б  
(адрес юридического лица)

аккредитовано (а) на право проведения негосударственной экспертизы результатов инженерных изысканий

(вид негосударственной экспертизы, в отношении которого получена аккредитация)

СРОК ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА ОБ АККРЕДИТАЦИИ с 31 декабря 2020 г. по 31 декабря 2025 г.

Руководитель (заместитель Руководителя)  
органа по аккредитации



(подпись)

Д.В. Гоголев  
Генеральный директор (Ф.И.О.)  
Забавская В.Н.

КОПИЯ  
ВЕРНА



Прошито, пронумеровано,  
скреплено печатью.

83 лист(а)

Генеральный директор  
Забавская В.Н.

