Система электроснабжения. Электротехнические решения

Введение

Рабочая документация по строительству объекта «Техническое перевооружение опасного производственного объекта, III класс, рег. №А20-01352-0024 от 20.09.2018г. с местом нахождения: 188832, Ленинградская область, Выборгский район, МО Красносельское поселение, пос. Коробицыно, Церковный пер., д.2» выполнена в соответствии с техническим заданием на проектирование от 19.03.2019 г. (Приложение №1 к договору №06-19-ЗП), выданным АО «Выборгтеплоэнерго», утвержденным Генеральным директором И.А. Дашковым.

Раздел «Система газоснабжения. Внутренние газопроводы и технические устройства» выполнен в соответствии с договором на исполнение проектной документации по объекту «Техническое перевооружение опасного производственного объекта, III класс, рег. №А20-01352-0024 от 20.09.2018г. с местом нахождения: 188832, Ленинградская область, Выборгский район, МО Красносельское поселение, пос. Коробицыно, Церковный пер., д.2» на основании договора субподряда 19/06-19 ЗП от 19.марта 2019 года между генеральным подрядчиком ООО «НВК СЗМА» и исполнителем работ ООО «Псковинжстрой».

Краткая характеристика объекта

Рабочая документация по строительству объекта «Техническое перевооружение опасного производственного объекта, III класс, рег. №А20-01352-0024 от 20.09.2018г. с местом нахождения: 188832, Ленинградская область, Выборгский район, МО Красносельское поселение, пос. Коробицыно, Церковный пер., д.2», разработана ООО «Псковинжстрой» (свидетельство СРО ПСЗ 03-12-15-038-П-016) в соответствии с требованиями технических регламентов, федеральных норм и правил в области промышленной безопасности, установленными нормативными документами федеральных органов исполнительной власти, предусмотренными статьей 49 Федерального закона "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией положений Федерального закона "О техническом регулировании" заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства (в случае если на земельный участок не распространяется действие градостроительного регламента или в отношении его не устанавливается градостроительный регламент), в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

						ВБ.КОР-08/02-2019-ЭМ-ПЗ	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		
					2019	Пояснительная записка	Стадия: РД; Лист: 1; Листов: 7
ГИП		Макарова		П-049204			ООО «ПСКОВИНЖСТРОЙ»

Список ссылочных и нормативных документов

- Правила устройства электроустановок (изд. 7)
- СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»
- Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок.
- СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»

1. Обоснование принятой схемы электроснабжения.

Система электроснабжения проектируемого оборудования котельной осуществляется от существующего щита ВРУ.

Установленные подключенные нагрузки для существующего ВРУ в рабочем-резервном режиме составляют:

Всего по потреблению для ВРУ:	**Руст.= 52,1 кВт**	**Ррасч.= 47,57 кВт**	**Iрасч.= 84,29 А**

2. Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности.

Токоприемниками проектируемого обьекта являются - котлоагрегаты, горелки, насосное оборудование, оборудование контроля и регулировки.

Электрические установленные нагрузки по котельной складываются из:

Силового котлового оборудования (котлы и горелки)	**Руст.=49,5 кВт**
Силового технологического и насосного оборудования	**Руст.=2,6 кВт**

Суммарная установленная мощность проектируемого оборудования составляет:

$\sum$Руст. = 52,1 кВт.

3. Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии.

Котельная относится к потребителям III категории по надежности электроснабжения.

К электрическим сетям проектируемой котельной предьявляются следующие основные требования по обеспечению определённых показателей:

- качества получаемой электроэнергии, как вида продукции;
- надёжности электроснабжения;
- безопасности электротехнического и не электротехнического персонала при эксплуатации сетей и электроустановок;
- экономичности, то есть снижения затрат при сооружении и эксплуатации сетей и установок;
- изменения конфигурации сетей в связи с изменением технологии производства; - снижения потерь электроэнергии в сетях;

- экологичности, то есть отсутствия вредного влияния на окружающую среду.

Каждый электроприёмник котельной предназначен для работы при определённых показателях качества электроэнергии, называемых номинальными: номинальной частоте, номинальном напряжении, номинальном токе и т. п. Надёжная работа (без сбоев и перерывов в электроснабжении) и при допустимых отклонениях параметров от номинальных значений обеспечивается системами автоматики и безопасной эксплуатации насосного и тепломеханического оборудования.

У эксплуатирующей организации имеется персонал, не имеющий противопоказаний к работе в электроустановках по состоянию здоровья, знающий «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» и допущенный к эксплуатации электроустановок с соответствующей группой по электробезопасности.

В процессе технического обслуживания электрооборудования в электроустановках электротехнический персонал осуществляет:

- технический осмотр электрооборудования и его техническое обслуживание (При этом обращается внимание на техническое состояние оборудования)
- производство оперативных переключений;
- подготовка схемы и рабочего места для ремонтных бригад, допуск их к работе, надзор за производством ремонтных работ и восстановление схемы по окончанию всех работ;
- проведение небольших по объёму работ в порядке текущей эксплуатации.

4. Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном состоянии.

Проектом предусмотрена распределенная электрическая сеть для вновь установленных электроприборов. Питание электроприборов выполнить по системе заземления TN-C-S. Для защиты людей от косвенного прикосновения к открытым проводящим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением при повреждении изоляции, все металлические части электроустановки присоединить к PE-шине существующего щита ВРУ.

Магистральные питающие сети выполнены кабелем ВВГнг(А)-LS не распространяющими горение по металлическим лоткам. Лотки устанавливаются по помещению котельной на отм. 5.000 от уровня пола. Устройство лотков под технологическим оборудованием выполняется по месту не менее отм. 2.000.

При монтаже предусмотреть расцветку проводов согласно ГОСТ 12.2.007.0:

1. белый, черный, коричневый - фазный провод;
2. зелено-желтый - защитный нулевой провод;
3. голубой - рабочий нулевой провод.

5. Сведения о кабеле

Исходные данные для проектируемого кабеля:

В соответствии с расчетными показателями, приведенными в расчетной схеме рабочего проекта котельной, установленная расчетная мощность токоприемников составляет:
линия электропитания - 41,57 кВт;
при этом рабочий ток составит: - 84,29 А.

Сечение жил кабелей мм.кв	Допустимые токовые нагрузки для медного кабеля

	Одножильный	Многожильный
4х25	153	112

Выбор сечения вновь прокладываемого кабеля проводится по допустимому длительному току.

По данным приведенным в табл. 19 ГОСТ 31996-2012, при прокладке по воздуху, полученным расчетным требованиям удовлетворяет кабель сечением:

линия электропитания – ВВГнг(А)-LS с номинальным сечением 25 мм.кв с допустимым длительным током 112А. Для защиты питающего кабеля (соблюдения селективности аппаратов защиты) Заказчику рекомендовано установить в существующей электрощитовой котельной автоматический выключатель ВА88-32, 100А

Параметры питающей линии ВВГнг(А)-LS 4х25

где:

S – сечение жилы кабеля (25 мм.кв)

N_K – число шин (4)

Длину линии до электрощитовой уточнить по месту.

Ток однофазного короткого замыкания:

$$Iк = \frac{Uф}{Z_N + \frac{Z_T}{3}} = \frac{230}{0{,}022 + 0{,}065} = 2643{,}67\,А$$ где:

Uф – фазное напряжение сети, 230v;

Z_T /3 - полное сопротивление трансформатора току замыкания на корпус, Ом, (табличное значение для Y/Y_0) принимается в зависимости от схемы соединения обмоток и равное в данном случае 0,065 Ом (таблица 6. по А.В. Беляеву «Выбор аппаратуры, защит и кабелей в сетях 0,4 кВ»);

Zп – полное сопротивление петли "фаза-нуль", линии для наиболее удаленной точки сети ,Ом;

$Zп = Z_{уд\cdot ф\text{-}0} \times L = 0{,}74 \times 0{,}03 = 0{,}022$ Ом, где:

$Z_{уд\cdot ф\text{-}0}$ - индуктивное сопротивление короткозамкнутой петли "фазный-нулевой провод", Ом/км, для кабеля ВВГнг(А)-LS принимается 0,74 Ом/км;

L - расстояние до наиболее удаленной точки сети, принимается 0,03 км.

6. Заземление

Выполнить заземление щитов путем подключения к существующему заземляющему контуру. В проекте заложен кабель ПуГВнг(А)-LS 1х2,5 мм2 для выполнения заземления каждого щита. Для щита ЩПР заземление выполнить кабелем ПуГВнг(А)-LS 1х16 мм2.

7. ***Выбор автоматических выключателей для распределительного щита.***

В проекте предусмотрен автоматический выключатель нагрузки расположенный в существующем ВРУ котельной.

Для вводной линии $I_р$ = 84,29А

Применить трехполюсный автоматический выключатель ВА88-32 3р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 100А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$100 \geq 84,29 \times 1,1$$

Выбор автомата (QF1,QF2,QF3) для линии 1,2,3:

Для одной линии $I_р$ = 13,84А

Применить трехполюсный автоматический выключатель iC60N 3р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 20А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$20 \geq 13,62 \times 1,1$$

Выбор автомата (QF4,QF5) для линии 4,5:

Для одной линии $I_р$ = 10,65А

Применить трехполюсный автоматический выключатель iC60N 3р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 20А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$20 \geq 10,65 \times 1,1$$

Выбор автомата (QF6) для линии 6:

Для одной линии $I_р$ = 12,47А

Применить трехполюсный автоматический выключатель iC60N 3р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 20А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$20 \geq 12,47 \times 1,1$$

Выбор автомата (QF7) для линии 7:

Для одной линии $I_р$ = 3,71А

Применить однополюсный автоматический выключатель iC60N 1р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 6А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$6 \geq 3,71 \times 1,1$$

Выбор автомата (QF8) для линии 8:

Для одной линии $I_р$ = 1,39А

Применить однополюсный автоматический выключатель iC60N 1р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 6А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$6 \geq 1,39 \times 1,1$$

Выбор автомата (QF9) для линии 9:

Для одной линии $I_р$ = 3,71А

Применить однополюсный автоматический выключатель iC60N 1р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 16А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$16 \geq 3,71 \times 1,1$$

Выбор автомата (QF10) для линии 10:

Для одной линии $I_р$ = 0,1А

Применить трехполюсный автоматический выключатель iC60N 3р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 6А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$6 \geq 0,1 \times 1,1$$

Выбор автомата (QF11) для линии 11:

Для одной линии $I_р$ = 0,09А

Применить однополюсный автоматический выключатель iC60N 1р х-ка С с термомагнитным расцепителем на номинальный ток 3А:

$$I_{н.к.р.} \geq I_р \times K_з$$

$$3 \geq 0,09 \times 1,1$$

8. Выбор сечения кабелей, марки. Способ прокладки

Сечение проводов и кабелей следует рассчитывать исходя из условий нагрева (длительно допустимой токовой нагрузки), допустимой потери напряжения и механической прочности. Сечение заземляющих и нулевых защитных проводников надо выбирать с соблюдением требований ПУЭ. Электропроводка должна быть выполнена открытой или скрытой и иметь исполнение и степень защиты с учетом требований ПУЭ. Изоляцию проводов независимо от вида электропроводки необходимо рассчитывать на напряжение не ниже 500 В (при напряжении сети 380/ 220 В). Места соединения и ответвления жил проводов и кабелей, а также соответствующие зажимы должны иметь изоляцию, равноценную изоляции жил целых мест этих проводов и кабелей. Соединения проводов и кабелей и их ответвления выполняют с помощью соединительных и ответвительных коробок, изготовленных из несгораемого материала.

Прокладку электрических сетей выполнить в перфорированных лотках ЛПМ3Т-200пр предусмотренных проектом. Опуски к щитам выполнить перфорированными лотками ЛПМ3Т-50пр.

Кабель ЩР-ВРУ, ВВГнг(А)-Ls 4х25

$I_{ном}$=84,29А $I_{доп}$=112А $I_{доп} > I_{ном}$

Кабель ПР-ЩКВ№1,ЩКВ№2,ЩКВ№3 ВВГнг(А)- LS 4х2,5

$I_{ном}$= 13,84А $I_{доп}$=27А $I_{доп} > I_{ном}$

Кабель ПР-ЩУГ№1,ЩУГ№2 ВВГнг(А)-Ls 4х2,5

$I_{ном}$= 10,65А $I_{доп}$=27А $I_{доп} > I_{ном}$

Кабель ПР-ЩУГ№3, ВВГнг(А)- LS 4х2,5

$I_{ном}$= 12,47А $I_{доп}$=27А $I_{доп} > I_{ном}$

Кабель ПР-ЩОП, ВВГнг(А)- LS 3х1,5

$I_{ном}$= 3,71А $I_{доп}$=21А $I_{доп} > I_{ном}$

Кабель ПР-ЩД, ВВГнг(А)- LS 3х1,5

$I_{ном}$= 1,39А $I_{доп}$=21А $I_{доп} > I_{ном}$

Кабель ПР-АРМ, ВВГнг(А)- LS 3х2,5

$I_{ном}$= 3,71А $I_{доп}$=27А $I_{доп} > I_{ном}$

Кабель ПР-ЩДН, ВВГнг(А)- LS 4х1,5

$I_{ном}$= 0,1А $I_{доп}$=21А $I_{доп} > I_{ном}$

Кабель ПР-Уровнемер, ВВГнг(А)- LS 3х1,5

$I_{ном}$= 0,09А $I_{доп}$=21А $I_{доп} > I_{ном}$