

центр технического заказчика



**Акционерное общество «Центр Технического Заказчика»  
(АО «ЦТЗ»)**

Членство в саморегулируемых организациях:  
СОЮЗ «Инновационные технологии проектирования»  
Номер в государственном реестре СРО-П-152-30032010

**Заказчик: ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова»**

**Генеральный проектировщик: ООО «АВП-ГРУПП»**

**Реконструкция производственно-отопительной котельной ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» с расширением здания»**

### **Проектная документация**

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

**1/2020-2-ЭЭ**

**Том 19**

2021 г.



Членство в саморегулируемых организациях:  
СОЮЗ «Инновационные технологии проектирования»  
Номер в государственном реестре СРО-П-152-30032010

**Заказчик: ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова»**

**Генеральный проектировщик: ООО «АВП-ГРУПП»**

**«Реконструкция производственно-отопительной котельной ЗАОр «НП НЧ  
КБК им. С.П. Титова» с расширением здания»**

**Проектная документация**

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

**1/2020-2-ЭЭ**

**Том 19**

Руководитель обособленного  
подразделения по проектированию объектов  
тепло- и электрогенерации и инженерных сетей  
АО «ЦТЗ» в городе Казань

**Н.Ф. Локтев**

Главный инженер проекта

**Н.Ф. Локтев**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

2021 г.

## СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	1/2020-2-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	1/2020-2-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
3	1/2020-2-АР	Раздел 3. Архитектурные решения	
4	1/2020-2-КР	Раздел 4. Конструктивные и объемно-планировочные решения	
5	1/2020-2-ИОС 1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.1. Система электроснабжения	
6	1/2020-2-ИОС 2	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.2. Система водоснабжения	
7	1/2020-2-ИОС 3	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.3. Система водоотведения	
8	1/2020-2-ИОС 4	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	
9	1/2020-2-ИОС 5.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.5. Сети связи. Часть 1. Система видеонаблюдения	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------	------	--------	------	--------	---------	------

10	1/2020-2-ИОС 5.2	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.5. Сети связи. Часть 2. Пожарная сигнализация	
11	1/2020-2-ИОС 5.3	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.5. Сети связи. Часть 3. Проводные средства связи	
12	1/2020-2-ИОС 6	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.6. Система газоснабжения	
13	1/2020-2-ИОС 7.1	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.7. Технологические решения. Часть 1. Тепломеханические решения	
14	1/2020-2-ИОС 7.2	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений. Подраздел 5.7. Технологические решения. Часть 2. АСУ ТП	
15	1/2020-2-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
16	1/2020-2-ПОД	Раздел 7. Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства	
17	1/2020-2-ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
18	1/2020-2-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
19	1/2020-2-ЭЭ	Раздел 10_1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
20	1/2020-2-ГОЧС	Раздел 12_1. Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	
21	1/2020-2-ТБЭ	Раздел 12_2. Требования к безопасной эксплуатации объекта капитального строительства	
22	1/2020-2-ДПБ	Раздел 12_3. Перечень мероприятий по обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов	
23	1/2020-2-НПКР	Раздел 12.4 «Сведения о нормативной периодичности выполнения работ по капитальному ремонту объекта, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации такого объекта, об объеме и о составе указанных работ»	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

Проектная документация разработана в соответствии с действующими нормами, правилами, стандартами, действующими на территории Российской Федерации, техническими условиями и требованиями органов государственного надзора и ведомственных организаций, а также в соответствии с исходными данными и требованиями заинтересованных организаций.

Технические решения, принятые в проектной документации, предусматривают мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность и безопасную для жизни и здоровья эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных мероприятий.

Главный инженер проекта

Н.Ф. Локтев

Право осуществлять подготовку проектной документации подтверждается членством в саморегулируемой организации Союз «Инновационные технологии проектирования» (номер в государственном реестре СРО-П-152-30032010).

Проектная документация на объект строительства «Реконструкция производственно-отопительной котельной ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» с расширением здания» разработана Акционерным Обществом «Центр Технического Заказчика» по договору подряда № 1/2020 от 6 октября 2020г. Заказчик – ЗАОр «Народное предприятие Набережночелнинский картонно-бумажный комбинат им. С.П. Титова».

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

Изм	Кодч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ	Лист
							2

## Содержание

Введение .....	4
1. Краткое описание проектных решений .....	5
2. Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов .....	5
3. Сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления .....	7
4. Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов .....	9
5. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах .....	10
6. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства .....	11
7. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей . .....	11
8. Сведения о классе энергетической эффективности и о повышении энергетической эффективности. ....	12
9. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности. ....	12

Согласовано:

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

1/2020-2-ЭЭ-С

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.					12.20
Проверил					12.20
ГИП					12.20
Н. контр.					12.20

Содержание

Стадия	Лист	Листов
П	1	38


АО "ЦТЗ"

10. Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений ..... 12

10.1. Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям. ....12

10.2. Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам. ....13

10.3. Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации свойствам.....14

11. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов, включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, и если это предусмотрено в задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации..... 15

12. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов ..... 16

13. Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений) .....17

13.1. Архитектурно-строительные решения ..... 17

13.2. Система электроснабжения ..... 18

13.3. Система отопления и вентиляции ..... 18

13.4. Система водоотведения.....19

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
									2
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ			

14. Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей ..... 19

15. Спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры ..... 21

16. Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов..... 22

17. Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха ..... 22

18. Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода..... 23

19. Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией ..... 23

20. Требования к приборам учета электрической энергии, измерительным трансформаторам, иному оборудованию..... 25

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
							3

## Введение

Проектная документация по объекту «Реконструкция производственно-отопительной котельной ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» с расширением здания» выполнена на основании:

- договора подряда № 1КБК-19 от 03.10.2019г.;

- «Технического задания на проектирование «Реконструкция производственно-отопительной котельной ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» с расширением здания», утвержденного главным инженером ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» 26.11.2019г. М.Ф. Нохриным, и предусматривает установку парового котла типа Е-160-2,4-250ГМ в расширяемой части здания производственно-отопительной котельной.

Целью работы является выполнение программы развития, реконструкции и модернизации основных производственных фондов ЗАОр «Народное предприятие Набережночелнинский картонно-бумажный комбинат им. С. П. Титова» до 2025 года.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
						4		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 1. Краткое описание проектных решений

Проектная документация по объекту «Реконструкция производственно-отопительной котельной ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» с расширением здания» выполнена на основании:

- договора подряда № 1КБК-19 от 03.10.2019г.;
- «Технического задания на проектирование «Реконструкция производственно-отопительной котельной ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» с расширением здания», утвержденного главным инженером ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» 26.11.2019г. М.Ф. Нохриным, и предусматривает установку парового котла типа Е-160-2,4-250ГМ в расширяемой части здания производственно-отопительной котельной.

Целью работы является выполнение программы развития, реконструкции и модернизации основных производственных фондов ЗАОр «Народное предприятие Набережночелнинский картонно-бумажный комбинат им.С.П.Титова» до 2025года.

В настоящее время существующие котлы типа Е-160-2,4-250ГМ марки ТГМЕ-187 в количестве двух штук отработали свой нормативный срок 30лет, продолжают эксплуатироваться на основании заключений экспертизы промышленной безопасности и требуют проведения капитального ремонта.

Технические решения, принятые в проектной документации, соответствуют действующему законодательству и нормативно-техническим документам по промышленной безопасности, соответствуют Федеральному Закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116 от 21.07.1997г (с изменениями), обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренной проектной документацией технических решений.

## 2. Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов

Производственно-отопительная котельная комбината введена в эксплуатацию в 1987 году с пуском парового котла Е-160-2,4-250 ГМ марки ТГМЕ-187.

Состав оборудования производственно-отопительной котельной комбината, потребляющего топливо (газ-основное топливо, мазут-резервное):

- Два котла типа Е-160-2,4-250ГМ марки ТГМЕ-187
- Два котла типа Е-40-2,4-250ГМ марки ПТВМ-30М(р).

В настоящее время котлы типа Е-160-2,4-250ГМ марки ТГМЕ-187 отработали свой нормативный срок 30 лет, продолжают эксплуатироваться на основании заключений экспертизы промышленной безопасности и требуют проведения капитального ремонта, с заменой поверхности нагрева. Предполагается реконструкция основного и вспомогательного оборудования с установкой нового парового котла типа Е-160-2,4-250ГМ, в расширяемой части главного корпуса и дальнейшей реконструкции или заменой существующих котлов Е-160-2,4-250ГМ.

Основным топливом для отопительно-производственной котельной является природный газ, резервным мазут марки М-100. Газ и мазут к котельной подается от существующего ГРП и существующего мазутного хозяйства.

Основным видом топлива для котлов является природный газ с низшей теплотой

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ						Лист
									5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

сгорания  $Q_{нр}=8739,0$  ккал/м<sup>3</sup>, (при 00 С, P=760,0 мм.рт. ст. резервным - мазут с низшей теплотой сгорания  $Q_{нр}=9700$ ккал/кг.

Объемы потребления:

Часовой расход газа на проектируемый котел – 11520,0 м<sup>3</sup>/ч (при  $Q_{нр}= 8739,0$  ккал/м<sup>3</sup>).

Часовой расход мазута на проектируемый котел – 10350,0 кг/ч ( $Q_{нр}=9700$  ккал/кг).

Горячая вода отпускается потребителям на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. На нужды отопления и вентиляции по графику 105/70 0С, на нужды горячего водоснабжения по графику 70/50 0С

Генерация пара в паровом котле требует непрерывного восполнения соответствующим количеством питательной воды. Для этого предназначена питательная установка (питательные насосы) необходимой производительности и давления. Для питания котла используется питательная вода (ХОВ). Потребляемый расход воды (питательной воды) подаваемой в котел испарившейся воды, состоит:

- из количества добавочной воды, поступающей непосредственно в котел, для получения пара определенных параметров- 160,0 т/ч;

- восполнения различных потерь, в размере 2% от номинальной производительности котла (производительность котла 160 т/ч);

- восполнения потерь с продувочной водой барабанного котла-утилизатора в пределах 2% производительности котла (производительность котла 160 т/ч);

Расход потребляемой воды т/ч:

$$Q_{потр.} = Q_{доб.} + Q_{потери} + Q_{прод.}, \text{ т/ч}$$

$$Q_{потр.} = 160,0 + 3,2 + 3,2 = 166,4 \text{ т/ч.}$$

Основными электрическими потребителями проектируемого котла типа Е-160-2,4-250ГМ являются:

- электродвигатели напряжением 6кВ дымососа и дутьевого вентилятора;
- электродвигатель дымососа рециркуляции котла напряжением 0,4кВ;
- шкафы питания и управления запорно-регулирующей арматурой котла напряжением ~380В/220В;
- шкафы питания ПТК котла напряжением ~380В/220В;
- шкаф питания отопления и вентиляции напряжением ~380В/220В;
- щитки рабочего и аварийного освещения;
- быстродействующие отсечные клапаны котла =220В.

Электроснабжение основного технологического оборудования осуществляется:

- напряжением 6кВ - от вновь устанавливаемых в существующем распределительном устройстве 6кВ - РП-3 - ячеек КРУ2-10;

- напряжением 0,4кВ – от РУНН существующего КТП-31.

Для электроснабжения вспомогательного технологического оборудования - щиты КИП и А (сборки питания электроприводов арматуры), шкафы АСУ ТП, вентиляции - проектом предусматривается низковольтный распределительный щит 0,4кВ (РП-0,4кВ), укомплектованный трехфазными автоматами и состоящий из двух секций.

Электропитание на секции распределительного щита 0,4 кВ (РП-0,4кВ) подается от существующих двух ячеек РУНН КТП-31.

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

						1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист 6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

### 3. Сведения о потребности (расчетные (проектные) значения нагрузок и расхода) объекта капитального строительства в топливе, тепловой энергии, воде, горячей воде для нужд горячего водоснабжения и электрической энергии, в том числе на производственные нужды, и существующих лимитах их потребления

Генерация пара в паровом котле требует непрерывного восполнения соответствующим количеством питательной воды. Для этого предназначена питательная установка (питательные насосы) необходимой производительности и давления. Для питания котла используется питательная вода (ХОВ). Потребляемый расход воды (питательной воды) подаваемой в котел испарившейся воды, состоит:

-из количества добавочной воды, поступающей непосредственно в котел, для получения пара определенных параметров- 160,0 т/ч;

- восполнения различных потерь, в размере 2% от номинальной производительности котла (производительность котла 160 т/ч);

- восполнения потерь с продувочной водой барабанного котла-утилизатора в пределах 2% производительности котла (производительность котла 160 т/ч);

Расход потребляемой воды т/ч:

$$Q_{\text{потр.}} = Q_{\text{доб.}} + Q_{\text{потери}} + Q_{\text{прод.}}, \text{ т/ч}$$

$$Q_{\text{потр.}} = 160,0 + 3,2 + 3,2 = 166,4 \text{ т/ч.}$$

Хоз-питьевое водоснабжение котельной в проекте не разрабатывается, так как не требуется расход воды на хоз-питьевые нужды. Сантехнические помещения предусмотрены в существующей части котельной.

Расход воды на мокрую уборку помещений котельной рассчитывается исходя из 2л воды на 1кв.м площади пола в течении 1 часа в сутки.

Расход воды на внутреннее пожаротушение принимается согласно комплекта чертежей 2467-17-ВК, СП 10.13130.2020 «Внутренний противопожарный водопровод» п.4.1.1., п.4.1.6., Ориентировочный общий объем здания котельной- 93480 м<sup>3</sup>, категория здания по пожарной опасности – Г, класс конструктивной пожарной опасности - СО, класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1, степень огнестойкости - III. Расчетный расход на внутреннее пожаротушение составляет 2 струи по 5,1 л/сек.

Пожаротушение проектируемого корпуса, осуществляется от двух пожарных гидрантов, расположенных на существующей сети водопровода, согласно п.8.6 СП 13130.2009. Время тушения пожара = 3 часа.

Для электроснабжения потребителей собственных нужд РП-3 предусмотрены два трансформатора собственных нужд напряжением 6/0,4кВ мощностью 40кВА каждый.

Расчет нагрузок представлен в таблице:

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

1/2020-2-ЭЭ-ПЗ

Лист

7

Исходные данные							Расчетная мощность		
по заданию технологов				по справочным данным			активная, кВт	реактивная, квар**	полная, кВА
Наименование ЭП	Колич. ЭП, шт.* п	Номинальная (установленная) мощность, кВт*		Коэфф. исп-я, $K_u$	коэфф. реактивной мощности		$P_p = K_p \sum K_u P_n$	$Q_p = 1,1 \sum K_u P_n \text{tg} \phi$ при $\text{пз} \leq 10$ ; $Q_p = \sum K_u P_n \text{tg} \phi$ при $\text{пз} > 10$	$S_p = \sqrt{P_p^2 + Q_p^2}$
		одного ЭП, $P_n$	общая $P_n = n P_n$		$\cos \phi$	$\text{tg} \phi$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ТСН-1</b>									
ЩАО РП-3	1	0,31	0,31	1,00	0,95	0,33	0,31	0,10	0,33
Серверный шкаф (осн.ввод)	1	5,00	5,00	0,85	0,90	0,48	4,25	2,06	4,72
ШОТ №1 (осн.ввод)	1	4,40	4,40	0,85	0,90	0,48	3,74	1,81	4,16
ШОТ №2 (рез.ввод)	1	4,40	4,40	0,85	0,90	0,48	3,74	1,81	4,16
КУ №1	1	0,60	0,60	0,85	0,90	0,48	0,51	0,25	0,57
<b>Итого по ТСН-1</b>	<b>5</b>	<b>14,71</b>	<b>14,71</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>0,48</b>	<b>12,55</b>	<b>6,63</b>	<b>14,20</b>
<b>ТСН-2</b>									
Серверный шкаф (рез.ввод)	1	5,00	5,00	0,85	0,90	0,48	4,25	2,06	4,72
ШОТ №1 (рез.ввод)	1	4,40	4,40	0,85	0,90	0,48	3,74	1,81	4,16
ШОТ №2 (осн.ввод)	1	4,40	4,40	0,85	0,90	0,48	3,74	1,81	4,16
КУ №1	1	0,60	0,60	0,85	0,90	0,48	0,51	0,25	0,57
<b>Итого по секции 2</b>	<b>4</b>	<b>14,40</b>	<b>14,40</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>0,48</b>	<b>12,24</b>	<b>6,52</b>	<b>13,87</b>

В соответствии с письмом №42/11-122281 от 06.07.20г. ЗАОР «НП НЧ КБК им. С.П. Титова», а также с учетом ремонтной нагрузки выбираем два сухих трансформатора 6/0,4кВ 40кВА каждый.

Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование здания (сооружения), помещения	Периоды года при $t_n, \text{ } ^\circ\text{C}$	Расход теплоты, Вт					Расход холода, кВт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
		на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	на производственные нужды	общий		
«Реконструкция производственно-отопительной котельной ЗАОР «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» с расширением здания»	холодный, -30	158 000	-	-	-	158 000	-	31,732

Основным видом топлива для котлов является природный газ с низшей теплотой сгорания  $Q_{нр}=8739,0$  ккал/м<sup>3</sup>, (при 00 С, P=760,0 мм.рт. ст. резервным - мазут с низшей теплотой сгорания  $Q_{нр}=9700$ ккал/кг.

Объемы потребления:

Часовой расход газа на проектируемый котел – 11520,0 нм<sup>3</sup> /ч (при  $Q_{нр}= 8739,0$  ккал/м<sup>3</sup>).

Часовой расход мазута на проектируемый котел – 10350,0 кг/ч ( $Q_{нр}=9700$  ккал/кг).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ						Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	8

#### 4. Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов

Основным топливом для отопительно- производственной котельной является природный газ, резервным мазут марки М-100. Газ и мазут к котельной подается от существующего ГРП и существующего мазутного хозяйства.

К существующим сооружениям топливного хозяйства основного топлива относятся:

- Наружные газопроводы высокого давления I категории Ду200

- Газорегуляторный пункт (ГРП). ГРП представляет собой отдельно стоящее здание. Расположено в северо-западной части площадки ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова». Подвод газа к ГРП осуществляется по подземному газопроводу от ГРС-1.

- Наружные газопроводы среднего давления Ду300, 600 для подачи природного газа в главный корпус к паровым котлам.

- Наружные газопроводы среднего давления Ду100 для подачи на бумажную фабрику.

Существующее помещение регуляторного зала ГРП по взрывопожарной и пожарной опасности отвечает требованиям для помещений категории А, по взрывоопасности - к зоне класса В-Ia, степень огнестойкости – II (п.5.3.1.3 СТО 70238424.27.100.032-2009), класс конструктивной пожарной опасности С0 (п.35 Федеральный закон от 22.07.08 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 27.12.2018г.)).

Здание ГРП имеет размеры 12х6х3,6 м. В ГРП расположен коммерческий узел учета расхода природного газа, два узла редуцирования газа с технологическим учетом расхода газа.

Существующее мазутное хозяйство расположено на отдельной площадке. Мазутное хозяйство состоит из комплекса сооружений, заключённых в отдельное от основной площадки комбината ограждение, и соответствует действующим нормативным документам.

Поставщик водоснабжения комбината ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» является водоканал г. Набережные Челны. Техническая вода поступает на производственную площадку предприятия по трубопроводу  $\text{du}800\text{мм}$  и по двум резервным линиям  $\text{du}300\text{мм}$ . На вводе водоводов предусмотрен водомерный узел с расходомером «Взлет». Между действующими водоводами на производственной площадке предусмотрена камера переключений. Далее по трубопроводу вода поступает в резервуар общим объемом 3000куб.м. и насосами подается в насосную станцию фильтрованной воды и к потребителям.

Вода на хозяйственно-питьевые нужды комбината поступает от водозаборных скважин. Вода накапливается в баках общим объемом 200 м3. Далее проходит через установку УФ обеззараживания воды УДВ-50/7-10-100 и насосами К 80-50-200 №2,3,4 к потребителю. В повысительной насосной станции хозяйственно-питьевой воды предусмотрены водомерные узлы с расходомером.

Источником производственно-противопожарного водоснабжения котельной являются существующие наружные водопроводные сети. Ввод в котельную осуществляется двумя трубопроводами  $\text{du}200\text{мм}$ . Между вводами предусмотрена перемычка с запорной арматурой, для обеспечения подачи воды в корпус котельной при аварии на одном из участков сети. На трубопроводе установлены расходомеры для снятия показаний.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
							9

Для электроснабжения нагрузок напряжением 6кВ проектируемого котла типа Е-160-2,4-250ГМ предусматривается расширение существующего РП-3 с пристройкой к существующим секциям новых ячеек с вакуумными выключателями.

Электроприёмники напряжением 6кВ в соответствии с главой 1.2 ПУЭ изд.7 по степени надёжности и бесперебойности электроснабжения согласно условиям технологического процесса, в целом, относятся к потребителям первой категории.

Первая категория надёжности электроснабжения потребителей, подключенных к секциям РП-3, обеспечивается наличием двух независимых взаимно резервирующих источников питания и автоматическим включением резерва (АВР) (по схеме неявного резерва).

Электроприемники напряжением 0,4кВ/220кВ подключены к КТП-31.

Первая категория надёжности электроснабжения потребителей, подключенных к секциям КТП-31, обеспечивается наличием двух независимых взаимно резервирующих источников питания и автоматическим включением резерва (АВР) (по схеме неявного резерва).

В составе потребителей технологических установок отсутствуют потребители, отрицательно влияющие на качество электрической энергии.

Для поддержания основных показателей качества электроэнергии в пределах, регламентируемых ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- принятое построение системы электроснабжения, выбор сетей и др. обеспечивает на всех ступенях схемы электроснабжения отклонение напряжения на выводах электроприемников в нормальном и послеаварийном режимах  $\pm 5\% U_n$ ;

- установка ограничителей перенапряжения на стороне 6кВ, обеспечивающих защиту от коммутационных перенапряжений;

- равномерное распределение однофазных нагрузок по фазам питающей сети.

Выбранное электрооборудование предназначено для работы в сети с качеством электроэнергии в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

## **5. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах**

Электроприемники проектируемого котла Е-160-2,4-250ГМ получают электроэнергию от первой секции существующего распределительного устройства напряжением 6кВ ст. обозначение РП-3.

Электроснабжение РП-3 осуществляется от ГПП двумя вводами 6кВ– кабельные линии. Каждый ввод состоит из четырех кабельных линий: двух кабелей марки ААШВ -6-(3x150) и двух кабелей марки ЦААШВ-6- 3x150. Схема питания потребителей РП-3 построена так, что при отключении одной питающей линии потребители не будут испытывать перерыв электроснабжения.

Для питания собственных нужд РП-3 проектом предусматривается два трансформатора собственных нужд мощностью 40 кВА, обеспечивающих потребителей энергией от двух

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.		

независимых источников питания, в качестве которых выступает две секции РП-3, между которыми предусмотрен АВР.

Питание потребителей систем РЗА, пульта аварийного останова котла предусмотрено от существующего шкафа оперативного тока (ШОТ) по одному на каждую секцию РП-3.

**6. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства.**

Показатели энергетической эффективности производственно-отопительной котельной приведены в энергетическом паспорте (приложение Б)

**7. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей.**

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания следует определять по приложению Г СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 по формуле:

$$q_{от}^p = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \cdot v \cdot \zeta] \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_h$$

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период  $q$ , кВт ч/(м<sup>3</sup> год) или, кВт ч/(м<sup>2</sup> год) следует определять по формулам:

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^p = 104,21, \text{ кВт ч/(м}^3 \text{ год)}$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{от}^p \cdot h = 2042,52, \text{ кВт ч/(м}^2 \text{ год)}$$

$h$  - средняя высота этажа здания, м, равная  $V_{от}/A_{от}$ ;

$A_{от}$  - сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м<sup>2</sup>, за исключением технических этажей и гаражей;

$V_{от}$  - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м<sup>3</sup>;

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период  $Q_{от}^{год}$  кВт ч/год следует определять по формуле

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
							11

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^p \quad Q_{отгод} = 3019346,3 \text{ кВт ч/год}$$

## 8. Сведения о классе энергетической эффективности и о повышении энергетической эффективности.

Согласно СП 50.13330.2012 для производственных зданий "удельная характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию" не нормируется. Соответственно, класс энергосбережения в табл. 15 для производственных зданий не устанавливается. Обязательный (зарегистрирован в Минюсте) для применения приказ Минстроя РФ № 399/пр от 06.06.2016 "Правила определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов" на производственные здания не распространяется

## 9. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности.

В целях исключения нерационального расхода энергетических ресурсов в процессе эксплуатации рекомендовано:

1. Исключить сквозняки в помещениях;
2. Периодически проводить очистку оконных блоков;
3. Обучение персонала правилам энергосбережения и рационального использования энергоресурсов;
4. Применять устройства утилизации теплоты вытяжного воздуха и энергоэффективных систем отопления и вентиляции, систем централизованного теплоснабжения с коэффициентами энергетической эффективности выше 0,65, а также систем децентрализованного теплоснабжения.

При вводе в эксплуатацию здания, оно должно соответствовать следующим требованиям энергетической эффективности:

1. Удельные величины расхода энергетических ресурсов здания должны соответствовать установленным в проектной документацией;
2. Выполнение указанных требований энергетической эффективности должно быть обеспечено застройщиком в течении всего процесса строительства;
3. Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений подлежат пересмотру в течение года с ввода объекта в эксплуатацию, в целях повышения энергетической эффективности здания.

## 10. Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений

### 10.1 Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям

Для достижения эффективности энергосберегающих мероприятий, при выполнении

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист 12

строительно-монтажных работ требуется соблюдение следующих мероприятий:

1. Использование материалов и изделий ограждающих конструкций (утеплителя, сэндвич-панелей) с теплотехническими характеристиками, установленными в проектной документации
2. Вывод вентиляционного оборудования в процессе пуско-наладочных работ на оптимальные параметры эксплуатации.
3. Применение нового современного оборудования с лучшими техническими характеристиками и большим сроком службы.
4. Применение системы релейной защиты и линейной автоматики (РЗА), выполненной на основе микропроцессорной (МП) цифровой техники.
5. Применение автоматизированных систем управления, таких как: автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и системы автоматического управления АСУ ТП. Экономический эффект системы управления электросетевыми объектами достигается за счет быстрой локализации поврежденных участков и ликвидации аварий, сокращения количества и продолжительности перерывов электроснабжения, уменьшения ущерба от простоев, снижения ежедневных эксплуатационных затрат и затрат на ремонт оборудования, увеличения межремонтных интервалов.

#### **10.2 Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам**

Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

- а) приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);
- б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (для производственных зданий не нормируется);
- в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении требований а), б) и в).

Соответствие поэлементным требованиям ограждающих конструкций здания приведено в приложении А.

Ограничение температуры на внутренней поверхности ограждающих конструкций здания:

Расчетный температурный перепад,  $\Delta t_0$  °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин  $\Delta t_n$ , °С, установленных в таблице 5 СП 50.13330.2012, и определяется по формуле

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} + t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

Где  $n$  - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху,  $n = 1$

$t_{int}$  - температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{ext}$  - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист 13
------	--------	------	--------	-------	------	----------------	------------

обеспеченностью 0,92, °С.

$R_0$  - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, м<sup>2</sup>·°С/Вт;  
 $a_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), принимаемый по таблице 7 СНиП 23-02-2003.

Для стен:

Тип 1:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int}-t_{ext})}{R_0 \cdot a_{int}} = \frac{1(16+34)}{2,6 \cdot 8,7} = 2,21, ^\circ C$$

Нормируемая величина  $\Delta t_0 = 7^\circ C$

$$t_n \geq \Delta t_0$$

7 > 2,21

Тип 2:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int}-t_{ext})}{R_0 \cdot a_{int}} = \frac{1(16+34)}{1,95 \cdot 8,7} = 2,95, ^\circ C$$

Нормируемая величина  $\Delta t_0 = 7^\circ C$

$$t_n \geq \Delta t_0$$

7 > 2,95

Для покрытий:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int}-t_{ext})}{R_0 \cdot a_{int}} = \frac{1(16+34)}{2,81 \cdot 7,6} = 2,34, ^\circ C$$

Нормируемая величина  $\Delta t_n = 6^\circ C$

$$\Delta t_n \geq \Delta t_0$$

6 > 2,34

### 10.3 Требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации свойствам

Основными требованиями к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность, являются:

- а) применение экономичных строительных и технических решений, в том числе:
  - выполнение ограждающих конструкций наружных стен с низким значением коэффициента теплопроводности;
  - применение новых высокоэффективных антикоррозионных материалов;
- б) применение нового современного оборудования с лучшими техническими характеристиками и большим сроком службы.
- в) применение системы релейной защиты и линейной автоматики (РЗА), выполненной на основе микропроцессорной (МП) цифровой техники с избирательным воздействием на поврежденные участки сети, обеспечивающей сохранение устойчивости и снижение ущербов при повреждении электросетевого оборудования с применением цифровых каналов связи, включая волоконно-оптические.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
							14

**11. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов, включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, и если это предусмотрено в задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации**

К мероприятиям, позволяющим обеспечить соблюдение установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений на период строительства и эксплуатации относятся:

- максимальное применение конструкций заводского изготовления;
- объемно-планировочные решения с учетом обеспечения наименьшей площади ограждающих конструкций;
- применение конструкционных и теплоизоляционных материалов, одновременно отвечающих требованиям теплозащиты, эксплуатационной надежности и экологической безопасности;
- применение для отделки ограждающих конструкций сооружений морозостойких отделочных материалов, обеспечивающих надежный отвод атмосферных и талых вод с покрытий сооружений;
- выполнение требований нормативных документов по обеспечению энергетической эффективности сооружений;
- обеспечение приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций;
- обеспечение санитарно-гигиенических требований к температурам внутреннего воздуха и температурам на поверхности ограждающих конструкций.

Требования в части организации учета используемых энергетических ресурсов распространяются на объекты, подключенные к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) системам централизованного газоснабжения, и (или) иным системам централизованного снабжения энергетическими ресурсами.

Исполнение требований в части организации учета используемых энергетических ресурсов применительно к объектам, подключенным к системам централизованного снабжения соответствующим энергетическим ресурсом, должно обеспечивать учет используемых энергетических ресурсов в местах подключения указанных объектов к таким системам либо применительно к объектам, используемым для передачи энергетических ресурсов, в местах подключения смежных объектов, используемых для передачи энергетических ресурсов и принадлежащих на праве собственности или ином предусмотренном законодательством Российской Федерации основании разным лицам.

Совершенствование расчетного и технического учета электроэнергии как в своих электроустановках, так и в электроустановках потребителей, что способствует снижению потерь электроэнергии.

Соответствие АИИС КУЭ основным нормируемым метрологическим характеристикам.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Требования к характеристикам приборов учета используемых энергетических ресурсов определяются в соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом предполагается установка приборов учета электроэнергии с профилем мощности, с GSM-модемом и с высоким классом точности.

Другие мероприятия по улучшению системы учета и распределения электроэнергии:

- замена индукционных приборов коммерческого учета на электронные;
- установка дополнительных счетчиков на границах балансовой принадлежности;
- приведение вторичных цепей учета электроэнергии в соответствие с требованиями

Правил учета электроэнергии;

- обеспечение учета отпуска и потерь электроэнергии по ступеням напряжения;
- установка дополнительных трансформаторов тока.

### 12. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов

Основным топливом для отопительно- производственной котельной является природный газ, резервным мазут марки М-100. Газ и мазут к котельной подается от существующего ГРП и существующего мазутного хозяйства.

К существующим сооружениям топливного хозяйства основного топлива относятся:

- Наружные газопроводы высокого давления I категории Ду200.
- Газорегуляторный пункт (ГРП). ГРП представляет собой отдельно стоящее здание.

Расположено в северо-западной части площадки ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова». Подвод газа к ГРП осуществляется по подземному газопроводу от ГРС-1.

- Наружные газопроводы среднего давления Ду300, 600 для подачи природного газа в главный корпус к паровым котлам.

- Наружные газопроводы среднего давления Ду100 для подачи на бумажную фабрику.

Существующее помещение регуляторного зала ГРП по взрывопожарной и пожарной опасности отвечает требованиям для помещений категории А, по взрывоопасности - к зоне класса В-Ia, степень огнестойкости – II (п.5.3.1.3 СТО 70238424.27.100.032-2009), класс конструктивной пожарной опасности С0 (п.35 Федеральный закон от 22.07.08 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 27.12.2018г.)).

Здание ГРП имеет размеры 12х6х3,6 м. В ГРП расположен коммерческий узел учета расхода природного газа, два узла редуцирования газа с технологическим учетом расхода газа.

Коммерческий узел учета расхода природного газа УУРГ-2500 с расходомером ИРВИС-К-300 состоит из:

- отключающих кранов в количестве 3 шт. Ду200, Ру1,6МПа;
- байпасной линии;
- системы продувки;
- измерительных средств, для определения параметров газового потока.

Для коммерческого учета природного газа применяется метод переменного перепада давления на сужающем устройстве.

Существующее мазутное хозяйство расположено на отдельной площадке. Мазутное хозяйство состоит из комплекса сооружений, заключённых в отдельное от основной

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
							16

площадки комбината ограждение, и соответствует действующим нормативным документам.

Поставщик водоснабжения комбината ЗАОр «НП НЧ КБК им. С.П. Титова» является водоканал г. Набережные Челны. Техническая вода поступает на производственную площадку предприятия по трубопроводу  $du800\text{мм}$  и по двум резервным линиям  $du300\text{мм}$ . На вводе водоводов предусмотрен водомерный узел с расходомером «Взлет». Между действующими водоводами на производственной площадке предусмотрена камера переключений. Далее по трубопроводу вода поступает в резервуар общим объемом  $3000\text{куб.м.}$  и насосами подается в насосную станцию фильтрованной воды и к потребителям.

Вода на хозяйственно-питьевые нужды комбината поступает от водозаборных скважин. Вода накапливается в баках общим объемом  $200\text{ м}^3$ . Далее проходит через установку УФ обеззараживания воды УДВ-50/7-10-100 и насосами К 80-50-200 №2,3,4 к потребителю. В повысительной насосной станции хозяйственно-питьевой воды предусмотрены водомерные узлы с расходомером.

Источником производственно-противопожарного водоснабжения котельной являются существующие наружные водопроводные сети. Ввод в котельную осуществляется двумя трубопроводами  $du200\text{мм}$ . Между вводами предусмотрена перемычка с запорной арматурой, для обеспечения подачи воды в корпус котельной при аварии на одном из участков сети. На трубопроводе установлены расходомеры для снятия показаний.

На РП-3 применяются счетчики э/э типа СЭТ-4ТМ.02М с классом точности 0,2S, 0,5S.

Счетчики электрической энергии, трехфазные многофункциональные классов точности 0,2S и 0,5S, предназначены для:

- учета активной и реактивной энергии в цепях переменного тока трансформаторного и непосредственного включения;
- расчета потерь в силовом трансформаторе и линии электропередачи;
- хранения в профиле нагрузки данных об энергопотреблении/выдаче и измеренных параметрах сети.

**13. Обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов**

**13.1. Архитектурно-строительные решения**

Объемно-пространственные и архитектурно - планировочные решения проектируемого объекта разработаны в соответствии с заданием на проектирование, исходными данными, технологической схемой, климатическими характеристиками района.

При разработке объемно-пространственных и архитектурно - планировочных решений учитывались требования нормативных документов, санитарных и противопожарных норм и правил, запроектирован с подъездными путями и индивидуальными инженерными коммуникациями, обеспечивающими жизнедеятельность всего комплекса.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

						1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		17

Здание выполнено в металлическом каркасе (колонны, фермы, балки, ригели, связи). Каркас запроектирован по пространственной рамно-связевой схеме, с жестким креплением колонн к фундаментам. Для металлоконструкций предусмотрены прокатные и сварные профили из углеродистой стали. Монтажные соединения основных элементов каркаса выполнены на высокопрочных болтах, а вспомогательных элементов – на болтах нормальной точности и сварке.

Покрытие здания выполнено толщиной 150мм по металлическим прогонам из швеллеров №27 настил из кровельного профлиста, утеплителя на основе базальтового волокна, нижнего слоя наплавляемого материала Техноэласт ЭПП и верхнего слоя из наплавляемого материала Техноэласт ПЛАМЯ СТОП.

Остекление выполнено в соответствии с требованиями противопожарной безопасности. Оконные переплеты приняты металлические из алюминиевого профиля с двойным стеклопакетом: глухие и открывающиеся заводского изготовления по ГОСТ 30674-99.

Стеновое ограждение принято из трехслойных сэндвич-панелей толщиной 120мм по ГОСТ 32603-2012 с утеплителем из негорючей минеральной ваты на основе базальтового волокна. Наружные ограждающие конструкции (стены) здания запроектированы в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

### 13.2. Система электроснабжения

Для обеспечения энергоэффективности системы электроснабжения предусматривается:

- для рабочего и аварийного освещения применяются настенные и подвесные светодиодные светильники;
- выбор кабельной трассы осуществлялся по возможно наикратчайшему пути, так как уменьшение длины кабельной линии уменьшает потери в ней;
- кабели, по возможности, проложены по воздуху, что значительно уменьшает потери в них;

РП-0,4кВ устанавливается в помещении электрощитовой на отм. 5.6м здания котельной и состоит из:

- панелей ввода, ввода и секционирования с автоматами втычного исполнения;
- панелей отходящих линий, с автоматами втычного исполнения.

Проектные решения направлены на повышение эффективности использования электрической энергии.

### 13.3. Система отопления и вентиляции

Проектом предусматривается применение энергоэффективного оборудования для систем вентиляции и отопления.

Для системы отопления предусматривается установка арматуры.

Для систем вентиляции с механическим побуждением предусматривается система автоматизации, что позволяет значительно экономить ресурсы.

Проектом предусматриваются энергосберегающие технические решения, а именно применение современных средств автоматизации инженерных систем.

При пожаре все системы общеобменной вентиляции отключаются автоматически.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

В целях обеспечения экономии энергоресурсов и повышения теплозащиты ограждающих конструкций зданий, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- Расчет ограждающих конструкций здания выполнен с учетом требований СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Уменьшение расхода тепла на отопление здания достигается за счет применения высокоэффективных ограждающих конструкций.

Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций см. Приложение А.

#### 13.4. Система водоотведения

В связи со строительством расширяемой части котельной в проекте предусмотрен отвод стоков с кровли расширяемой части здания, а также сбор и отвод стоков от оборудования котельной в соответствии с требованиями действующих норм.

Дождевая канализация (К2) запроектирована для отвода дождевых вод с кровли расширяемой части котельной. На кровле установлены водосточные воронки.

Для удобства эксплуатации сети устанавливаются прочистки и ревизии.

Сброс сточных вод дождевой канализации осуществляется в самотечном режиме по двум выпускам в проектируемые сети производственно-дождевой канализации.

Для отвода стоков при мытье полов в котельном отделении, при аварии или ремонте трубопроводов предусмотрен лоток в полу. Лоток собирает воду с пола котельной и отводит в приямок 1000x1000x1000(h) (см. строит. часть). От приямка стоки отводятся в проектируемые наружные сети. Приямок закрыт металлическим щитом.

#### 14. Описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздуховодов), горячего водоснабжения, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Проектная документация разработана для следующих условий строительства по СП 131.13330.2018 «Строительная климатология» Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* и СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*:

- расчетная зимняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 - минус 34 град. С;
- вес снегового покрова для IV района – 200 кгс/м<sup>2</sup>;
- ветровая нагрузка для II района – 30 кгс/м<sup>2</sup>.

Степень огнестойкости здания – III, согласно СНиП 2.01.02-85\* "Противопожарные

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
							19









В повысительной насосной станции хозяйственно-питьевой воды предусмотрены водомерные узлы с расходомером.

Источником производственно-противопожарного водоснабжения котельной являются существующие наружные водопроводные сети. Ввод в котельную осуществляется двумя трубопроводами  $du200\text{мм}$ . Между вводами предусмотрена перемычка с запорной арматурой, для обеспечения подачи воды в корпус котельной при аварии на одном из участков сети. На трубопроводе установлены расходомеры для снятия показаний.

Электроснабжение основного технологического оборудования проектируемого котла типа Е-160-2,4-250ГМ осуществляется:

- напряжением 6кВ - от вновь устанавливаемых ячеек типа КРУ2-10, оснащенных вакуумными выключателями EasyPact EXE-10-31,5 («Шнайдер Электрик») и микропроцессорной релейной защитой (МПЗ) типа TOP 200 («Релематика» г. Чебоксары), в существующем распределительном устройстве 6кВ - РП-3 – электродвигатели дымососа и дутьевого вентилятора;

- напряжением 0,4кВ – от РУНН существующего КТП-31 – электродвигатель дымососа рециркуляции.

Для электроснабжения вспомогательного технологического оборудования - щиты КИП и А (сборки питания электроприводов арматуры), шкафы АСУ ТП, вентиляции - проектом предусматривается низковольтный распределительный щит 0,4кВ (РП-0,4кВ), укомплектованный трехфазными автоматами и состоящий из двух секций. В нормальном режиме секции работают раздельно. При исчезновении напряжения на одной из секций предусмотрено автоматическое включение секционного выключателя (АВР). Возврат схемы к нормальному режиму осуществляется автоматически.

В качестве распределительных щитов 0,4кВ принимаются щиты с выдвижными автоматическими выключателями ввода типа «Compact» («Шнайдер Электрик» или аналог) и втычными автоматическими выключателями распределения типа «Easy Pact» и «Compact» («Шнайдер Электрик» или аналог).

Электропитание на секции распределительного щита 0,4 кВ (РП-0,4кВ) подается от существующих двух ячеек РУНН КТП-31.

Основными электроприемниками являются:

- электродвигатели технологического оборудования котла;
- электрифицированная запорно-регулирующая арматура котла, шкафы АСУ ТП, освещение, шкаф вентиляции и обогрева, освещение, а также другое технологическое оборудование.

Размещение щита РП - 0,4кВ предполагается в существующем помещении электрощитовой производственно-отопительной котельной на отм. +5.60м.

Электрооборудование систем вентиляции и отопления запитано от проектируемого распределительного щитка ЩВО.

Щитки рабочего и аварийного освещения расширяемой части котельного и дымососного отделения и щиток рабочего освещения РП-3 запитаны от проектируемого РП-0,4кВ.

Щиток аварийного освещения РП-3 запитан от ТСН 1 секции РП-3.

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

							1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			24

## 20. Требования к приборам учета электрической энергии, измерительным трансформаторам, иному оборудованию

Все измерительные трансформаторы тока необходимо устанавливать в трех фазах, к которым следует подключать трехфазные трехэлементные счетчики.

Во всех эксплуатационных режимах необходимо не допускать перегрузку измерительных трансформаторов тока по вторичным цепям.

Измерительные трансформаторы тока должны соответствовать ПУЭ по классу напряжения, электродинамической и термической стойкости, климатическому исполнению.

Выводы измерительных трансформаторов тока, используемых в измерительных цепях коммерческого учета, должны быть защищены от несанкционированного доступа, т.е. иметь возможность опломбирования.

На РП--3 применяются следующие ТТ:

- Все ячейки вводов и отходящих линий комплектуются встроенными измерительными трансформаторами тока типа ТЛО-10, установленными в трех фазах и имеющими отдельную обмотку для учета электроэнергии класса точности 0,2S и 0,5S.

Во всех эксплуатационных режимах необходимо не допускать перегрузку измерительных трансформаторов напряжения по вторичным цепям.

Выводы измерительных трансформаторов напряжения, используемых в измерительных цепях коммерческого учета, должны быть защищены от несанкционированного доступа, т.е. иметь возможность опломбирования.

Счетчики соответствуют следующим основным требованиям:

- обеспечивать возможность подключения резервного источника питания и автоматического переключения на источник резервного питания при исчезновении основного питания;

- наличие «Журнала событий», фиксирующего время и даты наступления событий;

- обеспечивать защиту от несанкционированного изменения параметров, а также от записи, при этом защита должна быть обеспечена на программном (логическом) уровне (установка паролей) и аппаратном (физическом) уровне (установка пломб, марок и т.п.);

- обеспечивать автоматическую самодиагностику с формированием обобщённого сигнала в «Журнале событий»;

- счетчики обеспечивают работоспособность в диапазоне температур, определенных условиями эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист 25
------	--------	------	--------	-------	------	----------------	------------

## Приложение А

### Теплотехнический расчет.

Район строительства: г. Набережные Челны.

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ , ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более  $45^\circ$ ) следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}$

#### Стены:

##### Тип 1(стеновые панели):

Толщина стеновых панелей - 120 мм. Приведенное сопротивление теплопередаче  **$R_0=2,80 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$** .

С учетом коэффициента теплотехнической однородности

$$R_0=2,80 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт} \cdot 0,75=2,60 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}.$$

Согласно СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий" приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0, \text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ , ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}, \text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$ , определяемых по таблице 4 в зависимости от градусо-суток отопительного периода ГСОП,  $^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$ .

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{int} - t_{ht})zht; (1)$$

где  $t_{int}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания= $16^\circ\text{C}$ ;

$t_{ht}$ -средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода, определяется по СП 131.13330.2012,  $t_{ht}= -5,2^\circ\text{C}$ ;

$zht$ - продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^\circ\text{C}$ , определяется по СП 131.13330.2012,  $zht=209\text{сут}$ .

$$\text{ГСОП} = (16^\circ\text{C} - (-5,2^\circ\text{C})) \cdot 209\text{сут} = 4430,8 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче

для стен:  $R_{req}=a \text{ ГСОП} + b$  (2)

$$R_{req}=a \text{ ГСОП} + b=0.0002 \cdot 4430,8 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут} + 1=1,88 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт},$$

Приведенное сопротивление теплопередаче проектируемых ограждающих конструкций выше нормируемых значений:

для стен 1 типа:  **$R_0=2,60 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт} > R_{req}=1,88 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$** .

##### Тип 2(цоколь):

Стена тип 2 проектируемого здания выполнена из монолитного железобетона, оштукатуренного с внутренней стороны с утеплителем из базальтового волокна, защищенного профилированным листом.

Толщина монолитного железобетона - 250 мм (коэффициент теплопроводности  $1,92 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ); толщина утеплителя - 50мм (коэффициент теплопроводности  $0,028 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ); толщина декоративной штукатурки - 10мм (коэффициент теплопроводности  $0,25 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ).

Приведенное сопротивление теплопередаче

$$R_0=0,25/1,92+0,01/0,25+0,05/0,028=1,95 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}.$$

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

Согласно СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий" приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0, \text{м}^2\text{°C/Вт}$ , ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{\text{req}}, \text{м}^2\text{°C/Вт}$ , определяемых по таблице 4 в зависимости от градусо-суток отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{Cсут}$ .

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}})z_{\text{ht}}; (1)$$

где  $t_{\text{int}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания= $16^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{ht}}$ -средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода, определяется по СП 131.13330.2012,  $t_{\text{ht}} = -5,2^{\circ}\text{C}$ ;

$z_{\text{ht}}$ - продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ , определяется по СП 131.13330.2012,  $z_{\text{ht}} = 209 \text{сут}$ .

$$\text{ГСОП} = (16^{\circ}\text{C} - (-5,2^{\circ}\text{C})) * 209 \text{сут} = 4430,8 \text{ } ^{\circ}\text{Cсут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче

для стен:  $R_{\text{req}} = a \text{ ГСОП} + b$  (2)

$$R_{\text{req}} = a \text{ ГСОП} + b = 0.0002 * 4430,8 \text{ } ^{\circ}\text{Cсут} + 1 = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче проектируемых ограждающих конструкций выше нормируемых значений:

для стен 2 типа:  $R_0 = 1,95 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{req}} = 1,88 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

#### Покрытие:

Покрытие здания выполнено толщиной 150мм по металлическим прогонам из швеллеров настил из кровельного профлиста, утеплителя на основе базальтового волокна, нижнего слоя наплавляемого материала Техноэласт ЭПП и верхнего слоя из наплавляемого материала Техноэласт ПЛАМЯ СТОП.

Приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = 0,15 / 0,04 = 3,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

С учетом коэффициента теплотехнической однородности:

$$R_0 = 3,75 \text{ м}^2\text{°C/Вт} * 0,75 = 2,81 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Согласно СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий" приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0, \text{м}^2\text{°C/Вт}$ , ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{\text{req}}, \text{м}^2\text{°C/Вт}$ , определяемых по таблице 4 в зависимости от градусо-суток отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{Cсут}$ .

Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}})z_{\text{ht}}; (1)$$

где  $t_{\text{int}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания= $16^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{ht}}$ -средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода, определяется по СП 131.13330.2012,  $t_{\text{ht}} = -5,2^{\circ}\text{C}$ ;

$z_{\text{ht}}$ - продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$ , определяется по СП 131.13330.2012,  $z_{\text{ht}} = 209 \text{сут}$ .

$$\text{ГСОП} = (16^{\circ}\text{C} - (-5,2^{\circ}\text{C})) * 209 \text{сут} = 4430,8 \text{ } ^{\circ}\text{Cсут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

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

для покрытий  $R_{req}=aDd+b=0.00025*4430,8 \text{ }^{\circ}\text{C}_{сут.}+1,5=2,61\text{ м}^2\text{C/Вт}$ .

Приведенное сопротивление теплопередаче проектируемых ограждающих конструкций выше нормируемых значений:

**для покрытия:  $R_0=2,81 \text{ м}^2\text{C/Вт} > R_{req},=2,61\text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$ .**

Окна:

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи для окон

$R_{req}=a \text{ ГСОП } +b=0.000025*4430,8 \text{ }^{\circ}\text{C}_{сут.}+0,2=0,31\text{ м}^2\text{C/Вт}$

Приведенное сопротивление теплопередаче проектируемых окон и витражей выше нормируемых значений:

Для окон с двухкамерным по ГОСТ 30674-99

**$R_0=0,33 > R_{req},=0,31\text{ м}^2\text{C/Вт}$ ;**

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

1/2020-2-ЭЭ-ПЗ

**Приложение Б.**  
**Энергетический паспорт**

Дата заполнения (число, месяц, год)	
Адрес здания	
Разработчик проекта	АО «ЦТЗ»
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	
Назначение здания, серия	Промышленное здание (котельная)
Этажность, количество секций	2
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	-
Размещение в застройке	Отдельностоящее здание
Конструктивное решение	Каркас из металлических профилей

**Расчетные условия**

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°С	-34
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-5,2
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	209
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С · сут/год	4430,8
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_v$	°С	16
6	Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

**Показатели геометрические**

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, м^2$	-	1500,58
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, м^2$	-	-
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, м^2$	-	-

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/2020-2-ЭЭ-ПЗ

Лист

29

11	Отапливаемый объем	$V_{от}, \text{м}^3$	-	28973	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	$f$		-	
13	Показатель компактности здания	$K_{комп}$		-	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе: фасадов стен (раздельно по типу конструкции) 1 тип 2 тип окон и балконных дверей витражей фонарей окон лестнично-лифтовых узлов балконных дверей наружных переходов входных дверей и ворот (раздельно) ворота двери покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная) - перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная) - перекрытий над проездами или под эркерами - стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_H^{сум}, \text{м}^2$	-	3879	
		$A_{фас}$	-	615,62	
		$A_{ст}$	-	3162,6	
				103,39	
		$A_{ок.1}$		527,25	
		$A_{ок.2}$	-	-	
		$A_{ок.3}$	-	-	
		$A_{ок.4}$	-	-	
		$A_{дв}$	-	-	
			-	30,6	
				9,51	
		$A_{дв}$		1217,88	
		$A_{покр}$	-	-	
		$A_{черд}$	-	-	
		$A_{черд.т}$	-	-	
		$A_{пок1}$	-	-	
		$A_{пок2}$	-	-	
		$A_{пок3}$	-	1214,58	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/2020-2-ЭЭ-ПЗ

Лист

30

## Показатели теплотехнические

№ п.п.	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
16	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе: стен (раздельно по типу конструкции) 1 тип 2 тип  окон и балконных дверей вitraжей фонарей окон лестнично-лифтовых узлов балконных дверей наружных переходов входных дверей и ворот (раздельно) покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное) перекрытий над проездами или под эркерами стен в земле и пола по грунту	$R_o^{np}$ , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
		$R_{o,ст}^{np}$	1,88	2,60	
			1,88	1,95	
		$R_{o,ок1}^{np}$	0,31	0,33	
		$R_{o,ок2}^{np}$	-	-	
		$R_{o,ок3}^{np}$	-	-	
		$R_{o,ок4}^{np}$	-	-	
		$R_{o,дв}^{np}$	-	-	
		$R_{o,дв}^{np}$	-	0,80	
		$R_{o,покp}^{np}$	2,61	2,81	
		$R_{o,чepд}^{np}$	-	-	
		$R_{o,чepд.т}^{np}$	-	-	
		$R_{o,цок1}^{np}$	-	-	
		$R_{o,цок2}^{np}$	-	-	
		$R_{o,цок3}^{np}$	-	-	

## Удельные характеристики

№	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
21	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$ , $Вт / (m^3 \cdot ^\circ C)$	-	0,12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

1/2020-2-ЭЭ-ПЗ

Лист

31

22	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{\text{вент}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,98
23	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{\text{быт}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	-
24	Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{\text{рад}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$	0,09

### Коэффициенты

	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
25	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	$\zeta$	1
26	Коэффициент, учитывающий снижение тепlopотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	$\xi$	0
27	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{\text{эф}}$	0
28	Коэффициент, учитывающий снижение использования тепlopоступлений в период превышения их над тепlopотерями	$\nu$	0,77
29	Коэффициент учета дополнительных тепlopотерь системы отопления	$\beta_n$	1

### Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
30	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ]	0,98 19,2
31	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{\text{от}}^{\text{нр}}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$ [ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ]	Не нормируется
32	Класс энергосбережения		-
33	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплoзащите		соответствует

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1/2020-2-ЭЭ-ПЗ	Лист
							32

### Энергетические нагрузки здания

N п.п	Показатель	Обозначение	Единица измерений	Значение показателя
34	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт ч / (м <sup>3</sup> год) кВт ч / (м <sup>2</sup> год)	104,21 2042,52
35	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	Q <sub>от</sub> <sup>год</sup>	кВт ч / (год)	3019346,3
36	Общие теплопотери здания за отопительный период	Q <sub>общ</sub> <sup>год</sup>	Вт	230040

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1/2020-2-ЭЭ-ПЗ

Лист

33

