



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

БУМПРОЕКТ

Заказчик – АО «МЦБК»

УЧАСТОК ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА ИЗ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД СБО И КОРОДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

АО «МЦБК»

Республика Марий Эл, г. Волжск, ул. К. Маркса, д. 10

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 11-1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащённости зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетических
ресурсов»**

01.21-0279-13-ЭЭ

Том 11



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

БУМПРОЕКТ

Заказчик – АО «МЦБК»

**УЧАСТОК ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА ИЗ ОСАДКА
СТОЧНЫХ ВОД СБО И КОРОДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ
АО «МЦБК»**

Республика Марий Эл, г. Волжск, ул. К. Маркса, д. 10

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 11-1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований
энергетической эффективности и требований оснащённости зданий,
строений и сооружений приборами учета используемых энергетических
ресурсов»**

01.21-0279-13-ЭЭ

Том 11

Директор, к.т.н.

В.Ю. Синицын

Главный инженер проекта, к.т.н.

А.В. Выродов

2021

Список исполнителей

Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ			
Главный эколог	Суровцева М.А.		11.2021 г.
ПРОВЕРЕНО			
Главный инженер проекта	Выродов А.В.		11.2021 г.
НОРМОКОНТРОЛЬ			
Нормоконтролер	Горелова Е.В.		11.2021 г.

Содержание

1. Состав проектной документации	7
2. Основания для разработки проектной документации, исходные данные и условия для подготовки проектной документации	9
3. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности	12
3.1. 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	12
3.2. 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	14
3.2.1. Потребность в воде	14
3.2.2. Потребность в электроэнергии	14
3.2.3. Потребность в тепловой энергии на отопление и вентиляцию	14
3.3. Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов	15
3.4. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	15
3.5. Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства	16
3.6. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	16
3.7. Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности	16
3.8. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течении которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	16
3.9. Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:	17
3.9.1. Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям	17
3.9.2. Требования к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам	18
3.9.3. Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы	19
3.9.4. 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...20

3.10. 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 сооружений22

3.10.1. Перечень мероприятий по обеспечению требований оснащенности зданий приборами учета используемых энергетических ресурсов.....22

3.10.2. Перечень архитектурных и конструктивных мероприятий22

3.10.3. Перечень функционально-технологических мероприятий и инженерно-технических решений23

3.11. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов24

3.12. 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)25

3.13. 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 воздухопроводов), горячего водоснабжения, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей27

3.14. Спецификация 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 арматуры30

3.15. Описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов30

3.16. Описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.....31

3.17. Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода.....32

3.18. Сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией32

4. Исходные данные и расчет показателей для заполнения энергетического паспорта 36

4.1. Расчетные условия.....36

4.2. Показатели геометрические.....36

4.3. Показатели теплотехнические.....37

4.3.1. Требуемые значения сопротивления теплопередаче37

4.3.2. Расчетные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций38

4.4. Показатели вспомогательные39

4.4.1. Общий коэффициент теплопередачи здания	39
5.4.2. Удельная теплозащитная характеристика здания шлифовального цеха	40
5.4.3. Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания	40
5.4.4. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период	40
5.4.5. Удельные бытовые тепловыделения в здании	41
5.4.6. Удельная вентиляционная характеристика здания	41
5.4.7. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	42
5.4.8. Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации	42
4.5. Комплексные показатели расхода тепловой энергии	43
4.5.1. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	43
4.5.2. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	43
4.5.3. Класс энергосбережения	44
4.6. Энергетические нагрузки здания	44
4.6.1. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	44
4.6.2. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	44
5.6.3. Общие тепlopотери здания за отопительный период	44
5. Энергетический паспорт	45

1. Состав проектной документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	01.21-0279-13-ПЗ	Раздел 1 «Пояснительная записка»	
2	01.21-0279-13-ПЗУ	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка»	
3	01.21-0279-13-АР	Раздел 3 «Архитектурные решения»	
4	01.21-0279-13-КР	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	
5		Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»	
5.1.1	01.21-0279-13-ИОС1.1	Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Сети внешнего электроснабжения 6 кВ	
5.1.2	01.21-0279-13-ИОС1.2	Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 2. Трансформаторная подстанция. Сети внутреннего электроснабжения	
5.2	01.21-0279-13-ИОС2	Подраздел 2. Система водоснабжения	
5.3	01.21-0279-13-ИОС3	Подраздел 3. Система водоотведения	
5.4.1	01.21-0279-13-ИОС4.1	Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Книга 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.4.2	01.21-0279-13-ИОС4.2	Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Книга 2. Тепловые сети	
5.5	01.21-0279-13-ИОС5	Подраздел 5. Сети связи	
5.6.1	01.21-0279-13-ИОС6.1	Подраздел 6. Система газоснабжения. Наружные газопроводы	
5.6.2	01.21-0279-13-ИОС6.2	Подраздел 6. Система газоснабжения. Внутренние газопроводы	
5.7	01.21-0279-13-ИОС7	Подраздел 7. Технологические решения	
6	01.21-0279-13-ПОС	Раздел 6 «Проект организации строительства»	
8	01.21-0279-13-ПМ ООС	Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».	
9	01.21-0279-13-ПБ	Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
10	01.21-0279-13-ТБЭ	Раздел 10-1 «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства»	
11	01.21-0279-13-ЭЭ	Раздел 11-1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»	

Настоящая проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе, устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, с соблюдением технических условий, а также с учетом требований ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Главный инженер проекта, к.т.н.



А. В. Выродов

2. Основания для разработки проектной документации, исходные данные и условия для подготовки проектной документации

Настоящий раздел «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов» входит в состав Проектной документации по объекту: «Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и кородревесных отходов АО «МЦБК».

ООО «БУМПРОЕКТ» является членом саморегулируемой организации «Ассоциация «СФЕРА Проектировщиков» (рег. № СРО-П-215-18102019).

Основанием для разработки настоящей проектной документации является:

Техническое задание на разработку проектной и рабочей документации по объекту: «Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и кородревесных отходов АО "МЦБК"», являющееся приложением №1 к договору № 01.21 от 21 апреля 2021 г. и утвержденное главным инженером АО «МЦБК».

Исходными данными для разработки проектной документации являются:

- инжиниринг линии гранулирования, выполненный НПО Механика-Транс.
- технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации 57-21-ИГИ, выполненный АО «Марийскгражданпроект-Базовый территориальный проектный институт» в 2021 году;
- экспертное заключение по результатам технического обследования строительных конструкций здания Древесного отдела, расположенного по адресу: Республика Марий Эл, город Волжск, улица Карла Маркса, дом 10 (шифр комплекта: 07ОБ/21-11.05.21) выполненное ООО «НИЦ ЭКСПЕРТ» в 2021 году;
- технические условия на подключение к сетям комбината.

При разработке Проектной документации использована следующая нормативно-техническая документация Российской Федерации:

- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ;
- Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
- Федеральный закон Российской Федерации «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 № 416-ФЗ;
- Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
- ПОТ Р 0-14000-004-98. Положение о технической эксплуатации промышленных зданий и сооружений;
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации Постановление Правительства РФ № 1479 от 16 сентября 2020;
- Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;

- ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;
- ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»;
- ГОСТ Р 21.1101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- ГОСТ Р 53324-2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности»;
- ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические, стальные. Требования к устройству и эксплуатации на взрывопожароопасных и химически опасных производствах»;
- № 116-ФЗ от 21 июля 1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 12.13130.2009 «Свод правил. Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- Пособие по применению СП 12.13130.2009 «Свод правил. Определение категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- Приказ Ростехнадзора от 21.11.2013 № 559 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 41-103-2000 «Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов»;
- СП255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения»;
- СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования»;
- «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» введено в действие письмом Ростехнадзора от 24.12.2004 №14-01-333;
- Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору Приказ № 784 от 27 декабря 2012 г.;

- ПОТ РО 00-97 «Правил по охране труда в целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности»;
- Правила по охране труда при работе на высоте, утверждённые приказом Минтруда России от 28.03.2014 г. № 155н;
- Правила по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Минтруда России от 01.06.2015 г. № 336н.

Раздел разработан в соответствии с действующими в Российской Федерации законодательными и другими нормативными правовыми актами в области энергосбережения.

Энергоэффективность характеризуется снижением потребляемой энергии и ресурсов за счет использования современного оборудования, оптимальной компоновки систем, установки систем учета, управления, контроля и использование вторичных энергоресурсов.

Эффективное использование энергоресурсов содействует достижению трех основных целей энергетической политики:

- повышению энергетической безопасности;
- снижению вредного экологического воздействия вследствие использования энергоресурсов;
- повышению конкурентоспособности.

Основными принципами в области энергосбережения являются:

- эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов;
- поддержка и стимулирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- планирование энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- использование энергетических ресурсов с учетом ресурсных, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

3. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности

3.1. 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

3.1.1. Установки, потребляющие природный газ:

На сушильном барабане устанавливается воздухонагреватель газовый промышленный смесительный КРОН-5.0 ТУРБО-600(-500) с плавным управлением мощностью и количеством теплоносителя.

Основные технические характеристики КРОН-5.0 ТУРБО-600(500):

- Тепловая мощность 1000 - 5000 кВт;
- Расход природного газа ($Q_{p.n.} \approx 33,5 \text{ МДж/м}^3$) 100-540 $\text{нм}^3/\text{ч}$;
- Присоединительное давление газа, 12-45 кПа;
- Потребляемая электрическая мощность, не более 6,5 кВт;
- Тип регулирования мощности электронномодулируемый;
- Давление в камере горения агрегата -100...0 Па;
- Расход теплоносителя на выходе из ВН, в пределах 21 000...26 000 $\text{нм}^3/\text{ч}$; при 600/500 °С, $\text{м}^3/\text{ч}$ 67 000 / 74 000 $\text{нм}^3/\text{ч}$;
- Температура теплоносителя на выходе 120 – 600 °С.

3.1.2. Оборудование, потребляющее электроэнергию в количестве 850 кВт

3.1.3 Проектом не предусмотрена потребность в паре.

3.1.4 Источником теплоснабжения для отопления является существующая котельная комбината АО «МЦБК», работающая на газовом топливе.

Система теплоснабжения – двухтрубная.

Предусматриваются следующие системы теплоснабжения:

- подающий трубопровод (система Т1);
- обратный трубопровод (система Т2);

Теплоноситель – вода, параметры теплоносителя в котельной:

- трубопровод Т1 – 95 °С;
- трубопровод Т2 – 70 °С;

Давление в точках подключения 4,0-3,0 кгс/см^2

Расчетные параметры теплоносителя в точках подключения:

Расчетное давление – $P = 10 \text{ кгс/см}^2$.

Температурный график теплоносителя – $T1/T2 = 95/70 \text{ °С}$.

Система отопления компенсирует теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции и обеспечивает в помещениях расчетную температуру.

Диаметры трубопроводов выбираются по результатам гидравлического расчета из условий оптимальных соотношений скорости среды.

Компенсация температурных удлинений осуществляется за счет естественных углов поворота трубопроводов.

Система отопления смешанного типа, предусмотрены стояки и поэтажная двухтрубная разводка с встречным движением теплоносителя.

Скорость движения теплоносителя принята в пределах нормы для систем отопления $V = 0,15-0,8$ м/сек.

В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы, воздушно-отопительные агрегаты и гладкотрубные регистры.

На ответвлениях от распределительной гребенки в ТП системы отопления предусмотрена запорная арматура и спускная арматура, также спускная арматура предусмотрена во всех нижних точках сети для опорожнения отдельных участков. Проектом предусмотрена установка ручных балансировочных клапанов MSV-BD на каждом стояке систем отопления в ТП с возможностью опорожнения и штуцером для замера, для обеспечения постоянного перепада давления в сети с возможностью местного регулирования теплоотдачи отопительных приборов.

Материалы, применяемые для систем отопления – трубы стальные водогазопроводные, черные (обыкновенные) диаметром до 50мм по ГОСТ 3262-75, свыше 50мм – трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы покрыты тепловой изоляцией «К-Флекс».

3.1.5 Теплоснабжение вентиляционных установок осуществляется от существующих сетей комбината.

Система теплоснабжения принята двухтрубная горизонтальная, с верхней разводкой магистралей, со скрытой прокладкой трубопроводов. Теплоноситель для системы теплоснабжения калориферов приточных установок – вода с параметрами 95-70 °С.

Калориферы вентиляционных установок подключаются к системе теплоснабжения через смесительные узлы, в которых предусмотрено автоматическое поддержание требуемой температуры и её регулирование, с помощью трехходового клапана и циркуляционного насоса.

Скорость движения теплоносителя принята в пределах нормы для систем теплоснабжения – $V = 0,15-0,8$ м/сек.

На магистральных ветках системы теплоснабжения предусмотрена запорная арматура и спускная арматура в нижних точках сети. Для балансировки системы используются ручные балансировочные клапаны MSV-BD на ответвлении от гребенки ТП, с возможностью опорожнения через них и измерения параметров теплоносителя. Для спуска воды из калориферов предусмотрены шаровые краны Ду 15 у каждого калорифера. Для выпуска воздуха из калориферов предусмотрены воздухоотводчики Eagle Ду 15 в верхних точках у каждого калорифера.

Материалы, применяемые для системы теплоснабжения – трубы стальные водогазопроводные, черные (обыкновенные) диаметром до 50мм по ГОСТ 3262-75, свыше 50мм – трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы покрыты тепловой изоляцией «К-Флекс».

Компенсация теплового расширения магистральных трубопроводов решается за счет естественных углов поворота. Проход трубопроводов через стены и перегородки осуществить через футляр с заделкой негорючим материалом.

3.1.6 Система искро- и пожаробнаружения и гашения FireFly.

Устанавливаются датчики на 4 точки:

- вход и выход циклона суши;

- склад сухого материала;
 - ручная форсунка на входе в барабан;
- Итого 4 точки с расходом воды – 90 л/мин;
Всего максимальный расход $4 \times 90 = 360$ л/мин.

3.1.6 Горячая вода предусматривается от электрического водонагревателя.

3.2. 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

3.2.1. Потребность в воде

Смотри раздел 01.21-0279-13-ИОС2, подраздел 2 «Система водоснабжения».

Источником водоснабжения проектируемого здания являются существующие внутрицеховые системы водоснабжения.

Расчетные расходы воды на хозяйственно-питьевые нужды:

$Q_{\text{сут.}} = 1,84 \text{ м}^3/\text{сут.}$; $Q_{\text{час.}} = 0,72 \text{ м}^3/\text{час.}$; $Q_{\text{сек.}} = 0,20 \text{ л/сек.}$

Расчетные расходы воды на технологические нужды составляют – 6,0 л/с (от В3);

Расчетный расход на наружное пожаротушение объекта – 20 л/с.

Расчетный расход на автоматическое пожаротушение и внутреннее пожаротушение см. раздел ПБ.

Расчетное водопотребление горячей воды на хозяйственно-бытовые нужды определено в соответствии с СП 30.13330.2012, СНиП 2.04.01-85* и составляет:

$Q_{\text{сут.}} = 1,84 \text{ м}^3/\text{сут.}$; $Q_{\text{час.}} = 0,72 \text{ м}^3/\text{час.}$; $Q_{\text{сек.}} = 0,20 \text{ л/сек.}$

3.2.2. Потребность в электроэнергии

Расчетная мощность: 634 кВт (703.2 кВА).

Коэффициент мощности $\cos \phi$: 0,902.

Установленная мощность: $2 \times 1600 = 3200$ кВА.

Категория электроприемников: 1, 2, 3.

3.2.3. Потребность в тепловой энергии на отопление и вентиляцию

Смотри раздел 01.21-0279-13-ИОС4.1 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети».

Таблица 1 – Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

Наименование здания (сооружения), помещения	Периоды года при $t_{\text{вн.}}, ^\circ\text{C}$	Расход тепла, кВт			Расход холода	Устан. мощность эл. дв., кВт
		На отопление	На вентиляцию	Общий		
Проектируемый участок	Холодный -29	92,4	96,6	189,0	36,0	22,1
	Теплый +27	-	-	-	36,0	22,1

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

Источником электроснабжения проектируемого участка является проектируемая двухтрансформаторная подстанция ТП 6/0,4 2х1600 напряжением 6/0,4 кВ с двумя сухими трансформаторами мощностью 1600 кВА (КТП-25). ТП 6/0,4-2х1600 размещается в отдельном помещении здания участка биотоплива.

В соответствии с Техническими условиями на подключение к инженерным коммуникациям проектируемая подстанция подключается к РУ-6 кВ ПС-12 АО "МЦБК", яч.12 и яч.28 (здание компрессорной станции в 17-ти метрах восточнее).

Проектом предусматривается технический учет электрической энергии в ячейках проектируемых присоединений в составе новых отходящих фидеров на 1 и 2 секции шин РУ 6 кВ ПС-12 в качестве приборов технического учета предусматривается установка счетчиков активной и реактивной мощности СЕ302-S33, АО «Электротехнические заводы «Энергомера», класс точности 0,5S.

Проектируемая двухтрансформаторная подстанция КТП-25 обеспечивает надежное электроснабжение электроприемников 1 – 3 категории.

Для контроля и регулировки расходов энергоресурсов трубопроводов хозяйственно-питьевого водопровода, на вводе проектируемого здания, в помещении водомерного узла устанавливается водомерный узел, который оснащен приборами для определения расхода, давления и температуры, рабочей среды, запорной и регулирующей арматурой.

Водомерный узел УВ2 для ввода водопровода диаметром 65 мм, с типовой вставкой ВЗ, со счетчиком 25 мм, с обводной линией.

Счетчик холодной воды крыльчатый ВСХ - 25мм, ТУ 25-02-720113-81. Обязка водомерного узла выполняется по серии 5.901-1 Водомерные узлы, ГПИ «Сантехпроект».

Учёт расхода газа существующий. Проектируемые потребители газа присоединяются после существующего узла учета газа предприятия. Учет газа на предприятии осуществляется расходомерными шайбами.

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

Схемы РУ-6 кВ ПС-12 и РУ-0,4 кВ проектируемой КТП-25 выполнены с двумя рабочими вводами и секционным выключателем (неявное резервирование) и оснащены устройствами АВР одностороннего действия. Дополнительные и резервные источники электроэнергии проектом не предусматриваются.

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

Удельные характеристики здания приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели энергетической эффективности

Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{оС})$	0,182
Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вен}, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{оС})$	0,370
Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания	$q_{от}^p, \text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{оС})$	0,156
Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}, \text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{год}$	248950,78

Энергосбережение обеспечивают следующие мероприятия:

- применение для освещения светильников с энергосберегающими светодиодными лампами,
- регулярная чистка осветительной арматуры,
- применение электрооборудования заводского изготовления прошедшего сертификацию.

3.6. Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Удельные характеристики расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение здания не нормируются, так как оно имеет производственное назначение. Требования по энергетической эффективности на проектируемое здание не распространяются.

3.7. Сведения о классе энергетической эффективности (в случае если присвоение класса энергетической эффективности объекту капитального строительства является обязательным в соответствии с законодательством Российской Федерации об энергосбережении) и о повышении энергетической эффективности

Согласно п. 10.4 СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» класс энергосбережения зданий для данного объекта назначается «В». Впоследствии, при эксплуатации класс энергосбережения уточняется в ходе энергетического обследования.

3.8. Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течении которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе

эксплуатации, приведены в энергетическом паспорте здания и в прилагаемой ниже таблице 3 сроков обеспечения энергетической эффективности.

Сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должны быть обеспечены выполнения требований энергетической эффективности, указаны в таблице 3. Основные требования по энергетической эффективности должны быть обеспечены в процессе строительства здания.

Остальные требования, выполнение которых возможно только в процессе эксплуатации, должны быть выполнены до проведения планового энергетического обследования здания.

На стадии эксплуатации объекта фактические показатели энергетического паспорта должны быть заполнены после годичной эксплуатации здания на основании энергетического обследования проводимого не реже чем один раз каждые пять лет.

Таблица 3 – Сроки обеспечения выполнения требований энергетической эффективности

Параметр	Ед. измер.	Сроки проверок
Приведенное сопротивление теплопередаче стен	$\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Перед вводом в эксплуатацию
Приведенное сопротивление теплопередаче окон	$\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Перед вводом в эксплуатацию
Приведенное сопротивление теплопередаче покрытий	$\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Перед вводом в эксплуатацию
Приведенное сопротивление теплопередаче перекрытий над подвалами и техподпольями	$\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Перед вводом в эксплуатацию
Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$	После годичной эксплуатации здания

3.9. Перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:

3.9.1. Требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям

Проектирование зданий должно осуществляться в целях обеспечения:

- заданных параметров микроклимата, необходимых для жизнедеятельности людей и работы технологического или бытового оборудования;
- тепловой защиты;
- защиты от переувлажнения ограждающих конструкций;
- компактности здания;
- эффективности расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию;
- необходимой надежности и долговечности конструкций.

Аппаратно-программные средства, образующие систему сбора информации для расчетного учета за электроэнергию, применяются в сфере распространения Государственного метрологического контроля и надзора.

Точность измерений должна соответствовать установленным требованиям, постановлениям, нормативным актам и документам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, то есть обеспечиваться применением:

- серийно выпускаемых измерительных трансформаторов, поставляемых с метрологическими характеристиками в соответствии с ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ 1983-2015;

- средств измерений, имеющих сертификат об утверждении типа средств измерений;

- сертифицированным программным обеспечением, входящим в состав программно-аппаратных комплексов АИИС КУЭ;

- классы точности трансформаторов тока, трансформаторов напряжения по требованиям НП «Совет рынка», изложенным в Приложении 11.1 к «Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности «Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности)». Технические требования».

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

К наружным ограждающим конструкциям в нормах устанавливают требования к:

- приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания;

- удельной теплозащитной характеристике здания;

- ограничению минимальной температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций в холодный период года, за исключением светопрозрачных конструкций с вертикальным остеклением (с углом наклона заполнения к горизонту 45° и более);

- теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года;

- воздухопроницаемости ограждающих конструкций;

- влажностному состоянию ограждающих конструкций;

- теплоусвоению поверхности полов;

- расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий.

Наружные ограждающие конструкции должны 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 (комплексное требование);

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).

Поэлементные требования

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_o^{норм}$, м²·°C/Вт, следует определять по формуле

$$R_o^{норм} = R_o^{тр} \cdot m_p,$$

где $R_o^{тр}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, м²·°C/Вт, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, ГСОП, °C·сут/год, региона;

- m_p коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. Принимается равным 1.

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), °С·сут/год определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от}$$

где $t_{от}$, $Z_{от}$, – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по СП для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C.

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая – по нормам проектирования соответствующих зданий.

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, $k_{об}^{TP}$ Вт/м³·°С, следует принимать в зависимости от отапливаемого объема здания и градусо-суток отопительного периода района строительства по таблице 7 СП 50.13330.2012 с учетом примечаний.

В сочетании с надежной гидроизоляцией, не допускающей проникновения влаги в жидкой фазе и максимально сокращающей проникновение водяных паров в толщу теплоизоляции.

Взаимное расположение отдельных слоев ограждающих конструкций должно способствовать высыханию конструкций и исключать возможность накопления влаги в ограждении в процессе эксплуатации.

Ограждающие конструкции должны обладать необходимой прочностью, жесткостью, устойчивостью, долговечностью, удовлетворять общим архитектурным, эксплуатационным, санитарно-гигиеническим требованиям соответствующих СНиП и СанПиН.

Требуемую степень долговечности ограждающих конструкций следует обеспечивать применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), а также соответствующими конструктивными решениями, предусматривающими в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций, выполняемых из недостаточно стойких материалов.

Ограждающие конструкции следует проектировать с применением материалов и изделий, апробированных на практике и выпускаемых по стандартам. Ограждающие конструкции должны предусматриваться с минимальным количеством типоразмеров изделий и возможностью взаимозаменяемости применяемых элементов.

Долговечность теплоизоляционных конструкций и материалов должна быть более 25 лет.

3.9.3. Требования к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы

При расчете удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания следует учитывать коэффициенты, принимаемые в зависимости от особенностей применяемых систем теплоснабжения и отопления. Согласно обязательного приложения Г СП 50.13330.2012 выделяют следующие коэффициенты:

а) коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления ζ ;

б) коэффициент эффективности рекуператора $k_{эф}$.

С 1 января 2011 года к обороту на территории Российской Федерации не допускаются электрические лампы накаливания мощностью сто ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения.

Освещение выполняется светильниками со светодиодными лампами.

Электроосвещение помещений выполнено в соответствии с нормами СП 52.13330.2016 и технического задания.

Проектом предусматривается:

- рабочее освещение ≈ 220 В;
- аварийное эвакуационное освещение ≈ 220 В;
- наружное освещение ≈ 220 В.

Электропитание распределительного щита рабочего освещения осуществляется от ВРУ. Питание наружного освещения входов и аварийного эвакуационного освещения предусмотрено от ППУ.

Светильники эвакуационного освещения предусмотрены постоянного действия, работают одновременно со светильниками рабочего освещения.

Светильники аварийного эвакуационного освещения для распознавания отмечаются буквой «А» красного цвета.

Эвакуационное освещение предусматривается в: помещении установки для вытяжки и сбора пыли и в помещении оборудования общеобменной вентиляции. Светильники эвакуационного освещения обеспечивают освещенность не менее 0,5 Лк внутри помещений.

На путях эвакуации светильники устанавливаются на расстоянии не более 25 м друг от друга, а также в местах поворота.

Управление освещением технических помещений выключателями по месту.

Выключатели освещения сырых, влажных и других помещений с тяжелыми условиями среды должны устанавливаться в ближайших помещениях с нормальной средой.

Величины освещенностей, типы и количество светильников указаны на планах освещения.

Расчет выполнен по световому потоку по методу коэффициента использования.

3.9.4. 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

Расчетная наружная температура для района строительства принята минус 29 °С.

Все наружные ограждающие конструкции здания приняты в соответствии с теплотехническим расчетом, таким образом, чтобы их приведенное сопротивление теплопередаче R_0 было не менее нормируемого значения R_0^{TP} .

Двери металлические и из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2014. Ворота металлические, распашные Наружные входные двери и ворота выполняются утепленными, и должны обеспечивать сопротивление теплопередаче.

Окна - однокамерные стеклопакеты по ГОСТ 30674-99 с толщиной стекол 4 мм марки М1 по ГОСТ 111-2014 с сопротивлением теплопередаче 0,35 м²°С/Вт.

Расчётная температура внутреннего воздуха помещений для здания составляет плюс 20 °С.

Наружные стены предусматриваются из сэндвич-панелей толщиной 120 мм, цоколь монолитный железобетонный с утеплением минераловатными плитами.

Цокольная часть здания с наружной стороны предусмотрена в виде вентилируемого фасада с облицовкой металлическим сайдингом по железобетонной монолитной стене.

В качестве утепления цоколя и кирпичной стены вдоль оси 8 используются минераловатные плиты Rockwool Venty Batts.

Покрытие проектируемого здания предусматривается из профилированных листов с полимерным покрытием по металлическим прогонам с утеплением минераловатными плитами Rockwool и пароизоляцией из полипропиленовой пленки. В зоне дымовой трубы на участке 6 × 6 м в качестве пароизоляции предусматривается устройство кремнеземной ткани.

Кровля принята из однослойного рулонного материала «Protan SE». Для создания противопожарной рассечки в зоне дымовой трубы используется материал LOGIGROOF NG Технониколь

Перекрытия встроенных помещений монолитные железобетонные толщиной 100 мм по настилу из профилированных листов и металлическим балкам.

Фундамент под проектируемое здание предусмотрен в виде единой монолитной железобетонной плиты толщиной 300 мм на искусственном основании.

Искусственное основание представляет собой конструкцию из георешетки TriAx180 по грунту основания, слоя щебня изверженных пород, слоя среднезернистого песка.

С наружных сторон здания фундаментная плита имеет заглубление до расчетной глубины сезонного промерзания.

Фундаментная плита выполняется из бетона класса В25, марки по морозостойкости F150.

Под подошвой фундаментов предусматривается устройство бетонной подготовки из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Размеры проектируемого здания обусловлены технологическими и функциональными параметрами, габаритами используемого транспорта, габаритами окружающей застройки, условиями эксплуатации.

Средства измерений, используемые для учета электрической энергии (мощности), должны иметь класс точности 0,5 и выше и обладать функцией учета электрической энергии, потребленной в различные установленные периоды времени внутри суток.

3.10. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащённости 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

3.10.1. Перечень мероприятий по обеспечению требований оснащённости зданий приборами учета используемых энергетических ресурсов

Проектом предусматривается технический учет электрической энергии в ячейках проектируемых присоединений РУ-6 кВ ПС-12 (яч. 12 и яч. 28). В релейных отсеках указанных ячеек предусмотрены трехфазные счетчики технического учета активной и реактивной электроэнергии типа СЕ302 S33 503J.

Проектом предусмотрено погодозависимое центральное регулирование по температурному графику (в котельной) для систем отопления и местное регулирование термостатическими вентилями с термоголовками у каждого отопительного прибора.

Для систем отопления и вентиляции используется закрытая зависимая система с подключением непосредственно к трубопроводу с теплоносителем тепловой сети от котельной.

Теплоноситель системы отопления и теплоснабжения – вода с параметрами 95/70 °С, источник теплоснабжения – существующие сети комбината.

Система отопления смешанного типа, предусмотрены стояки и поэтажная двухтрубная разводка с встречным движением теплоносителя.

Для контроля и регулировки расходов энергоресурсов трубопроводов хозяйственно-питьевого водопровода, на вводе проектируемого здания, в помещении водомерного узла устанавливается водомерный узел, который оснащен приборами для определения расхода, давления и температуры, рабочей среды, запорной и регулирующей арматурой.

Водомерный узел УВ2 для ввода водопровода диаметром 65 мм, с типовой вставкой ВЗ, со счетчиком 25 мм, с обводной линией.

Счетчик холодной воды крыльчатый ВСХ - 25мм, ТУ 25-02-720113-81. Обвязка водомерного узла выполняется по серии 5.901-1 Водомерные узлы, ГПИ «Сантехпроект».

Учёт расхода газа существующий. Проектируемые потребители газа присоединяются после существующего узла учета газа предприятия. Учет газа на предприятии осуществляется расходомерными шайбами.

3.10.2. Перечень архитектурных и конструктивных мероприятий

Оптимально компактная форма здания, обеспечивающая минимальные теплопотери в зимний период и минимальные теплопоступления в летний период года;

Сокращение площади наружных ограждающих конструкций путем уменьшения периметра наружных стен за счет отказа от изрезанности фасадов, выступов, западов и т. п.;

Использование энергоэффективной теплоизоляции наружных ограждающих конструкций в целях снижения передачи теплоты наружу здания;

Применение светопрозрачных наружных ограждающих конструкций с расчетными теплозащитными характеристиками.

3.10.3. Перечень функционально-технологических мероприятий и инженерно-технических решений

Применение энергоэффективного основного электротехнического оборудования.

Применение микропроцессорных устройств защиты, автоматики, управления, сигнализации с низким энергопотреблением.

В проекте предусмотрены инженерно-технические решения, обеспечивающие соответствие проектируемого объекта требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых ресурсов.

Для обеспечения требований энергетической эффективности и исключения возможных энергетических потерь на производственном технологическом объекте предусматривается:

- эксплуатация оборудования в оптимальных режимах и недопущение неправильного применения или недогрузки основного технологического оборудования;

- соответствие климатических условий внутри производственных помещений установленным технологическим требованиям для нормального функционирования основного оборудования;

- контроль и регулирование расходов энергоресурсов. Для этих целей трубопроводы подачи свежей воды оснащаются: приборами для измерения расхода, запорной и регулирующей арматурой;

- использование оборотной воды;

- тепловая изоляция всех элементов трубопроводов и оборудования с температурой наружной поверхности выше 60 °С за пределами рабочей зоны и выше 45 °С на рабочих местах.

- тепловая изоляция трубопроводов и уличного оборудования выполнена из материалов на основе минеральной ваты.

Проектом отопления и вентиляции предусмотрено:

- автоматизация регулирования температуры подаваемого воздуха в системах отопления и вентиляции, установка у отопительных приборов регулирующих вентилей;

- программирование системы автоматики на снижение температуры в помещениях на период ремонта оборудования;

- изоляция воздуховодов и трубопроводов теплоснабжения;

- использование теплоизоляционных материалов со стабильными свойствами с минимумом теплопроводных включений и надежной гидроизоляции;

- подбор разных температурных режимов помещений, с целью уменьшить расход тепла на обогрев;

- использование оборудования с максимально-возможным КПД;

- сбор и повторное использование конденсата;

- учёт расходуемой воды, тепло- и электроэнергии;

- тепловая изоляция всех элементов трубопроводов и оборудования с температурой наружной поверхности выше 60 °С за пределами рабочей зоны и выше 45 °С на рабочих местах;

- тепловая изоляция трубопроводов и уличного оборудования выполнена из материалов на основе минеральной ваты;

- соблюдены требуемые теплозащитные характеристики ограждающих конструкций здания.

В здании, предусматриваются технические решения, обеспечивающие:

- оптимальные метеорологические условия помещений;
- гидравлическую устойчивость;
- ремонтпригодность систем и доступность для их обслуживания.

Вентиляция здания запроектирована естественная и с механическим побуждением от проектируемой вентиляционной камеры и вытяжных установок.

Для защиты от обмерзания калориферов и автоматизации процесса регулирования параметров теплоносителя в системе на входе в калорифер устанавливаются смесительные узлы (с насосами).

Приток и вытяжка воздуха из помещений происходит через вентиляционные решетки и диффузоры с возможностью регулирования расхода воздуха.

Для систем предусмотрены воздушные клапаны с электроприводом (с возвратной пружиной), с подогревом лопаток клапана.

Проектом электроснабжения предусматриваются следующие мероприятия и технологические решения по экономии электроэнергии:

- применение современного оборудования с малыми потерями электроэнергии, с низким энергопотреблением;
- применение систем учета электроэнергии.

Рациональное использование воды и ее экономия достигаются за счет применения современного оборудования, арматуры, теплоизоляции горячего водопровода, а также, за счет установки узлов учета водопотребления.

3.11. Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов

Проектом предусматривается технический учет электрической энергии в ячейках проектируемых присоединений РУ-6 кВ ПС-12 (яч. 12 и яч. 28). В релейных отсеках указанных ячеек предусмотрены трехфазные счетчики технического учета активной и реактивной электроэнергии типа СЕ302 S33 503J.

Для контроля и регулировки расходов энергоресурсов трубопроводов хозяйственно-питьевого водопровода, на вводе проектируемого здания, в помещении водомерного узла устанавливается водомерный узел, который оснащен приборами для определения расхода, давления и температуры, рабочей среды, запорной и регулирующей арматурой.

Водомерный узел УВ2 для ввода водопровода диаметром 65 мм, с типовой вставкой ВЗ, со счетчиком 25 мм, с обводной линией.

Счетчик холодной воды крыльчатый ВСХ - 25мм, ТУ 25-02-720113-81. Обязка водомерного узла выполняется по серии 5.901-1 Водомерные узлы, ГПИ «Сантехпроект».

Для систем отопления и вентиляции используется закрытая зависимая система с подключением непосредственно к трубопроводу с теплоносителем тепловой сети от котельной.

Предусмотрено погодозависимое центральное регулирование по температурному графику (в котельной) для систем отопления и местное регулирование термостатическими вентилями с термоголовками у каждого отопительного прибора.

3.12. 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)

Пространственная, планировочная и функциональная организация объекта принята в соответствии с технологическими решениями и окружающей застройкой.

Проектируемое здание пристраивается к торцевой части существующего здания древесного отдела.

Размеры объекта обусловлены шириной существующего здания, а также технологическими и функциональными параметрами, условиями эксплуатации.

Архитектурно-композиционные решения проектируемого здания учитывают:

- требования архитектуры комплекса – согласованного расположения группы производственных объектов;
- требования к архитектуре здания – выразительного, привлекательного по внешнему облику решения;
- требования к интерьеру помещений здания, представляющему собой целесообразно организованное помещение, отвечающее всем техническим и эстетическим требованиям.

Основные строительные показатели пристраиваемого здания:

Площадь застройки – 1253 м²;

Общая площадь – 1327,6 м²;

Строительный объем – 14920 м³.

За условную отметку 0.000 принята абсолютная отметка 64.470 в Балтийской системе высот.

Здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности.

Проектируемый объект представляет собой одноэтажное отапливаемое здание с размерами в плане 27,5 × 42 м в координационных осях 8-15, А/Б-Г/Д, пристраиваемое к существующему зданию Древесного отдела. Минимальная высота до низа конструкций покрытия составляет 8,5 м.

В здании располагаются встроенные помещения вспомогательного и бытового назначения:

- операторская, помещение ВРУ, пультовая;
- гардеробная, душевая, санузел, комната для приема пищи и отдыха, помещение для уборочного инвентаря.

Уклон кровли здания составляет 10 % в сторону наружного организованного водостока.

Над зданием предусматривается устройство продольного светоаэрационного фонаря с размерами в плане 6×30 м, высотой 3,2 м. Уклон по кровле фонаря составляет 1,5 %.

Вдоль карнизов здания предусматривается устройство ограждения по кровле и снегозадерживающие устройства.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Категория по взрывопожароопасности пристраиваемого здания – «Б».

Степень огнестойкости пристраиваемого здания – III.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Площадь пожарного отсека составляет 1175 м^2 , что не превышает допустимого значения.

Расчетная наружная температура для района строительства принята минус 29°C .

Проектируемое здание отапливаемое.

Расчётная температура внутреннего воздуха помещений составляет плюс 20°C .

Относительная влажность воздуха 65 %.

Условия эксплуатации – А.

Зона влажности – 2 (нормальная).

Требуемое сопротивление теплопередаче для ограждающих конструкций здания из условия энергосбережения определено в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Продолжительность отопительного периода принята 207 суток.

Толщина утеплителя в наружных ограждающих конструкциях принята на основании теплотехнического расчета с учетом их несущей способности, исходя из принятых условий.

Размеры проектируемого здания обусловлены технологическими и функциональными параметрами, габаритами используемого транспорта, габаритами окружающей застройки, условиями эксплуатации.

Принятые наружные ограждающие конструкции здания в виде сэндвич-панелей с утеплителем на основе базальтового волокна ПСБ по ТУ 5284-001-63280288-2010 толщиной 120 мм, отвечают теплотехническим требованиям и расчету по несущей способности.

Принятый состав кровли здания отвечает теплотехническим требованиям.

Наружные входные двери и ворота выполняются утепленными, и должны обеспечивать сопротивление теплопередаче.

Окна предусмотрены легкосбрасываемые с однокамерным стеклопакетом по ГОСТ 30674-99 с толщиной стекол 4 мм марки М1 по ГОСТ 111-2014 с сопротивлением теплопередаче $0,35 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$.

При проектировании пристраиваемого здания применены конструкции с эффективными теплоизоляционными материалами с минимумом теплопроводных включений и стыковых соединений в сочетании с надёжной гидроизоляцией, не допускающей проникновение влаги в толщу теплоизоляции.

В целях сокращения расхода тепла на отопление в проекте предусмотрена надёжная герметизация стыковых соединений и швов наружных ограждающих конструкций.

3.13. 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

Энергоэффективность проекта здания достигается за счет использования современного энергосберегающего оборудования в инженерных системах здания, автоматизации работы оборудования, внедрение систем учета и регулирования потребления теплоэнергетических ресурсов и реализации методов энергосбережения при работе инженерных систем здания.

Проектируемое здание оборудуется следующими инженерными системами:

- система отопления;
- системами принудительной вентиляции и кондиционирования воздуха;
- системой электроснабжения (для обеспечения работы технологического оборудования, систем связи и телемеханики, сигнализации, освещения, розеточной сети и др.).

Теплоноситель системы отопления и теплоснабжения – вода с параметрами 95/70°C, источник теплоснабжения – существующие сети АО «МЦБК».

Отопление

Система отопления смешанного типа, предусмотрены стояки и поэтажная двухтрубная разводка с встречным движением теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы, воздушно-отопительные агрегаты и гладкотрубные регистры.

Проектом предусмотрена установка ручных балансировочных клапанов MSV-BD на каждом стояке систем отопления в ТП с возможностью опорожнения и штуцером для замера, для обеспечения постоянного перепада давления в сети с возможностью местного регулирования теплоотдачи отопительных приборов.

Материалы, применяемые для систем отопления – трубы стальные водогазопроводные, черные (обыкновенные) диаметром до 50мм по ГОСТ 3262-75, выше трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91.

Компенсация теплового расширения магистральных трубопроводов решается за счет естественных углов поворота. Проход трубопроводов через стены и перегородки осуществить через футляр с заделкой негорючим материалом.

Вентиляция

Вентиляция здания запроектирована естественная и с механическим побуждением от проектируемой вентиляционной камеры и вытяжных установок.

Вентиляция с механическим побуждением осуществляется приточными и вытяжными вентустановками «Люфткон».

Приточный воздух подогревается водяными и электрическими калориферами до расчетной температуры внутри помещений. Для защиты от обмерзания калориферов и автоматизации процесса регулирования параметров теплоносителя в системе на входе в калорифер устанавливаются смесительные узлы (с насосами).

Для всех систем предусмотрены воздушные клапаны с электроприводом (с возвратной пружиной), с подогревом лопаток клапана.

Приток и вытяжка воздуха из помещений происходит через вентиляционные решетки АМР и ПДУ и диффузоры ДПУ-К с возможностью регулирования расхода воздуха.

Системы водоснабжения

Водоснабжение здания водой питьевого качества предусматривается от проектированного водопровода диаметром 63 мм, подключенного к наружному хозяйственно-питьевому водопроводу ПЭ 100 SDR 17 диаметром 63х3,8 мм ГОСТ 18599-2001.

Внутренние сети водопровода запроектированы из полипропиленовых труб для холодной воды PP-R по ГОСТ 32415-2013.

Наружное пожаротушение предусматривается от существующего закольцованного противопожарного водопровода из чугунных труб диаметром 200 мм, с юго-западной стороны проектируемого здания.

Проектируемый водопровод горячего водоснабжения предусматривается от электрического водонагревателя Stiebel-Eltron PSH 80 Trend, установленного в помещении душевой (1 шт) и водонагревателя Stiebel-Eltron PSH 50 Trend, установленного в помещении с/узла и пом. приема пищи (2 шт).

Для защиты хозяйственно-питьевого водопровода и технического водопровода от конденсации, магистральные трубопроводы изолируются универсальной теплоизоляцией из вспененного полиэтилена Energoflex Super с покрытием алюминиевой фольгой.

Для контроля и регулировки расходов энергоресурсов трубопроводов хозяйственно-питьевого водопровода, на вводе проектируемого здания, в помещении водомерного узла устанавливается водомерный узел, который оснащен приборами для определения расхода, давления и температуры, рабочей среды, запорной и регулирующей арматурой.

Рациональное использование воды и ее экономия достигаются за счет применения современного оборудования, арматуры, теплоизоляции горячего водопровода, а также, за счет установки узлов учета водопотребления.

Системы водоотведения

От проектируемых сантехнических приборов сточные воды отводятся системой внутренней хозяйственно-бытовой канализации. Сети бытовой канализации прокладываются над полом из канализационных труб ПНД по ГОСТ 22689.2-89 диаметром 50 – 110 мм.

Отвод бытовых стоков производится по самотечному трубопроводу в проектируемый септик. В дальнейшем накопившиеся хозяйственно-бытовые стоки утилизируются (откачиваются ассенизатором и увозятся).

Выпуск хозяйственно-бытовой канализации из здания выполнен из двухслойных гофрированных полимерных труб КОРСИС ПРО SN16 DN/OD 160/139; 200/176 ГОСТ Р 54475-2011, ТУ 22.21.21-001-73011750-2018, отрезками по 6,0 м, на глубине порядка 1,60 м.

Кровля здания двускатная с уклоном в сторону наружного организованного водостока.

Поверхностные стоки поступают в канализационную сеть ливневой канализации диаметром 200-250 мм, через проектируемые дождеприемные колодцы диаметром 1000 мм, оборудованные дождевыми люками и далее в существующую ливневую канализацию.

Проектируемая канализация предусмотрена из двухслойных гофрированных полимерных труб КОРСИС ПРО SN16, DN/OD, 200/171, 250/213, ГОСТ Р 54475-2011, ТУ 22.21.21-001-73011750-2018.

Отвод случайных стоков с пола теплового пункта (система К3) осуществляется дренажным насосом «Wilo» TMT 32M113/7,5 CI (1раб+1рез), N=0,75кВт, U=3х400 В, G1 ¼, DN32, PN10, далее по самотечному трубопроводу диаметром 160 мм стоки отводятся в сбросной колодец СК-1, диаметром 1000 мм, с установкой обратного клапана «Захлопка».

Температура сбрасываемой воды должна быть снижена до 40°C, с добавлением водопроводной воды, далее по трубопроводу диаметром 160 мм стоки отводятся в существующую канализацию.

Выпуск из здания системы производственной канализации К3 предусматривается из канализационных труб из непластифицированного поливинилхлорида НПВХ диаметром 160х3,2 мм, SDR 34 SN8 по ГОСТ 32413-2013.

Решения по внутренней отделке здания

Наружные стены проектируемого здания предусмотрены из стеновых сэндвич-панелей вертикальной раскладки с V-образным профилем облицовки с утеплителем на основе базальтового волокна ПСБ с полимерным покрытием с обеих сторон заводской готовности по ТУ 5284-001-63280288-2010 толщиной 120 мм.

Цокольная часть здания монолитная железобетонная, с наружной стороны в виде вентилируемого фасада с облицовкой металлическим сайдингом, с внутренней стороны окрашивается водно-дисперсионными красками светлых тонов.

Внутренние кирпичные стены и перегородки выполняются с расшивкой швов, с последующей окраской водно-дисперсионными красками светлых тонов. В помещениях санузла, душевой и гардеробной стены облицовываются керамической плиткой на всю высоту.

Потолок проектируемых помещений представляет собой стальные профилированные листы Н75-750-0,7 по ГОСТ 24045-2016 с полимерным покрытием по металлическим прогонам покрытия и балкам перекрытия. В бытовых помещениях предусматривается устройство подвесных потолков «Армстронг» на высоте 2,5 м.

В качестве покрытия пола в бытовых помещениях используется керамогранитная противоскользящая плитка (категория антискольжения по немецкому стандарту DIN 51097 «А» и «В»).

В производственных помещениях полы бетонные наливные по монолитной железобетонной плите с последующим шлифованием и нанесением состава для полного

обеспыливания и герметизации поверхностного слоя Элакор-МБ1 по ТУ 2156-009-18891264-2005.

Энергосберегающие решения, реализованные в системе электроснабжения

Энергосбережение обеспечивают следующие мероприятия:

- применение современного оборудования с малыми потерями электроэнергии, с низким энергопотреблением;
- применение систем учета электроэнергии.
- применение для освещения светильников с энергосберегающими светодиодными лампами,
- регулярная чистка осветительной арматуры,
- применение электрооборудования заводского изготовления прошедшего сертификацию.

3.14. Спецификация 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

Экономия электроэнергии достигается следующими проектными решениями:

- снижением потерь электроэнергии в распределительных сетях путем установки, вводно-распределительных устройств и питающих щитов в центрах нагрузок;
- применение светодиодных ламп в светильниках;
- выбор параметров электрических сетей осуществлен таким образом, чтобы независимо от режима работы и места присоединения электроприемников к сети и на их зажимах выдерживались нормируемые ГОСТ отклонения напряжения;
- выбор оптимального сечения и трассы подводящих кабелей, обеспечивающего нормально допустимые отклонения напряжения у светильников и прочего электрооборудования. Кабели и провода применяются с медными электропроводными жилами, обеспечивая низкий уровень потерь электроэнергии, и ее качество в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

Питающая сеть от существующих источников питания до ввода в щиты ВРУ и ППУ выполняется кабелями ВБШнг(A)-LS и ВБГнг(A)-FRLS, соответственно.

Сеть рабочего освещения выполняется кабелем ВБГнг(A)-LS, аварийного эвакуационного кабелем ВБГнг(A)-FRLS.

В проектных решениях отсутствует оборудование и материалы, позволяющие нетрадиционный расход электрической энергии.

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

В составе новых отходящих фидеров на 1 и 2 секции шин РУ 6 кВ ПС-12 В качестве приборов технического учета электрической энергии предусматривается установка счетчиков активной и реактивной мощности СЕ302-S33, АО «Электротехнические заводы «Энергомера», класс точности 0,5S в ПС12 существующего здания компрессорной станции, расположенной в 17-ти метрах восточнее от проектируемого здания.

На вводе в здание предусмотрен водомерный узел УВ2 для ввода водопровода диаметром 65 мм, с типовой вставкой В3, со счетчиком 25 мм, с обводной линией.

Счетчик холодной воды крыльчатый ВСХ - 25мм, ТУ 25-02-720113-81. Обязка водомерного узла выполняется по серии 5.901-1 Водомерные узлы, ГПИ «Сантехпроект».

Источником водоснабжения проектируемого здания является существующая внутрицеховая система водоснабжения.

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

Автоматизированная система комплексного учета водоснабжения данным проектом не предусматривается.

Работа сантехнических приборов осуществляется от постоянного гарантированного давления в сети водоснабжения предприятия.

В проекте предусмотрена сигнализация («ВКЛЮЧЕНО», «АВАРИЯ») о работе оборудования для всех систем механической вентиляции.

Работа вытяжных систем должна контролироваться световыми сигналами на пульте управления. Блокировка системы вентиляции срабатывает при не включении резервного вентилятора в случае аварийного отключения рабочего.

При срабатывании датчиков пожарной сигнализации выполнено:

- выключение всех систем механической вентиляции;
- блокировка выключения приточных систем.

Работа вытяжных систем контролируется световыми сигналами на пульте управления. Блокировка системы вентиляции срабатывает при не включении резервного вентилятора в случае аварийного отключения рабочего.

Система автоматизации отопления и вентиляции обеспечивает:

- поддержание заданных температур приточного воздуха в воздуховодах вентиляционных систем (помещениях здания);
- работу вентиляционных установок по временным программам (по расписанию) в зависимости от сезона года и режимов эксплуатации;
- временную задержку переключения систем вентиляции и отопления с рабочего режима на режим дежурного отопления и вентиляции (для удаления оставшихся вредностей из воздуха рабочей зоны);
- дистанционное и местное управление вентиляционными системами.

Сигналы о работе и аварии всего вентиляционного оборудования сведены на центральный щит диспетчеризации.

Средствами визуализации системы диспетчеризации обеспечивается отображение информации о состоянии оборудования и текущем режиме работы систем отопления и вентиляции:

- текущий режим управления вентиляционной установкой (местный / дистанционный / автоматический);
- температура наружного воздуха;
- температура приточного воздуха вентиляционных установок;
- температура вытяжного воздуха вентиляционных установок;
- температура воздуха после воздухонагревателя вентиляционных установок;
- перепад давления на воздушных фильтрах;

- положение воздушных клапанов вентиляционных установок;
- состояние двигателей вентиляторов вентиляционных установок (вкл./выкл./авария);
- температура воздуха в помещениях здания;
- параметры временных программ работы вентиляционных установок.

Средствами системы диспетчеризации осуществляется сигнализация неисправностей и аварийных состояний оборудования систем отопления и вентиляции здания. Система диспетчеризации обеспечивает возможность изменения установок и параметров работы вентиляционных установок с автоматизированного рабочего места диспетчера.

Все события, произошедшие с системами диспетчеризации, включая действия оператора, автоматически фиксируются в журнале учета событий системы

3.17. Описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода

В качестве источников противопожарного водоснабжения используется наружный водопровод. Наружное пожаротушение проектируемого объекта обеспечивается существующими пожарными гидрантами ПГ-7, проектируемым ПГ-8, расположенными на внутритриплощадочной кольцевой сети.

Наружное противопожарное водоснабжение проектируемого здания предусмотрено в соответствии СП 8.13130.20020.

Пожарные гидранты предусмотрены вдоль автомобильной дороги на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части. К пожарным гидрантам предусмотрен беспрепятственный подъезд пожарных автомобилей.

Расход существующих пожарных гидрантов в районе проектирования составляет 10 л/с. Задействованы ПГ32 и ПГ33. Давление в существующем противопожарном водопроводе 2,9 атм. Диаметр наружного противопожарного водопровода 200 мм. Водопроводная линия проложена под землей. Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети обеспечивает пожаротушение обслуживаемого данной сетью пожарного отсека – проектируемого здания не менее чем от двух гидрантов с учётом прокладки рукавных линий длиной не более 200 м по дорогам с твердым покрытием.

Расчетный расход воды на наружное пожаротушение определен по СП 8.13130.2020 и составляет 20 л/с.

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

Потребность в энергетических ресурсах

Потребность в ресурсах определена в соответствии с МДС 12-46.2008.

Потребность в электроэнергии

$$P = L_x \left(\frac{K_1 \cdot P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{O.B} + K_4 P_{O.H} + K_5 P_{CB} \right), \text{ итого } P = 135,67 \text{ кВА}$$

где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов;

$P_{O.B}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{O.H}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

P_{CB} – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ – то же, для внутреннего освещения;

Таблица 4 – Потребность строительной площадки в электроэнергии

Наименование потребителя	Количество потребителей, шт.	Суммарная мощность потребителей, кВт	Коэффициент одновременной работы группы потребителей $K_1 \dots K_5$	Расчетная активная мощность кВт	Коэффициент потери мощности для силовых потребителей электродвигателей $\cos \phi$	Общий коэффициент потерь мощности в сети, L_x	Расчетная потребность в электроэнергии кВА
Работающие электродвигатели строительных машин и механизмов, в том числе:							
-электротрамбовки	1	12,00	0,5	6,0	0,7	1,05	9,00
- ручные (переносные) электроинструменты	6	3,71	0,5	1,9	0,7	1,05	2,78
- вибраторы	1	4,00	0,5	2,0	0,7	1,05	3,00
- бетономесители, РБУ	1	5,10	0,5	2,6	0,7	1,05	3,83
Насос	1	1,10	0,5	0,6	0,7	1,05	0,83
Внутренние осветительные приборы бытовых, устройства для обогрева, в том числе:							
- осветительные приборы	13	1,30	0,8	1,0	-	1,05	1,09
- электрические обогреватели	9	9,00	0,8	7,2	-	1,05	7,56
- электрообогреватели для зимнего бетонирования	1	80,00	0,7	56,0	-	1,05	58,80
Наружное освещение	5	2,25	0,90	2,0	-	1,05	2,13
Сварочные трансформаторы ТД-500	1	20,50	0,60	12,3	-	1,05	12,92
			Итого:	114,02		Итого:	135,67

Для освещения стройплощадки применить прожектора заливающего света ПЗС-35 мощностью 500Вт. Количество прожекторов N

$$N = (P \cdot E \cdot S) / P = (0,25 \cdot 2 \cdot 4500) / 500 = 4,5 \text{ (принимается } N = 5),$$

где, $P = 0,25$ – коэффициент освещенности,

$E = 2 \text{ Лк}$ – норма освещенности стройплощадки;

$S = 4500 \text{ м}^2$ – площадь стройплощадки;

$P = 500 \text{ Вт}$ – мощность одного прожектора.

Потребность в воде

Таблица 5 – потребность строительной площадки в воде

Потребители	Единичный расход воды, л	Количество потребителей	Общее потребление с учетом коэффициентов неравномерности потребления, л/с
Производственно-технологические нужды			

Потребители	Единичный расход воды, л	Количество потребителей	Общее потребление с учетом коэффициентов неравномерности потребления, л/с
Грузовые автомобили и автомобили на базе грузовых	500 л/сут.	4	0,13
Компрессор	300 л/сут.	1	0,02
Приготовление бетона	250 л на м ³	48	0,002
Уход за бетоном	200 л на /м ³	48	0,002
Машины на базе трактора	300 л/сут.	1	0,15
Экскаваторы	10 л в час	1	0,0001
Кирпичная кладка	100 л/1000 шт.	36	0,0006
<i>Итого Q_{пр}:</i>			0,30
Хозяйственно-бытовые нужды			
Душевые	30 л/чел	19	0,21
Прочие хоз-питьевые нужды работающих	15 л/чел	24	0,03
<i>Итого Q_{хоз}:</i>			0,24
Противопожарные нужды			
Противопожарные нужды	-	-	20
<i>Общее максимальное водопотребление (Q_{пр}+Q_{хоз}+Q_{пож}), л/с</i>			20,54

Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле:

$$Q = 1,4 \sum q \cdot K_o, \text{ итого } Q = 6,71 \text{ м}^3/\text{мин}$$

где $\sum q$, м³/мин – общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

K_o – коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента – 0,6.

Таблица 6 – Потребность строительной площадки в сжатом воздухе

Наименование и виды пневмоинструментов, машин и механизмов на сжатом воздухе	Расчетное количество одновременно работающих пневмоинструментов и механизмов на сжатом воздухе, шт.	Расход воздуха, л/мин	Коэффициент при одновременной работе пневмоинструментов и механизмов	Расчетная максимальная потребность на период строительства, м ³ /мин
Гайковерт	1	276	0,9	6,71
Шуруповерт	1	453		
Зачистные, шлифовальные машинки	1	736		
Дрели	1	210		
Перфораторы	0	1402		
Обдувочные пистолеты	1	3600		

Наименование и виды пневмоинструментов, машин и механизмов на сжатом воздухе	Расчетное количество одновременно работающих пневмоинструментов и механизмов на сжатом воздухе, шт.	Расход воздуха, л/мин	Коэффициент при одновременной работе пневмоинструментов и механизмов	Расчетная максимальная потребность на период строительства, м ³ /мин
(краскопульты)				
Режущий пневмоинструмент (ножовки, пилы)	1	810		

Расчет выполнен в табличной форме, в соответствии с рекомендациями раздела 4 МДС 12-46.2008.

Кислород и ацетилен доставляются в баллонах.

Сжатый воздух от передвижного компрессора.

Электрообеспечение стройки осуществляется от существующей сети с учетом СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

Сбор воды от хозяйственно бытовых и технологических нужд осуществляется в существующие сети.

4. Исходные данные и расчет показателей для заполнения энергетического паспорта

4.1. Расчетные условия

Параметры внутреннего воздуха приняты:

- Технические помещения – +20 °С;

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период года $t_{\text{ext}} = -29$ °С;

Продолжительность отопительного периода $Z_{\text{от.пер.}} = 207$ сут;

Среднесуточная температура наружного воздуха отопительного периода – $t_{\text{от.пер.}} = -4,7$ °С.

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) определяются по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{б}} - t_{\text{от.пер.}}) \times Z_{\text{от.пер.}}$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \times 207 = 5112,9 \text{ °С} \cdot \text{сут}$$

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры помещений от расчетного значения:

$$n_{\text{с/у}} = \frac{t_{\text{вс/у}} - t_{\text{от.пер.}}}{t_{\text{б}} - t_{\text{от.пер.}}} = \frac{20 - (-4,9)}{20 - (-4,9)} = 1,0$$

4.2. Показатели геометрические

Архитектурно-строительные параметры приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Архитектурно-строительные параметры

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
	Площадь этажа здания	$A_{\text{от}}, \text{м}^2$	1174,3	
8	Полезная площадь помещений здания	м^2	1313,6	
9	Площадь жилых помещений	$A_{\text{ж}}, \text{м}^2$	-	
10	Расчетная площадь	$A_{\text{р}}, \text{м}^2$	1252,8	
11	Отапливаемый объем	$V_{\text{от}}, \text{м}^3$	13005	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,2	
13	Показатель компактности здания	$K_{\text{комп}}$	0,11	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	$A_{\text{н_сум}}, \text{м}^2$	2564,4	
	В том числе:			
	- стен, в т. ч.:	$A_{\text{ст}}$	1381,4	
	встроенных помещений		159,3	
	- окон, в т. ч.:	$A_{\text{ок.1}}$	276,78	
	основного производственного помещения		269,76	
	встроенных помещений		7,02	
	- витражей	$A_{\text{ок.2}}$	-	

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
	- фонарей	Аок.3	100,8	
	- входных дверей и ворот	Адв	30,9	
	встроенных помещений		17,67	
	- покрытий (совмещенных)	Апокр.	1174,3	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	Ачерд	-	
	- перекрытий теплых чердаков	Ачерд.т	-	
	- перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	Ацок.1.м²	-	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	Ацок.2, м²	-	
	- пола и стен по грунту, в т. ч.	Ацок.3, м²	1118,4	
	пол встроенных помещений		177,6	
	пол и стены подвальных помещений		-	

4.3. Показатели теплотехнические

4.3.1. Требуемые значения сопротивления теплопередаче

Расчет требуемых значений $R_{отр.}$, в соответствии с таблицей №3 СП 50.13330.2012, осуществляется по формуле:

$$R_{отр.} = a \cdot ГСОП + b \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт)},$$

Где а и b – табличные коэффициенты для соответствующих групп зданий (таблица 3 СП 50.13330.2012).

Расчет значений $R_{отр.}$ приведен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Расчет $R_{отр.}$

№ п. п.	Наименование показателя	Обозначение	Помещения
			зал
1	Влажность, %		67
2	Точка росы		13,6
3	Нормируемый температурный перепад (для наружных стен)		8,7
4	Коэффициент а:	a	
	- стен		0,0002
	- покрытий		0,00025
	- окон		0,000025
	- фонарей		0,000025
5	Коэффициент b:	b	
	- стен		1,0
	- покрытий		1,5
	- окон		0,2
	- фонарей		0,15

№ п. п.	Наименование показателя	Обозначение	Помещения
			зал
6	Коэффициент n_i	n_i	1,0
7	ГСОП (с учетом поправочного коэффициента n)	ГСОП	5112,9
8	Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:	$R_{отр.}$	
	- стен		2,022
	- покрытий		2,778
	- окон		1,478
	- фонарей		
	- полов по грунту		2,022

4.3.2. Расчетные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Расчет проектных значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций выполнен на основании формул и данных СП 50.13330.2012. Конструкция ограждающих конструкций приведена в разделе 8.17-000-000-КР «Конструктивные и объемно-планировочные решения».

Расчет проектных значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций выполнен на основании формул и данных СП 50.13330.2012. Конструкция ограждающих конструкций приведена в разделе ССК-П-0313-60-КР «Конструктивные и объемно-планировочные решения».

Расчетное проектное значение сопротивления теплопередаче			
Наружные стены (на отм. 0.000 и выше)			
	Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности для зимних условий	23	
	Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности	8,7	
	Конструкция стен	Коэффициент теплопроводности материала, Вт/м·°C	Толщина, м
	Сэндвич-панели ПСБ с утеплителем на основе базальтового волокна Rockwool «VENITY BATTS»	0,035	0,12
	Термическое сопротивление конструкции	2,04	
Покрытие			
	Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности для зимних условий	23	
	Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности	8,7	
	Конструкция покрытия	Коэффициент теплопроводности материала, Вт/м·°C	Толщина, м

1	Минераловатные плиты Rockwool «ROOF BATTS H»	0,039	0,60
2	Минераловатные плиты Rockwool «ROOF BATTS B»	0,041	0,40
	- профилированные металлические листы	58	0,009
	Термическое сопротивление конструкции	2,80	
Окна			
	Приняты к установке двухкамерные стеклопакеты с одинарным переплетом из поливинилхлоридных профилей и стеклами без покрытий. Расстояние между стеклами 12 мм (СТО 00044807-001-2006)		
	Приведенное сопротивление теплопередаче	0,35	м ² ·°C/Вт
Двери			
	К установке приняты двери с приведенным сопротивлением теплопередаче	1,11	м ² ·°C/Вт
Утепленный пол по грунту			
	Конструкция пола по грунту:	Коэффициент теплопроводности материала, Вт/м·°C	Толщина, м
	- монолитная бетонная плита	1,92	0,50
	- песчаная засыпка подушка	0,58	2,0
	Грунт основания		
	Сопротивление теплопередаче по зонам:		
	1 зона (ширина 2 м)	2,345	
	2 зона	4,545	
	3 зона	8,845	
	4 зона	14,45	
	Площадь зон:		
	1-ая зона	223,0	
	2-ая зона	238,0	
	3-ая зона	205,0	
	4-ая зона (оставшаяся площадь)	496,0	
	Приведенное сопротивление теплопередаче пола по грунту	5,671	

4.4. Показатели вспомогательные

4.4.1. Общий коэффициент теплопередачи здания

Общий коэффициент теплопередачи здания через наружные ограждающие конструкции здания определяется по формуле (Ж.2) приложения Ж СП 50.13330.2012 по приведенным сопротивлениям теплопередаче отдельных ограждающих конструкций оболочки здания и их площадям.

$$K_{\text{общ}} = \frac{1}{A_{\text{сум}}} \cdot \sum_{i=1}^n \left(n_{t,i} \cdot \frac{A_{\phi,i}}{R_{0,i}^{\text{пр}}} \right) = \frac{1}{2564,4} \cdot \left(\frac{1874,0}{2,04} + \frac{276,78}{0,35} + \frac{30,9}{1,11} + \frac{100,8}{0,35} + \frac{1174,3}{2,80} + \frac{1118,4}{5,671} \right) = 0,927$$

5.4.2. Удельная теплозащитная характеристика здания шлифовального цеха

Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле (Ж.1): приложения Ж СП 50.13330.2012 по приведенным сопротивлениям теплопередаче отдельных ограждающих конструкций оболочки здания и их площадям.

$$k_{\text{об}} = \frac{1}{V_{\text{от}}} \cdot \sum_{i=1}^n \left(n_{t,i} \cdot \frac{A_{\phi,i}}{R_{0,i}^{\text{пр}}} \right) = \frac{1}{13005} \cdot \left(\frac{1874,0}{2,04} + \frac{276,78}{0,35} + \frac{30,9}{1,11} + \frac{100,8}{0,35} + \frac{1174,3}{2,80} + \frac{1118,4}{5,671} \right) = 0,183.$$

5.4.3. Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания, $k_{\text{об}}^{\text{тр}}$ Вт/(м²·°C), следует принимать в зависимости от отапливаемого объема здания и градусо-суток отопительного периода района строительства по таблице 7 с учетом примечаний. Для промежуточных значений величин объема зданий менее 960 м³ значение $k_{\text{об}}^{\text{тр}}$ рассчитывается по формуле (5.5)

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{\text{от}}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} = \frac{0,248}{0,00013 \cdot 5112,9 + 0,61} = 0,195, \quad (5,5)$$

$$k_{\text{об}}^{\text{тр}} = \frac{8,5}{\sqrt{\text{ГСОП}}} = \frac{8,5}{\sqrt{5158,4}} = 0,119, \quad (5,6)$$

При достижении величиной $k_{\text{об}}^{\text{тр}}$, вычисленной по (5.5), значений меньших, чем определенных по формуле (5.6), следует принимать значения, определенные по формуле (5.6). Принимаем $k_{\text{об}}^{\text{тр}} = 0,195$

Удельная теплозащитная характеристика здания меньше нормируемой величины на 6 % – теплозащитная оболочка здания удовлетворяет нормативным требованиям.

$$k_{\text{об}} = K_{\text{комп}} \cdot K_{\text{общ}};$$

где $K_{\text{общ}}$ – общий коэффициент теплопередачи;

$K_{\text{комп}}$ – коэффициент компактности здания;

$$K_{\text{комп}} = \frac{A_{\text{сум}}}{V_{\text{от}}} = \frac{2564,4}{13005} = 0,197$$

$$K_{\text{общ}} = 0,927 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

$$k_{\text{об}} = 0,927 \cdot 0,197 = 0,182 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

5.4.4. Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период

Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период n_v , ч⁻¹, рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле (Г.4) приложения Г СП 50.13330.2012.

$$n_v = \left[\left(L_{\text{вент}} n_{\text{вент}} \right) / 168 + \left(G_{\text{инф}} \cdot n_{\text{инф}} \right) / \left(168 \rho_v^{\text{вент}} \right) \right] / \left(\beta_v V_{\text{от}} \right) \quad (\text{Г.4})$$

где $L_{\text{вент}}$ – количество приточного воздуха в здание при механической вентиляции, – 20000,0 м³/ч;

Воздухообмен в производственных помещениях, к которым относится здание шлифовального цеха, необходим для очистки воздуха от вредных веществ: для удаления вредных веществ, (паров и пыли); для удаления излишних водяных паров; для удаления избыточного тепла.

Выделения вредных веществ от вентиляционного оборудования отсутствуют
 $n_{\text{вент}}$ – число часов работы механической вентиляции в течение недели – 168 ч;

168 – число часов в неделе;

$G_{\text{инф}}$ – количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч, определяемое согласно Г.4;

$n_{\text{инф}}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели – 0 ч;

$V_{\text{от}}$ – отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений зданий, м³;

β_v – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать $\beta_v = 0,85$;

$\rho_v^{\text{вент}}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³

$$\rho_v^{\text{вент}} = \frac{353}{273 + t_{\text{от}}} = \frac{353}{273 + (-4,9)} = 1,317 \text{ кг/м}^3$$

$$n_v = \frac{\frac{20000 \cdot 168}{168} + \frac{1592,5 \cdot 0}{168 \cdot 1,317}}{0,85 \cdot 20000} = 1,18 \text{ ч}^{-1}$$

$$n_v = 1,18 \text{ ч}^{-1}$$

5.4.5. Удельные бытовые тепловыделения в здании

В здании предполагается размещение станочного парка действующего шлифовального цеха, где предусматриваются рабочие места для работников, обслуживающих это оборудование, тепловой пункт, вентпомещение и санузел. Основное местонахождение обслуживающего персонала находится в зале ремонта и складирования валов бумагоделательных машин.

В здании предусматривается обустройство рабочих мест для персонала из расчета 6 человека по 11 часов в сутки каждый и 2 человек 8 часов в сутки.

Для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (2 человека обслуживающего персонала по 90 Вт/чел), находящихся в здании, освещения (0 кВт) и установленной оргтехники (0 Вт/м²) с учетом рабочих часов в неделю.

5.4.6. Удельная вентиляционная характеристика здания

Удельную вентиляционную характеристику здания, $k_{\text{вент}}$, Вт/(м³ °С), следует определять по формуле (Г.2) приложения Г СП 50.13330.2012

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot c \cdot n_v \cdot \beta_v \cdot \rho_v^{\text{вент}} (1 - k_{\text{эф}})$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

$k_{\text{эф}}$ – коэффициент эффективности рекуператора, = 0.

$$k_{\text{вент}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 1,18 \cdot 0,85 \cdot 1,317 = 0,370 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)}$$

5.4.7. Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания

Удельную характеристику бытовых тепловыделений здания, $k_{\text{быт}}$, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле (Г.6) приложения Г СП 50.13330.2012

$$k_{\text{быт}} = \frac{q_{\text{быт}} \cdot A_p}{V_{\text{от}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{от}})} ;$$

где A_p – сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и сетей, м².

$q_{\text{быт}}$ – величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений или расчетной площади общественного здания, Вт/м².

В проектируемом здании $A_p = A_{\text{от}} = 1174,3$ м²

$$q_{\text{быт}} \cdot A_p = (270) \times 1174,3 = 178578 \text{ Вт}$$

$$q_{\text{быт}} = 180,0 \text{ Вт/м}^2 \text{ чел.}$$

$$k_{\text{быт}} = \frac{270 \times 1174,3}{13005 \cdot 24,7} = 0,987 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°C)}$$

5.4.8. Удельная характеристика тепlopоступлений в здание от солнечной радиации

Удельную характеристику тепlopоступлений в здание от солнечной радиации, $k_{\text{рад}}$, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле (Г.7) приложения Г СП 50.13330.2012:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{(V_{\text{от}} \cdot \text{ГСОП})}$$

где $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ – тепlopоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж/год, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле:

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{1\text{ок}} \cdot \tau_{2\text{ок}} (A_{\text{ок1}} I_1 + A_{\text{ок2}} I_2 + A_{\text{ок3}} I_3) + \tau_{1\text{фон}} \tau_{2\text{фон}} A_{\text{фон}} I_{\text{фон}}$$

$\tau_{1\text{ок}}$, $\tau_{1\text{фон}}$ – коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных следует принимать по своду правил;

$\tau_{2\text{ок}}$, $\tau_{2\text{фон}}$ – коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных следует принимать по своду правил;

$A_{\text{ок1}}$ – площадь светопроемов фасадов здания (глухая часть балконных дверей исключается), м²;

I_1 – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, МДж/м²·год, определяется по методике свода правил;

$$Q_{\text{рад}}^{\text{год}} = \tau_{1\text{ок}} \cdot \tau_{2\text{ок}} (A_{\text{ок1}} I_1) = 0,74 \cdot 0,80 \cdot 276,78 \cdot 200 + 0,74 \cdot 0,80 \cdot 100,8 \cdot 200 \\ = 44705,47 \text{ МДж/м}^2 \cdot \text{год}$$

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 \cdot 44705,47}{13005 \cdot 5112,9} = 0,0078 \text{ Вт/м}^3 \cdot \text{°C}$$

4.5. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

4.5.1. Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Расчетную удельную характеристику расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^p$, Вт/(м³·°C), следует определять по формуле (Г.1) приложения Г СП 50.13330.2012:

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

$$q_{от}^p = [0,182 + 0,37 - (0,987 + 0,0078) \cdot 0,803 \cdot 0,5] \cdot (1 - 0,1) \cdot 1,13 = 0,156 \text{ Вт/(м}^3\cdot\text{°C)}$$

где: ξ - коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление. Для промышленного здания принимаем $\xi = 0,1$.

β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения, для многосекционных и других протяженных зданий $\beta_h = 1,13$.

v - коэффициент снижения теплотеперьностей за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемые значения определяются по формуле

$$v = 0,7 + 0,000025(\text{ГСОП}-1000) = 0,7 + 0,000025(5112,9-1000) = 0,803;$$

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления. Принимаем значение равное 0,5.

4.5.2. Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания должно быть меньше или равно нормируемого значения

$$q_{от}^p \leq q_{от}^{тр}, \quad (10.01)$$

Согласно таблице 14 СП 50.13330.2012 для проектируемого здания (технопарки, склады) нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии:

$$q_{от}^{тр} = 0,266 \text{ Вт/(м}^3\cdot\text{°C)}.$$

Условие СП 50.13330.2012 – (10.01) выполняется.

Согласно СП 50.13330.2012 п. 5.1 Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

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).

4.5.3. Класс энергосбережения

Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого для проектируемого здания составила – 40 %.

При выполнении требований, согласно п.п.10.4, 10.5 СП 50.13330.2012 присвоить проектируемому зданию класс энергетической эффективности «В».

4.6. Энергетические нагрузки здания

4.6.1. Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период q , кВт·ч/м³·год, или кВт·ч/м²·год следует определять по формулам (Г.9) и (Г.9а) приложения Г СП 50.13330.2012:

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

$$q = 0,024 \cdot 5112,9 \cdot 0,156 = 19,14 \text{ кВт ч/м}^3 \text{ год}$$

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

$$q = 0,024 \cdot 5112,9 \cdot 0,156 \cdot 11,07 = 211,91 \text{ кВт ч/м}^2 \text{ год}$$

где h – средняя высота этажа здания, м.

$$h = \frac{V_{\text{от}}}{A_{\text{от}}} = \frac{13005}{1174,3} = 11,07 \text{ м}$$

$A_{\text{от}}$ – сумма площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, м².

4.6.2. Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период $Q_{\text{от}}^{\text{год}}$, кВт ч/год следует определять по формуле (Г.10) приложения Г СП 50.13330.2012:

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

$$Q_{\text{от}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot 5112,9 \cdot 13005 \cdot 0,156 = 248950,78 \text{ кВт ч/год}$$

5.6.3. Общие теплопотери здания за отопительный период

Общие теплопотери здания за отопительный период $Q_{\text{общ}}^{\text{год}}$, кВт ч/год следует определять по формуле (Г.11) приложения Г СП 50.13330.2012:

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V_{\text{от}} \cdot (k_{\text{об}} + k_{\text{вент}}), \text{ кВт ч/год}$$

$$Q_{\text{общ}}^{\text{год}} = 0,024 \cdot 5112,9 \cdot 13005 \cdot (0,182 + 0,370) = 880902,77 \text{ кВт ч/год}$$

5. Энергетический паспорт**1 Общая информация**

Дата заполнения (число, месяц, год)	19.10.2021
Адрес здания	Республика Марий Эл, город Волжск, улица Карла Маркса, 10, АО «МЦБК»
Разработчик проекта	ООО «Бумпроект»
Адрес и телефон разработчика	198188, Санкт-Петербург, ул. Возрождения, д. 20, лит. А, (812) 334-12-28
Шифр проекта	01.21-0279-13
Назначение здания, серия	Производственное
Этажность, количество секций	1 этаж
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	-
Размещение в застройке	-
Конструктивное решение	Проектируемое здание представляет собой одноэтажное здание каркасного типа. Каркас металлический, рамно-связевый

2 Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха	t_n	$^{\circ}\text{C}$	-29
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	$^{\circ}\text{C}$	-4,7
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	207
4	Градусосутки отопительного периода максимальной внутренней температуре	ГСОП	$^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$	5112,9
5	Расчетная температура внутреннего воздуха в помещениях для проектирования теплозащиты	$t_{вн}$	$^{\circ}\text{C}$	20
6	Расчетная температура чердака	$t_{\text{черд}}$	$^{\circ}\text{C}$	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{\text{подп}}$	$^{\circ}\text{C}$	-
	Поправочный коэффициент	n_{ti}		1

3. Показатели геометрические

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
	Площадь этажа здания	$A_{от}, \text{м}^2$	1174,3	
8	Полезная площадь помещений здания	м^2	1313,6	

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
9	Площадь жилых помещений	Аж, м ²	-	
10	Расчетная площадь	Ар, м ²	1252,8	
11	Отапливаемый объем	Vот, м ³	13005	
12	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,2	
13	Показатель компактности здания	Kкомп	0,11	
14	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	Ан_сум, м ²	2564,4	
	В том числе:			
	- стен, в т. ч.:	Аст	1381,4	
	встроенных помещений		159,3	
	- окон, в т. ч.:	Аок.1	276,78	
	основного производственного помещения		269,76	
	встроенных помещений		7,02	
	- витражей	Аок.2	-	
	- фонарей	Аок.3	100,8	
	- входных дверей и ворот	Адв	30,9	
	встроенных помещений		17,67	
	- покрытий (совмещенных)	Апокр.	1174,3	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	Ачерд	-	
	- перекрытий теплых чердаков	Ачерд.т	-	
	- перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	Ацок.1.м ²	-	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	Ацок.2, м ²	-	
	- пола и стен по грунту, в т. ч.	Ацок.3, м ²	1118,4	
	пол встроенных помещений		177,6	
	пол и стены подвальных помещений		-	

4. Показатели теплотехнические

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
15	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_{o_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
	- стен	$R_{o,ст_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	2,02	2,04	
	- окон и балконных дверей	$R_{o,ок1_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	0,34	0,35	
	- витражей	$R_{o,ок2_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	-	-	
	- фонарей	$R_{o,ок3_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	0,34	0,35	
	- входных дверей и ворот	$R_{o,дв_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	0,61	1,11	
	- покрытий (совмещенных)	$R_{o,покр_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	2,78	2,80	
	- чердачных перекрытий (холодных чердаков)	$R_{o,черд_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$			
	- перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	$R_{o,черд.т_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	-	-	
	- перекрытий над техподпольями или над неотапливаемыми подвалами	$R_{o,цок1_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	-	-	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	$R_{o,цок2_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	-	-	
	- пола по грунту и стен ниже уровня земли	$R_{o,цок3_пр}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	2,02	5,67	

5. Показатели вспомогательные

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
16	Общий коэффициент теплопередачи здания	К _{общ} , Вт/(м ² ·°C)		0,927
17	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норму воздухообмена	n _в , ч ⁻¹		1,18
18	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q _{быт} , Вт		270,0
19	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	С _{тепл} , руб/кВт·ч		-

6. Удельные характеристики

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	К _{об} , Вт/(м ³ ·°C)		0,182
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	К _{вент} , Вт/(м ³ ·°C)		0,370
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	К _{быт} , Вт/(м ³ ·°C)		0,987
23	Удельная характеристика теплоступления в здание от солнечной радиации	К _{рад} , Вт/(м ³ ·°C)		0,0078

7. Коэффициенты

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
24	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,5
25	Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0,1
26	Коэффициент эффективности рекуператора	К _{эф}	0
27	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,803
28	Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β _н	1,13

8. Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$, Вт/(м ³ ·°C)	0,156
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м ³ ·°C)	0,266
31	Класс энергосбережения		В
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Соответствует

9. Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м ³ ·год)	19,14
			кВт·ч/(м ² ·год)	211,91
34	Расход энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт·ч/год	248950,78
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт·ч/год	880902,77