

**Товарищество с ограниченной ответственностью «ЦЕТА Солюшнс»
Номер лицензии 17-ГСЛ№001018 от 14.05.2025г.**

Заказчик - ТОО «AlmaThera»

**Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по
стандарту EU GMP**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 2. Пояснительная записка

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Том 2

**Товарищество с ограниченной ответственностью «ЦЕТА Солюшнс»
Номер лицензии 17-ГСЛ№001018 от 14.05.2025г.**

Заказчик - ТОО «AlmaThera»

**Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по
стандарту EU GMP**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 2. Пояснительная записка

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Том 2

Главный инженер проекта

Кошкин А.И.

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

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

Обозначение		Наименование				Примечание		
25.6.61.001-ALMTH-ПЗ-С		Содержание тома 2						
		Текстовая часть						
25.6.61.001-ALMTH-ПЗ		Общая пояснительная записка				ALMTH-BD-GE-DE-0001		
		Приложения						
25.6.61.001-ALMTH-СП		Состав проектной документации						

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**Заказчик:**

TOO «ALMATHERA»

Наименование проекта:

Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP

Код проекта:

ALMTH

Номер проекта (ЦЕТА):

25.6.61.001

Номер документа:

ALMTH-BD-GE-DE-0001

Ревизия:

00.01

Разработал:

“ФИО, должность”	“Компания / отдел”	“Дата”	“Подпись”
Кошкин А.	TOO “ЦЕТА Солюшнс”	02.2026	

Проверил:

“ФИО, должность”	“Компания / отдел”	“Дата”	“Подпись”
Ковалев А.	TOO “ЦЕТА Солюшнс”	02.2026	

Утвердил:

“ФИО, должность”	“Компания / отдел”	“Дата”	“Подпись”

История изменений

Ревизия	Действует с	Разработал	Проверил	Утвердил
00.01	02.2026	Кошкин А.	Ковалев А.	
Описание изменения			Причина изменения	
-			Первый выпуск	

1. Общие сведения об объекте

Данный проект разработан с учетом требований АПЗ KZ92VUA01121586, с использованием условий существующей ситуации района строительства по объекту «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP». Объект планируется к размещению на участке с кадастровым номером 20:315:925:644 в его восточной части, описанной в договоре субаренды №СЗ-01/2024 от 26.01.2024 между ТОО «AlmaThera» и управляющей компанией ТОО «Технопарк «Алатау» на закрытой охраняемой территории СЭЗ «ПИТ»

Проектируемый объект подразумевает применение технологии производства радиофармацевтических препаратов на основе радиоактивных изотопов с использованием европейского оборудования, производственного процесса и программного обеспечения, а также с учётом строгих европейских норм сертификации фармацевтической продукции (EU GMP). Будущая продукция предприятия обладает исключительным потенциалом и клинически доказанной эффективностью при лечении онкологических заболеваний, проект в целом имеет высокую социальную значимость и отвечает государственным интересам Республики Казахстан, в том числе в части реализации программы развития въездного медицинского туризма. Передовые медицинские и научные центры Казахстана, такие как University Medical Center, Больница Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан, Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии, также получают возможность для оперативного внедрения новейших методов лечения, а также новые перспективы для проведения клинических испытаний на территории страны.

По данным Государственного реестра РК, земельный участок с к/н 20:315:925:644 имеет площадь 1,5080га;

Категория земель - земли населенных пунктов;

Целевое назначение – для специальной экономической зоны «Парк инновационных технологий».

По климатическому районированию территория относится к подрайону III-B.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта (под оголенной поверхностью), определенная согласно рекомендациям СП РК 5.01-102-2013, составляет 0,79 м.

Ветровой район (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) – II.

Давление ветра при базовой скорости ветра 25м/с - 0,39 кПа

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 - (-23,4° С)

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - (-20,1° С)

Снеговой район (НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) – II.

Снеговая нагрузка - 1,20 кПа

Сейсмичность участка - 9 баллов

В геолого-литологическом строении участка изысканий до разведанной глубины 15м, встречены грунты почвенно-растительного комплекса; верхнечетвертичные морские отложения суглинки твердой консистенции, а также галечниковые грунты с песчаным заполнителем и включение валунов до 5%.

К специфическим грунтам, согласно СП РК 5.01-102-2013, на площадке относятся просадочные суглинки ИГЭ-2. Устранение просадочных свойств грунтов достигается в пределах верхней зоны просадки или ее части уплотнением тяжелыми трамбовками, устройством грунтовых подушек, вытрамбовываем котлованов

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		3

Грунтовые воды в скважинах до глубины бурения 15 метров вскрыты не были.

В пределах участка строительства зон с особыми условиями использования территорий нет.

Зоны охраны объектов исторического и культурного наследия отсутствуют.

2. Генеральный план

Введение

Раздел «Генеральный план» для объекта «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP» разработан на основании следующих документов:

- Правоустанавливающие документы на участок с к/н 20:315:925:644;
- Задание на проектирование;
- Технические условия на подключение объекта к инженерным сетям;
- Инженерно-геодезические изыскания;
- Инженерно-геологические изыскания.

Проект разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- Правила застройки территории города Алматы (с изменениями от 04.11.2025 г.), утверждённые решением внеочередной XXVI сессии маслихата города Алматы VIII созыва от 25 декабря 2024 года № 193;
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности РК» (с изменениями по состоянию на 04.10.2025 г.), утверждённый приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405СН;
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (с изменениями от 24.10.2023 г.);
- СП РК 2.03-31-2020 «Застройка территории города Алматы с учетом сейсмического микрозонирования» (с изменениями от 31.07.2024 г.);
- СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.06.2025 г.);
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий» (с изменениями от 06.11.2019 г.);
- СП РК 3.01-105-2013 «Благоустройство территорий населенных пунктов» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 10.01.2020 г.);
- СП РК 3.06-101-2012 «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 27.11.2019 г.);
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» (с изменениями по состоянию на 15.07.2024 г.), утверждённые приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 3 августа 2021 года № ҚР ДСМ-72

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							4

- подземные ЛОС;

- перспективные сооружения для строительства второй очереди (подземный переход, место для блочной ДГН).

Въезд/выезд на участок (основной) осуществляется с Алатаутской трассы посредством строительства примыкания к ней в полосе отвода существующей трассы. Для пожарной техники организован дополнительный подъезд с южной стороны участка, где расположена резервная территория (задел). Ограждение участка предусмотрено из металлического профиля (тип - 3d ограждение) высотой 2,5м, визуально-проницаемого.

Технико-экономические показатели земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Наименование	м2
Площадь участка:	15080
Площадь для организации примыкания к УДС	226,2
Площадь застройки по проекту:	2330,2
Площадь покрытий, в т.ч.:	4754,3
- асфальтобетон	3568
Тротуары и отмостки, в т.ч.:	1243
- цементобетон	1243
Площадь озеленения, в т.ч.:	7995,5
- газоны по участку	8198

Обоснование решений по инженерной подготовке территории, в том числе решений по инженерной защите территории и объектов капитального строительства от последствий опасных геологических процессов, паводковых, поверхностных и грунтовых вод

Инженерная подготовка территории включает комплекс мероприятий по освоению рассматриваемой территории, обеспечивающих размещение проектируемой застройки: вертикальная планировка и организация поверхностного стока. Вертикальная планировка обеспечивает уклоны, допустимые для движения транспорта и пешеходов, а также для отвода поверхностного стока при рациональном балансе земляных масс. Поверхностные стоки с территории через дождеприёмные решетки поступают в сеть закрытого водостока.

Проектом предлагаются следующие мероприятия, исключающие формирование процесса подтопления: организация рельефа, обеспечивающая отвод поверхностного стока от зданий и сооружений в целом; отвод поверхностного стока в сеть дождевой канализации, гидроизоляция полов, исключение утечек из водонесущих коммуникаций.

Организация рельефа вертикальной планировкой

Организация рельефа вертикальной планировкой представлена на листах графической части настоящего раздела.

Отметка ± 0.000 , отметка «чистого пола» производственного здания, соответствует абсолютной отметке 821.800 метров, система высот - Балтийская.

Покрытие проездов и площадок выполнено из асфальтобетона преимущественно с уклоном не менее 5‰ от зданий.

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Лист

6

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

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Архитектурно-планировочные решения

Здание имеет в плане правильную прямоугольную форму с размерами в осях 91,6х23,2 м. Функционально здание разделено на четыре основных блока: административно-бытовой блок, лабораторный блок, блок циклотрона (совмещенный с логистическими и складскими помещениями), инженерно-технический блок.

Административно-бытовой и лабораторный блоки здания (в осях 1-11) являются двухэтажными, блоки здания, где расположены помещения циклотрона и инженерно-технические помещения (в осях 11-18) - одноэтажные. В здании имеется технический подвал (в осях 2-10), который частично расположен в контуре административно-бытовых помещений, основная часть подвала - в контуре лабораторного блока.

В подвале здания располагаются специализированные помещения, обеспечивающие технологический процесс сбора и выдержки на распад отходов производства (в том числе жидких радиоактивных отходов - ЖРО), а также технические помещения общего назначения. Кроме того, в подвале размещается лаборатория для восстановления мишенного материала (сырья) из отходов производства.

Вход в зону работы с радиоактивными отходами осуществляется через дополнительный воздушный шлюз.

На первом этаже административно-бытового блока здания (в осях А-Ф/1-4) расположены: главный вход, вестибюль с парадной лестницей, ведущей на второй этаж, ресепшн, гардероб, помещение охраны с пожарным постом, офисное помещение (openspace), переговорная, технические и санитарно-бытовые помещения, санитарные пропускники для доступа в производственную часть объекта, лестничные клетки (со входами с улицы и со стороны лабораторной части здания), ведущие на второй этаж и обеспечивающие доступ в подвал. На втором этаже административно-бытового блока расположены: офисные помещения, помещение приема пищи, санитарно-бытовые помещения и вспомогательные технические помещения.

На первом этаже лабораторного блока здания (в осях А-Ф/5-10) расположены лаборатории контроля качества, объединенные сервисно-логистическим помещением, помещение для служебного документооборота, помещения радиохимических лабораторий синтеза радиофармацевтических препаратов, объединенные по внутреннему контуру техническими коридорами. С внешней стороны лаборатории объединены общим служебным коридором. На втором этаже лабораторной части здания расположены специализированные и общие технические и служебные помещения, предназначенные для размещения климатических установок и другого оборудования инженерного обеспечения здания, а также офисные помещения эксплуатационной службы предприятия.

Вход в зону работы с вентиляционным оборудованием осуществляется через дополнительный воздушный шлюз с радиометрическим постом.

В части здания, где размещены помещения циклотрона (в осях С-Ф/11-15) располагается дополнительный воздушный шлюз и санитарный шлюз с радиометрическим постом для доступа в зону циклотрона, монолитный защитный бункер циклотрона с доступом через коридор лабиринтного типа, помещения управления и энергоснабжения циклотрона, сервисные помещения циклотрона. В этой же части здания (в осях А-С/11-15) располагаются логистические помещения для загрузки входящих материалов с зоной сортировки, карантина и хранения, а также помещения фасовки и выдачи готовых

Взам инв №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
для размещения климатических установок и другого оборудования инженерного обеспечения здания, а также офисные помещения эксплуатационной службы предприятия. Вход в зону работы с вентиляционным оборудованием осуществляется через дополнительный воздушный шлюз с радиометрическим постом. В части здания, где размещены помещения циклотрона (в осях С-Ф/11-15) располагается дополнительный воздушный шлюз и санитарный шлюз с радиометрическим постом для доступа в зону циклотрона, монолитный защитный бункер циклотрона с доступом через коридор лабиринтного типа, помещения управления и энергоснабжения циклотрона, сервисные помещения циклотрона. В этой же части здания (в осях А-С/11-15) располагаются логистические помещения для загрузки входящих материалов с зоной сортировки, карантина и хранения, а также помещения фасовки и выдачи готовых						
						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
						Лист 10

радиофармацевтических препаратов. На кровле блока предполагается размещение оборудования холодоснабжения здания.

Инженерно-технический блок (часть здания в осях А-Ф/15-18) включает в себя помещения для размещения общего инженерного-оборудования, в том числе котельная, водомерный узел, трансформаторная, электрощитовая, коммутационная (дублирующая основное серверное помещение, расположенное в административной части здания), комната источников бесперебойного питания и другие.

Для эффективной и оперативной вертикальной коммуникации, помимо парадной лестницы и двух лестничных клеток, в здании предусмотрен грузопассажирский лифт. Лифт расположен в производственной части здания и обеспечивает связь двух надземных этажей и подвала. Кроме того, предусмотрен грузовой подъёмник для связи лабораторного блока на первом этаже и зоны радиоактивных отходов в подвале.

Подвальный этаж (частично), лабораторный и циклотронный блоки на первом этаже, а также лифт и примыкающее к лифту офисное помещение на втором этаже включаются в контролируемую зону объекта, доступную исключительно для специализированного персонала. Часть подвального этажа, два этажа административно-бытового блока и инженерно-технический блок размещаются вне контролируемой зоны.

В рамках разумной адаптации, а также с учётом законодательных ограничений по подбору персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения объект обеспечен доступом для маломобильных групп населения (МГН) только в уровне первого этажа административно-бытового блока здания где обеспечивается безбарьерная среда (отсутствие ступеней и значительных перепадов высот на путях движения МГН), предусматривается специализированная маркировка на вертикальных элементах (витражах, перегородках, колоннах) и в коридорах, на первом этаже предусмотрена универсальная кабина санузла для МГН.

Несущие и ограждающие конструкции

Ввиду начала разработки проектно-сметной документации в целом 01.11.2024 года, согласования первичной редакции Эскизного проекта 04.06.2025 года, а также начала разработки стадии „Проект“ 23.06.2025 года проектирование конструкций на объекте в части обеспечения их сейсмической безопасности осуществляется согласно СП РК 2.03-30-2017 „Строительство в сейсмических зонах“ в редакции от 13.05.2025 и согласно СП РК 2.03-31-2020 „Застройка территории города Алматы с учетом сейсмического микроразноуровня“ в редакции от 31.07.2024 года.

Здание проектируется в монолитных конструкциях, с железобетонными колоннами, перекрытиями. Конструктивно, объем здания разделен на три динамически независимых отсека антисейсмическими швами (вдоль осей 11 и 15). Первый отсек включает в себя трёхэтажную (два надземных этажа и подвал) часть здания с монолитным каркасом на единой фундаментной плите, являющейся полом подвала; второй отсек представляет собой одноэтажный жесткий монолитный каркас на единой фундаментной плите с единым монолитным диском перекрытия, третий отсек выполнен в виде монолитного каркаса с единой фундаментной плитой и единым монолитным диском перекрытия. Высота этажей составляет: 3,75 м от пола подвального этажа до пола первого этажа; 5,10 м от пола первого этажа до пола второго этажа; 5,0 м от пола второго этажа до низа плиты покрытия. При дальнейшем проектировании конструкции допускается по расчёту объединение второго и третьего

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

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Лист

11

остекление сочетается с негорючими панелями в уровне первого и частично второго этажей, сэндвич панелями белого цвета и панелями из листовой атмосферостойкой стали в уровне второго этажа.

Для прокладки коммуникаций в здании предусматриваются пространства фальшполов; под инженерным блоком для ввода и вывода внешних сетей и прокладки коммуникаций предусматривается техническое подполье; над лабораторным блоком предусматривается запотолочное пространство; над блоком логистики предусматривается технический чердак. Высота технических подполий и технического чердака не превышает 1.8 метра, поэтому данные пространства не являются этажами и в этажность здания не включаются.

Организация задела для развития предприятия.

Проектом предусматриваются меры по организации задела для развития предприятия. Основное здание (Производственный корпус) располагается в северной части участка, максимально компактно, с учетом всех необходимых параметров для функционирования здания. Согласно инвестиционной программе, для развития комплекса в дальнейшем планируется строительство Лечебно-Профилактического учреждения, которое будет располагаться в южной части участка. Оба здания будут представлять собой единый архитектурный ансамбль.

Здания Производственного корпуса и Лечебно-Профилактического учреждения будут связаны между собой подземным переходом для обеспечения общего технологического процесса изготовления и применения радиофармацевтических препаратов по месту. Необходимые конструктивные элементы для формирования подземного перехода будут частично заложены при строительстве Производственного корпуса совместно с несколькими свободными помещениями в подвальной части здания. Инженерно-технический блок здания Производственного корпуса рассчитан на снабжение всеми необходимыми ресурсами обоих зданий, кроме того, проект Производственного корпуса предусматривает разработку и возведение наружных инженерных сетей для подключения Лечебно-Профилактического учреждения без перерывов в работе существующего объекта.

4. Конструктивные решения

Введение

Настоящая документация для «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP», разработана на основании задания на проектирование, чертежей марки АР, заданий смежных (инженерных) отделов; технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненного ТОО «GEO Concept» в ноября 2025 года, переданных Заказчиком.

В данном комплекте разработаны рабочие чертежи марки КЖ и КМ.

Условия площадки строительства.

- ветровой район - II (0,39 кПа);
- снеговой район - II (1,2 кПа);
- расчетная температура наиболее холодной пятидневки, с обеспеченностью 0,98 - минус 23,3°C;
- сейсмичность зоны строительства, составляет 9 баллов.

Условия эксплуатации здание.

- классы ответственности зданий и сооружений по назначению - II.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист	
									13	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

СП РК 2.03-30-2017 - "Строительство в сейсмических зонах";
СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 "Нагрузки и воздействия на здания";
СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология";
СН РК EN 1992-2:2005/2011 «Проектирование бетонных конструкций»
СП РК EN 1992-1-2:2008/2011 "Проектирование железобетонных конструкций";
СП РК 5.01-102-2013 "Основания зданий и сооружений".

ИГЭ №2 — Галечниковый грунт с песчаным заполнителем и включение валунов до 5% гальки до 55% гравия до 15% и песка заполнителя разнотернистого до 25% галька и валуны гранитного состава, хорошо окатаны, вскрытая мощность 12.0м.

Расчётное значение горизонтального ускорения a_d для участка строительства составляет $a_d = 0,440g$. Расчётное значение вертикального ускорения для участка строительства (a_{dv}) рассчитывается исходя из a_d по пункту 7.5.6 СП РК 2.03-30-2017 и составляет $a_{dv} = 0,396g$. Площадка расположена вне зоны тектонического разлома.

Конструктивная схема здания

Блок 1 – Каркас связевой – пространственная система в виде безригельного или ригельного каркаса с нежесткими или жесткими узлами соединений ригелей с колоннами и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки, главным образом, воспринимают и передают основанию колонны каркаса, а горизонтальные нагрузки – вертикальные диафрагмы жесткости

Основные конструктивные элементы здания:

фундаментная плита монолитный - толщиной 500 мм;
 монолитные железобетонные стены - толщиной 250 - 200 мм;
 монолитные колонны сечением - 400х400, 800х400 мм;
 монолитная плита перекрытия - толщиной 250, 500 мм;

Взам инв №						Лист					
Подп. и дата						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	14				
Инв. № подл.						Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Блок 1 – Каркас связевой – пространственная система в виде безригельного или ригельного каркаса с нежесткими или жесткими узлами соединений ригелей с колоннами и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки, главным образом, воспринимают и передают основанию колонны каркаса, а горизонтальные нагрузки – вертикальные диафрагмы жесткости											
Основные конструктивные элементы здания:											
фундаментная плита монолитный - толщиной 500 мм;											
монолитные железобетонные стены - толщиной 250 - 200 мм;											
монолитные колонны сечением - 400x400, 800x400 мм;											
монолитная плита перекрытия - толщиной 250, 500 мм;											

Блок 2 – Каркас связевой – пространственная система в виде безригельного или ригельного каркаса с нежесткими или жесткими узлами соединений ригелей с колоннами и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки, главным образом, воспринимают и передают основанию колонны каркаса, а горизонтальные нагрузки – вертикальные диафрагмы жесткости

Основные конструктивные элементы здания:

фундаментная плита монолитный - толщиной 500 мм;

монолитные железобетонные стены - толщиной 400, 250 мм;

монолитные колонны сечением - 400x400 мм;

монолитная плита перекрытия - толщиной 200, 200 мм;

Блок 3 – Каркас безригельный – основными вертикальными несущими конструкциями которых являются колонны каркаса, на которые передается нагрузка от перекрытий

Основные конструктивные элементы здания:

фундаментная плита монолитный - толщиной 500 мм;

монолитные колонны сечением - 400x400 мм;

монолитная плита перекрытия - толщиной 200 мм;

Материал всех железобетонных конструкций бетон класса C25/30, арматура класса A500C и A240.

При строительстве здания необходимо выполнить водозащитные мероприятия:

а) выполнить вертикальную планировку площадки, обеспечивающую отвод атмосферных вод от здания и сброс их в ливнесточную сеть;

б) устройство вокруг здания водонепроницаемой отмостки шириной не менее 1 м с уклоном не менее 0,03;

в) устранение возможности замачивания грунта основания вследствие утечек из водонесущих систем.

Производство и приемку строительно-монтажных работ выполнять в соответствии с требованиями глав СП РК 5.01-101-2013 "Земляные сооружения. Основания и фундаменты" и СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".

Антикоррозийная защита строительных конструкций принята в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 и включает в себя следующие мероприятия:

Все бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом, обмазать гидроизоляцией типа "Basf" MasterSeal 635 (430 SB) или аналогичным по свойствам материалом за 2 раза по огрунтованной праймером поверхности за 2 раза;

Все работы производить с соблюдением требований СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции", СП РК 5.01-101-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве" и указаний настоящей рабочей документации.

Монтажные соединения арматурной стали следует производить на сварке электродами типа Э50А по ГОСТ 9467-75 (СП РК 5.03-107-2013).

В процессе выполнения строительно-монтажных работ должны быть своевременно освидетельствованы с оформлением соответствующей документации следующие скрытые виды работ:

- освидетельствование соответствия грунтов основания принятым в проекте

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							15

- устройство бетонной подготовки под фундаменты с геодезической проверкой правильности заложения;
- установка арматурных и закладных изделий монолитных железобетонных конструкций в проектное положение;
- гидроизоляция подземных конструкций;
- устройство обратной засыпки котлованов и траншей;
- антикоррозионное покрытие металлических конструкций.
- сварка стыков арматуры.

Проектом предусмотрено производство работ при положительных температурах наружного воздуха. Работы производить в соответствии с действующими нормативными документами.

При температурах наружного воздуха ниже -5°C руководствоваться следующими мероприятиями:

а) Приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители, обеспечивающие получение бетонной смеси с температурой не ниже требуемой по расчету. Допускается применение неотогретых сухих заполнителей, не содержащих наледи на зернах и смерзшихся комьев. При этом продолжительность перемешивания бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

б) Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчету.

в) Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также температура основания и способ укладки должны исключать возможность замерзания смеси в зоне контакта с основанием. При выдерживании бетона в конструкции методом термоса, при предварительном разогреве бетонной смеси, а также при применении бетона с противоморозными добавками допускается укладывать смесь на неотогретое непучинистое основание или старый бетон, если по расчету в зоне контакта на протяжении расчетного периода выдерживания бетона не произойдет его замерзания. При температуре воздуха ниже минус 10°C бетонирование густоармированных конструкций с арматурой диаметром больше 24 мм, арматурой из жестких прокатных профилей или с крупными металлическими закладными частями следует выполнять с предварительным отоплением металла до положительной температуры или местным вибрированием смеси в приарматурной и опалубочной зонах, за исключением случаев укладки предварительно разогретых бетонных смесей (при температуре смеси выше 45°C). Продолжительность вибрирования бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25% по сравнению с летними условиями.

г) При бетонировании элементов каркасных и рамных конструкций в сооружениях с жестким сопряжением узлов (опор) необходимость устройства разрывов в пролетах в зависимости от температуры тепловой обработки, с учетом возникающих температурных напряжении, следует согласовывать с проектной организацией. Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования.

Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

д) Перед укладкой бетонной (растворной) смеси поверхности полостей стыков сборных железобетонных элементов должны быть очищены от снега и наледи.

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

Взам инв №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Лист

16

ж) Выбор способа выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить в соответствии с приложением Д (СНиП РК 5.03-37-2005).

з) Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2-4 ч при температуре 15-20°C.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Рабочие чертежи настоящего комплекта разработаны в соответствии с нормами строительного проектирования, действующими в Республике Казахстан.

5. Система электроснабжения

5.1 Электроосвещение

Введение

Объектом капитального строительства является комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP (далее по тексту - Объект). В объем данного комплекта рабочей документации входит разработка внутреннего электроосвещения Инженерного блока.

Рабочая документация соответствует заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям действующих регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

Согласно ТУ, электроснабжение Объекта осуществляется по второй категории по надежности электроснабжения. Система внутреннего электроосвещения предназначена для создания нормированного значения освещенности в помещения технологического и общественного назначения, а также на путях эвакуации при пожаре.

Электроосвещение

Проектом предусматривается рабочее, аварийное (резервное и эвакуационное) освещение, световые указатели (знаки безопасности) и ремонтное освещение.

Типы светильников внутреннего электрического освещения, в том числе аварийных, приняты в соответствии с ТЗ, указаниями в архитектурно-строительных планировках с учетом архитектурных и технологических требований к освещению, конструктивных особенностей, назначения и условий среды в помещениях, характеристик и разрядом зрительских работ. Выбор светильников со светодиодными источниками света произведен с учетом безопасности, долговечности и стабильности светотехнических характеристик в данных условиях среды. Применяемые светильники оборудованы электронными драйверами, при этом, как следствие, отсутствует пульсация света, что тоже способствует повышению качества освещения и комфорту работающих.

Нормы освещенности, виды и системы освещения приняты в соответствии:

- С заданием Заказчика;
- СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.10.2024 г.);
- СП РК 4.04-109-2013 «Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий».

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

Электропроводка обеспечивает сменяемость, доступность и защиту от механических и тепловых воздействий.

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							18
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Внутренние электрические сети освещения

Групповые сети освещения выполняются 3-4-х проводными на напряжение 230В по схеме фазный(-ые) проводник(-и) + нулевой рабочий проводник + нулевой защитный проводник, кабелем с сечением жил не менее чем 1,5 кв.мм.

Кабельные линии питания светильников аварийного эвакуационного освещения относятся к системам СПЗ и их предусматривается выполнять сертифицированными огнестойкими кабельными линиями (ОКЛ) кабелями с медными жилами в оболочке, не содержащей галогенов, типа ВВГнг(A)-LS. Для ОКЛ должны быть применены кабельные линии, прошедшие проверку с производителем кабеленесущих систем, иметь соответствующие сертификаты, и выполнены в соответствии с инструкцией производителя. Остальные электрические сети выполняются кабелем и проводами с медными жилами в оболочке типа нг(A)-LS - не распространяющими горение при групповой прокладке.

Способ прокладки групповых сетей:

- открыто по кабельным конструкциям;
- открыто по стенам и потолкам в не металлических гладких трубах, металлических трубах;
- скрыто за подшивными потолками, внутри перегородок группы горючести НГ и Г1 в не металлических гофро-трубах;
- скрыто за подшивными потолками по кабельным конструкциям.

Вне лотков и до светильников прокладка кабелей должна быть выполнена в трубах.

Крепление не металлических труб - клипсами и металлическими хомутами.

Все не металлические трубы должны иметь сертификат соответствия требованиям Технического регламента о требования пожарной безопасности.

Кабельные линии аварийного эвакуационного освещения прокладывать на разных лотках и в разных трубах от кабельных линий рабочего и аварийного резервного освещения. Не допускается совместная прокладка ОКЛ с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке. Вертикальные отрезки кабелей в местах где возможны механические повреждения защитить металлической трубой до высоты не менее 2,5м.

Нарезку труб и кабелей производить после контрольного промера длины трасс. Трассы уточнить по месту.

В проекте ОКЛ приняты АО «ДКС». Монтаж выполнять согласно Техническому регламенту по монтажу ТРМ 0020-2019 АО «ДКС», с учетом указаний типового альбома АО «ДКС» шифр ДКС-2017.ФС.

ОКЛ должны прокладываться в соответствии с указаниями на чертежах, в типовом альбоме производителя не металлических труб и кабельных лотков и по соответствующими техническими регламентами для указанного в настоящем проекте производителя кабельной продукции. Не допускается крепления на кабельных конструкциях электропроводки СПЗ других элементов инженерных коммуникаций здания, не связанных с ней. Не допускается монтаж электропроводки СПЗ под другими, не относящимися к СПЗ, кабельными линиями. Для исключения повреждения электропроводки СПЗ должны прокладываться выше иных коммуникаций и конструкций, огнестойкость которых ниже времени работоспособности прокладываемой электропроводки СПЗ.

Электропроводку СПЗ, проложенную в лотках, трубах, и открыто проложенную электропроводку СПЗ следует располагать выше уровня размещения оросителей, разбрызгивателей или распылителей автоматических установок пожаротушения для тушения и блокирования пожара.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №	производителя не металлических труб и кабельных лотков и по соответствующими техническими регламентами для указанного в настоящем проекте производителя кабельной продукции. Не допускается крепления на кабельных конструкциях электропроводки СПЗ других элементов инженерных коммуникаций здания, не связанных с ней. Не допускается монтаж электропроводки СПЗ под другими, не относящимися к СПЗ, кабельными линиями. Для исключения повреждения электропроводки СПЗ должны прокладываться выше иных коммуникаций и конструкций, огнестойкость которых ниже времени работоспособности прокладываемой электропроводки СПЗ. Электропроводку СПЗ, проложенную в лотках, трубах, и открыто проложенную электропроводку СПЗ следует располагать выше уровня размещения оросителей, разбрызгивателей или распылителей автоматических установок пожаротушения для тушения и блокирования пожара.																										
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">25.6.61.001-ALMTH-ПЗ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>19</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>															25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист							19	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист																						
							19																						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																								

Монтаж светильников на кабельных конструкциях выполнить согласно указаниям Типового альбома АО „ДКС“ ДКС-2019.ЛТ. Клеммные коробки установить в местах, указанных на чертеже, в местах опуска кабелей к выключателям и около каждого светильника за исключением крайнего в ряду. Драйверы светильников с IP54/20 (при наличии) вынести за границы помещений душевых и санузлов. Расстановка аварийных светильников, знаков безопасности уточнить на основании схем эвакуации.

Потребитель должен соблюдать требования ПТБ и ПТЭ и другой законодательной и нормативно-технической документации, обеспечивать исправность своих электроустановок, своевременно проводить ремонт, регламентное и техническое обслуживание. Потребителю не разрешается подключать электрическую нагрузку сверх разрешенных и приведенных в проекте. Не разрешается изменять электрические схемы и осуществлять замену аппаратов защиты на другие с завышенными номинальными токами. Все электрооборудование должно удовлетворять требованиям ГОСТ и быть промышленного изготовления.

В зависимости от категорий помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током должен применяться инструмент соответствующего класса защиты от поражения электрическим током. Для обеспечения техники безопасности при эксплуатации электроустановок к обслуживанию допускается специально обученный и подготовленный, в соответствии с действующими законодательными и нормативно-техническими документами, персонал. Владелец электроустановки, до начала ее эксплуатации, должен назначить ответственного за электрохозяйство, обладающего группой по электробезопасности не ниже IV (уточнить при наличии электрооборудования выше 1кВ).

Ввод электроустановки в эксплуатацию должен быть произведен после проведения приемосдаточных испытаний, приемки комиссией, составления акта допуска электроустановки в эксплуатацию и получения разрешения на ее подключение, в соответствии с требованиями действующей законодательной и нормативно-технической документации.

Элементы электроустановки должны быть промаркированы и содержать необходимые надписи, знаки и схемы.

Обслуживание электрооборудования и кабельных конструкций предусматривается:

- в непроизводственных и электротехнических помещениях при высоте установки электрооборудования до 5 м - с лестниц-стремян.
- в зонах установки электрооборудования на высоте более 5 м - с использованием специальной подъёмной площадки с ограждением со штабелера-погрузчика.

В проекте применяется энергоэффективное оборудование, соответствующее требованиям ГОСТов и других нормативных документов.

Для обеспечения энергосбережения предусмотрено:

- установка электротехнической аппаратуры и оборудования с пониженными тепловыми потерями;
- равномерное распределение пофазной нагрузки;
- расположение щитов освещения в центрах электрических нагрузок, из-за чего уменьшаются потери электроэнергии в сетях, по причине сокращения длин трасс;
- применение для освещения помещений энергоэффективных источников света.

Проектом предусматривается электрооборудование, питающие и распределительные линии электрической сети, которые не создают загрязнений окружающей среды и вредных для людей выделений.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве монтажных работ обеспечить технику безопасности в соответствии с ПТЭ и ПТБ.

В целях выполнения требований по охране труда и технике безопасности проектом предусматривается устройство системы защитного заземления и уравнивания потенциалов; Пожарная и электробезопасность обеспечивается следующими проектными решениями:

- выбором марок кабелей и способом их прокладки;
- выбором уставок расцепителей автоматических выключателей;
- устройством заземления распределительных щитов и светильников.

Перечень скрытых работ, требующих оформления актов скрытых работ

Оформление актов скрытых работ требуется для работ по:

- скрытой прокладке закладных труб для дальнейшей прокладки кабелей и проводов;
- скрытой прокладке кабельных линий и проводов в стенах, каркасах перегородок, за подвесными потолками;
- монтажу клеммных коробок в пространстве за подвесными потолками.

Применение электрооборудования в пожароопасных и взрывоопасных зонах

Классы пожароопасных и взрывоопасных зон приняты согласно экспликации помещений в комплексах АР.

Применение электрооборудования во взрывоопасных зонах должно соответствовать требованиям ПУЭ Главы 37 „Электроустановки во взрывоопасных зонах“, в пожароопасных зонах - требованиям ПУЭ Главы 38 и обеспечивается в том числе:

- Применением электрооборудования с необходимыми уровнями взрывозащиты;
- Применением электрооборудования допустимой группы или подгруппы;
- Применением электрооборудования согласно температуре самовоспламенения газа, пара или пыли и температуры окружающей среды;
- Применением электрооборудования с учетом внешних воздействий;
- Соблюдением требований к электрическим аппаратам, приборам, соединителям, вилкам и розеткам;
- Использованием двухполюсных выключателей, для защиты от перегрузок и КЗ, для одновременного отключения фазного и нейтрального проводников для защиты однофазных электроприемников.

Во взрывоопасных зонах:

- Применением уравнивания потенциалов для электроустановок во взрывоопасных и пожароопасных зонах;
- Применением светильников со специальными требованиями к их конструкции и оболочке;
- Соблюдением требований к электропроводкам и кабельным линиям во взрывоопасных и пожароопасных зонах, в том числе:
 - использование не распространяющих горение кабелей с медными жилами, в исполнении нг-LS в пожароопасных зонах и во взрывоопасных зонах;
 - исключением прокладки через взрывоопасные и пожароопасные зоны, не относящиеся к ним транзитных кабелей;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист	
									22	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ				

- использованием электропроводки в стальных трубах, обладающих локализационной способностью, во взрывоопасных зонах классов 0, 1;
- использованием во взрывоопасных зонах, разделительного уплотнения в коробках с последующим испытанием избыточным давлением;
- использованием кабельных проходок;
- проведением испытания на крепление кабеля к кабельному вводу и к кабельной проходке, во взрывоопасных зонах;
- использованием во взрывоопасных зонах, специальных кабельных вводов с уплотнением внешних проводников.

5.2 Электроснабжение и электрооборудование

Введение

Объектом капитального строительства является комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP (далее по тексту - Объект). В объем данного комплекта рабочей документации входит разработка внутреннего электроосвещения Инженерного блока.

Рабочая документация соответствует заданию на проектирование, выданным техническим условиям, требованиям действующих регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования.

Согласно ТУ, электроснабжение Объекта осуществляется по второй категории по надежности электроснабжения

Характеристика объекта и системы электроснабжения.

Для питания потребителей, требующих резервный источник энергии на случай аварии на основном вводе предусмотрен Дизель-генераторная установка (ДГУ), мощностью 850кВА. Для питания потребителей не допускающих перерывов в электроснабжении предусмотрен ИБП, мощностью 400кВА, время работы составляет 15 минут.

Кабельные линии и электропроводка.

Электропроводка выполнена в соответствии с ПУЭ.

Электропроводка обеспечивает возможность распознавания по всей длине проводников по цветам:

- голубой цвет - нулевой рабочий проводник (N);
- двухцветная комбинация зелено-желтого цветов - защитный или нулевой защитный проводник (PE);
- черный, коричневый - фазный проводник (L1/L2/L3).

Электропроводка обеспечивает сменяемость, доступность и защиту от механических и тепловых воздействий.

Внутренние электрические сети.

Электроснабжение силового электрооборудования производится от главного распределительного щита ГРЩ-1 и от распределительных щитов ВРУ-1, ВРУ-2, ВРУ-3, ВРУ-4. ВРУ-ИБП для электропотребителей, не допускающих перерыва в электроснабжении.

Кабельные линии для электропитания оборудования противопожарных устройств необходимо выполнять сертифицированными огнестойкими кабельными линиями (ОКЛ) кабелями с медными жилами в оболочке, не содержащей галогенов, типа ВВГнг(A)-FRHF. Остальные электрические сети выполняются кабелем и проводами с медными жилами в оболочке, не содержащей галогенов типа ВВГнг(A)-HF.

ОКЛ необходимо прокладывать в кабельных лотках имеющие в маркировке индекс «FR». Остальные силовые кабельные линии на напряжение 400/230В прокладываются в кабельных лотках с индексом «04».

Для ОКЛ должны быть применены кабельные линии, прошедшие проверку с производителем кабеленесущих систем, иметь соответствующие сертификаты РК, и выполнены в соответствии с инструкцией производителя.

Перед заказом материалов, кабелей, блоков управления и т.п. и перед монтажом - схемы подключения уточнить в соответствии с указаниями фирмы-производителя и по его монтажным схемам.

Потери напряжения в кабеле, % указаны без учета потерь напряжения в питающих кабелях.

Указания по монтажу.

Все электромонтажные работы выполнить согласно СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства» и ПУЭ РК.

В проекте использованы технические характеристики электрического оборудования, приобретаемого Заказчиком.

Монтаж кабельной сети следует выполнять после монтажа инженерных систем.

Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи клеммников и сжимов (винтовых, болтовых и т. п.) в соответствии с действующими инструкциями, утвержденными в установленном порядке.

Выполнить установку электрооборудования, маркировку, прокладку, подключение кабелей, защитных аппаратов, выключателей, как показано на чертежах рабочего проекта с учетом инструкций и монтажных схем изготовителя электрооборудования.

Места расположения, высоты установки и привязки используемого в проекте электрооборудования уточняются при монтаже. Высота установки дополнительного электрооборудования, от уровня «чистого» пола (если иное не указано на чертежах архитектурно-строительного (АР) и технологического (ТХ) комплектов):

- до верха щита навесного исполнения - 1,8м;
- электрооборудование должно быть специально предназначено для установки в соответствующих зонах указанных помещений по IEC 50571.7.701-2013;
- подключение электрооборудования, должно производиться кабелем через сальниковый ввод, обеспечивающий соответствующую степень защиты по IEC 50571.7.701-2013.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист
			25.6.61.001-ALMTH-ПЗ						
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

- выбором марок кабелей и способом их прокладки;
- выбором уставок расцепителей автоматических выключателей;
- устройством заземления распределительных щитов и светильников.

Оформление актов скрытых работ требуется для работ по:

- скрытой прокладке закладных труб для дальнейшей прокладки кабелей и проводов;
- скрытой прокладке кабельных линий и проводов в стенах, каркасах перегородок, за подвесными потолками;
- монтажу клеммных коробок в пространстве за подвесными потолками.

Классы пожароопасных и взрывоопасных зон приняты согласно экспликации помещений в комплексах АР.

- Применением электрооборудования с необходимыми уровнями взрывозащиты ;
- Применением электрооборудования допустимой группы или подгруппы;
- Применением электрооборудования согласно температуре самовоспламенения газа, пара или пыли и температуры окружающей среды;
- Применением электрооборудования с учетом внешних воздействий;
- Соблюдением требований к электрическим аппаратам, приборам, соединителям, вилкам и розеткам;
- Использованием двухполюсных выключателей, для защиты от перегрузок и КЗ, для одновременного отключения фазного и нейтрального проводников для защиты однофазных электроприемников во взрывоопасных зонах;
- Применением уравнивания потенциалов для электроустановок во взрывоопасных и пожароопасных зонах;
- Применением светильников со специальными требованиями к их конструкции и оболочке;
- Соблюдением требований к электропроводкам и кабельным линиям во взрывоопасных и пожароопасных зонах, в том числе:
 - использование не распространяющих горение кабелей с медными жилами, в исполнении нг-LS в пожароопасных зонах и во взрывоопасных зонах;
 - исключением прокладки через взрывоопасные и пожароопасные зоны, не относящиеся к ним транзитных кабелей;
 - использованием электропроводки в стальных трубах, обладающих локализационной способностью, во взрывоопасных зонах классов 0, 1;
 - использованием во взрывоопасных зонах, разделительного уплотнения в коробках с последующим испытанием избыточным давлением;
 - использованием кабельных проходок;

- проведением испытания на крепление кабеля к кабельному вводу и к кабельной проходке, во взрывоопасных зонах;
- использованием во взрывоопасных зонах, специальных кабельных вводов с уплотнением внешних проводников.

Учёт электроэнергии и измерительных трансформаторов.

Предусматриваются счетчики коммерческого учета по типу Saiman Дала TX PLC IP П RS CA4Y-Э720 R (3*220/380V 5-7,5A) (или аналог), многотарифного учета активной и реактивной электрической энергии и мощности, а также измерения параметров электрической сети с последующим хранением накопленной информации, формированием событий и передачей информации в центры сбора данных систем АСКУЭ.

Счетчики предусмотрены с протоколом передачи данных и возможностью интеграции с АСКУЭ АО «АЖК».

Подключение счетчиков осуществляется через сертифицированные трансформаторы тока 1500/5А кл. 0.5s.

5.3 Наружные сети

Введение

Согласно ТУ производится технологическое присоединение энергопринимающих устройств Заявителя к существующей подстанции ТП-1908 на напряжении 10 кВ.

Внешняя система электроснабжения обеспечивает питание Объекта в точках присоединения по II-ой категории надежности электроснабжения. Граница проектирования проходит по кабельным наконечникам отходящей линии в ТП-1908.

Электроснабжение Объекта осуществляется по двум взаиморезервируемым кабельным линиям АПвПу-3х(1х630/70)-10.

Для осуществления технологического присоединения проектом предусматривается РУ 10 кВ Заявителя.

Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения

При проектировании схемы электроснабжения с учетом действующих на территории РК требований норм к построению систем электроснабжения учитывались следующие данные:

- район размещения проектируемого объекта;
- электрические нагрузки;
- режимы заземления нейтрали сети.

Для осуществления технологического присоединения проектом предусматривается строительство встроенной ТП 10 кВ тупикового типа с одной секционированной системой шин. Принципиальная схема приведена в графической части.

В соответствии с ТУ обеспечивается технологическое присоединение энергопринимающих устройств Заявителя к РУ 10 кВ ТП-1908 с максимальной мощностью 1200 кВт. Проектом предусмотрена проверка существующих ячеек на питающей ПС-156А на предмет работоспособности

Взам инв №	требований норм к построению систем электроснабжения учитывались следующие данные. – район размещения проектируемого объекта; – электрические нагрузки; – режимы заземления нейтрали сети. Для осуществления технологического присоединения проектом предусматривается строительство встроенной ТП 10 кВ тупикового типа с одной секционированной системой шин. Принципиальная схема приведена в графической части. В соответствии с ТУ обеспечивается технологическое присоединение энергопринимающих устройств Заявителя к РУ 10 кВ ТП-1908 с максимальной мощностью 1200 кВт. Проектом предусмотрена проверка существующих ячеек на питающей ПС-156А на предмет работоспособности				
	Подп. и дата				
	Инв. № подл.				
25.6.61.001-ALMTH-ПЗ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Лист
27

оборудования и устройств РЗА, а также существующих КЛ 10 кВ ПС-156А – ТП-1908 (фид.39, фид.44) на пропуск дополнительной нагрузки.

Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности

Энергопринимающим устройством на Объекте является РУ 10 кВ, расположенное в помещении первого этажа здания.

Основные показатели установленной и потребляемой мощности, годового расхода электроэнергии приведены в 25.С.20.003-ALMTH-ЭМ.

Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии

Согласно требованиям нормативно-технической документации (НТД), заданиям Заказчика, заданиям от разработчиков систем смежных технологических и инженерных разделов в здании принята I и I особая категория электроснабжения. Технические решения по обеспечению данных категорий электроснабжения и требуемого качества электроэнергии подключенных электроприемников приведены в разделе 25.С.20.003-ALMTH-ЭМ.

Для питания потребителей, требующих резервный источник энергии на случай аварии на основном вводе предусмотрена дизель-генераторная установка (ДГУ) напряжением 0,4 кВ.

ГРЩ 0,4 кВ оснащается устройством АВР, при работе которого ожидаемая продолжительность отсутствия напряжения, в случае аварии на одном из вводов, составляет не более 1,5 сек.

Для питания систем САУ, СПЗ, технологического оборудования участвующего в критических технологических процессах, дополнительно предусмотрены источники бесперебойного питания с поставляемыми комплектно аккумуляторными батареями.

Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах. РУ 10 кВ. Основное оборудование

РУ 10 кВ выполнено на базе моноблочного компактного распределительного устройства RM6 с элегазовой изоляцией (далее по тексту – КРУЭ) в герметичном нержавеющей металлическом корпусе, одностороннего доступа, необслуживаемого на номинальный ток сборных шин 630 А, ток термической стойкости (3 сек.) 20 кА. Защита трансформатора осуществляется выключателем с номинальным током 200 А. Производитель ячеек Schneider Electric. Проектом предусматривается установка 2-х элегазовых моноблоков с функцией IDI.

Принята 2-х секционная система шин. Между секциями предусмотрена кабельная перемычка, подключенная к нормально разомкнутым секционным выключателям нагрузки. АВР на стороне ВН не организовано. При возникновении повреждения на одной из питающих кабельных линий происходит отключение выключателя на вышестоящей распределительной подстанции. Для восстановления питания трансформатора ТП 10 кВ, необходимо вручную выполнить переключение в соответствии с регламентом.

Ячейки удовлетворяют всем требованиям безопасности персонала и оборудования, просты и удобны в монтаже и эксплуатации. Полный установленный срок службы КРУЭ (моноблока) не менее 30 лет.

Ячейки предназначены для внутренней установки. Органы управления и стационарные указатели наличия напряжения на кабеле расположены на передней панели. Ошибочные действия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		28

РУ-0,4 кВ. Основное оборудование

Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения. Решения по компенсации реактивной мощности

Для соблюдения данного требования в проекте предусматриваются регулируемые конденсаторные установки компенсации реактивной мощности, устанавливаемые на напряжение 0,4 кВ – см. 25.С.20.003-АЛМТН-ЭМ.

Ячейки защиты трансформаторов комплектуются устройствами микропроцессорной защиты VIP300LL с автономным питанием от комплектно поставляемых токовых датчиков CRa (от ТТ). Расцепителями являются катушки отключения с минимальным потреблением энергии (Mitop).

Задействованы следующие защиты присоединений трансформаторов:

- Уставки МТЗ выбираются с отстройкой по току от расчетной нагрузки и согласованием с вышестоящими и нижестоящими защитами в своем направлении. Для обеспечения селективности между МТЗ последовательных участков сети принимается рекомендуемая для МП устройств защиты ступень по времени 0,3 с.

Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности

- поддержание оптимальных и эффективных режимов работы оборудования;
- снижение потерь в электросети;
- продление срока службы электрооборудования.

Контур заземления ТП подключается к заземляющему устройству системы молниезащиты здания в двух точках.

Система защитного заземления и уравнивания потенциалов объединяет следующие проводящие части:

- шины РЕ в электрических щитах 0,4 кВ;
- металлический каркас здания;
- контур заземления ТП 10 кВ;
- заземляющее устройство системы молниезащиты, систему молниезащиты;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание;
- металлические оболочки кабелей;
- все металлические части оборудования, не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под таковым в результате повреждения изоляции.

Все металлические элементы здания соединяются с заземляющим устройством. В здании выполняется основная система уравнивания потенциалов (ОСУП) и дополнительная система уравнивания потенциалов (ДСУП). Все сторонние проводящие части должны быть присоединены к ОСУП посредством защитных проводников. Все сторонние проводящие части в помещениях, где выполняется ДСУП, должны быть присоединены к шинам ДСУП данных помещений посредством защитных проводников.

Система уравнивания потенциалов предусматривает следующие мероприятия:

- В электропомещениях связь металлических конструкций, частей оборудования, нормально не находящихся под напряжением, с магистралью заземления обеспечивается соединением гибкими медными перемычками, либо стальной оцинкованной полосой 40х4 мм.
- Между металлическими воздуховодами в местах установки гибких неметаллических вставок, а также элементов кабельных лотков соединением медными перемычками в изоляции жёлто-зелёного цвета.

Присоединение заземляющих, защитных проводников и проводников системы уравнивания и выравнивания потенциалов к электрооборудованию, а также соединение их между собой должно обеспечивать надежный контакт и выполняться качественной сваркой электродами по ГОСТ 9467-75* в соответствии с ПУЭ, п. 238-243.

Контактные соединения в цепи заземления должны соответствовать классу 2 согласно ГОСТ 10434-82*. Мероприятия по защите Объекта от вторичных проявлений молнии представлены в томе 25.С.20.003-ALMTH-ЭМ.

Сведения о типе, классе кабелей и осветительной арматуры

Ввод питающих кабельных линий в здание выполняется в трубах в пространство фальшпола помещения РУ 10 кВ.

Для распределения электроэнергии со стороны 0,4 кВ трансформаторов до ГРЩ используются шинопроводы в стальном корпусе.

Электрические сети в помещениях ТП (за исключением связанных с безопасностью систем) выполняются кабелями с медными жилами в оболочке с пониженным дымо- газовыделением типа нг(А)-LS – не распространяющими горение при групповой прокладке.

Изоляционные оболочки всех используемых кабелей предусматриваются в соответствии с требованиями ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».

Прокладка кабельных линий:

- с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ выполняется по кабельным

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

конструкциям с креплением в кабельных держателях, до силовых трансформаторов – в закладной металлической трубе;

– на напряжение 0,4 кВ в трубах из самозатухающего ПВХ-пластиката.

Места прохода кабелей через стены и перекрытия выполняются в отрезках стальных труб или с применением кабельных проходок, соответствующих ГОСТ Р 53310. Трубы внутри и снаружи должны быть заделаны легко пробиваемым материалом со степенью огнестойкости, не меньшей чем огнестойкость соответствующих элементов строительных конструкций. Заделку неплотностей следует осуществлять сертифицированными средствами огнезащиты.

В качестве источников света применены высокоэффективные светодиодные светильники соответствующего типа и класса по электробезопасности, определяемого назначением и параметрами помещений, в которых они устанавливаются.

Меры по обеспечению безопасности. Защитные меры по обеспечению электробезопасности

В электроустановке предусмотрены меры по защите людей и оборудования от опасных воздействий электрической энергии в нормальных и послеаварийных режимах работы.

Для защиты от действия сверхтоков предусмотрены защитные аппараты в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической и законодательной документации. Электрические аппараты, кабельные линии выбраны с учётом стойкости к токам возможных коротких замыканий.

Для защиты людей от поражения электрическим током предусмотрены следующие средства и мероприятия:

- основная изоляция токоведущих частей;
- автоматическое отключение питания;
- защитные ограждения и оболочки;
- предупреждающие знаки, таблички и надписи;
- ограничение доступа неквалифицированного персонала и посторонних лиц в электро-помещение;
- заземление электропроводящих корпусов электрооборудования, распределительных щитов;
- система основного и дополнительного уравнивания потенциалов;
- применение АВДТ с уставкой 30мА на линиях питания розеток, переносных электроприемников и электрооборудования в помещениях с повышенной опасностью;
- применение сверхнизкого напряжения 12В для приборов переносного ремонтного освещения;
- комплекты защитных средств в электрощитовых.

Меры по обеспечению пожаробезопасности и взрывобезопасности

По взрывопожарной и пожарной опасности камеры трансформаторов (с масляными трансформаторами) отнесены к категории ВЗ, помещение РУ 10 кВ – к категории В2. В помещении РУ 10 кВ отсутствуют технологические процессы с обращением горючих веществ. Помещения с электрооборудованием являются помещениями, которые доступны только для квалифицированного обслуживающего персонала, где пожарная безопасность обеспечиваются выполнением требований Правил пожарной безопасности и специальных требований глав ПУЭ.

Для обеспечения пожаробезопасности предусматриваются следующие проектные решения:

- применение кабелей в изоляции, не распространяющей горение при групповой прокладке с

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		32

пониженным дымо- газовыделением типа нг(A)-LS и огнестойких кабелей типа нг(A)-FRLS, прокладываемых по отдельным трассам и кабельным конструкциям (для систем безопасности здания);

- взаиморезервируемые линии питания прокладываются по разным трассам, либо отделяются несгораемыми перегородками, либо покрываются огнезащитным материалом;
- выполняется система уравнивания потенциалов.

Общие требования к поставляемому оборудованию и материалам

Должны быть выполнены следующие требования:

- электрооборудование и материалы должны быть заводского изготовления;
- электрооборудование и материалы должны отвечать требованиям действующей законодательной и нормативно-технической документации;
- электрооборудование должно быть сертифицировано в установленном порядке;
- при изготовлении распределительного электрооборудования, завод-изготовитель должен иметь лицензию и (или) иные документы, подтверждающие возможность изготовления соответствующего оборудования;
- поставщик должен уведомить о всех материалах, которые могут быть опасны для окружающей среды или здоровья людей.
- Заводы-изготовители и Поставщики должны иметь представительство и сервисный центр в Республике Казахстан и осуществлять поставку и сервисное обслуживание оборудования в месте его установки на Объекте. Все поставляемое оборудование должно быть новым, без дефектов.

Защита окружающей среды

Силовое электрооборудование проектируемого объекта в процессе работы не создаёт загрязнений окружающей среды и не выделяет вредных веществ.

5.4 Наружное электроосвещение

Введение

Проект выполнен на основании:

- Генерального плана;
- Технических условий на технологическое присоединение к электрическим сетям АО АЖК №32.2-3309 от 18.04.2025;
- Нормативно-технической документации, действующей на территории Республики Казахстан в период проектирования.

Электроснабжение объекта осуществляется по третьей категории надежности электроснабжения. Система наружного освещения предназначена для создания нормированного значения освещенности проездов, проходов и зоны погрузки-разгрузки транспорта.

Характеристика объекта и системы электроснабжения

Настоящей рабочей документацией предусмотрено наружное электроосвещение прилегающей территории завода (I очередь). Рабочее освещение относится к III категории надежности электроснабжения.

Наружное электроосвещение выполнено с использованием консольных светильников, установленных на опоры освещения, высота установки 6 м.

Взам инв №	Электроснабжение объекта осуществляется по третьей категории надежности электроснабжения. Система наружного освещения предназначена для создания нормированного значения освещенности проездов, проходов и зоны погрузки-разгрузки транспорта. Характеристика объекта и системы электроснабжения Настоящей рабочей документацией предусмотрено наружное электроосвещение прилегающей территории завода (I очередь). Рабочее освещение относится к III категории надежности электроснабжения. Наружное электроосвещение выполнено с использованием консольных светильников, установленных на опоры освещения, высота установки 6 м.						Лист
	Подп. и дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ					33
		Инв. № подл.	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись

Питание наружного освещения выполнено от щита электрического питания наружного освещения ЩНО, установленного в помещении РУ-0,4кВ. Питание ЩНО предусмотрено от ВРУ-3 по одному рабочему вводу.

Управление освещением предусмотрено:

- централизованно (автоматически) - от астрономического реле времени;
- ручное управление - локально, из щита питания наружного освещения ЩНО.

Установленная мощность наружного освещения составляет 1,37 кВт.

Система наружного освещения выполнена с применением 37 светодиодных светильников производства компании „Световые технологии“.

Прокладка кабельных линий осуществляется согласно рабочим чертежам настоящей документации. Соединения фазных проводов выполняются через автоматический выключатель, установленный в каждой опоре. Соединение нулевых проводов выполняется через клеммные зажимы.

Выбор сечения кабелей выполнен в соответствии с допустимыми значениями потерь напряжения на участках сети, по условиям нагрева, электродинамической и термической стойкости при токах короткого замыкания.

Аппараты защиты и управления выбраны в соответствии со значениями расчетного тока нагрузки, максимального и минимального тока короткого замыкания и удовлетворяют требованиям быстродействия, чувствительности и селективности.

Монтаж оборудования и электропроводок

Работы по монтажу выполнить в соответствии с:

- настоящей рабочей документацией;
- технической документацией заводов-изготовителей на используемое оборудование.

Отступления от настоящего рабочего проекта в процессе монтажа не допускаются без согласования с разработчиком проекта.

Изделия и материалы, применяемые при производстве работ, должны соответствовать спецификациям рабочего проекта и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта и другие документы, удостоверяющие их качество. Их установка должна производиться в местах, определенных рабочим проектом, с учетом архитектурных особенностей, взаимного расположения элементов строительных конструкций, конфигурации помещений и предметов.

Технические средства допускаются к монтажу после проведения входного контроля. Электрооборудование и кабельная продукция деформированные или с повреждением защитных покрытий монтажу не подлежат до устранения повреждений и дефектов в установленном порядке.

Не допускается производить замену одних технических средств на другие, имеющие аналогичные технические и эксплуатационные характеристики, без согласования с разработчиком проекта.

Подключение оборудования выполнить в соответствии с инструкциями заводов изготовителей и схемами подключения, предусмотренными настоящей рабочей документацией.

Места размещения оборудования и кабельных прокладок на чертежах указаны условно и уточняются при монтаже.

Производство строительно-монтажных работ

Все работы по строительству должны выполняться в соответствии с требованиями соответствующих глав СП РК 4.04-107-2013 „Электротехнические устройства“, а также с

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Лист

34

использованием действующих типовых технологических карт с обязательным выполнением требований по технике безопасности при ведении строительно-монтажных работ.

5.5 Молниезащита. Заземление

Введение

Молниезащита и заземляющее устройство для производственного комплекса по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP выполнена в соответствии с СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений" и СО-153-34.21.122-2003 "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" по III уровню защиты от прямых ударов молнии с надежностью защиты от ПУМ - 0,9.

Молниезащита представляет собой молниеприемную сетку на кровле здания с размером ячеек сетки не более чем 6х6 м.

Молниеприемная сетка и токоотводы выполнены из оцинкованной круглой стали диаметром 8 мм. Соединение прутков между собой выполнено с помощью сварки.

Молниеприемная сетка расположенная на металлическом фартуке парапета закреплена при помощи опор мостовых.

Металлические козырьки вентиляционного оборудования, металлические лестницы и прочие металлические части возвышающиеся над кровлей должны быть присоединены к сетке при помощи фальцевого зажима. Фрагменты прутка для подключения металлических частей, возвышающихся над кровлей, должны быть присоединены к молниеприемной сетке.

Молниезащиту зенитных фонарей на кровле выполнить при помощи молниеприемников мачтовых, установленных на специальные треноги на бетонных основаниях. Молниеприемники должны быть присоединены к сетке.

Токоотводы от сетки к ЗУ проложены по фасаду с помощью держателей сэндвич-панелей. В местах с наличием вентилируемого фасада, токоотводы от сетки к ЗУ проложены под вентилируемым фасадом. Прокладку токоотводов должна быть выполнена до установки вентилируемых фасадов. Предусмотреть выпуски для токоотводов в местах их соединения с молниеприемной сеткой и ЗУ. Соединить молниеприемную сетку с контуром заземления здания.

Соппротивление заземляющего устройства в любое время года должно быть не выше 4 Ом.

6. Система водоснабжения и водоотведения

6.1 Система водоснабжения

Введение

Краткие сведения в отношении объекта капитального строительства «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP» (далее – Объект). Основанием для разработки проектной документации на строительство Объекта является

- техническое задание «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP». Проект разработан на основании следующих документов:

- технические условия на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения № 2174, выданные ГКП «Алматы Су» от 29.08.2025 года.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист	
			25.6.61.001-ALMTH-ПЗ						35	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- письмо от 05.08.2025 года № ЗТ-2025-02371999 об обеспечении бесперебойного водоснабжения.

Заказчик – ТОО «AlmaThera».

Вид строительства – новое строительство.

Площадка расположена вне зоны тектонического разлома. По данным инженерно-геологических изысканий, на площадке залегают суглинки мощностью не более 3.70 м, галечниковые грунты песчаным заполнителем. По данным компрессионных испытаний суглинки ИГЭ-1 просадочные. Ввиду малой мощности просадочной толщи площадка характеризуется I (первым) типом по просадочности, просадка грунтов от собственного веса невозможна.

Грунты незасоленные. Нормативная глубина промерзания грунтов определена с использованием данных отчета по СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 18.03.2021 г.) и составляет: 0,79м – для суглинков. Глубина нулевой изотермы в грунте: по СП РК 2.04-01-2017 (ОГМС Алматы): средняя из максимальных за год - 43 см, максимум с обеспеченностью 0,90 – 64 см, с обеспеченностью 0,99 - 76см. По сводке Казгидромет (Каменское плато): максимально наблюдаемая глубина – 120 см. Нулевая изотерма возможная один раз в 100 лет (по Гумбелю) – 135см.

На земельном участке строительства Объекта отсутствуют водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников водоснабжения или канализационных сетей. На территории отсутствуют недра ресурсов твердых полезных ископаемых. Участок не относится к охраняемой зоне памятников истории и культуры. На участке отсутствуют земли лесного фонда и пути миграции животных. Фоновые концентрации взвешенных в воздухе примесей не превышают ПДК. Указанные тезисы подтверждены официальными письмами или справками уполномоченных органов.

Объект строительства является объектом использования атомной энергии, радиационной установкой и электрофизической установкой в соответствии со ст. 1 ЗРК № 442-V, поскольку в нём осуществляется обращение с радиоактивными веществами, а также генерируется ионизирующее излучение.

Категория опасности Объекта, как радиационной установки и электрофизической установки – IV, обоснование см. в томе 25.6.61.001-ALMTH-РБ.

Объект является опасным производственным объектом в соответствии со ст. 70 ЗРК № 188-V, поскольку в нём производятся, используются и хранятся источники ионизирующего излучения.

Объект является технологически сложным объектом в соответствии с п. 12 Приказов Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, поскольку является объектом использования атомной энергии.

Нормативная документация

Технологические решения по строительству Объекта выполнены на основании и в соответствии с требованиями нижеследующих действующих на территории Республики Казахстан нормативно-правовых документов:

- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»;
- СП РК 4.01-102-2013 Внутренние санитарно-технические системы»;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист	
			25.6.61.001-ALMTH-ПЗ						36	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

обводными линиями с электрифицированными задвижками. Открытие задвижки производится вручную, автоматически, а также от пусковых кнопок, установленных у каждого пожарного шкафа

Проектом предусмотрена отдельная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Разделение систем происходит после водомерного узла.

В помещении Т115 первого этажа, установлена насосная станция системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, напор -5,5 м, расход 14,6 м³/час (1 раб. и 2 рез.).

Насосная станция представляет собой систему из трех насосов, установленных на общей раме. Установка включает всасывающий и напорный патрубки, запорные и обратные клапаны, манометр, датчик давления, мембранный бак 33 литра.

Проектом предусмотрена кольцевая система хозяйственно-питьевого водопровода с верхней разводкой. Магистральный трубопровод проложен под потолком по конструкциям здания с уклоном 0,002 для опорожнения системы. Магистральные трубопроводы системы хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения здания производственного корпуса приняты из труб полипропиленовых по ГОСТ 32415-2013 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия» (поправка).

На первом и втором этаже здания магистральный трубопровод проложен скрыто, под потолком, в подвальном этаже – открыто.

У основания стояков предусмотрена установка запорной и спускной арматуры. Трубопроводы магистралей ответвлений и стояков изолируются для предотвращения выпадения конденсата трубчатой теплоизоляцией.

Система противопожарного водоснабжения

Источником противопожарного является объединенный хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод. Ввода в здание производственного корпуса осуществляется в две линии из труб полиэтиленовых напорный SDR 11 (S5), диаметром 90x8,2 по ГОСТ 18599—2001. После ввода предусмотрен переход на трубы стальные водогазопроводные, диаметром 50x3,0 по ГОСТ 3262-75.

Проектом предусмотрена отдельная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Разделение систем происходит после водомерного узла.

Проектом предусмотрена кольцевая система противопожарного водопровода с верхней разводкой. Магистральный трубопровод проложен под потолком по конструкциям здания с уклоном 0,002 для опорожнения системы.

Пожарные краны, диаметром spryska 65 мм и длиной рукава 20 м, установлены на высоте 1,35 м от пола, из расчета тушения каждой точки здания двумя струями, производительностью 5,2 л/сек каждая. Пожарные краны оборудованы стволом со spryskom 19 мм.

Пожарные краны устанавливаются в пожарных шкафах, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для их опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. В каждой нише пожарного крана устанавливается кнопка дистанционного включения пожарных насосов.

В пожарных шкафах, наряду с размещенным в них одного комплекта оборудования пожарного крана, предусмотрено место для установки двух ручных огнетушителей.

В помещении Т115, установлена насосная станция системы противопожарного водоснабжения, с характеристиками: общая производительность насосной станции Q = 38,0 м³/час, - напор H = 20,95 м

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							25.6.61.001-ALMTH-ПЗ		Лист
											38
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Насосная станция представляет собой систему из 2 насосов, установленных на общей раме. Установка включает всасывающий и напорный патрубки, запорные и обратные клапаны, манометр, датчик давления, мембранный бак 24 литра.

Система горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение здания осуществляется от индивидуального теплового пункта (ИТП), расположенного на первом этаже в помещении Т114. Приготовление горячей воды осуществляется в ИТП через теплообменники.

Система горячего водоснабжения здания однозонная с верхней разводкой, с насосной циркуляцией в магистральных и стояках.

Магистральные трубопроводы, ответвления, стояки и подводы к санитарным приборам системы горячего водоснабжения предусматриваются из труб полипропиленовых по ГОСТ 32415-2013, армированных.

Магистральные трубопроводы, разводящие участки сети и подводы к приборам прокладываются с уклоном 0,002, для возможности спуска воды, в низших точках сети предусматриваются спускные краны.

Запорная арматура устанавливается на ответвлениях от магистрали к стояками на ответвлениях к санприборам.

Выпуск воздуха из трубопроводов системы производится через автоматические воздухоотводчики и санитарные приборы верхних этажей.

У основания стояков предусмотрена установка запорной и спускной арматуры. Для регулирования системы горячей воды на циркуляционных трубопроводах устанавливаются ручные и автоматические балансировочные клапаны.

Система подготовленной воды

Настоящим проектом предусмотрена система водоподготовки исходной воды для нужд парогенераторных установок. Сведения о качестве исходной воды представлены в приложении 2. Требования к качеству подготовленной воды определены на основании с характеристиками оборудования для производства пара и представлены в таблице 1.

Потребление подготовленной воды установками генерации пара осуществляется в двух режимах работы:

- 16 часов (дневное время) система работает 100% производительности, потребление воды составляет 2,02 м³ (0,16 м³/час);
- 8 часов (ночное время) система работает 50% производительности, потребление воды составляет 1,22 м³ (0,081 м³/час).

Суточное потребление подготовленной воды составляет 3,23 м³.

Таблица 1-Требования к качеству подготовленной воды

Наименование показателя	Значение, не более
Удельная электрическая проводимость при температуре 25°C, мкСм/м	5
Общая жесткость, мг-экв/л	0,02

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

Все элементы системы размещены на общей рамной конструкции, выполненной из конструкционной стали с порошковым покрытием, обвязка системы выполнены из клеевого ПВХ. Между ступенями системы обратного осмоса предусмотрена точка для введения в поток пермеата обратного осмоса 1ой ступени раствора щелочи с целью связывания свободной углекислоты, содержащейся в пермеате, и регулировки / оптимизации, таким образом, значений pH и удельной электропроводности очищенной воды (пермета 2ой ступени системы деминерализации). Управление дозированием раствора щелочи осуществляется от контроллера управления двухступенчатой

системой обратного осмоса. Для контроля значения pH воды после обработки в составе системы предусмотрен прибор контроля pH.

Сведения о потребности в энергоресурсах на нужды установки водоподготовки представлены в таблице 2.

Таблица 2- Сведения о потребности в энергоресурсах на нужды установки водоподготовки

Наименование	Потребляемое количество	Примечание
Вода	0,37 м3/час	С учетом потерь воды на водоподготовке
Электроэнергия	До 10 кВт	

В процессе эксплуатации оборудования производится периодическая промывка оборудования и сброс промывной воды в систему бытовой канализации.

Проектом предусмотрена кольцевая система распределения подготовленной воды с верхней разводкой. Магистральный трубопровод проложен под потолком по конструкциям здания с уклоном 0,002 для опорожнения системы. Трубопроводы системы подготовленной воды приняты из труб полипропиленовых по ГОСТ 32415-2013.

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения

Расходы воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды определены по количеству водопотребителей, нормам расхода воды, вероятности действия санитарнотехнических приборов по рекомендациям СП РК 4.01-101-2012, в соответствии с категорией водопотребления и графиком работы предприятия. Характеристика потребителей приведена в таблице 3. Общий расход воды:

Суточный: $Q_{сут}$ -13,95 м3/сут;

Максимальный часовой: $q_{hтот}$ -8,16 м3 /ч;

Секундный: q_{tot} - 4,07 л/с.

Таблица 3 – Характеристика потребителей, обслуживаемых системами холодного, горячего водоснабжения и канализации, рассчитываемого здания

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист
									41
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

№ п/пп	Наименование водопотребителя	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
			в средние сутки		в сутки наибольшего водопотр ебления		в час наибольшего водопотр ебления			
			общая (в т.ч. горячей) $q^{\text{tot}}_{\text{u,m}}$	Горячей $q^{\text{h}}_{\text{u,m}}$	общая (в т.ч. горячей) $q^{\text{tot}}_{\text{u}}$	Горячей q^{h}_{u}	общая (в т.ч. горячей) $q^{\text{tot}}_{\text{hr,u}}$	горячей $q^{\text{h}}_{\text{hr,u}}$	общий (холодной и горячей) $q^{\text{tot}}_{\text{0}}$ ($q^{\text{tot}}_{\text{0,hr}}$)	Холодной или горячей , q^{c}_{0} , q^{h}_{0} ($q^{\text{c}}_{\text{0,hr}}$, $q^{\text{h}}_{\text{0,hr}}$)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Хозяйственно-бытовые нужды Объекта										
1	Административный персонал	1 работающий	12	5	16	7	4	2	0,14(100)	0,1 (60)
2	Комната приема пищи	1 условное блюдо	2	1	2	1	2	1	0,3 (300)	0,2 (200)
3	Постирочные	1 кг сухого белья	40		40		40		0,3 (300)	0,2 (200)
4	Душевые сетки для сотрудников и санпропускники	1 душевая сетка в смену	500	230	500	230			0,2 (500)	0,14 (270)
Производственные нужды Объекта										
5	Лаборатория и производство*	1 работающий	75	30	75	30	15	15	0,2 (200)	0,2 (200)

* данные по расходу воды на производственные нужды получены от ТХ без учета потерь на подготовку воды третьего типа и деминерализованной воды для парогенераторных установок. Расчет потерь воды на сооружения водоподготовки произведен по паспортам оборудования.

Расчеты водопотребления выполнены в соответствии с СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений» и сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Сводная таблица водопотребления системами холодного, горячего водоснабжения и канализации, рассчитываемого здания

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Наименование водопотребителя	Количество водопотребителей	Максимальный секундный расход, л/с			Максимальный часовой расход, м³/час			Максимальный суточный расход, м³/сут		
		холодной воды, q^c	горячей	Общий (горячей и холодной), q^{ox}	холодной воды, q_{hr}^c	горячей воды, q_{hr}^h	Общий (горячей и холодной), q_{hr}^{ox}	холодной воды, Q^c	горячей воды, Q^h	Общий (горячей и холодной), Q^{ox}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Постирочные	12	0,96	-	0,96	1,89		1,89	0,48		0,48
2. Комната приема пищи	53	0,31	0,31	0,51	0,51	0,31	0,86	0,05	0,05	0,21
3. Душевые сетки для сотрудников и санпропускники	2	0,28	0,28	0,40	0,54	0,28	1,00	1,08	0,92	2,00
4. Административный блок	40	0,23	0,23	0,38	0,34	0,23	0,38	0,36	0,28	0,64
5. Производственные нужды	12	0,42	0,49	0,62	0,74	0,49	1,22	0,54	0,36	0,90
6. Лабораторная вода III типа для лабораторного и циклотронного блока (производственные нужды)		0,06	-	0,06	0,20		0,20	0,72		0,72
7. Деминерализованная вода для парового увлажнителя воздуха		0,07	-	0,07	0,25		0,25	3,23		3,23
8. Питьевая вода для заполнения мокрого скруббера		0,19		0,19	0,70		0,70	0,70		0,70
Итого:		2,52	1,31	3,19	5,17	2,31	6,50	7,16	1,61	8,88
Непредвиденные и нерегулярные нужды (мелкие технологические потребителя, аварии, ремонтно-восстановительные работы, неучтенные потери)*	7%	0,18	0,09	0,22	0,36	0,16	0,46	0,50	0,11	0,62
Итого с учетом непредвиденных расходов:		2,7	1,40	3,41	5,53	2,47	6,96	7,66	1,72	9,50
Потери на установке водоподготовки лабораторной воды III типа, в том числе:										
Потери на водоподготовку		0,04	-	0,04	0,16	-	0,16	0,58	-	0,58
Промывка фильтров обратного осмоса		0,33	-	0,33	0,6	-	0,6	0,6	-	0,6
Потери на установке водоподготовки деминерализованной воды для парогенераторов, в том числе:										
Обеспечение функционирования установки		0,03	-	0,03	0,12	-	0,12	1,61	-	1,61
Промывка фильтров обратного осмоса**		0,33	-	0,33	0,60	-	0,60	0,60	-	0,60
Промывка установки адсорбции**		0,42	-	0,42	0,25	-	0,25	0,25	-	0,25
Промывку установки ионного обмена**		0,14	-	0,14	0,5	-	0,5	0,5	-	0,5
Потери на парогенераторе за счёт КПД установки при доставке пара до воздухораспределителей Согласно паспорту изготовителя КПД парогенератора составляет 90% (потери 10%).		-	-	-	0,01	-	0,01	0,32	-	0,32
Итого:		0,66	-	0,66	1,2	-	1,2	2,1	-	4,46
Итого максимальный расход в период максимального водопотребления:		3,36	1,4	4,07	6,76	2,47	8,16	9,76	1,72	13,96

*По техническому заданию Заказчика принято в размере 7% от учитываемых потребностей предприятия

**Промывка оборудования производится в его нерабочие часы.

Так как расход воды на промывку оборудования водоподготовки превышает секундный эксплуатационный расход установок, и промывка оборудования производится поочередно, во время остановки их работы, максимальный секундный расход определен на период промывки.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							43

Система противопожарного водоснабжения

Расчетный расход воды на внутреннее пожаротушение и краткие характеристики зданий (степень огнестойкости, категория помещений по пожарной опасности, площадь и объем) приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Таблица потребности воды для пожаротушения зданий и сооружений

Наимен. здания и сооружения	Объем здания, м³	Степень огнестойкости и зданий	Категория помещений по пожарной опасности	Время тушения пожара, ч	Внутреннее пожаротушение, л/с	Требуемое Кол-во воды, м³/час
Здание Производственного корпуса	21256,6	II	B	3	2х5,2	37,44

Система горячего водоснабжения

Тепловой поток за период (сутки, смена) максимального водопотребления на нужды горячего водоснабжения (с учетом теплопотерь) следует вычислять по формулам:

- в течение среднего часа

$$Q_T^h = 1,16 \times q_t^h (55 - t^c) + Q^{ht} = 1,16 \times 0,58 \times 50 + 3,142 = 36,78 \text{ кВт}$$

- в течение часа максимального потребления

$$Q_T^h = 1,16 \times q_{hr}^h (55 - t^c) + Q^{ht} = 1,16 \times 2,47 \times 50 + 3,142 = 146,4 \text{ кВт}$$

Где:

q_{ht} - средний часовой расход горячей воды, м³;

Q_{ht} - теплопотери на расчетном участке, кВт;

t^c - температура холодной воды, °C, в сети водопровода; при отсутствии данных ее следует принимать равной 5°C;

Циркуляционный расход горячей воды в системе:

$$q^{cir} = B \sum \frac{Q^{ht}}{4,2\Delta t} = \frac{3,142}{4,2 \times 10} = 0,07 \text{ л/с}$$

Система подготовленной воды

Сведения об объеме потребления подготовленной воды получены в качестве исходных данных, в соответствии с характеристиками оборудования генерации пара. Расчеты потребления подготовленной воды выполнены с учетом режима работы установок и сведены в таблицу 6.

Таблица 6- Таблица водопотребления подготовленной воды

Потребление в режиме	Расход		
	л/сек	м³/час	м³/сут
дневное время (16 часов)	0,044	0,16 м³/час	2,02
ночное время (8 часов)	0,022	0,081 м³/час	1,22
Итого:			3,23

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Лист

44

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

Производительность установки водоподготовки с минимальной производительностью - 0,25 м3/час.

Расходы воды на работу установки обратного осмоса, а также на промывку оборудования учтены в балансе водопотребления и представленном в приложении 1.

Сведения о фактическом и требуемом напоре в сети водоснабжения, проектных решениях и инженерном оборудовании, обеспечивающих создание требуемого напора воды

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения

В соответствии с ТУ ГКП «Алматы Су» от 29.08.2025 № 2174, гарантируемый напор в точке подключения – 20 м. в.ст.

Требуемый напор в системе хозяйственно-питьевого водопровода определяется согласно рекомендациям пункта 6.3 СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»:

$$H_p = H_{\text{геом}} + \sum H_{\text{tot},l} + H_f - H_g,$$

Где

$H_{\text{геом}}$ - геометрическая высота подъема воды к диктующему прибору. Диктующим прибором системы хозяйственно-бытового водоснабжения является стиральная машина, установленная в помещении E205.

$$H_{\text{геом}} = 1,5 + 5,7 = 7,2 \text{ м.}$$

H_f - свободный напор диктующего прибора, 10 м.

$\sum H_{\text{tot},l}$ - сумма потерь напора на расчетном участке трубопровода (диктующий участок).

Сумма потерь напора складывается из следующих потерь:

потери по длине трубопровода – 3,5 м;

потери на местных сопротивлениях – 2,5 м;

Потери в наружной сети- 2,3 м;

$$\sum H_{l,\text{tot}} = 3,5 + 2,5 + 2,3 = 8,3 \text{ м.}$$

Расчет потерь напора в счетчике воды:

Проектом предусмотрена установка ультразвукового счетчика Пульсар Ду 50. Диаметр счетчика на пропуск расчетного расхода определяется по номограмме, представленной на рисунке 1. В соответствии с п. 5.1.10 СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений» счетчик проверяется на пропуск расчетного максимального секундного расхода воды.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		45

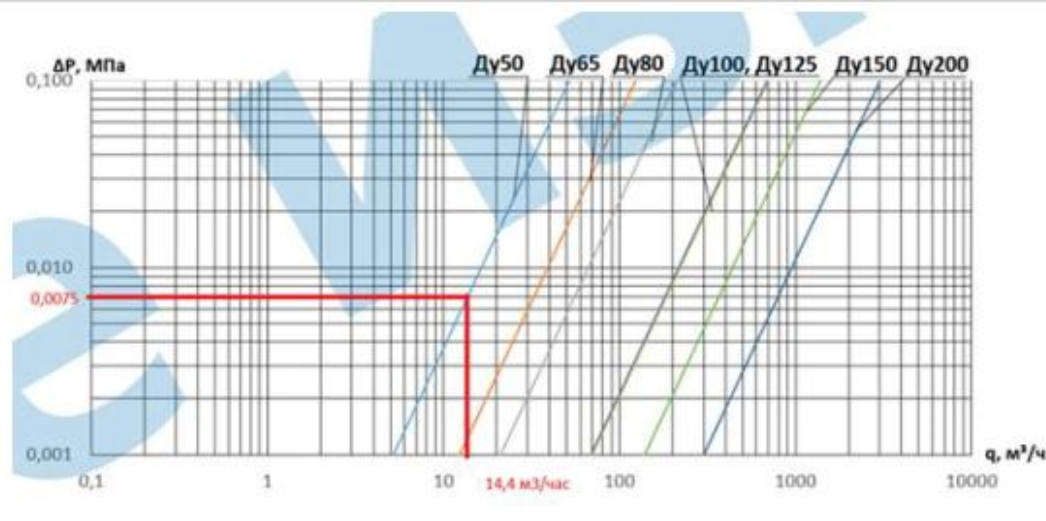


Рисунок 1 - Номограмма потерь давления для счетчика ультразвукового «Пульсар»

Потери напора на пропуск расчетного максимального секундного расхода воды, составляют: 0,8 м.

$$H_p = 7,2 + 8,3 + 10 - 20 = 5,5 \text{ м}$$

Требуемый напор в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения превышает гарантированный напор от сети городского водопровода. Для создания требуемого напора в сети проектом предусматривается устройство насосной станции хозяйственно-питьевого водоснабжения HYDRO MULTI-E 2 CME 15-1 (1 раб. насоса и 2 резерв.), с характеристиками: $Q = 14,4 \text{ м}^3/\text{час}$, $H = 5,5 \text{ м}$. Насосная станция расположена в помещении Р115 - первого этажа проектируемого здания.

Система противопожарного водоснабжения

Требуемый напор в сети противопожарного водоснабжения:

$$H_p = H_{\text{геом}} + \sum H_{\text{tot}, I} + H_f - H_r,$$

$$H_{\text{геом}} = 1,5 + 5,1 + 1,35 = 8,0 \text{ м.}$$

$$\sum H_{I, \text{tot}} = 3,5 + 3,5 + 2,8 = 9,8 \text{ м.}$$

H_f – свободный напор у диктующего водоразборного прибора (ПК) – 23 м;

$$H_p = 8,0 + 9,8 + 23 - 20 = 20,8 \text{ м.}$$

Для создания требуемого напора в сети противопожарного водоснабжения проектом предусматривается устройство насосной станции пожаротушения GRUNDFOS Hydro FR CR45-1 S2NJ BDLU2 (1 раб. насос и 1 резерв.), с характеристиками: общая производительность насосной станции $Q = 38,0 \text{ м}^3/\text{час}$, - напор $H = 20,95 \text{ м}$.

Сведения о работе системы водоподготовки, проектных решениях и инженерном оборудовании, обеспечивающих качество подготовленной воды

Настоящим проектом предусмотрен процесс производства, хранения и распределения подготовленной воды:

- вода III-го типа в соответствии с ISO-3696-1987 с дополнительными требованиями по КОЕ (не более 100 КОЕ/мл), далее вода III-го типа;

- вода I-го в соответствии с ISO-3696-1987 с дополнительными требованиями по КОЕ (не более 100 КОЕ/мл) и повышенным требованием к электропроводности ($18,2 \text{ МОм} \cdot \text{м}$), далее вода I-го типа.

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Лист

46

Изм. Кол.уч Лист № док. Подпись Дата

Вода В3.1 используется в технических мойках для ополаскивания лабораторной посуды, для подачи в посудомоечные машины, автоклавы, уборки чистых помещений, а также для подачи на установки для получения воды I-го типа. Вода В3.2 применяется для аналитического оборудования.

Получение воды III типа осуществляется с помощью двухступенчатого обратного осмоса с подготовкой. Система хранения и распределения В3.1 состоит из пластиковой емкости, циркуляционного насоса, ультрафиолетовой лампы, теплообменного оборудования, петлевого трубопровода, комплекта КИПиА и арматуры.

Получение воды I типа осуществляется на локальных установках, проектом предусматривается 6 установок WTGE01xx - WTGE06xx.

Каждая из установок WTGE01xx - WTGE06xx включает следующие стадии очистки:

- финишное обессоливание воды с помощью ионитов смешанного действия
- обеззараживание органических веществ с помощью ультрафиолетовой лампы

Вода требуемого качества циркулирует в замкнутом контуре, обеспечивая тем самым сохранение требуемых свойств произведенной среды В3.2.

6.2 Внутриплощадочные сети

Введение

Основанием для разработки проектной документации на строительство Объекта является техническое задание «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP». Проект разработан на основании следующих документов:

- технические условия на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения № 2174, выданные ГКП «Алматы Су» от 29.08.2025 года.
- письмо от 05.08.2025 года № ЗТ-2025-02371999 об обеспечении бесперебойного водоснабжения.

На земельном участке строительства Объекта отсутствуют водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников водоснабжения или канализационных сетей. На территории отсутствуют недра ресурсов твердых полезных ископаемых. Участок не относится к охраняемой зоне памятников истории и культуры. На участке отсутствуют земли лесного фонда и пути миграции животных. Фоновые концентрации взвешенных в воздухе примесей не превышают ПДК. Указанные тезисы подтверждены официальными письмами или справками уполномоченных органов.

Объект строительства является объектом использования атомной энергии, радиационной установкой и электрофизической установкой в соответствии со ст. 1 ЗРК № 442-V, поскольку в нём осуществляется обращение с радиоактивными веществами, а также генерируется ионизирующее излучение.

Категория опасности Объекта, как радиационной установки и электрофизической установки – IV, обоснование см. в томе 25.6.61.001-ALMTH-РБ.

Объект является опасным производственным объектом в соответствии со ст. 70 ЗРК № 188-V, поскольку в нём производятся, используются и хранятся источники ионизирующего излучения. Объект является технологически сложным объектом в соответствии с п. 12 Приказов Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165, поскольку является объектом использования атомной энергии.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №							25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
										47
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Нормативная документация

Технологические решения по строительству Объекта выполнены на основании и в соответствии с требованиями нижеследующих действующих на территории Республики Казахстан нормативно-правовых документов:

- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.07.2025 г.)

Принятые сокращения:

- В0 – объединенный хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод;
- В9 – поливочный водопровод;
- ПГ – гидрант пожарный.

Сведения о существующих и проектируемых источника водоснабжения

В границах территории Объекта проектирования «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP» (далее – Объект) отсутствуют существующие сети водоснабжения.

Проектными решениями предусматривается устройство на площадке объединенной системы хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения с устройством пожарного гидранта от существующей сети водоснабжения.

В соответствии с техническими условиями на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения № 2174, выданные ГКП «Алматы Су» от 29.08.2025 года, проектируемые сети водоснабжения подключены к существующему водопроводу из стальных труб, диаметром 325 мм.

Сведения о существующих и проектируемых зонах охраны источников питьевого водоснабжения, водоохранных зонах

Настоящим проектом не предусмотрена разработка водоохранных зон. Проектируемые сети хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения подключается к существующим сетям.

6.2.1 Наружные сети хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения

Для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения проектируемого Объекта, проектом предусмотрено подключение к существующему водопроводу, диаметром 325 мм, проложенному за границей территории Объекта. Подключение осуществляется с северо-восточной стороны участка строительства. В месте подключения установлен колодец, диаметром 1500 мм с устройством запорно-регулирующей арматуры.

Прокладка сетей водоснабжения от точки подключения до ввода в здание производственного корпуса осуществляется в две линии из труб полиэтиленовых напорный SDR 11 (S5), диаметром 90x8,2 по ГОСТ 18599—2001.

Для обеспечения потребности Объекта в хозяйственно-питьевом водоснабжении с учетом перспективного развития Объекта - строительство центра ядерной медицины, а также для целей пожаротушения, настоящим проектом предусмотрено подключение к существующим сетям водоснабжения с северо-западной стороны территории объекта. В месте подключения установлен колодец с запорно-регулирующей арматурой.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №								25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
											48
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

На границе территории производственного корпуса и резервной территории Объекта установлен колодец, диаметром 1500 мм, с запорно-регулирующей арматурой и пожарным гидрантом.

Прокладка сетей водоснабжения от точки подключения до проектируемого колодца осуществляется в две линии, из труб полиэтиленовых напорный SDR 11 (S5), диаметром 90x8,2 по ГОСТ 18699—2001.

Для обеспечения противопожарного водоснабжения проектом предусмотрено использования, одного существующего и одного проектируемого пожарных гидрантов. Существующий пожарный гидрант расположен на въезде на территорию объекта с северной стороны площадки. Пожарные гидранты расположены из расчета обеспечения тушения каждой точки здания производственного корпуса из двух струй.

6.2.2 Сети поливочного водопровода

Источником водоснабжения поливочного водопровода является очищенный дождевой сток. Сток аккумулируется в емкости, объемом 25 м³. В емкости установлен погружной насос с рабочими характеристиками: H=40 м, Q=1,7 л/сек.

Общая площадь газонов на территории площадки, с учетом строительства второй очереди перспективного развития, составляют - 0,46 га. Каждая точка территории объекта поливается вручную с использованием поливочного шланга, длиной 15 м.

Настоящим проектом предусмотрено устройство кольцевого поливочного трубопровода, с устройством точек подключения поливочного шланга. Трубопровод из труб ПНД SDR 11 (S5) 50x4,6 по ГОСТ 18599-2001, проложен на 0,5 м ниже поверхности земли. Участок под дорогой, прокладывается на 1,2 ниже поверхности покрытия.

Точки подключения поливочного шланга располагаются в чугунном ковре, диаметром 500 и высотой 250 мм. Каждая точка оборудована шаровым краном, диаметром 32 мм и штуцером для перехода на поливочный шланг.

Сеть поливочного водопровода подлежит продувке и резервированию на холодный период года.

Сведения о расчетном расходе воды

Расчет расходов воды на хозяйственно-питьевое и производственное водоснабжение производственного корпуса произведен в разделе 25.С.20.003-ALMTH-BK1 «Система водоснабжения». Сведения о расчетных расходах на хозяйственно-питьевое водоснабжение представлены в таблице 2.

Таблица 2- Сведения о расчетных расходах на хозяйственно-питьевое водоснабжение

Сведения о расчетных расходах на наружное пожаротушение, с учетом расходов на пожаротушение второй очереди строительства представлены в таблице 3.

Таблица 3. Сведения о расчетных расходах на наружное пожаротушение

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		49

Наименование здания и сооружения	Объем здания, м³	Степень огнестойкости зданий	Категория помещений по пожарной опасности	Время тушения пожара, ч	Внутреннее пожаротушение, л/с	Требуемое количество воды, м³/час
Первая очередь строительства – здание производственного корпуса	21256,63	I	В		0	2
Вторая очередь строительства – центра ядерной медицины. Класс ФПО - Ф1.1 и Ф3.4	35 000 м3				5	0

В соответствии с заданием на проектирование расчёт системы полива произведен исходя из 100 поливов в год, расход на полив зеленых насаждений - 4 л/м², на мойку непроницаемых или полупроницаемых

покрытий - 0,4 литра/м². Сведения о расчетных расходах на полив территории объекта сведены в таблицу 4.

Таблица 4 - Сведения о расчетных расходах на полив территории объекта

Площадь покрытий, м2		Расход воды, л/м2		Расчетный расход воды, м3/сут	
Газоны	Твердые покрытия	Газоны	Твердые покрытия	Газоны	Твердые покрытия
410,0	250,0	4,0	0,4	1,64	0,1

Сведения о фактическом и требуемом напоре в сети водоснабжения, проектных решениях и инженерном оборудовании, обеспечивающих создание требуемого напора

В соответствии с техническими условиями на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения № 2174, выданные ГКП «Алматы Су» от 29.08.2025 года, гарантируемый напор в точке подключения составляет, не менее 20 м в.с.

Проектом предусмотрено устройство повысительной насосной станции в здании производственного корпуса, для обеспечения нужд в производственном и хозяйственно-бытовом водоснабжении. Оптимальное давление в сети поливочного водопровода составляет 28 м

Полив территории объекта осуществляется вручную с использованием поливочного шланга.

Потери напора на сети поливочного водопровода составляют:

Потребное давление на поливочном шланге – 20,0 м

Линейные потери -14,08 м

Потери на местные сопротивления – 4,64 м

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

Для обеспечения требуемого давления в сети поливочного водопровода в емкости, объемом 25 м³ установлен погружной насос с рабочими характеристиками: напор-40,0 м, 7 л/сек.

Качество воды, поступающей в систему хозяйственно-питьевого водопровода, из городского водопровода соответствует гигиеническим нормативам показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурнобытового водопользования, утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № КР ДСМ-138.

В соответствии с письмом ГКП «Алматы СУ» 05.08.2025 года № ЗТ-2025-02371999, сетидержатель предусматривает резервирование воды, подаваемой в систему хозяйственнопитьевого и противопожарного водоснабжения, и гарантирует бесперебойное водоснабжение Объекта.

Проектная документация разработана на основании:

- технического задания «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP»;
- результатов инженерных изысканий;
- технические условия на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения № 2174, выданные ГКП «Алматы Су» от 29.08.2025 года.

В соответствии с требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования, и предусматривает комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации объекта.

Перечень документов, содержащих требования к основным техническим решениям:

- СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»
- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений»
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»

В рамках данного комплекта разработаны проектные решения по устройству следующих внутренних сетей канализации:

- система бытовой канализации - K1;
- система бытовой канализации (напорная)
- система внутренних водостоков - K2.

Система бытовой канализации (К1)

В соответствии с техническими условиями на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения № 2174, выданные ГКП «Алматы Су» от 29.08.2025 года, проектируемые сети водоотведения подключены к существующему водопроводу из стальных труб, диаметром 325 мм.

Внутренние сети канализации выше отм. 0,000 предусмотрены из канализационных полипропиленовых труб для внутренних работ по ГОСТ 32414-2013, под полом и на выпусках - из канализационных полимерных труб для наружных работ SN8 по ГОСТ Р 54475-2011. Соединение канализационных труб с фасонными частями и водоотводящими приборами осуществляется с помощью раструбных соединений. Сборка раструбных соединений производится путем введения гладкого конца трубы или хвостовика фасонной части в раструб второй детали до монтажной метки. Компенсации линейных температурных удлинений в системе канализации обеспечивается раструбными соединениями трубопроводов.

Трубы проложены с уклоном 0,02 для трубопроводов диаметром 100 мм и с уклоном 0,03 для трубопроводов диаметром 50 мм.

На стояках канализации предусмотрена установка ревизий на высоте 1,35 м от уровня пола в удобном для обслуживания месте.

Предусматривается крепление всех трубопроводов в необходимых местах к строительным конструкциям. Крепление осуществляется с помощью хомутов.

Система бытовой канализации (напорная) (К1н)

Система бытовой канализации предназначена для отвода сточных вод из помещений Т039 и Т045, расположенных в подвале проектируемого здания. Сеть напорной канализации включает отдельные компактные автоматические насосные установки (Sololift), расположенные непосредственно в указанных помещениях. Подключение напорной сети в безнапорную осуществляется с разрывом струи. На всасывающем и напорном трубопроводах каждого насоса устанавливаются задвижки; на напорном трубопроводе и обратные клапаны.

6.3.1 Система внутренних водостоков (К2)

Внутренняя система дождевой канализации запроектирована самотечной. Система представляет собой сети трубопроводов НПВХ SDR 17 S8 по ГОСТ Р 51613-2000, подключаемых к кровельным воронкам с помощью компенсационных патрубков. Сеть внутренних водостоков оснащена системой перепусков для отведения талых вод с кровли здания в систему бытовой канализации в холодный период года.

Каждая кровельная воронка оснащена зажимным элементом и подогревом.

На стояках канализации предусмотрена установка ревизий на высоте 1,35 м от уровня пола в удобном для обслуживания месте.

Предусматривается крепление всех трубопроводов в необходимых местах к строительным конструкциям. Крепление осуществляется с помощью хомутов.

6.3.2 Наружные сети водоотведения

Технологические решения по строительству Объекта выполнены на основании и в соответствии с требованиями нижеследующих действующих на территории Республики Казахстан нормативно-правовых документов:

- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;

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

- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.07.2025 г.)

Принятые сокращения:
К1 – канализация бытовая;
К2 – канализация бытовая;
ЛОС – локальные очистные сооружения.

Сведения о системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод

В границах территории Объекта проектирования «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP» (далее – Объект) отсутствуют существующие системы канализации.

Проектными решениями предусматривается устройство на площадке отдельных систем бытовой и дождевой канализации, включая внутренние и наружные сети. Для соблюдения санитарно-эпидемиологических и экологических требований проектными решениями предусматривается очистка поверхностных вод с устройством локальных очистных сооружений (далее – ЛОС).

В соответствии с письмом КГУ „Управление экологии и окружающей среды города Алматы“ от 02.05.2025 № ЗТ-2025-01284471, выпуск поверхностных вод с территории предприятия осуществляется в арычную сеть города, после очистки стока в сооружениях грубой очистки.

В соответствии с техническими условиями на подключение к сетям водоснабжения и водоотведения № 2174, выданные ГКП «Алматы Су» от 29.08.2025 года, сеть бытовой канализации с территории объекта подключена к существующему коллектору сети бытовой канализации, Д=300-400 мм с устройством колодца в точке подключения.

Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки

Настоящим проектом предусмотрено устройство следующих наружных сетей водоотведения:

- сети бытовой канализации (К1) - предназначены для отвода стоков от потребителей проектируемого Объекта самотеком во внутриплощадочные сети бытовой канализации. Концентрация загрязнения стоков соответствует концентрации бытовых сточных вод, предварительной очистки не требуется.
- сети дождевой канализации (К2) - предназначены для отвода дождевых вод с кровли и территории Объекта.

Нормы бытового водоотведения приняты равными нормам хозяйственно-питьевого водопотребления (см. Том 5.2.1–25.С.20.003-ALMTH-BK1).

Настоящим проектом на территории Объекта не предусмотрено устройство сетей производственной канализации. Полив территории предусмотрен за счет использования очищенного поверхностного стока с территории предприятия.

Расходы сточных вод по отдельным потребителям приведены в Таблице 1 - «Основные показатели систем водоотведения».

Таблица 1 - «Основные показатели систем водоотведения».

Наименование системы	Расчетные расходы воды
----------------------	------------------------

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №							25.6.61.001-ALMTH-ПЗ		Лист
											53
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Отвод воды с кровли в теплый период года осуществляется на отмостку здания производственного корпуса, в холодный период года в наружную сеть бытовой канализации.

6.3.3 Сети бытовой канализации

Трубопроводы укладываются на песчаное основание толщиной не менее 10 см с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут по ГОСТ 8736-2014. При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений. Уплотнение грунта между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой до достижения проектного коэффициента уплотнения. Первый защитный слой толщиной 10 см непосредственно над трубой выполнить ручным способом. На сети предусматриваются типовые железобетонные колодцы из сборных железобетонных элементов по серии 902-09-22.84, с установкой соединительных элементов для обеспечения сейсмостойкости (альбом VIII 88).

6.3.4 Сети дождевой канализации

Трубопроводы укладываются на песчаное основание толщиной не менее 10 см с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут по ГОСТ 8736-2014. При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений. Уплотнение грунта между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой до достижения проектного коэффициента уплотнения. Первый защитный слой толщиной 10 см непосредственно над трубой выполнить ручным способом. На сети предусматриваются типовые железобетонные колодцы из сборных железобетонных элементов по серии 902-09-22.84, с установкой соединительных элементов для обеспечения сейсмостойкости (альбом VIII 88).

Решения в отношении дождевой канализации и расчетного объема дождевых стоков

Предприятие относится к первой группе. Проектными решениями предусматривается организованный отвод поверхностных стоков с территории Объекта.

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Сбор поверхностного стока осуществляется по уклону рельефа территории Объекта в проектируемую лотковую сеть. Подключение к проектируемому коллектору осуществляется в колодце. Для избежания затопления сточными водами близрасположенных территорий ЛОС предусмотрен аварийный обводной трубопровод (байпас).

В соответствии с п. 24.1.6.2 технического задания, расчет дождевого стока с территории объекта выполнен с учетом расчет дождевого стока выполнен с учетом строительства второй очереди перспективного развития – строительства на территории объекта

Определение качественного и количественного состава поступающего стока

Качественный состав поступающего на проектируемые ливневые очистные сооружения поверхностного стока определен в соответствии с таблицей 5.2 «Примерный состав поверхностного стока для различных участков водосборных поверхностей селитебных территорий» СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения» для территории предприятий первой группы. Характеристики ПСВ на входе в ЛОС приведен в таблице 2.

Таблица 2- Характеристики ПСВ на входе в ЛОС

Показатель загрязнения дождевых вод, мг/дмЗ	Поступающий сток с территории предприятия
Взвешенные вещества	400
Нефтепродукты	10-30
ХПК фильтрованной пробы	100
БПК20 фильтрованной пробы	20

Объем сточных вод, образующийся на территории Объекта, определен на основании задания на проектирование и данных по водосборным площадям, с учетом строительства, на территории объекта, второй очереди перспективного развития – центра ядерной медицины.

Текущая площадь участка по генеральному плану составляет: 1,51 га

Кровли и асфальтобетонные покрытия - 0,5860 га

Булыжные или щебёночные мостовые - 0,126 га

Газоны - 0,811 га

Площади покрытий территории с учетом строительства второй очереди перспективного развития, составляют:

Кровли и асфальтобетонные покрытия - 0,80 га

Булыжные или щебёночные мостовые - 0,25 га

Газоны - 0,46 га

Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении на очистку

Определение среднегодовых объёмов поверхностных сточных вод

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод W_r , образующихся на селитебных территориях и площадках предприятий в период выпадения дождей, таяния снега и мойки дорожных покрытий, определяют по формуле:

$$W_r = W_D + W_T + W_M, \text{ м}^3/\text{год}$$

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Где:

WD, WT, WM - среднегодовой объем дождевых, талых и поливочных вод, м3;

Среднегодовой объем дождевых WD и талых WT вод в м3, стекающий с селитебных территорий и промышленных площадок, определяется по формулам:

$$WD = 10 \times h_D \times \Psi_D \times F = 10 \times 429 \times 0,465 \times 1,51 = 3032,2 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$WT = 10 \times h_T \times \Psi_T \times F \times K_y = 10 \times 249 \times 0,7 \times 1,51 = 2649,4 \text{ м}^3/\text{год}$$

где F - площадь стока коллектора, га (1,52 га);

hD - слой осадков за теплый период года апрель-октябрь определяется по СП РК 2.04-01-2017 таблица 3.2- Климатические характеристики теплого периода года, 429 мм;

hT - слой осадков за холодный период года определяет общее годовое количество талых вод или запас воды в снежном покрове к началу снеготаяния, определяется по СП РК 2.04-01-2017 таблица 3.1-Климатические параметры холодного периода года, hT = 249 мм;

ΨD и ΨT - общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно. Расчет коэффициента ΨD представлен в Таблице 3. Коэффициент ΨT принят согласно п 5.2.5 СН РК 4.01-03-2011 и составляет 0,7.

Таблица 3- Определение среднего общего коэффициента стока дождевых вод (ΨD)

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, Fi, га	Доля покрытия от общей площади стока, a = Fi/F	Коэффициент стока, Ψdi	ΨD=Ψmidxa
Кровли и асфальтобетонные покрытия	0,80	0,53	0,8	0,424
Брусчатые мостовые	0,25	0,16	0,60	0,01
Газоны	0,47	0,31	0,10	0,031
Σ Fi = 1,52		Σ = 1,00		ΣΨmid = 0,465

Общий годовой объем поливочных вод (WM) в м3, стекающих с площади водосбора определяется по формуле (7) п. 5.1.6. рекомендаций:

$$WM = 10 \times m \times k \times F_m \times \Psi_M = 10 \times 0,4 \times 100 \times 0,46 \times 0,5 = 92,0 \text{ м}^3$$

Где:

m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий, в соответствии с п. 24.1.5.1

Технического задания «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP» составляет 0,4 л/м2;

ΨM - коэффициент стока для поливочных вод принимается равным 0,5;

k - среднее количество моек в году, в соответствии с п. 24.1.5.1 Технического задания

«Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP», составляет 100 моек в год;

Fm - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке, 0,46 га.

Тогда средний годовой объем поверхностных сточных вод с территории предприятия составляет:

$$W_r = WD + WT + W_M = 3032,2 + 2649,4 + 92,0 = 5773,6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Объем дождевого стока от расчетного дождя Wоч, м3, отводимого на очистные сооружения, определяется по формуле:

$$W_{оч} = 10 \times h_a \times F \times \Psi_{mid} = 10 \times 10 \times 1,51 \times 0,544 = 82,14 \text{ м}^3$$

Где:

ha – максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

полном объеме согласно п 5.3.4 СН РК 4.01-03-2011, мм; $h_a = 10$ мм согласно п 5.3.4 СН РК 4.01-03-2011;

F – площадь стока, га;

Ψ_{mid} – средний коэффициент стока для расчетного дождя (определяется как средневзвешенная величина в зависимости от постоянных значений коэффициента стока Ψ_i для разного вида поверхностей по таблице 5.10). Расчет среднего коэффициента для расчетного дождя (Ψ_{mid}) приведен в таблице 4.

Таблица 4- Определение среднего коэффициента для расчетного дождя (Ψ_{mid})

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади стока, $a = F_i/F$	Коэффициент стока, Ψ_i	$\Psi_d = \Psi_{mid} \times a$
Кровли и асфальтобетонные покрытия	0,80	0,53	0,95	0,503
Брусчатые мостовые	0,25	0,16	0,60	0,01
Газоны	0,47	0,31	0,10	0,031
$\Sigma F_i = 1,52$		$\Sigma = 1,00$		$\Sigma \Psi_{mid} = 0,544$

Максимальный суточный объем талых вод (W_t сут), отводимых на очистные сооружения в середине периода снеготаяния, определяется по формуле:

$$W_t.сут = 10 \times \Psi_T \times K_U \times F \times h_c,$$

Где:

Ψ_T - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,6;

F - общая площадь стока, 1,52 га;

K_U - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега, определяется по формуле $K_U = 1 - F_U/F = 1 - 0,64/1,51 = 0,58$;

где F_U – площадь, очищаемая от снега (включая площадь кровель, оборудованных внутренними водостоками);

Площадь покрытий кровли, подлежащая уборке от снега составляет 25% от площади покрытий кровли, (1-ая очередь Производственный цех- 0,22 га; 2-ая очередь лечебно-профилактическое учреждение (ЛПУ) – 0,37 га), 0,147 га;

Площадь асфальтовых покрытий, подлежащая уборке от снега, составляет 75% от площади асфальтовых покрытий, 0,157 га

Площадь булыжных и щебеночных покрытий, подлежащая уборке от снега, составляет 90% от площади булыжных и щебеночных покрытий, 0,225 га

Площадь газонов, подлежащая уборке от снега, составляет 25% от площади газонов, 0,115 га.

h_c - слой талых вод за 10 дневных часов, принимается 15 мм (определяется по таблице 5.4 СН РК 4.01-03-2011).

$$W_t.сут = 10 \times 0,6 \times 0,58 \times 1,51 \times 15 = 78,82 \text{ м}^3.$$

Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

Расходы дождевых вод q_r , л/с, следует определять методом предельных интенсивностей по формуле (5.4) СН РК 4.01-03-2011:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							57

$$q_r = \frac{Z_{mid} \times A^{1.2} \times F}{t_r^{1,2n-0,1}},$$

Где:

Z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность п. 5.4.7 СН РК 4.01-03-2011;

A, n - параметры, определяемые согласно п. 5.4.2 согласно СН РК 4.01-03-2011;

F - расчетная площадь стока, га, определяемая согласно п. 5.4.4 согласно СН РК 4.01-03-2011;

t_r - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, мин, и определяемая согласно п. 5.4.5 согласно СН РК 4.01-03-2011.

Таблица 5- Определение средневзвешенного значения коэффициента Z_{mid}

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i , га	Доля покрытия от общей площади стока, $a = F_i/F$	Коэффициент покрова, Z_i	$Z_{mid} = \Sigma(a \times Z_i)$
Асфальтобетонные покрытия, дороги, кровли зданий и сооружений	0,80	0,53	0,320	0,17
Брусчатые мостовые	0,25	0,16	0,224	0,04
Газоны	0,47	0,31	0,038	0,012
Итого:	$\Sigma F_i = 1,52$	$\Sigma = 1$		$\Sigma Z_{mid} = 0,222$

Параметр A определяется по формуле (5.10) СН РК 4.01-03-2011:

$$A = q_{20} \times 20^n \left(1 + \frac{\lg P}{\lg m_r}\right)^y,$$

Где:

$q_{20} = 80$ л/с×га - интенсивность дождя, л/с на 1 га, для данной местности продолжительностью 20 мин при P равном 1 году, определяемая по Рисунку 5.1, согласно СН РК 4.01-03-2011;

$n = 0,44$ - показатель степени, определяемый по Таблице 5.5, согласно СН РК 4.01-03-2011;

$m_r = 40$ - среднее количество дождей за год, принимаемое по Таблице 5.5, согласно СН РК 4.01-03-2011;

$P = 1$ - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, принимаемый по п. 5.4.3 и таблиц 5.6 и 5.7, согласно СН РК 4.01-03-2011;

$y = 1,82$ - показатель степени, принимаемый по Таблице 5.5, согласно СН РК 4.01-03-2011.

$P = 1$ - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя, принимаемый по п. 5.4.3 и таблиц 5.6 и 5.7, согласно СН РК 4.01-03-2011;

$y = 1,82$ - показатель степени, принимаемый по Таблице 5.5, согласно СН РК 4.01-03-2011.

$$A = 80 \times 20^{0,44} \left(1 + \frac{\lg 1}{\lg 40}\right)^{1,82} = 80 \times 3,7364 \times 1,0 = 298,91$$

Расчетную продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам t_r , мин, следует принимать по формуле (5.11) СН РК 4.01-03-2011:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							58

$$t_r = t_{con} + t_{can} + t_p,$$

Где:

tcon - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка или при наличии дождеприемников в пределах квартала до уличного коллектора (время поверхностной концентрации), tcon = 3 мин., определяемая согласно п. 5.4.6 СН РК 4.01-03-2011;

t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника (при отсутствии их в пределах квартала), определяемая по формуле 5.12 СН РК 4.01-03-2011;

t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассчитываемого сечения, определяемая по формуле 5.13 СН РК 4.01-03-2011.

Продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам t_{can} , мин, следует определять по формуле (5.12), СН РК 4.01-03-2011:

$$t_{can} = 0,021 \times 255 = 5,4 \text{ мин}$$

где $l_{can} = 153$ м - длина наибольшего участка лотков;

$v_{\text{расч}} = 0,6$ м/сек - расчетная скорость течения на участке.

Продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассчитываемого сечения t_p , мин, следует определять по формуле (5.13), СН РК 4.01-03-2011:

$$t_p = 0,021 \times 10 = 0,21 \text{ мин}$$

Где:

$l_p = 10\text{м}$ - длина расчетных участков коллектора;

$v_p = 1,0$ м/сек - расчетная скорость течения на участке.

Расчетную продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам составит:

$$t_r = 3 + 5,4 + 0,21 = 8,6 \text{ мин.}$$

Расходы дождевых вод составят 130,8 л/с

Расчетный расход дождевых вод для гидравлического расчета дождевых сетей q_{cal} , л/с, следует определять по формуле (5.9), СН РК 4.01-03-2011:

$$q_{cal} = \beta \times q_r = 0,7 \times 130,8 = 91,56 \text{ л/с}$$

Где: $b = 0,7$ - коэффициент, учитывающий заполнение свободной емкости сети в момент возникновения напорного режима и определяемый по Таблице 5.12 согласно СН РК 4.01-03-2011. (для открытых сетей не применяется).

Определение необходимого объёма резервуара:

Для регулирования расхода и концентрации дождевых вод перед подачей на очистные сооружения предусмотрен резервуар. Полный гидравлический объем аккумулирующего резервуара для приёма, усреднения и предварительной очистки загрязнённой части поверхностного стока следует принимать в зависимости от конструктивных особенностей резервуара от 10% до 30% больше расчётной величины объема стока от расчётного дождя.

$$W_{\text{Резервуара}} = (82,14 \times 1,1) = 90,35 \text{ м}^3$$

К установке приняты два резервуара из стеклопластика, объемом 50 м³ каждый.

Определение производительности очистных сооружений:

Расчетный расход дождевых вод $Q_{оч}$, направляемых на очистку (производительность очистных сооружений при очистке дождевого стока), для очистных сооружений накопительного типа определяется по формуле:

$$Q_{оч} = (W_{оч} + W_{тп}) / [3,6 \times (T_{оч} - T_{отст} - T_{тп})], \text{ л/с},$$

Где:

$Q_{оч}$ - производительность сооружений очистки поверхностных сточных вод, л/с;

$W_{оч}$ - объем дождевого стока от расчётного дождя, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий городов и предприятий, м³;

$W_{тп}$ - суммарный объем загрязнённых вод, образующихся от операций обслуживания технологического оборудования очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объема дождевого стока от расчётного дождя, м³ (принимается 10%);

$T_{оч}$ - нормативный период переработки объема дождевого стока от расчётного дождя, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий городов и предприятий, ч (принимается 48 часов);

$T_{отст}$ - минимальная продолжительность отстаивания поверхностных сточных вод в аккумулирующем резервуаре, ч (принимается 2 часа);

$T_{тп}$ - суммарная продолжительность технологических перерывов в работе очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объема дождевого стока от расчётного дождя, ч (принимается 2 часа).

Таким образом, производительность очистных сооружений при очистке дождевого стока составляет:

$$Q_{оч} = (82,69 \times 1,01) / [3,6 \times (48 - 2 - 2)] = 90,96 / 158,4 = 0,60 \text{ л/с}$$

Расчетный расход талых вод $Q_{оч}$, направляемых на очистку (производительность очистных сооружений при очистке талого стока), определяется по формуле:

$$Q_{оч\ t} = (W_{тмакс. сут.} + W_{тп}) / [3,6 \times (T_{оч\ t} - T_{отст} - T_{тп})], \text{ л/с}$$

Где:

$Q_{оч\ t}$ - максимальная производительность очистных сооружений при очистке талых вод,

$W_{тмакс\ сут}$ - максимальный суточный объем талых вод в середине периода снеготаяния, м³;

$T_{оч\ t}$ - нормативный период переработки объема талого стока, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий и предприятий, ч (для талого стока принимается 14 часов).

$$Q_{оч\ t} = (78,87 \times 1,01) / [3,6 \times (14 - 2 - 2)] = 73,14 / 36 = 2,2 \text{ л/с}.$$

К проектированию принимается наибольшая из производительностей очистных сооружений, т.е. $Q_{оч\ t} = 2,2 \text{ л/с}$.

Производительность очистных сооружений принята по максимальному расходу поверхностного стока в сети дождевой канализации, что обеспечивает очистку всего объема поверхностного стока с площадок водосбора.

В соответствии с расчетными данными проектом предусмотрено устройство комплексной системы очистки из стеклопластика, производительностью $Q=3 \text{ л/с}$

На выходе из очистных сооружений установлена емкость из стеклопластика, объемом 25м³ для аккумулирования очищенных стоков и использования их на полив территории Объекта.

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

6.4 Локальные очистные сооружения

Технологические решения по строительству Объекта выполнены на основании и в соответствии с требованиями нижеследующих действующих на территории Республики Казахстан нормативно-правовых документов:

- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.07.2025 г.)

Принятые сокращения:

К2 – канализация бытовая;

ЛОС – локальные очистные сооружения.

Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод

В настоящем разделе проектной документации разработаны технологические решения по очистке дождевых стоков, образующихся на территории объекта строительства. Для соблюдения санитарно-эпидемиологических и экологических требований проектными решениями предусматривается очистка поверхностных вод с устройством локальных очистных сооружений (далее – ЛОС).

В границах территории Объекта проектирования «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP» (далее – Объект) отсутствуют существующие системы ливневой канализации.

В соответствии с письмом КГУ „Управление экологии и окружающей среды города Алматы“ от 02.05.2025 № ЗТ-2025-01284471, выпуск поверхностных вод с территории предприятия осуществляется в арычную сеть города, после очистки стока в сооружениях грубой очистки.

В настоящем разделе проектной документации даны технологические решения по устройству сооружений очистки поверхностного стока, образующегося на территории строительства Объекта.

Качественный состав поступающего на проектируемые очистные сооружения поверхностного стока определен на основании СН РК 4.01-03-2011 для объектов, относящихся к предприятиям первой группы. Характеристики ПСВ на входе и выходе очистных сооружений приведены в таблице 1.

Таблица 1- Характеристики ПСВ на входе и выходе из ЛОС

Показатель загрязнения	На входе в ЛОС	На выходе с ЛОС
дождевых вод, мг/д		
Взвешенные вещества	400	3
Нефтепродукты	10-30	0,05
БПК20 фильтрованной пробы	20	2

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Объем сточных вод, образующийся на территории Объекта, определен на основании задания на проектирование и данных по водосборным площадям, с учетом строительства, на территории объекта, второй очереди перспективного развития – центра ядерной медицины.

Текущая площадь участка по генеральному плану составляет: 1,51 га

Кровли и асфальтобетонные покрытия - 0,5860 га

Булыжные или щебёночные мостовые - 0,126 га

Газоны - 0,811 га

Площади покрытий территории с учетом строительства второй очереди перспективного развития, составляют:

Кровли и асфальтобетонные покрытия - 0,80 га

Булыжные или щебёночные мостовые - 0,25 га

Газоны - 0,46 га

Расчет поверхностных сточных вод представлен в разделе 5.3.2 ALMTH-BD-UT-DE-0003.

Сведения о расчетном количестве дождевых стоков приведены в таблице 2.

Таблица 2- Количество поверхностных сточных вод, поступающих на ЛОС

Расчетные данные	Показатель
1. Средний годовой объем поверхностных сточных вод с территории предприятия, в том числе:	5773,6 м³/год
Среднегодовой объем дождевых вод	3032,2 м³/год
Среднегодовой объем талых WT вод	2649,4 м³/год
Общий годовой объем поливочных вод	92,0 м³
2. Объем дождевого стока от расчетного дождя	82,14 м³
3. Максимальный суточный объем талых вод	78,82 м³
4. Расчетный расход дождевых вод, направляемых на очистку	0,60 л/с
5. Расчетный расход талых вод, направляемых на очистку	2,2 л/с

Производительность очистных сооружений принята по максимальному расходу поверхностного стока в сети дождевой канализации, что обеспечивает очистку всего объема поверхностного стока с площадок водосбора.

В соответствии с расчетными данными проектом предусмотрено устройство комплексной системы очистки из стеклопластика, производительностью $Q=3,0$ л/с

Для регулирования расхода и концентрации дождевых вод перед подачей на очистные сооружения предусмотрены два резервуара, объемом 50 м³ (с учетом коэффициента запаса 10%).

Сбор дождевого стока с территории Объекта осуществляется по уклону рельефа в проектируемую лотковую сеть. Подключение к коллектору производится в распределительном колодце. Далее по трубопроводу дождевой сток направляется в аккумулирующие ёмкости, объемом 50 м³.

Аккумулирующая емкость предназначена для приема, усреднения поступающих поверхностных сточных вод по расходу и первичного удаления песка, взвешенных веществ и нефтепродуктов. Минимальная продолжительность отстаивания поверхностных сточных вод в аккумулирующем резервуаре - 2 часа.

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Далее сточная вода проходит через коалесцентные модули, где частицы нефтепродуктов укрупняются и, благодаря малой плотности, всплывают на поверхность, образуя пленку.

Сигнализатором уровня песка – это устройство, определяющее степень наполнения песком (илом, грязью и т.д.) емкости пескоотделителя. Устройство контроля определяет количество песка и выдает световой и звуковой сигналы, если его объем в емкости выше нормы. Контроль производится с помощью емкостного датчика, устанавливаемого внутри емкости на требуемой высоте измерения. Высота измерения выбирается пользователем или устанавливается изготовителем емкости. При

превышении уровнем песка точки измерения датчика сигнализатор оповещает об аварийной ситуации. Датчик подключен к измерительному устройству, которое устанавливается внутри помещения, в удобном для наблюдения месте.

Датчик в ёмкости устанавливается на требуемую глубину и закрепляется за медную трубку к корпусу ёмкости. Во избежание накопления статического электричества на конструкции датчика, медную трубку необходимо заземлить (рекомендуется использовать обжимную клемму). Сигнализирующее устройство монтируется внутри помещения, в удобном для наблюдения месте. Устройство нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях.

Контрольное устройство уровня раздела сред – это устройство, определяющее степень наполнения маслобензоотделителя нефтепродуктами. Устройство контроля определяет количество нефтепродуктов и выдаст световой и звуковой сигналы, если общее количество нефтепродуктов выше нормы. Датчик подключён к измерительному устройству, которое устанавливается внутри помещения, в удобном для наблюдения месте.

7. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

7.1 Отопление и теплоснабжение

Введение

Перечень нормативной документации

- СП РК 4.02-101-2012"Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"
- СН РК 4.02-01-2011 (изм. 19.06.2024) "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха"
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности»
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»
- СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология
- Приказ от 26 декабря
- 2014 года № 301 Правила обеспечения промышленной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения
- ҚР ДСМ-275/2020 «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»
- ҚР ДСМ-71 «Гигиенические нормативы к обеспечению радиационной безопасности»
- СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»
- СН РК 1.03-12-2011 «Правила техники безопасности при производстве электросварочных и газопламенных работ»
- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума»
- СН РК 2.04-05-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»
- СН РК 2.04-07-2022 «Тепловая защита зданий»
- СН РК 3.02-09-2019 «Многофункциональные здания и комплексы»

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №							25.6.61.001-ALMTH-ПЗ		Лист
											65
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Расчетные параметры внутреннего воздуха для помещений принимаются согласно технологической части проекта (см.раздел 25.6.61.001-ALMTH-TX).

Для холодного периода года:

$t_B=20^{\circ}\text{C}$, $\varphi=30.60\%$ - административные и офисные помещения;

$t_B=18^{\circ}\text{C}$ – холлы, фойе, гардеробы, служебные коридоры и санузлы; $t_B=16^{\circ}\text{C}$ – технические помещения;

Подвижность воздуха в рабочих зонах помещений не более 0,3 м/сек

Для теплого периода года:

$t_B=20.24^{\circ}\text{C}$, $\varphi=30.60\%$ - административные и офисные помещения; $t_B\leq 24^{\circ}\text{C}$ – холлы, фойе, гардеробы, служебные коридоры.

Подвижность воздуха в рабочих зонах помещений не более 0,5 м/сек.

Источники систем отопления и вентиляции

Источником теплоснабжения систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения проектируемого объекта является собственная встроенная газовая котельная, см. раздел 25.6.61.001-ALMTH-TM.

Расчетные параметры теплоносителя приняты в соответствии с техническим заданием: в системе теплоснабжения калориферов приточной вентиляции (I подогрев $T=95-70^{\circ}\text{C}$) и (II подогрев $T=70-40^{\circ}\text{C}$);

в системе радиаторного отопления $T=90-70^{\circ}\text{C}$.

в системе воздушного отопления (тепловентиляторы) и воздушно-тепловых завес $T=95-70^{\circ}\text{C}$.

Теплоснабжение и отопление

Источником тепла является собственная газовая котельная.

Котельная работает по графику 95/70 $^{\circ}\text{C}$ с погодозависимым регулированием и срезкой 70/40 $^{\circ}\text{C}$ в летний период.

Системы внутреннего теплоснабжения подключаются к распределительному коллектору в помещении котельной, по зависимой схеме. Для контуров с более низким графиком, применять насосные группы с трехходовым смесителем.

Теплоснабжение разделяется на две пары распределительных коллекторов: коллекторы системы отопления (отопительные приборы) и тепловентиляторы и коллекторы системы теплоснабжения (приточные вентустановки, тепловые завесы).

На распределительном коллекторе отопления располагаются отдельные контура на каждый блок здания:

На радиаторное отопление;

На воздушное отопление с помощью АВО;

На распределительном коллекторе теплоснабжения следующие контура:

Контура системы теплоснабжения калорифера I-го подогрева на приточных установках;

Контура системы теплоснабжения калорифера II-го подогрева на приточных установках;

Контур теплоснабжения центральных кондиционеров включает в себя:

Группу распределительных насосов с переменным расходом теплоносителя;

Узлы смешения центральных кондиционеров и воздушно-тепловых завес;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №							25.6.61.001-ALMTH-ПЗ		Лист
											66
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Трубопроводы, запорную и регулируемую арматуру, приборы КИПиА.

Узел регулирования калориферов приточных установок 1-го подогрева имеет в составе:

Насос циркуляционный

Дисковый затвор;

Сливной кран;

Термометр;

Манометр;

Гибкая вставка;

2-х ходовой клапан;

Фильтр;

Обратный клапан на байпасе;

Балансировочный клапан на байпасе;

Узел регулирования калориферов приточных установок 2-го подогрева имеет в составе:

Дисковый затвор;

Сливной кран;

Термометр;

Манометр;

Гибкая вставка;

2- х ходовой клапан;

Фильтр;

Контур отопления включает в себя:

Отопительные приборы;

Узлы подключения отопительных приборов;

Трубопроводы, запорную и регулируемую арматуру, приборы КИПиА.

Система отопления производственного здания двухтрубная, со смешанной схемой движения теплоносителя – система разделена на циркуляционные кольца (с попутным движением теплоносителя) по этажам и по функциональным зонам здания, в левом крыле и центральной части. В правом крыле отопительные приборы подключаются к магистральному трубопроводу, без закольцовки. Магистральные трубопроводы выходят из котельной, проходят под потолком 1-го этажа и опускаются в подвальный этаж и отдельной веткой поднимаются на 2 этаж.

В подвале организованы два циркуляционных кольца (левое и правое крыло), к которым подключаются отопительные приборы подвала и первого этажа. Для подключения отопительных приборов офисной части 2-го этажа, под потолком первого этажа организовано третье циркуляционное кольцо с попутным движением теплоносителя. И для технических помещений 2-го этажа организовано 4-е циркуляционное кольцо под потолком 2-го этажа.

На подающем трубопроводе устанавливается запорный клапан, на обратном запорный и балансировочный. В нижних точках системы предусматривается дренаж, в верхних-автоматический спуск воздуха. В категорируемых помещениях по чистоте устанавливаются отопительные приборы в гигиеническом исполнении, в помещениях с электрооборудованием – электрические конвекторы.

Отопительные приборы приняты:

Радиаторы трубчатые, секционные.

Электрические конвекторы.

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

- 70

Магистральные участки воздухопроводов прокладываются в верхнем уровне этажей, над трубами. Для балансировки систем, на ответвлениях устанавливаются регуляторы расхода воздуха или воздушные клапаны.

Во избежание перетекания дыма во время пожара, устанавливаются противопожарные нормально открытые клапаны в местах пересечения огнестойких ограждающих конструкций, в соответствии с СП РК 4.02-101-2012 п.7.10.1

В качестве теплоизоляции принята теплоизоляция из вспененного каучука, для участков воздухопроводов без нормируемых пределов огнестойкости, K-Flex ST 13 мм или аналог. Для участков воздухопроводов с нормируемым пределом огнестойкости принята изоляция Rockwool WIRED MAT или аналог. Толщина изоляции Rockwool WIRED MAT соответствует требуемой огнестойкости и подтверждена сертификатом испытательной лаборатории.

Помещение бункера циклотрона обслуживается отдельной системой VAUANU01/VAUEXH01. В помещении циклотрона поддерживается отрицательное давление минус 30 Па. Приток подается над дверью и по лабиринту циклотрона движется в сторону помещения циклотрона. Вытяжка предусмотрена из помещения циклотрона 2/3 из верхней зоны и 1/3 из нижней зоны. Таким образом обеспечено однонаправленное движение воздуха от двери доступа в лабиринт до дальней от входа в бункер стены циклотрона. Дисбаланс между объемом приточного воздуха и вытяжного в количестве 930 м³/ч перетекает из помещения P138 – Коридор циклотронного блока, в лабиринт циклотрона через клапан избыточного давления КИД-350, установленный над дверью в бункер циклотрона. Вытяжные воздухопроводы системы VAUEXH0, имеют не менее трёх поворотов на 90° в двух ортогональных плоскостях

Удаление воздуха из чистых производственных помещений выполняется посредством систем общеобменной вытяжной вентиляции, систем местных отсосов и аварийной вентиляции. Системы общеобменной вытяжной вентиляции выполнены раздельными в зависимости от обслуживаемого участка и заблокированы с соответствующими приточными установками.

В венткамере T211 расположены системы:

VAUANU01/VAUEXH01, VAUANU02/VAUEXH02, VAUANU03/VAUEXH03, VCCANU04/VCCEXH04, VANANU05/VANEXH05, VCCANU06/VCCEXH06, VCDANU07/VCDEXH07, VAUANU08/VAUEXH08, VAUANU10/VAUEXH10, VCCANU50

VAUEXH24 – вытяжка из душевой P183

Технологические системы вытяжной вентиляции (местный отсосы)

В соответствии с технологическим заданием, предусматриваются следующие системы местных вытяжек:

VEEXLO27 – обслуживает технологическое оборудование, расположенное в мастерских в подвале, лабораториях контроля качества на 1ом этаже, мишенная мастерская, склад временного хранения материалов и лаборатория подготовки реактивов на 1ом этаже

VEEXLO32 – обслуживает КУИ при чистых помещениях

VEEXLO35 - обслуживает технологическое оборудование, расположенное в микробиологической лаборатории и КУИ

VEEXLO36 – обслуживает шкаф в газоаппаратной P151

VEEXLO37 – обслуживает технологическое оборудование, расположенное в радиохимических лабораториях синтеза

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист	
			25.6.61.001-ALMTH-ПЗ						74	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							76
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли

В соответствии с Приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 301 п.39 и СП РК 4.02-101-2012 п.8.1:

Воздух, выбрасываемый в атмосферу из систем местных отсосов и общеобменной вентиляции производственных помещений, содержащий загрязняющие вредные вещества очищается. Предусмотрена очистка аэрозольными фильтрами класса H13 при отсутствии радиоактивных соединений йода. При наличии радиоактивных соединений йода, предусматривается комбинированный аэрозольный и угольный фильтр производства Аэрофильтр или аналог.

Эффективность очистки:

- по молекулярному йоду не менее 99,9%
- по органическим соединениям йода не менее 99,0%
- по наиболее проникающим частицам (0,12-0,25 мкм) не менее 99,5%

Энергоэффективность

Основными потребителями энергии в системе вентиляции и кондиционирования здания являются:

- вентиляторы приточных и вытяжных установок,
- теплообменники приточных установок.

Соответственно предложены следующие пути снижения потребления энергии:

- Предусмотрено использование рекуперации теплоты;
- использование частотных преобразователей для электродвигателей вентиляторов.

7.3 Холодоснабжение

Введение

Проектные решения выполнены на основании и в соответствии с требованиями нижеследующих действующих на территории Республики Казахстан нормативно-правовых документов:

- СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.06.2024 г.);
- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.06.2024 г.);
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности РК» (с изменениями по состоянию на 04.10.2025 г.), утверждённый приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405;
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.07.2025 г.);
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 13.05.2025 г.);

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		78

- Правила обеспечения промышленной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения (с изменениями по состоянию на 20.10.2025 г.), утверждённые приказом и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 26 декабря 2014 года № 301;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» (с изменениями по состоянию на 01.09.2025 г.), утверждённые приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020;
- Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», утверждённые приказом Министра здравоохранения РК от 2 августа 2022 года № ҚР ДСМ-71;
- СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Сведения об источниках холодоснабжения

На проектируемом объекте предусмотрено использование следующих холодильных систем: (холодоснабжение оборудования систем вентиляции и технологического оборудования) и фреоновые системы (холодоснабжение административных, производственных, электротехнических помещений).

Система холодоснабжения 6/12°C

ХС1. Оборудование:

- 3 холодильные машины 3х450 кВт (2 рабочие + 1 резервная);
- 3 конденсатора с осевыми вентиляторами 3х642 кВт (2 рабочих + 1 резервный);

Контур холодоснабжения включает в себя:

- насосная группа (2 насоса рабочих, 1 - резервный);
- бак-аккумулятор;
- станция для поддержания давления в системе;
- расширительный бак, предохранительный клапан;
- узлы обвязки потребителей;
- Трубопроводы, запорную и регулируемую арматуру, фильтры, приборы КИПиА.

ХС2. Оборудование:

- 2 холодильные машины 2х145 кВт (1 рабочая + 1 резервная);
- 2 конденсатора с осевыми вентиляторами 2х202 кВт (1 рабочий + 1 резервный); В системе

ХС2 для части потребителей необходимо подвести воду с температурами 15°C подающая и 25°C обратная. Для перехода на другие температурные параметры, проектом предусматривается установка теплообменников на 60 кВт (1 рабочий + 1 резервный);

Контур холодоснабжения включает в себя:

- насосная группа (1 насоса рабочий, 1 - резервный);
- бак-аккумулятор;
- станция для поддержания давления в системе;
- расширительный бак, предохранительный клапан;
- узлы обвязки потребителей;
- Трубопроводы, запорную и регулируемую арматуру, фильтры, приборы КИПиА.

Общая холодильная мощность: 940 кВт

Температура системы: 6/12°C

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		79

Взам инв №							
	Для удаления воздуха из систем в высших точках систем устанавливаются автоматические клапаны для выпуска воздуха, для спуска воды из систем в низших точках устанавливаются спускные краны.						
	Трубопроводы систем холодоснабжения прокладываются с уклоном не менее $i=0,002$. Перед нанесением изоляции металлические трубопроводы покрываются антикоррозионной эмалью КО-8101.						
	На трубопроводах системы холодоснабжения в местах пересечения стен и перегородок предусмотрены гильзы из негорючих материалов. Кольцевые зазоры между гильзой и трубопроводом герметизируют негорючим материалом, обеспечивающим нормируемый предел огнестойкости ограждений.						
Подп. и дата							
Инв.№ подл.							

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист 80
						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	

Для снижения шумовых характеристик и вибрационных нагрузок от холодильного и насосного оборудования предусмотрены следующие мероприятия:

- насосы установлены на амортизаторах и виброизоляторах;
- установка гибких межфланцевых вставок на насосах.

Результаты расчетов потребностей в холодильной энергии на вентиляцию, производственные и другие нужды приведены сведены в сводную таблицу нагрузок систем холодоснабжения, в приложение ALMTH-BD-HV-CA-0003 Расчеты теплопритоков в здание

Потребность в паре для проектируемых инженерных систем зданий приведены в разделе «Пароснабжение»

Согласно техническому заданию на проектирование систем холодоснабжения расчет оборудования производился с учетом возможных максимальных и минимальных температур наружного воздуха.

Для автоматического поддержания температуры и влажности воздуха всеми климатическими системами спроектирована надежная система автоматизации (в том числе, в экстремальных метеорологических условиях).

Выбранное холодильное оборудование имеет резервирование и отличается высокой надежностью в работе.

Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесс

Для обеспечения требуемых условий воздушной среды в помещениях, повышения надежности работы систем, экономии тепла, электроэнергии предусматривается системы автоматизации холодоснабжения, которые обеспечивают автоматический контроль заданных параметров и дистанционное управление инженерными системами.

Система регулирования холодильных машин входит в комплект поставки с оборудованием. Система автоматизации обеспечивает управление технологическим процессом охлаждения холодоносителя и контроль за состоянием систем снабжения хладоносителем потребителей.

Система автоматизации холодильного центра предназначена для выполнения следующих действий:

- получение и обработка информации с периферийных устройств, датчиков температуры и давления;
- получение и обработка информации о наличии перепада давления на циркуляционных насосах посредством сравнения давления на датчиках давления;
- получение и обработка информации о работе / аварии циркуляционных насосов;
- получение и обработка информации о работе / аварии холодильных машин;
- получение прочей статистической, предупредительной и аварийной информации, сгенерированной программой контроллера;
- управление циркуляционными насосами в автоматическом режиме с соблюдением всех необходимых блокировок и зависимостей, таких как блокировка по отсутствию перепада давления воды на насосе, отсутствию ответа от устройства пуска двигателя;
- включение холодильных машин в автоматическом режиме в заданном сочетании с соблюдением всех необходимых блокировок и зависимостей

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		81

Таких как – блокировка по отсутствию исправных циркуляционных насосов, смене времени года оператором с центрального компьютера, либо в автоматическом режиме по показаниям датчика температуры наружного воздуха, получении контроллером сигнала о неисправности от самой холодильной машины;

- управление исполнительным механизмом регулирующих клапанов в автоматическом режиме с соблюдением всех необходимых блокировок,

- контроля обратной связи регулирующего клапана; .

- поддержание заданной температуры на подачу холодоносителя в контур потребителей;

- автоматический переход оборудования из одного режима в другой по указанию оператора или датчику наружной температуры (переходы зима-лето);

- автоматический ввод резервного оборудования при отказе;

- ротацию оборудования для обеспечения равной наработки;

- диспетчеризацию холодильных машин;

- оптимальный с точки зрения энергопотребления режим работы оборудования; • оповещение о неисправностях и внештатных режимах работы оборудования;

- сбор и архивирования данных для последующего анализа;

- передачу данных в систему диспетчеризации по протоколу.

- Описание управления и автоматизации системы охлаждения.

Холодильные машины

Запуск холодильных машин происходит ступенчато, с постоянным мастером-ХМ, в качестве которого первой в работу включается первая холодильная машина с плавной регулировкой производительности. При достижении ее производительности уровня 80% (корректируется в процессе пуско-наладки) включается дополнительная ХМ с меньшим временем наработки.

Количество работающих холодильных машин в группе определяется алгоритмом поддержания соответствующих температур общего прямого и обратного потока холодоносителя. Последовательность включения холодильных машин определяется системой автоматики с учетом выравнивания времени наработки. При неисправности одной холодильной машины происходит переключение на следующую в последовательности машину. Холодильная машина может быть удалена из этой последовательности вручную на период ремонта или технического обслуживания.

Насосная группа

Насосы обеспечивают циркуляцию холодоносителя через теплообменники чиллеров и промежуточного теплообменника в контуре ХС2.

Система автоматики обеспечивает:

- Управление и контроль работы насосов

- Отключение насоса в случае получения сигнала о его неисправности и включение резервного насоса

Полный перечень мероприятий по автоматизации и диспетчеризации систем холодоснабжения смотри в разделе «25.6.61.001-ALMTH-AK».

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							82

Энергоэффективность

Основными потребителями электрической энергии в системе холодоснабжения являются холодильные машины, конденсаторные блоки, насосы. Для снижения электропотребления оборудования запроектированы оптимальные режимы работы холодильных машин и конденсаторных блоков, использование частотных преобразователей для электродвигателей насосов.

Гарантировано, что система готова к работе 365 дней и 24 часа в сутки. В случае потери напряжения источник бесперебойного питания обеспечивает питание оборудования автоматизации в течение как минимум пятнадцати минут.

7.4 Тепловые сети

Введение

Проектная документация разработана на основании:

- технического задания «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP»;

- результатов инженерных изысканий;

- в соответствии с требованиями действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил, других документов, содержащих установленные требования, и предусматривает комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации объекта.

Перечень документов, содержащих требования к основным техническим решениям:

- СП РК 4.02-104-2013* «Тепловые сети»;

- МСН 4.02-02-2024 «Тепловые сети»;

- СН РК 1.02-04-2022 «Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство»;

- Правила пользования тепловой энергией от 18 декабря 2014 года №211;

Источник теплоснабжения - проектируемая котельная.

Система теплоснабжения - закрытая, четырехтрубная (проектом предусмотрено резервирование трубопроводов тепловой сети).

Проектом предусматривается подземная канальная прокладка тепловой сети до промежуточной тепловой камеры с применением стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке

К прокладке приняты:

- трубопроводы сетевой воды подземной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке с системой контроля изоляции, состоящих из стальной прямошовной трубы по ГОСТ 10704-91 из стали марки 20 ГОСТ 1050-2013, изготовленной по группе В ГОСТ 10705-88 и трубы-оболочки из полиэтилена. Расчетный срок службы трубопроводов – не менее 30 лет;

- трубопроводы сетевой воды, проложенные в камере из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 из стали марки 20 ГОСТ 1050-2013, изготовленные по группе В ГОСТ 10705-80.

Перед монтажом теплоизоляции трубопроводы очищаются и покрываются антикоррозионным покрытием ОС-51-03 (ТУ 84-725-83) в три слоя.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		83

Профиль трассы выполнен с учетом опорожнения трубопроводов на период ремонта.

Компенсация температурных удлинений ПИ-трубопроводов осуществляется за счет естественных углов поворотов трассы, устройства П-образных компенсаторов и неподвижных опор. Для надежной работы ПИ-труб, засыпанных грунтом, в зонах компенсации предусмотрена установка компенсационных матов из вспененного полиэтилена.

В местах соединения ПИ-трубопроводов между собой и фасонными деталями устанавливаются соединительные муфты, которые заполняются жидким пенополиуретаном.

В местах пересечения тепловой сети с существующими коммуникациями необходимо заложить шурфы для определения отметок последних.

Перед производством земляных работ вызвать на место представителей заинтересованных организаций и выполнить их указания по охране сетей и коммуникаций. Земляные работы начинать после получения разрешения на производство работ и принятия всех мер, исключающих несчастные случаи и повреждения.

Монтажные работы по устройству теплосети выполнить в соответствии с настоящим проектом, СП РК 4.02-104-2013* «Тепловые сети», МСН 4.02-02-2024 «Тепловые сети»

7.5 Тепломеханические решения котельной

Введение

Данный раздел проекта выполнен на основании «задания на проектирование» и разработан в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан:

Проект разработан на основании технического задания на проектирование, в соответствии с требованиями:

- СНиП РК 4.02-05-2013 «Котельные установки»;
- СП РК 4. 02-105-2013 «Котельные установки»;
- СП РК 4.02-106-2013* «Автономные источники теплоснабжения»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- МСН 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Автономный источник теплоснабжения, предназначен для выработки тепловой энергии на нужды отопления, вентиляции и ГВС. Установочная тепловая мощность котельной составляет - 1800кВт. Часть потребители тепла по надежности теплоснабжения относятся к 1-ой категории. Проектом предусмотрено 2 рабочих котла. На перспективу предусмотрено пространство и отключающая арматура на случай расширения производства.

Топливом для котельной являются природный газ. Низшая теплотворная способность природного газа составляет 8000ккал/м3 (9300вт/м3);

Аварийным топливом для котельной являются дизельное топливо. Низшая теплотворная способность дизельное топливо составляет 10200ккал/кг;

Максимальный часовой расход топлива котельной составляет: 224м3/час (природный газ при КПД котла 92%, расход тепла 1920Вт.)

К установке в котельной приняты два водогрейных стальных котла SK 1040 со следующими техническими характеристиками: - Допустимое рабочее избыточное давление - 6бар; - Нормативный КПД (при температуре 90-70°С - 92%);

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		84

Отвод дымовых газов от каждого котла предусматривается по горизонтальному газоходу Ду350 подключенному в дымоходу Ду500. Для снижения веса и повышения надежности (для условий агрессивной среды и повышенной температуры) дымоходы выполнены из тонколистовой нержавеющей стали. На газоходах и дымовой трубе предусмотреть лючки для прочистки, в нижней части дымовой трубы предусмотреть патрубок Ду20 для слива. Монтаж дымоходов производить в соответствии с инструкциями фирмы - изготовителя, используя изделия входящие в комплект поставки.

Котельная работает в автоматическом режиме и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала, достаточно ежедневного дистанционного контроля работы оборудования (срабатывание ввода резерва, аварийной подпитки и т. д.), параметров отпускаемого тепла, расхода подпиточной воды, потребления топлива и электроэнергии.

Предусмотрено полное умягчение подпиточной воды. При полном умягчении из воды удаляются все вещества, способствующие образованию накипи, такие как ионы кальция и магния (сумма окисей и гидроокисей щелочноземельных металлов), и заменяются натрием. Для котлов из чёрных металлов полное умягчение воды для заполнения и подпитки давно является испытанным средством предотвращения образования накипи.

Оборудование по водоподготовке в данном проекте указано ориентировочно и уточняется на основании химического анализа воды при эксплуатации объекта. Возможно первоначальное и аварийное заполнение системы привозной (с ТЭЦ или городских котельных) химически обработанной водой или конденсатом.

Мощность котельной (МВт) умноженная на 5 м3, т.е. для котельной мощностью 1,8МВт годовая подпитка не должна превышать 9м3.

Для хранения запаса подпиточной воды предусматривается емкость V-1 м3. Подпитка и поддержание статического давления предусматривается насосами, рассчитанными на напор $H=30\text{ м.в.ст.}$

- пружинным предохранительным клапаном, настроенным на давление срабатывания 6бар;
- ограничителем максимального давления;
- расширительными баками диафрагменного типа;

Сбросные линии от предохранительных клапанов, выводятся за пределы котельной. Пробное давление для гидравлического испытания котлов должно быть назначено инструкцией завода изготовителя, но не должно быть менее 4 бар.

Администрация, ответственная за эксплуатацию здания, обязана обеспечить содержание котлов в исправном состоянии, а также обеспечить безопасные условия их работы, организовав обслуживание, ремонт и надзор в соответствии с требованиями «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07МПа, водогрейных котлов и

водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 3880K (1150C), утвержденными «Гостехнадзор» Республики Казахстан, а так же соблюдать требования фирм – изготовителей.

Отопление и вентиляция

Температура воздуха в котельном зале в холодный период года +5°C.

При проведении ремонтных и эксплуатационных работ температуру воздуха в котельной возможно приборов. Вентиляция принята с естественным и механическим побуждением. Подача приточного воздуха в котельный зал на горение (-3850м3/час), предусматривается через решетки, размещаемые в наружной стене.

В помещении котельной предусмотрена дополнительная вытяжная вентиляция. Вытяжной вентилятор предусмотрен в искрозащищенном исполнении, пусковая аппаратура во взрывобезопасном исполнении. Пусковая аппаратура должна устанавливаться вне помещения котельной. Вытяжная вентиляция включается при сигнализации, что загазованность достигла 10% от нижнего предела воспламеняемости газообразного топлива.

Трубопроводы арматура и тепловая изоляция.

Трубопроводы теплоснабжения в котельной выполнять из стальных электросварных прямошовных труб. Технические требования по ГОСТ 10705 (группа «8»)- термообработанные) марки стали В Ст3 сп5; 10; 20. Рабочее давление 16кгс/см2

Уклон трубопроводов предусмотреть не менее 0,002.

Соединение трубопроводов выполнить на сварке. Присоединение к арматуре и оборудованию - на фланцах.

Муфтовые соединения допускаются при диаметрах трубопроводов до 50мм включительно.

Все открытые отверстия труб следует защищать заглушками или пробками от попадания посторонних предметов.

В высших точках трубопроводов предусматриваются штуцера с запорной арматурой для выпуска воздуха, диаметром не менее 15мм. В нижних точках трубопроводов предусматриваются штуцера с запорной арматурой для спуска воды, диаметром не менее 25мм. Трубопроводы очистить от ржавчины и грязи и покрыть, например, масляной краской за два раза. Все открытые поверхности опор из черных металлов по завершению монтажных работ, очистить от грязи и ржавчины и окрасить (например: одним слоем битумного лака).

Все трубопроводы теплоносителя теплоизолируются изделиями из трубчатой изоляции вспененного каучуга с теплопроводностью не более 0,032Вт/м0K толщиной 1 Змм.

Тепловая изоляция фланцевых соединений и арматуры должна быть съемной. В зависимости от назначения, поверхность трубопроводов промаркировать кольцами из цветного скотча и выполнить соответствующие подписи.

Монтаж стальных труб вести при температуре не ниже минус 20°C.

Принципиальные предложения по автоматизации котельной, теплового пункта здания

Средства автоматического регулирования, защиты, контроля и сигнализации - обеспечивают работу котельной без постоянного обслуживающего персонала. При этом предусматриваются устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

- Повышение или понижение давления газообразного топлива перед горелками;
- Понижение давления воздуха перед горелками;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист
			25.6.61.001-ALMTH-ПЗ						86
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

- Для контроля проезда автотранспорта предусматривается установка откатных ворот с электроприводом на основном въезде и установка приводов для распашных ворот на запасном въезде.

8.2 Системы безопасности (АПС, СОУЭ)

Введение

Проектом предлагается оснащение помещений производственного здания:

- системой пожарной сигнализации и управление инженерными системами; - системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Проект разработан на основании следующих материалов:

СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» (с изменениями от 08.10.2024 г.)

СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (с изменениями от 24.10.2023 г.)

СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания» (с изменениями от 01.08.2018 г.)

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.06.2024 г.)

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 19.06.2024 г.)

СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.07.2025 г.)

СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» (с изменениями по состоянию на 08.10.2024 г.)

СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума»

СН РК 3.02-27-2023 «Производственные здания»

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности РК» (с изменениями по состоянию на 04.10.2025 г.), утверждённый приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405

Правила устройства электроустановок (ПУЭ) РК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.02.2025 г.), утверждённые приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230

8.2.1 Пожарная сигнализация и управление инженерными системами при пожаре

Установка пожарной сигнализации организована на базе приборов производства ООО «РУБЕЖ», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации, управления пожарной автоматикой, инженерными системами объекта.

В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки:

- Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора на базе персонального компьютера со специализированным программным обеспечением;
- прибор приемно-контрольный и управления охранно-пожарный «РЗ-Рубеж-2ОП»;
- блок индикации и управления «РЗ-Рубеж-БИУ»;
- адресные дымовые оптико-электронные пожарные извещатели «ИП 212-64-РЗ»;
- изолятор шлейфа, встроенный в базовое основание «ИЗ-1Б-РЗ L1.42»;

Взам инв №	установка пожарной сигнализации организована на базе приборов производства ООО «РУБЕЖ», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации, управления пожарной автоматикой, инженерными системами объекта.						Лист
	В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки: - Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора на базе персонального компьютера со специализированным программным обеспечением; - прибор приемно-контрольный и управления охранно-пожарный «R3-Рубеж-2ОП»; - блок индикации и управления «R3-Рубеж-БИУ»; - адресные дымовые оптико-электронные пожарные извещатели «ИП 212-64-R3»; - изолятор шлейфа, встроенный в базовое основание «ИЗ-1Б-R3 L1.42»;						
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

- круглосуточную противопожарную защиту здания;
- ведение протокола событий, фиксирующего действия дежурного.

Проектом предусмотрено управление в автоматическом режиме инженерными системами объекта.

При пожаре контроллер формирует следующие команды управления инженерным оборудованием:

- включение системы оповещения и управления эвакуацией;
- отключение общеобменной вентиляции, кондиционирования, отключение тепловых завес;
- отключение подача газа и дизельного топлива в котельную;
- возвращение лифта на основной посадочный этаж, открытие дверей и блокировка использования лифта до снятия тревоги;
- закрытие противоподных клапанов в системе общеобменной вентиляции. Система вентиляции (отдельные установки системы приточной или вытяжной вентиляции) останавливается и блокируется в случае заклинивания или закрытия противоподных клапанов в системе общеобменной вентиляции. Система вентиляции восстанавливается и деблокируется при исчезновении признаков блокировки и сброса всех тревожных сигналов системы пожарной сигнализации.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на высоте 1,5 м от уровня чистого пола до органа управления (рычаг, кнопка)

Линейные дымовые адресные пожарные извещатели проектируются в протяженных и высоких помещениях. Расстояние между оптической осью линейного извещателя и стеной должно составлять не более 4,5 м, между оптическими осями — не более 9,0 м. При расположении оптических осей под углами максимальное расстояние между ними, а также между ними и стенами определяется по проекции на горизонтальную плоскость.

Для управления противопожарными клапанами (ППК) в системе общеобменной вентиляции, притока воздуха используются модули «МДУ-1С-R3», обеспечивающие открытие и закрытие клапанов (электроприводов) в автоматическом режиме от сигнала контроллера. При возникновении пожара и срабатывании системы автоматической пожарной сигнализации контроллер выдает сигнал на запуск модуля управления клапаном «МДУ-1-R3», который путем коммутации цепи напряжения на электропривод переводит заслонку клапана, расположенного в зоне возгорания, в защитное положение (закрыт). Возврат в исходное положение возможен только после снятия всех пожарных тревог с пульта управления или АРМ.

Отключение системы общеобменной вентиляции, управления лифтом в режиме пожар, отключение подачи газа или топлива производится по сигналу от пожарной сигнализации при помощи адресных релейных модулей «PM-1-R3» или «PM-4-R3».

Центральное оборудование подключается по протоколу R3-Link к автоматизированному рабочему месту (АРМ) оператора со специализированным программным обеспечением для графического отображения оборудования СПС, СОУЭ и пожарной автоматики.

Адресная линия связи выполняется кабелем КПСнг(А)-FRLS 1×2×0,75.

Линии питания 12В и управления инженерными системами выполняются кабелем КПСнг(А)-FRLS 1×2×0,5 или 2×2×0,5. Интерфейсная линия связи R3-Link выполняется кабелем ParLan F/UTP Cat5e ZH нг(А)-FRHF 2×2×0,52.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							91

Время бесперебойной работы ИВЭПР составляет 24ч в дежурном режиме и не менее 1 часа в режиме пожар.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии с требованиями ПУЭ и СН РК 2.02-02-2023 корпуса приборов пожарной сигнализации должны быть надежно заземлены. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и других действующих нормативных документов Республики Казахстан.

Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

В качестве естественных заземлителей могут быть использованы проложенные в земле металлические конструкции здания, находящие в соприкосновении с землей. В цепи заземляющих и нулевых защитных проводников не должно быть разъединяющих приспособлений и предохранителей.

Заземляющие проводники прокладываются непосредственно по стенам. Прокладка заземляющих проводников в местах прохода через стены и перекрытия должна выполняться, как правило, с их непосредственной заделкой.

В этих местах проводники не должны иметь соединений и ответвлений. Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

8.3 Сети связи

Введение

Согласно заданию на проектирование предлагается оснащение помещений производственного здания:

- системой охранной сигнализации;
- системой контроля и управления доступом;
- системой видеонаблюдения;
- системой структурированной кабельной сети (телефонизация, часофикация двухсторонняя связь)

Ведомость ссылочных документов

СП РК 2.02-102-2022 Пожарная автоматика зданий и сооружений

СП РК 2.02-101-2022 (изм.24.10.2023) Пожарная безопасность зданий и сооружений

СП РК 3.02-127-2013 Производственные здания» (изм.01.08.18_171-НК)

СП РК 4.02-101-2012 (изм. 19.06.2024) Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» (изм.02.09.19_129-НК)

СН РК 4.02-01-2011 (изм.19.06.2024) Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

СН РК 1.02-03-2022 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство

СН РК 3.02-27-2019 Производственные здания

ПУЭ РК (актуальной редакции) Правила устройства электроустановок РК

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		93

8.3.1 Система охранной сигнализации (ОС)

Основная функция охранной сигнализации – это обнаружение несанкционированного проникновения посторонних лиц в охраняемое помещение или здание и оповещение сотрудников охраны об этом проникновении. Адресная система охранной сигнализации позволяет точно определять помещения или места возникновения тревожной ситуации за счет использования охранных устройств с заранее заданными уникальными адресами.

Согласно СНиП РК 3.02-10-2010 на объекте предусматривается система охранной сигнализации. По требованию заказчика система охранной сигнализации выполняется в 2 рубежа согласно СНиП РК 3.02-10-2010.

1 рубеж: контроль состояния дверей, оконных проемов фасада здания (магнитоконтактные и звуковые извещатели).

2 рубеж: контроль несанкционированного проникновения во внутренние помещения здания (объемные и поверхностные извещатели).

Дополнительно по заданию заказчика оборудуются охранными извещателями следующие помещения: P135, P129, P127, P134, P138, P105.

Постановка/снятие с охраны охранных зон осуществляется с помощью Рубеж-БИУ.

Для ограничения доступа посторонних лиц в охраняемое здание применены охранные извещатели, монтируемые в адресную линию связи, а также охранные извещатели, включаемые в шлейфы адресных меток «АМ-4-R3», «АМ-1-R3», «АМП-2 Ex-R3» которые подключаются к адресной линии связи ППКОПУ. Шлейфы адресных меток имеют охранную конфигурацию.

В качестве охранных извещателей применены:

- извещатели охранные магнитоконтактные врезные «ИО 102-6» (поставляются в комплекте поставки дверей);
- извещатели охранные объемные оптико-электронные адресные «ИО 40920-2»;
- извещатели охранные поверхностные оптико-электронные адресные «ИО 30920-2»;
- извещатели охранные поверхностные звуковые адресные «ИО 32920-2»;
- извещатели охранные магнитоконтактные точечные «ИО 102-26 исп.00».

Для взрывоопасных зон применяются:

- извещатели оптико-электронные пассивные поверхностные взрывозащищенные Фотон-Ш-Ex (ИО 309-21) (Ладога-Ex) 0ExiaIIBT6X;
- извещатели оптико-электронные пассивные объемные взрывозащищенные Спектрон-ИО-Объемник-Exi 0Ex ia IIC T6 Ga.

Взрывозащищенные извещатели подключаются к искробезопасному шлейфу сигнализации адресной метки «АМП-2 Ex-R3», которая монтируется вне взрывоопасной зоны.

Извещатели охранные магнитоуправляемые магнитоконтактные точечные «ИО 102-6» предназначены для блокировки дверных проемов на открывание или смещение с выдачей сигнала «Тревога» после размыкания контактов геркона на приемно-контрольный охранно-пожарный прибор по адресной линии связи.

Для обнаружения проникновения в охраняемое пространство здания и формирования извещения о тревоге путем передачи сигнала на приемно-контрольный охранно-пожарный прибор по адресной линии связи, применены извещатели охранные объемные или поверхностные оптико-электронные адресные.

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

Состав системы:

- сетевой контроллер «STR20-IP»;
- модули доступа «STR-1AP-M», «STR-2AP-M», «STR-3AP-M»
- электромагнитный замок с датчиком положения двери «ALM-400S» (в комплекте поставки дверей);
- электромагнитный замок взрывозащищенный накладной с датчиком положения двери «ALM-FM-S01-G24M 1Ex mb IIC T5 Gb X»;
- извещатель ручной электроконтактный аварийной разблокировки «ИР 513-10 исп.01» (Аварийный выход);
- кнопка выхода ИК-бесконтактная «ST-EX341LW»;
- считыватель смарт-карт доступа Mifare «STR-RM-B01»;
- дверной доводчик (в комплекте поставки дверей);
- кнопка аварийного открывания двери взрывозащищённая «CSE-EMC-2 1ExdIICT5 Gb»;
- источники вторичного электропитания резервированный «ИБЭПР» для электропитания замков;

Считыватели, замки, кнопки аварийной разблокировки, кнопки выхода подключаются к модулям контроля доступа «STR-1AP-M» или «STR-2AP-M» или «STR-3AP-M». Модули подключаются в интерфейс RS-485 сетевого контроллера «STR20-IP».

«STR-RM-B01» осуществляет считывание карт доступа при внесении карты в зону действия считывателя (до 1.5-3 см).

В качестве исполнительных устройств используются электромагнитные замки. Управление исполнительными устройствами осуществляется через контакты реле модуля контроля доступа «STR-1AP-M» или «STR-2AP-M» или «STR-3AP-M». Для контроля закрытия и несанкционированного вскрытия дверей используются сигналы датчика положения двери, которые входят в состав замков.

Для обеспечения автоматического закрытия дверей, защищаемых СКУД, устанавливается доводчик двери. Для предоставления доступа в обратном направлении используется кнопка выхода.

Для аварийного открытия двери используется извещатель ручной электроконтактный аварийной разблокировки «ИР 513-10 исп.01» (Аварийный выход) или «CSE-EMC-2» 1ExdIICT5 Gb, подключаемые в шлейф питания электромагнитного замка.

Для автоматической разблокировки дверей на путях эвакуации, оборудованных системой СКУД, используются адресные релейные модули системы пожарной сигнализации, предусмотренные в разделе 25.6.61.001-ALMTH-CC1.

Контроллеры «STR20-IP» предназначены для работы под управлением встроенного программного обеспечения. Настройка, мониторинг, выгрузка отчетов и т.д., производится через встроенное ПО, путем обращения к нему через WEB-браузер по IP-адресу. Контроллеры подключаются к коммутаторам сети Ethernet, предусмотренных в системе видеонаблюдения (СВН).

Настройки и редактирования новых пользователей на право доступа в те или иные помещения осуществляется с помощью WEB-браузера по IP-адресу, который в свою очередь устанавливается на рабочую станцию «РС 1» (далее АРМ), предусмотренную в составе ОС. АРМ устанавливается в помещении охраны (пожарный пост) А105.

Проектом предусматриваются следующие типы точек доступа:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист	
			25.6.61.001-ALMTH-ПЗ						96	
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Алгоритм работы точки доступа – тип 6 «эвакуационный выход ЧПП»
(электромагнитный замок, кнопка аварийной разблокировки):

Кнопки аварийной разблокировки, электромагнитный замок поставляются в комплекте с панелями или дверьми ЧПП в соответствующем исполнении.

Для питания приборов и устройств СКУД используются резервированные источники питания «ИВЭПР», подключённые по 1 категории надёжности электроснабжения.

Сигнальная линия связи выполняется кабелем КПСГВВнг(А)-LS 2х2х0,5.

Интерфейсная линия считывателей Wiegand выполняется кабелем U/UTP Cat.5e LS 4x2x0,51.

Линии питания и управления предусматриваются кабелем КПСГВВнг(А)-LS 1х2х0,5

Кабельные линии прокладываются преимущественно:

- в жесткой ПВХ трубе прямые участки, проходы через стены и перекрытия;
- в трубе гофрированной ПВХ для обхода препятствий (колон, конструкций и т.п.);
- в кабельном канале ПВХ в общих помещениях;
- линии связи во взрывоопасных зонах прокладываются в металлических трубах;
- магистральные линии в кабельном лотке системы СКС.

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала, в соответствии с требованиями ПУЭ и СН РК 2.02-02-2023 корпуса приборов СКУД, взрывозащищённого оборудования должны быть надёжно заземлены. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и других действующих нормативных документов Республики Казахстан.

8.3.3 Система видеонаблюдения (СВН)

Система видеонаблюдения предназначена для:

- объективного контроля за обстановкой в охранных зонах объекта (территория, коридоры, помещения с инженерным оборудованием);
- выявления и подтверждения фактов несанкционированных действий нарушителей;

- Система видеонаблюдения осуществляет следующие функции:

- архивирование и последующее воспроизведение записи всех значимых событий для их анализа;

- разграничение доступа к управлению и видеоинформации с целью предотвращения несанкционированных действий.

Система телевизионного наблюдения спроектирована с применением стационарных IP-видеокамер.

Видеосигналы с видеокамер поступают через промежуточное коммутационное оборудование (сетевые коммутаторы с PoE), размещаемых в специализированных коммуникационных шкафах, на видеосервер, где происходит регистрация изображений.

Система видеонаблюдения строится на видеокамерах производства Hikvision, сервере и программном обеспечении (ПО) Trassir производства ООО «ДССЛ-Первый».

Состав системы видеонаблюдения:

- уличная видеокамера 8Мп DS-2CD2687G2HT-LIZS 2.8–12;
- внутренняя цилиндрическая камера 4Мп DS-2CD2647G2HT-LIZS 2.8–12;
- внутренняя купольная видеокамера, в том числе для ЧПП, 4Мп DS-2CD2747G2HT-LIZS 2.8–12;
- внутренняя купольная видеокамера во взрывозащищенном исполнении для взрывоопасных зон 4Мп DS-2XE6146F-HS (C) 2.8 Ex db IIC T6 Gb;

- видеосервер - 128-канальный IP-видеорегистратор TRASSIR NeuroStation CT1 8800R/128-A5
128 каналов с ПО «TRASSIR»;

- управляемый коммутатор L3, 24 порта GE PoE, 2 порта 1GE/ SFP +, бюджет PoE 380Вт DS-3E2326P;

- управляемый PoE-коммутатор L2, 24 порта GE PoE, 2 порта 1GE/SFP, бюджет PoE 370Вт DS-3E1326P-EI.

Видеосервер TRASSIR NeuroStation рассчитан на подключение до 128 IP-камер

- без ограничений по разрешению и скорости трансляции. Поддерживает кодеки H.265+, H.265, H.264, MPEG4, MJPEG. Имеет два сетевых порта RJ-45, восемь SATA-интерфейсов для подключения HDD, PS/2 - для клавиатуры.

На TRASSIR NeuroStation устанавливается операционная система TRASSIR OS. Базовые возможности TRASSIR OS:

- Offload-аналитика. Обработка данных, поступивших с других видеорегистраторов системы. Основной сервер получает информацию, обрабатывает ее и ведет отчетность;
- ActiveSearch. Высокоскоростной поиск по метаданным, поставляемым детектором движения. Работает и с детекторами камер. Выделяйте на экране область и просматривайте произошедшие в ней события;

- MultiSearch. Поиск и одновременное воспроизведение до семи событий, произошедших в разное время в определенной зоне. Просматривайте сразу несколько событий - сокращайте время на чтение архива;

- Sound Detector. Детектор нарушения установленного звукового порога. генерирует тревожное событие, если порог нарушен, с занесением в журнал событий и запуском записи (при соответствующей настройке);

- EventSearch. Поиск событий в журнале с фильтрацией, по ключевым словам, и временным рамкам — по дням, часам, минутам;

- Plans. Графический 2D-план объекта. Предусмотрены многоуровневые карты с переходом между уровнями в один клик;

- Teleports. Мгновенный переход с камеры на камеру на плане объекта;

- Fire & Smoke Detector. Детекторы огня и дыма, основанные на анализе изображения и математических расчетах. Обнаруживают задымление и возгорание быстрее пожарных датчиков;

- Sabotage Detector. Детектор обнаруживает не только отсутствие сигнала, расфокусировку, но и заслон объектива, изменение поля обзора и подает сигнал;

- Timeline. Цветовая временная шкала. Интенсивность движения показана цветом, предусмотрено превью при наведении курсора, увеличение участка при задержке курсора;

- HeatMaps. Тепловая карта движения, накладываемая на изображение. Движение оставляет тепловой след, остывающий со временем;

- Client. TRASSIR Client для Windows, Linux, Android и iOS, Web-client и Mobile Client - сетевое рабочее место для управления системой видеонаблюдения, просмотра видео с камер и архивных записей;

- Failover. Перенаправление потоков с камер на резервный видеорегистратор, когда основной выходит из строя. Благодаря этой функции архив остается в целости, даже если отказывает аппаратная часть;

- Multistor II. Запись сразу на все жесткие диски, установленные в регистраторе: в случае выхода из строя одного из дисков, потери будут фрагментарны - можно понять, что происходило, хоть и не детализировано.

Дополнительно поставляются лицензии для распознавания автомобильных номеров «AutoTRASSIR» и контроль обслуживания камер от загрязнения «Camera Image Quality Indicator».

Управляемые коммутаторы уровня L2 и L3 обеспечивают подключение и питание по PoE видеокамер, а также подключение видеосервера. Бюджет PoE коммутаторов не менее 370 Вт.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) для нужд СВН проектируется на основе стандарта Ethernet. Проектируемая локальная сеть СВН состоит из следующих подсистем:

- магистральная подсистема второго уровня (линии связи между проектируемыми шкафами производственного здания) проектируется многомодовым 50/125 (OM4) оптоволоконным кабелем связи с количеством жил не менее 4. Магистральная подсистема СВН проектируется отдельной от системы компьютерной ЛВС объекта.

- горизонтальная подсистема (линии соединения видеокамер и проектируемых шкафов СВН) проектируются кабелем типа «витая пара» F/UTP 4x2x0,56 кат. 6. Активное и пассивное коммутационное оборудование горизонтальной подсистемы размещается в проектируемых шкафах СВН.

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

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Терминалы СДС устанавливаются на высоте не менее 1,5-1,7м от уровня пола. Монтаж терминалов производится с помощью комплекта для внутреннего монтажа в чистых помещениях, накладного монтажа в помещениях без класса чистоты. Это позволяет:

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

Закон РК от 16 июля 2001 года № 242 Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 31.08.2025 г.)

Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий»

СП РК 1.03-01-2017 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

СП РК 1.03-02-2017 «Организация строительного производства»

СП РК 1.03-03-2017 «Правила выполнения рабочей документации»

СП РК 1.04-01-2017 «Порядок разработки, согласования и утверждения специальных технических условий»

СП РК 3.02-01-2017 «Здания и сооружения. Общие положения»

СН РК 3.02-03-2017 «Производственные здания»

СН РК 4.01-01-2017 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»

СН РК 4.01-02-2017 «Водопровод и канализация. Внутренние системы зданий»

СП РК 4.01-03-2017 «Канализация. Наружные сети и сооружения»

СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений.

СН РК 4.01-05-2002 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб.

СН РК 4.01-22-2004 Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика.

СП РК 4.01-01-2011 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.

СП РК 2.04-01-2017 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СП РК 4.03-01-2017 «Охрана окружающей среды»

СП РК 2.05-01-2017 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне»

СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

СП 10.13130.2020 «Система противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод»

СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий». (СНиП 3.05.01-85)

СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» (СНиП 23-01-99*)

СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения».

СП 51.13330.2011 «Акустическая защита».

СП 18.13330.2019 «Генеральные планы промышленных предприятий» Актуализированная редакция (СНиП II-89-80)

СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Актуализированная редакция (СНиП 2.04.14-88)

СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к технике безопасности систем горячего водоснабжения» Актуализированная редакция от 01.01.2021 г.

«Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изменениями, вступившими в силу с 01.02.2024).

Федеральный закон РФ от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Взам инв №	редакция (СНиП II-89-80)																								
	СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».																								
Подп. и дата	Актуализированная редакция (СНиП 2.04.14-88)																								
	СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к технике безопасности систем горячего водоснабжения» Актуализированная редакция от 01.01.2021 г.																								
Инв. № подл.	«Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изменениями, вступившими в силу с 01.02.2024).																								
	Федеральный закон РФ от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»																								
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">25.6.61.001-ALMTH-ПЗ</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>													25.6.61.001-ALMTH-ПЗ							Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ																			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																				
Лист 104																									

8.4.3. Лифтовое оборудование и переговорная связь

Согласно приложению 1, п. 4 Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 011/2011 «Безопасность лифтов» обеспечивается выполнение следующих основных функций, предусмотренных проектом для данного здания:

- сигнализация об открытии дверей шахты при отсутствии лифта на этаже;
- сигнализация об открытии дверей шкафов управления;
- сигнализация о срабатывании цепи безопасности лифта;
- отключено электропитание лифта;
- зажата кнопка „Стоп“ в кабине лифта;
- Кабина стоит между этажами;
- Идентификацию поступающей сигнализации (с какого лифта и какой сигнал);
- автоматическая проверка наличия связи между лифтовым диспетчерским оборудованием и диспетчерским оборудованием;
- работа устройства диспетчерского контроля при отключении основного электропитания в течение не менее 60 минут от резервного источника питания;
- автоматическое информирование диспетчерской службы о том, что аккумуляторная батарея не заряжается или не удерживает достаточный заряд.

Так же обеспечивается двухсторонняя переговорная связь между диспетчерским пунктом и переговорными устройствами кабины лифта, крыши кабины, приемка, холла первого этажа. Обеспечивается двухсторонняя переговорная связь между диспетчерским пунктом и техническими помещениями. Согласно требования п. 5.5.3 ГОСТ Р 53780-2010 переговорные устройства помимо кабины лифта устанавливаются в холле первого этажа у лифтов.

В соответствии с ГОСТ Р 53296-2009 в режиме «перевозка пожарных подразделений» предусмотрена прямая переговорная связь между диспетчерским пунктом и кабиной лифта, а так же с основным посадочным этажом.

Информация выводится на АРМ диспетчера расположенный помещении А-105 и дублируется в А-112.

8.4.4 Общеобменная вентиляция

Система управления обеспечивает работу установок приточной и вытяжной вентиляции в режиме автоматического управления, включает и выключает все установки и управляет их работой в «зимнем» и «летнем» режимах. Шкафы управления изготавливаются заводом согласно схемы автоматизации и требований изложенных в данном томе.

Каждая система вентиляции получает сигнал отключения при пожаре по команде от системы пожарной сигнализации на шкаф управления. При пожаре по команде от системы пожарной сигнализации все установки общеобменной вентиляции отключаются, и оператор получает сигнал об остановке вентиляции по пожару. При пожаре по команде от системы пожарной сигнализации выключается вентилятор, закрывается приточный клапан, система защиты от замораживания остается в работе. Включение вентиляционных установок происходит после снятия сигнала «Пожар» от системы пожарной автоматики и сброса внутренней блокировки по пожару со станции оператора. Разрешение на пуск (снятие сигнала «Пожар») осуществляется только при условии возврата в исходное состояние клапанов ОЗК, сигнал о состоянии передается из системы АПЗ. Блокировка с системой пожарной

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №	автоматизации и требований изложенных в данном томе. Каждая система вентиляции получает сигнал отключения при пожаре по команде от системы пожарной сигнализации на шкаф управления. При пожаре по команде от системы пожарной сигнализации все установки общеобменной вентиляции отключаются, и оператор получает сигнал об остановке вентиляции по пожару. При пожаре по команде от системы пожарной сигнализации выключается вентилятор, закрывается приточный клапан, система защиты от замораживания остается в работе. Включение вентиляционных установок происходит после снятия сигнала «Пожар» от системы пожарной автоматики и сброса внутренней блокировки по пожару со станции оператора. Разрешение на пуск (снятие сигнала «Пожар») осуществляется только при условии возврата в исходное состояние клапанов ОЗК, сигнал о состоянии передается из системы АПЗ. Блокировка с системой пожарной					
			25.6.61.001-ALMTH-ПЗ					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист		
						107		

сигнализации преобладает над всеми ручными и автоматическими командами до тех пор, пока не будет выполнен сброс пожарной тревоги. Все защитные блокировки выполняются физическими (не программными) соединениями. Сигнал «Пожар» на каждый шкаф подается индивидуально.

В приточных установках автоматикой щитов управления в «зимнем» режиме поддерживается режим защиты от замораживания как при работе – понижении температуры приточного воздуха после калорифера первого подогрева ниже установленного уровня или снижения температуры обратной воды калорифера ниже установленной величины, так и при стоянке оборудования – по температуре обратной воды калорифера первого подогрева и температуре воздуха после калорифера первого подогрева. Так же защита от замораживания осуществляется при отключении вентилятора вентустановки по сигналу от станции пожарной сигнализации при возникновении пожара. Вытяжные вентиляторы сблокированы с соответствующими приточными вентиляторами. Не допускается эксплуатация вытяжных систем без запуска соответствующих приточных установок. Все вентиляторы сблокированы с соответствующими приводами воздушных заслонок. Блокировка выполнена в цепях управления, в систему диспетчеризации и управления предусматривается только вывод информации о состоянии заслонок.

Приточно-вытяжная вентиляция предусматривается с регулируемым расходом воздуха с помощью частотных преобразователей.

8.4.5 Приточные вентсистемы

Управление

Система работает в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим реализуется с помощью местного (со щита) и дистанционного управления. Перевод системы из дистанционного или автоматического в местное управление и наоборот осуществляется переключателем на электрическом шкафу управления системы. Автоматическое управление осуществляется по заранее введенному сезонному графику и технологическому алгоритму.

Переключение

Система управления включает и выключает установку, управляет ее работой в «зимнем» и «летнем» режиме. Переход из режима «зима» в режим «лето» и наоборот выполняется автоматически по значению температуры и относительной влажности подаваемого воздуха в канале. Запуск установки в том или ином режиме осуществляется по значениям наружного датчика температуры.

Работа системы в «зимнем» режиме.

В «зимнем» режиме последовательность включения системы следующая:

Клапан калорифера первого подогрева открывается на 100%, после чего калорифер прогревается до $\sim +70^{\circ}\text{C}$. Затем подается команда на включение и активацию регулятора клапана первого подогрева (клапан калорифера переходит в режим поддержания заданной температуры приточного воздуха), начинает открываться воздушная заслонка и включается электродвигатель приточного вентилятора, по установленной рампе разгона. В зимнем режиме циркуляционный насос калорифера работает постоянно.

Защита калорифера от замораживания.

Защита калорифера от замораживания осуществляется в двух режимах работы системы:

- а) рабочем;
- б) стоянки.

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

В рабочем режиме при снижении температуры обратного теплоносителя ниже значения введенной уставки, либо температуры воздуха после калориферов ниже значения, установленного на термостате защиты от заморозки, происходит:

- автоматическое открытие клапана калорифера на 100%;
- выключение приточного вентилятора (циркуляционный насос калорифера продолжает работать);
- закрытие заслонки наружного воздуха.

При этом на монитор диспетчера приходит сообщение об остановке системы по защите от заморозки.

В режиме стоянки при снижении температуры обратного теплоносителя ниже установленной уставки температуры, либо температуры воздуха после калориферов ниже установленного значения, происходит:

- автоматическое открытие клапана калорифера;
- если при открытом клапане температура обратной воды не достигает заданной величины, на монитор диспетчера приходит сообщение об аварии.

Термостат защиты напрямую подает сигнал блокировки включения приточного вентилятора на частотный преобразователь (ЧП). Сигнал о срабатывании термостата выдается в систему диспетчеризации по шине данных.

Воздушная заслонка заблокирована с приточным вентилятором на ЧП - заслонка открывается, когда вентилятор включается, и закрывается, когда он выключается.

Помимо защиты от замерзания система формирует аварийные сигналы в следующих случаях:

- от датчика перепада давления воздуха PDS на воздушном фильтре. При повышении разности до верхнего предела подается сигнализация «Фильтр грязный»;
- от датчика перепада давления PDS и от реле система обеспечивает сигнализацию о работе вентилятора, а также сигнализацию о работе насоса;
- система выдает аварийное сообщение оператору и блокируется при срабатывании автоматических выключателей защиты в цепи вентилятора и насоса калорифера (последнее для зимнего режима);
- по сигналам от контактов концевых выключателей воздушных заслонок, система выдает оператору сообщение о состоянии положения заслонок и сигнализирует о неисправности.

После блокировки системы по сигналу защиты от замерзания система выдает оператору аварийное сообщение, снять которое можно только вручную по месту.

Работа системы в «летнем» режиме.

В «летнем» режиме после старта системы открывается заслонка наружного воздуха и включается электродвигатель вентилятора. Циркуляционный насос калорифера выключен.

Для всех приточных и вытяжных систем воздушные заслонки заблокированы с соответствующими вентиляторами. Так же вытяжные вентиляторы заблокированы с соответствующими приточными вентиляторами.

Взаимодействие с системой диспетчеризации.

В общем случае для вентиляционных систем на мониторе оператора отображается следующая информация:

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		109

1) Режим работы системы – (местный - дистанционный/автоматический) по сигналу переключателя на электрическом щите управления.

2) Состояние приточного вентилятора – (вкл./ откл.) на основании состояния контактов датчиков перепада давления на вентиляторе или блок-контактов контактора или сигнала с ЧП.

3) Состояние вытяжного вентилятора – (вкл./ откл.) на основании состояния контактов датчиков перепада давления на вентиляторе или блок-контактов контактора или сигнала с ЧП.

4) Сигналы об аварийном отключении насосов и вентиляторов по анализу состояния блок-контактов контактора или сигнала с ЧП.

5) Состояние насосов калорифера первого подогрева – на основании состояния контактов датчиков перепада давления или протока и блок-контактов контактора.

6) Сигналы об аварийном отключении насосов и вентиляторов.

7) Температура забираемого воздуха.

8) Уставка температуры и измеренная температура приточного воздуха.

9) Положение клапанов на теплоносителе по выходу регуляторов.

10) Уставки защиты от замораживания температуры обратного теплоносителя в режимах стоянки и работы и измеренная температура.

11) Состояние воздушных заслонок – (открыты / закрыты) на основании состояния контактов концевых выключателей заслонок.

12) Состояние фильтра (чистый /грязный) на основании состояния контактов датчиков перепада давления.

13) Информация об остановке вент. систем по команде от пожарной сигнализации.

Для всех нештатных ситуаций (несоответствие между командой и значением, аварийные сигналы, перевод систем в ручной режим и др.) компьютером системы диспетчеризации должен выдаваться звуковой сигнал, отключаемый только после подтверждения тревоги оператором.

Оператор должен иметь возможность изменять все уставки, параметры, режимы, значения, и др. непосредственным вводом значений через графический интерфейс, в соответствии с предоставленным уровнем доступа.

Измерение и позиционирование.

Для приточных систем датчик температуры измеряет температуру приточного воздуха, которая поддерживается на заданном уровне с помощью регулирующих клапанов калорифера первого и второго подогрева для «зимнего» режима или регулирующих клапанов калорифера охлаждения и второго подогрева для «летнего» режима. Контроль влажности осуществляется по датчику влажности в канале, физически совмещенному в одном корпусе с датчиком температуры.

В зимний период горда наружный воздух обладает низким влагосодержанием, для подготовки воздуха к заданным параметрам предусматривается регулируемый увлажнитель.

В приточных системах предусмотрено охлаждение воздуха в летний период. Для этого они оборудованы калорифером охлаждения, позволяющим охладить и осушить воздух до заданных параметров. Калорифер второго подогрева предназначен для догрева воздуха до заданных параметров.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

							25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			110

8.4.6 Вытяжные вентиляторы

Вентустановка работает в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим реализуется с помощью местного (со щита) и дистанционного управления. Перевод системы из дистанционного или автоматического в местное управление и наоборот осуществляется переключателем на электрическом шкафу управления системы. Автоматическое управление осуществляется по заранее введенному сезонному графику и технологическому алгоритму.

При этом вытяжные вентиляторы, кроме местных вытяжек из сан. узлов, программно заблокированы с соответствующими приточными системами и управляются сигналом подаваемым с контроллера системы управления инженерным оборудованием. Не допускается эксплуатация вытяжных систем без запуска соответствующих приточных установок.

При пожаре по команде от системы пожарной сигнализации все установки общеобменной вентиляции отключаются, и оператор получает сигнал об остановке вентиляции по пожару. Включение вентиляционных установок происходит после снятия сигнала «Пожар» от системы пожарной автоматики и сброса внутренней блокировки по пожару со станции оператора АСУД. Разрешение на пуск (снятие сигнала «Пожар») осуществляется только при условии возврата в исходное состояние клапанов ОЗК, сигнал о состоянии передается из системы АПЗ. Блокировка с системой пожарной сигнализации преобладает над всеми ручными и автоматическими командами до тех пор, пока не будет выполнен сброс пожарной тревоги. Все защитные блокировки выполняются физическими (не программными) соединениями. Сигнал «Пожар» на каждую вентустановку подается индивидуально.

На диспетчеризацию здания выведены:

- Работа/Авария с датчика перепада давления и сигнального контакта автоматического выключателя.

- Состояние ПЧ, либо состояние контактора вытяжного вентилятора – (включен/отключен).

- Состояние воздушной заслонки (при её наличии).

- Сигнализация о переводе в режим местного управления.

Фанкойлы и теплоконвекторы имеют свою комплектную систему автоматики и управления.

Управление данными вентиляторными доводчиками (фанкойлами) и теплоконвекторами осуществляется с дистанционных и проводных пультов управления, поставляемых в комплекте.

При возникновении пожара согласно СП 60.13330.2020 п. 12.19 происходит отключение питания по сигналу со станции пожарной сигнализации.

Тепловые завесы имеют свою комплектную систему автоматики и управления которая в соответствии с СП 60.13330.2020 обеспечивает:

- включение воздушной завесы, заблокированное с открыванием дверей (ворот),
- включение завесы при понижении заданной температуры воздуха в помещении у дверей(ворот).

- Автоматическое отключение завесы после закрытия дверей (ворот) и восстановления нормируемой температуры воздуха помещения, предусматривая сокращение расхода теплоносителя до минимального, обеспечивающего незамерзание воды.

- защиту от перегрева воздухонагревателей.

- отключение вентилятора завесы при пожаре, по сигналу со станции пожарной сигнализации (система защиты от замораживания остается в работе).

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

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

25.6.61.001-ALMTH-ПЗ

Лист

111

Предусмотрено автоматическое включение резервных циркуляционных насосов в группах при неисправности рабочих и периодическое переключение между насосами для выравнивания износа. Неисправность насоса определяется по сигналам датчиков-реле перепада давления.

Автоматическое управление регулирующим клапаном отопления осуществляется контроллером по сигналам от датчиков температуры наружного воздуха и подачи отопления. Температура воды, подаваемой в систему отопления, регулируется по отопительному графику в зависимости от температуры наружного воздуха.

Автоматическое управление регулирующим клапаном вентиляции осуществляется контроллером по сигналам от датчиков температуры наружного воздуха и подачи вентиляции. Температура воды, подаваемой в систему вентиляции, регулируется по графику в зависимости от температуры наружного воздуха.

Автоматическое управление регулирующим клапаном ГВС осуществляется контроллером по сигналам от датчика температуры горячей воды. Температура воды, подаваемой в систему ГВС поддерживается постоянной.

Подпитка системы отопления осуществляется от обратки теплосети с помощью соленоидного клапана подпитки.

Подпитка системы вентиляции осуществляется от обратки теплосети с помощью соленоидного клапана подпитки.

Система диспетчерского контроля обеспечивает сбор и передачу всех параметров, контролируемых системой автоматизации, а также передачу сигнала общей аварии в помещение с постоянным присутствием персонала.

Перечень параметров передаваемых на диспетчеризацию:

- давление в подающем трубопроводе теплосети;
- давление в обратном трубопроводе теплосети;
- температура в подающем трубопроводе теплосети;
- температура в обратном трубопроводе теплосети;
- давление в подающем трубопроводе системы отопления;
- давление в обратном трубопроводе системы отопления;
- давление в подающем трубопроводе системы вентиляции;
- давление в обратном трубопроводе системы вентиляции;
- давление в подающем трубопроводе ГВС;
- давление в циркуляционном трубопроводе ГВС;
- давление в водопроводе холодной воды;
- температура воды в подающем трубопроводе ГВС;
- температура воды в циркуляционном трубопроводе ГВС;
- температура наружного воздуха;
- температура в подающем трубопроводе системы отопления;
- температура в обратном трубопроводе системы отопления;
- температура в подающем трубопроводе системы вентиляции;
- температура в обратном трубопроводе системы вентиляции;
- температура в водопроводе холодной воды;
- температура в помещении;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		113

Для измерения расхода теплоносителя на подпитке устанавливается крыльчатый водосчетчик с импульсным выходом (10 л/импульс). Кабель импульсного выхода счетчика поставляется в металлорукаве с заводской заделкой в корпус прибора.

Проектом предусматривается:

- Контроль автоматических выключателей ГРЩ производится с помощью „сухих контактов“.
- Контроль параметров по протоколу RS-485.

8.4.10 Хозяйственно-питьевое водоснабжение и канализация

Насосы хозяйственно-питьевого водоснабжения имеют собственную комплектную систему автоматического управления и регулирования. Управление повысительной насосной установкой может быть осуществлено в автоматическом и ручном режиме, предусмотрена сигнализация о работе и аварии насосного оборудования по месту и в систему диспетчеризации. Комплектная автоматика позволяет регулировать производительность в соответствии с уровнем потребления и поддерживать постоянное давление путем подключения или отключения необходимого количества насосов, а также плавного изменения частоты вращения работающих насосов. Система управления автоматически отключает или подключает соответствующие насосы – в зависимости от уровня нагрузки, времени эксплуатации и переключает на резервный в случае возможной неисправности того или иного насоса. Предусматривается возможность отключения станции ХВС по сигналу от станции АПЗ, если она запитана от одного источника с ПН.

Диспетчеризация этих систем предполагает отображение на экране оператора сигнала в случае неисправности.

Дренажные насосы являются насосами двойного назначения – для удаления огнетушащего вещества при пожаре, а также для удаления излишков воды из подвала при нормальном функционировании здания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №	отключает или подключает соответствующие насосы – в зависимости от уровня нагрузки, времени эксплуатации и переключает на резервный в случае возможной неисправности того или иного насоса. Предусматривается возможность отключения станции ХВС по сигналу от станции АПЗ, если она запитана от одного источника с ПН. Диспетчеризация этих систем предполагает отображение на экране оператора сигнала в случае неисправности. Дренажные насосы являются насосами двойного назначения – для удаления огнетушащего вещества при пожаре, а также для удаления излишков воды из подвала при нормальном функционировании здания.					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ		Лист
								114

Шкафы обладают как автоматическим, так и ручным (включение с панели шкафа) режимом работы.

Шкафы управления 1 насосом, обладают следующими функциями:

- управление 1-м насосом с помощью сигнала от электродов;
- выбор автоматического запуска тестового режима в случае длительного простоя насоса (каждые 24 часа);
- регулировку автоматического квитирования аварийного сигнала;
- регулировку автоматического повторного включения;
- регулировку быстродействия системы в зависимости от конкретных условий эксплуатации;
- индикацию уровня жидкости;
- аварийную сигнализацию в случае:
 - в случае недопустимо высокого уровня жидкости, вызывающего срабатывание аварийной сигнализации об опасности затопления;
 - перегрузки (через тепловое реле защиты электродвигателя),
 - перегрева (через сопротивление РТС или тепловое реле электродвигателя),
 - неисправных электродов или поплавковых выключателей,
 - работы „всухую”.

Шкаф управления оснащен выходом аварийной сигнализации для подачи общего аварийного сигнала.

Шкафы управления 2 насосами, обладают следующими функциями:

- управление 2 насосами с помощью сигнала от поплавковых выключателей;
- автоматическая смена насосов (для распределения общего времени эксплуатации между обоими насосами);
 - Выбор автоматического запуска тестового режима в случае длительного простоя насосов (каждые 24 часа);
 - включение с выдержкой времени в диапазоне от 0 до 255 секунд (время непредвиденного запаздывания) после включения напряжения питания; функция включения с выдержкой времени обеспечивает равномерную нагрузку сети при одновременном включении нескольких насосных станций;
 - регулировка автоматического квитирования аварийного сигнала;
 - регулировка автоматического повторного включения;
 - регулировка быстродействия системы в зависимости от конкретных условий эксплуатации;
 - индикация уровня жидкости;
 - аварийная сигнализация:
 - в случае недопустимо высокого уровня жидкости, вызывающего срабатывание аварийной сигнализации об опасности затопления,
 - перегрузки (через защитный автомат электродвигателя),
 - перегрева (через сопротивление РТС или тепловое реле электродвигателя),
 - при неисправных поплавковых выключателях.

Шкафы оснащаются выходом аварийной сигнализации для подачи общего аварийного сигнала.

Управление насосами осуществляется в функции уровня воды в коллекторном колодце.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		115

Предусматривается получение аварийного сигнала от автоматизированного канализационного затвора и автоматической канализационной насосной установки.

Для предотвращения сброса зараженных отходов предусматривается установка многоуровневого запароленного доступа к системе управления СЖО при которой исключается возможность сброса не прошедших проверку отходов.

Управление дозированием может осуществляться как в ручном, так и в автоматическом режиме пропорционально поступающему потоку стоков или по таймеру. Эффективность обеззараживания обеспечивается гарантированным временем контакта не менее 30 минут, что заложено в логику работы системы управления заполнением и опорожнением групп резервуаров. Управление подачей воздуха на каждый резервуар осуществляется отдельным электромагнитным клапаном, что позволяет проводить барботаж выборочно, по заранее заданной программе или вручную с центрального щита управления. Система барботажа работает не постоянно, а в циклическом режиме (около 15 минут каждый час), что достаточно для поддержания гомогенизации среды. Все электроприводные задвижки имеют сигналы концевой позиции, что исключает их подпитку по окончании хода.

Для предварительной очистки поступающих стоков от механических примесей на самотечной магистрали установлен косой фильтр-грязевик с нержавеющей сеткой и датчиками контроля давления до и после фильтра.

Перекачка обработанных стоков осуществляется центробежным химическим насосом производительностью до 11 м³/ч при напоре 40 м. Насос изготовлен из нержавеющей стали AISI 304 и

Взам инв №	Управление нормально-закрытыми переливными устройствами в верхней аварийной зоне осуществляется с помощью электроприводных задвижек, получающих сигналы от датчиков уровня, установленных в каждом резервуаре. При достижении аварийного уровня в любой из емкостей система автоматически открывает соответствующие задвижки, обеспечивая перераспределение стоков между резервуарами и предотвращая переполнение.				
	Для предварительной очистки поступающих стоков от механических примесей на самотечной магистрали установлен косой фильтр-грязевик с нержавеющей сеткой и датчиками контроля давления до и после фильтра.				
Подп. и дата	Перекачка обработанных стоков осуществляется центробежным химическим насосом производительностью до 11 м³/ч при напоре 40 м. Насос изготовлен из нержавеющей стали AISI 304 и				
Инв. № подл.					

оборудован двойным торцевым уплотнением с системой подачи барьерной жидкости, что обеспечивает необходимую надежность и безопасность при работе с потенциально радиоактивными средами. Управление насосом автоматизировано и осуществляется по сигналам уровнемеров, установленных в резервуарах.

Система контроля и управления включает многоуровневый мониторинг технологических параметров. В каждом резервуаре установлены сигнализаторы верхнего аварийного, верхнего рабочего и нижнего рабочего уровней, а также датчики непрерывного измерения уровня с передачей сигнала 4-20 мА на щит управления. Радиационный контроль осуществляется с помощью стационарных дозиметрических приборов и периодического отбора проб для лабораторного анализа.

Управление всеми технологическими процессами – заполнением резервуарных групп, дозированием реагента, барботажем, перекачкой – осуществляется с единого щита управления. Автоматизация основана на сигналах от датчиков уровня, установленных в каждом резервуаре. Сигнализаторы верхнего аварийного, верхнего рабочего и нижнего рабочего уровней обеспечивают автоматическое переключение потоков, включение и отключение насосов, а также формируют сигналы тревоги. Нормально-закрытые задвижки аварийного перелива между группами имеют электроприводное управление и активируются по команде от датчиков аварийного уровня. Все оборудование имеет уникальное буквенно-цифровое тагирование.

8.4.11 Автоматическая система контроля воздушной среды на наличие газов

Проектом предусматривается установка автоматической системы контроля воздушной среды на наличие газов и паров вредных и взрывоопасных веществ в рабочей зоне.

Сигнал об аварии передается в систему АСУД здание на АРМ диспетчера и дублируется в систему оповещения и систему СКУД для обеспечения дополнительного информирования и предоставления беспрепятственного доступа эвакуации персонала из зоны аварии.

Режим работы - непрерывный, круглосуточный.

Система состоит из газоанализатора, установленного в шкаф, и датчиков, расположенных в контролируемых помещениях.

Датчики предназначены для непрерывного автоматического измерения дозврывных концентраций взрывоопасных веществ и опасных концентраций токсичных газов и паров в атмосферном воздухе рабочей зоны или их совокупности в воздухе рабочей зоны, и выдачи сигнализации о превышении установленных пороговых значений. Датчики выполнены во взрывобезопасном исполнении — искробезопасная цепь. Сигнал с каждого датчика поступает на входные цепи газоанализатора.

В случае появления опасных концентраций горючих (ЛВЖ), ядовитых газов или паров в атмосфере помещения, выполняются действия по алгоритму «ПОРОГ 1», «ПОРОГ 2».

Характеристики и химические свойства специальных технологических газов

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							117

Наименование	Категории			Классификация трубопровода (в соответствии с ГОСТ 32569-2013 «Трубопроводы технологические стальные»)	Класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» / ПДК, мг/м ³
	Инертные	Токсичные	Легковоспламеняющиеся		
Азот магистральный (N ₂) 99,999 об. %	+			BV	IV / нетоксичен
Аргон (Ar) 99,999 об. %	+			BV	IV / нетоксичен
Гелий (He) 99,999 об. %	+			BV	IV / нетоксичен
Кислород (O ₂) 99,9999 об. %	+			BV	IV / нетоксичен
Водород (H ₂)			+	Б(а) II	IV / нетоксичен
Метан (CH ₄)			+	Б(а) II	IV / нетоксичен
Ацетилен (C ₂ H ₂)			+	Б(а) II	IV / нетоксичен
Углекислота (CO ₂)				BV	IV / нетоксичен
Моноксид углерода (CO)		+		Б(а) II	IV / 20

Контроль воздуха рабочей зоны помещения осуществляется в непрерывном режиме. Сигнализаторы имеют два порога срабатывания «ПОРОГ 1», «ПОРОГ 2». Принимается значение уставки «ПОРОГ 2» соответствующее 50% от НКПВ(НКПР). Значение уставки «ПОРОГ 1» принимается соответствующим 20 % от НКПР.

При наличии в помещении газов или паров веществ в количестве соответствующему их дозрывоопасной концентрации 20% от НКПР или снижения концентрации кислорода ниже 19% либо повышения концентрации кислорода в помещениях с подачей кислорода выше 23%, выходные реле «ПОРОГ 1» сигнализатора срабатывают и автоматически:

- отражается информация о концентрации на табло цифровой индикации прибора;
- передается информация на АРМ диспетчера АСДУ.

При наличии в помещении газов или паров веществ в количестве соответствующему их дозрывоопасной концентрации 50% от НКПР выходные реле «ПОРОГ 2» сигнализатора срабатывает и автоматически:

- включает световую и звуковую сигнализацию у входа в помещение «ГАЗ- Не входи», «ГАЗ- Уходи»;
- информация о концентрации отражается на табло цифровой индикации прибора;
- подается сигнал в систему СКУД;
- передается информация на АРМ диспетчера АСДУ.

У выхода из каждого контролируемого помещения предусмотрена кнопка, запускающая алгоритм аналогично срабатыванию «ПОРОГ 2».

Датчики загазованности чувствительны ко всем газообразным горючим веществам, парам растворителей, наличие которых в атмосфере помещения может приводить к их срабатыванию с определенным коэффициентом чувствительности и калибруются(поверяются) на конкретно детектируемый газ.

Монтаж системы должен вестись согласно СП 73.13330.2016, СП 76.13330.2011, ПУЭ.

При наладке системы газодетекции следует перестроить пороги срабатывания.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Электропитание шкафов автоматизации-диспетчеризации осуществляется от распределительных щитов здания по 1 категории электроснабжения. Для бесперебойного питания контроллеров в щитах автоматизации предусматриваются источники бесперебойного питания (UPS).

Все работы по обеспечению системы электропитанием 380/220В/50Гц за исключением подключения силового кабеля к щитам автоматики выполняются по проекту внутреннего электрооборудования.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Эксплуатация системы должна производиться с соблюдением техники безопасности, правил технической эксплуатации, эксплуатационных документов на изделия.

Организация рабочего места и работы диспетчера должны соответствовать Санитарным правилам и нормам СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы), Госкомсанэпиднадзор России, М.,1996.

Систему может обслуживать один человек, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

9. Система газоснабжения

9.1 Газоснабжение наружное

Введение

Раздел „Наружные газопроводы“ рабочего проекта „Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP“ разработан на основании задания на проектирование, договора и технических условий №02-гор-2025-000002974 от 17.04.2025г.

Проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Проектом предусматривается прокладка газопровода среднего давления $P \leq 0.3 \text{ МПа}$ диаметром Ø90 от существующего газопровода АО „КазТрансГаз Аймак“ Ø280 для газоснабжения котельной, размещенной в производственном корпусе (поз. 1 по ГП):

- среднее давление (0,2МПа) - подземная прокладка из полиэтиленовой трубы ПЭ100 SDR11 Ø90x8.2 от точки подключения до котельной.

Для снижения давления с 0,2 МПа до 0,005 МПа в помещении котельной предусматривается установка газорегуляторной установки ГРУ (см. раздел ГСВ).

Принятые в проекте диаметры трубопроводов обусловлены требованиями технических условий, гидравлическим расчетом, выполненным в соответствии с требованиями МСН 4.03-01-2003 и (СН РК 4.03-01-2011) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.06.2025 г.) «Газораспределительные системы» и СП 42-101-2003 (МСП 4.03-101) «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб» (справочное), из условия подачи природного газа в количестве требуемой котельной установки.

Общий расход газа на котельную - 205 м³/час, с учетом перспективы расширения 410 м³/час.

Выбор труб и соединительных деталей для газопровода среднего давления произведен в соответствии с требованиями МСН 4.03-01-2003 (СН РК 4.03-01-2011) «Газораспределительные системы».

Указания по монтажу

Газопровод среднего давления запроектирован подземным из полиэтиленовой трубы ПЭ100 SDR11 Ø90x8.2 по СТ РК ГОСТ Р 50838-2011 «Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия» (с поправкой) и частично надземным из стальной трубы Ø89x3.0 по ГОСТ 10704-91 из стали

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №								25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
											122
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Перечень и формы актов освидетельствования скрытых работ, приемо-сдаточную и другую документацию следует принимать согласно действующей нормативной документации. В таблице представлен ориентировочный список актов, оформляемых при строительстве и сдаче газопроводов.

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							124
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

9.2 Газоснабжение внутреннее

Введение

Раздел «Внутренние газопроводы» проекта «Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP» разработан на основании задания на проектирование, договора и технических условий №02-гор-2025-000002974 от 17.04.2025г.

Проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Проектом предусматривается газоснабжение котельного помещения в Производственном корпусе.

Газоснабжение котельной выполняется от газопровода среднего давления (см. раздел 25.6.61.001-ALMTH-ГСН) от ввода в здание котельной до газогорелочных устройств котлов.

Котельное помещение, оборудуется 2-мя котлами типа LaggarTT SK1040 (1 резервный), с перспективой установки третьего котла. Расход газа на горелку котла $Q_{max}=205 \text{ м}^3/\text{час}$ на 1 котел. Давление газа на горелку $P=0,005 \text{ МПа}$.

Внутренние газопроводы запроектированы из труб прямошовных электросварных по ГОСТ 10704-91 из стали В20 по ГОСТ 10705-80 «Трубы стальные электросварные. Технические условия» (изм. 1-8) (с поправками) диаметрами $\varnothing 273 \times 6.0$, $\varnothing 89 \times 3.0$, $\varnothing 57 \times 3.0$.

Принятые в проекте диаметры трубопроводов обусловлены гидравлическим расчетом, выполненным в программе «Hydraulic calculator» в соответствии с нормами Республики Казахстан МСН 4.03-01-2003, СН РК 4.03-01-2011, СП РК 4.03-101-2013 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.06.2025 г.) «Газораспределительные системы».

Прокладка газопровода внутри котельной открытая на высоте $H=0.5 \text{ м} - 3.2 \text{ м}$. от уровня пола с креплением на опорах от пола. За относительную отметку ± 0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке по генеральному плану -821,80

В проекте предусмотреть отключающие устройства:

- термозапорный клапан КТЗ 001-80-02 (или аналог) устанавливается на входе в котельную;
- клапан-отсекатель электромагнитный КЗГЭМ-У-И-80НД (или аналог) устанавливается после термозапорного клапана КТЗ.

Установка для регулирования давления перед горелками котлов, ГРУ-07-2У-1 осуществляется в котельной.

В местах прохода газопровода через стену газопровод заключается в футляр.

Для продувки системы и сброса газа предусмотрен продувочный газопровод $\varnothing 57 \times 3.0 \text{ мм}$;

Продувочный газопровод выведен выше конька крыши Производственного корпуса на 1м (+7,500).

Указания по монтажу

Сварка стальных трубопроводов выполняется ручной электродуговой сваркой по ГОСТ 16037-80 «Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры» согласно требованиям СП 42-102-2004 «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб» (справочное).

Сварку стыков трубопровода с разными толщинами стенок необходимо выполнять согласно СП 42-102-2004 „Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб“ (справочное) и ГОСТ 16037-80. На трубопроводах и соединительных деталях, имеющих большую толщину, необходимо сделать скос до меньшей толщины стенки трубы;

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

Указания по монтажу

Трубы приняты стальные прямошовные по ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент» (изм. 1, 2, 3).

Технологические трубопроводы подачи топлива прокладываются подземно на подушке из песка толщиной 100-200 мм и с последующей засыпкой песком на высоту не менее 200 мм над верхней образующей трубопровода. Дальнейшая засыпка осуществляется грунтом с послойным уплотнением.

Глубина заложения трубопроводов принимается не менее 0.8 м от поверхности дорожного покрытия до верхней части трубы. Уклон трубопроводов принимается 0.002 в сторону резервуаров.

Изготовление, монтаж, испытание и очистку трубопроводов произвести согласно СП РК 3.05-103-2014 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы» (с изменениями и дополнениями от 20.06.2025 г.), СН 527-80 «Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов Р_у до 10 МПа» (с изменениями по состоянию на 09.08.1988 г.)

Все оборудование, трубопроводы заземляются для отвода статического электричества, для чего к оборудованию привариваются лапки размером 4х32 мм, длиной 40 мм, изготовленные из полосовой стали согласно ГОСТ 103-2006 (EN 10058:2003, NEQ) «Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент», которые затем присоединяются полосой к контуру заземления.

Все надземные участки трубопроводов и запорная арматура защищаются от атмосферной коррозии лакокрасочными покрытиями толщиной не менее 0,2 мм, наносимых на очищенную от ржавчины и окалины обезжиренную поверхность по СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» (с изменениями от 01.08.2018 г.). Конструкция покрытия: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 «Грунтовка ГФ-021. Технические условия» (с поправками) - 2 слоя, эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-2023 «Эмали ПФ-115. Технические условия» (с поправками) - 2 слоя.

Для защиты от почвенной коррозии наружные поверхности подземных трубопроводов покрываются изоляцией усиленного типа на основе полимерных липких лент, общей толщиной покрытия 1,8 мм.

Первичные средства пожаротушения

В соответствии с СП РК 3.03-107-2013 «Автозаправочные станции стационарного типа» (с изменениями от 10.01.2020 г.) объект оборудуется следующими первичными средствами пожаротушения - пожарный щит в составе с:

- порошковый огнетушитель ОП-10 в количестве 1 шт.;
- пенный огнетушитель ОПХ-10 в количестве 2 шт.;
- войлок или кошма, или противопожарное одеяло размером не менее 1,8х1,8м² в количестве 1 шт.;
- лопата совковая в количестве 1 шт.;
- ящик с песком 0,5м³;

[illegible]

11. Технологические решения

11.1 Производственный корпус

Введение

«Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту GMP EU/GMP ЕАЭС» (далее – Комплекс) представляет собой отдельно стоящее прямоугольное в плане здание переменной этажности.

Комплекс предназначен для производства балк-продуктов и РФЛП для ПЭТ, ОФЭКТ и РНТ. Радионуклидное сырьё нарабатывается на расположенном в Комплексе циклотроне с энергией Н-ионов 18 МэВ и током пучка 300 мкА, а также поставляется из иных организаций.

Комплекс радиофармацевтического производства предназначен для получения радионуклидов и радиофармацевтических лекарственных препаратов (РФЛП, балк-продуктов), применяемых в диагностике и терапии онкологических, неврологических и сердечно-сосудистых заболеваний. Основное направление деятельности Комплекса — производство короткоживущих радионуклидов и препаратов на их основе (^{18}F , ^{177}Lu , ^{68}Ga , ^{64}Cu , и др.), используемых для проведения позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) и радионуклидной терапии. Реализация проекта позволит обеспечить онкологические и диагностические центры Республики Казахстан современными радиофармацевтическими препаратами отечественного производства, что существенно повысит доступность высокоточных методов диагностики и лечения онкологии. Реализация проекта направлена на развитие ядерной медицины в Республике Казахстан, снижение зависимости от импортных поставок и повышение доступности своевременной ПЭТ-диагностики для пациентов. Комплекс имеет высокую социальную значимость и способствует реализации государственной политики в сфере здравоохранения и медицинских технологий.

Комплекс является объектом использования атомной энергии, радиационной установкой и электрофизической установкой в соответствии со ст. 1 ЗРК № 442-V, поскольку в нём осуществляется обращение с радиоактивными веществами, а также генерируется ионизирующее излучение.

Категория опасности Комплекса как радиационной установки и электрофизической установки – IV, обоснование см. в томе 25.6.61.001-ALMTH-РБ.

Комплекс является опасным производственным объектом в соответствии со ст. 70 ЗРК № 188-V, поскольку в нём производятся, используются и хранятся источники ионизирующего излучения.

Комплекс является технологически сложным объектом в соответствии с п. 12 Приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165, поскольку является объектом использования атомной энергии.

Организационная структура.

В составе Комплекса предусмотрены следующие структурные подразделения:

- Производственный отдел. Выполняет наработку радионуклидов, производство РФЛП, а также восстановление мишенного материала и подготовку циклотронных и реакторных мишеней для последующего облучения, участие в отборе проб готовой продукции, проб микробиологического мониторинга производственной среды.
- Служба контроля качества. Осуществляет отбор проб, проведение аналитических испытаний сырья, технологических сред, вспомогательных материалов и т.д., а также валидацию и верификацию методов, и контроль соблюдения спецификаций для подтверждения качества каждой серии выпускаемых РФЛП.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		128

- Служба обеспечения качества. Отвечает за разработку, внедрение и поддержание системы качества, контроль соответствия процессов требованиям GMP EU/GMP ЕАЭС, управление документацией, отклонениями, изменениями, аудитами для гарантии стабильного выпуска безопасной и эффективной продукции, а также управление персоналом, обучение, риски, валидацию и квалификацию.
- Отдел материально-технического снабжения и складского хозяйства. Осуществляет организацию закупки и хранения исходного сырья, логистики оборотной тары, отгрузку производимых РФЛП, а также организацию административно-хозяйственной деятельности (хранение бытовых, санитарных и канцелярских принадлежностей).
- Инженерно-техническая служба. Выполняет пусконаладку, регламентное обслуживание и ремонт оборудования Комплекса.
- Служба радиационной безопасности. Осуществляет радиационный контроль, контроль безопасных условий работы, устанавливает и поддерживает режим радиационной безопасности.

Режим работы

Комплекс работает 5 дней в неделю, 2 смены в день. Продолжительность смены персонала группы А 7,2 часа, группы Б – 8 часов.

Штатное расписание

Штатное расписание Комплекса см. в п. 1.5 текстовой части тома 25.С.20.003-ALMTH-TX1.

Мероприятия по расширению производства

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий, позволяющих выполнить поэтапное расширение производственной мощности и номенклатуры производимых РФЛП и балк-продуктов (приоритеты). Основная задача - создать условия для последующего расширения без остановки производственных процессов, изменения действующего зонирования и пересмотра потоков. Такие решения позволят сохранить устойчивость работы Комплекса и обеспечить возможность поэтапного увеличения мощностей без вмешательства в существующие производственные цепочки.

Приоритеты формируют очереди ввода в эксплуатацию помещений, оборудования, инженерных систем.

Приоритет	Очередь	Наименование приоритета	Описание ¹
I	1	Стартовый набор	Комплекс обладает технической, технологической и юридической возможностью выпуска балк-продуктов и РФЛП на основе указанных радионуклидов с момента ввода в рутинную эксплуатацию. Исходная конфигурация здания, помещений и оборудования Комплекса должна полностью обеспечивать выпуск готового продукта. Лицензии, допуски, разрешения, согласования и одобрения подготовлены в приоритетном порядке на стадии подготовки к запуску предприятия или в период тестовой эксплуатации.
II	2	Готовность	Комплекс обладает технической и технологической готовностью к выпуску балк-продуктов и РФЛП на основе указанных радионуклидов с момента ввода в рутинную эксплуатацию. Исходная конфигурация здания, помещений и оборудования Комплекса обеспечивает возможность смены производственной программы с приоритета I на II без реконструкций, капитальных ремонтов и технических перевооружений. Допускается смена расходных материалов и закупка дополнительных модулей (надстроек) для исходного производственного оборудования, установка которых не требует перерывов в рутинной эксплуатации

¹ Разделение РФЛП и балк-продуктов на основе используемых облучённых на циклотроне или реакторе мишеней по очередям показано в п. 1.7 текстовой части тома 25.С.20.003-ALMTH-TX1.

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

			Комплекса. Лицензии, допуски, разрешения, согласования и одобрения могут быть подготовлены по мере необходимости в течение I очереди.
III	2	Задел	Комплекс содержит необходимый технический и технологический задел для перехода на выпуск балк-продуктов и РФЛП на основе указанных радионуклидов. Исходная конфигурация здания, помещений и оборудования завода обеспечивает возможность смены производственной программы с очереди I или II на III без глобальных реконструкций и длительных перерывов рутинной эксплуатации. Допускается установка нового оборудования в существующие производственные помещения с использованием проектного задела (запаса) по площадям и ресурсному снабжению Комплекса. Лицензии, допуски, разрешения, согласования и одобрения могут быть подготовлены в процессе технологического перевооружения.
IV	3	Перспектива	Для текущей стадии стратегического планирования не используется. Отдельные части производственной цепочки и основной несущий остов здания могут обеспечивать переход на указанные балк-продукты или РФЛП после проведения глубокой комплексной реконструкции и (или) капитального ремонта одновременно с технологическим перевооружением при условии остановки рутинной эксплуатации. Балк-продукты и РФЛП данной очереди могут реализовываться на предприятии только в случае экономического обоснования превосходства реконструкции над строительством другого объекта.

Производственная мощность

Производственная мощность Комплекса определяется по суммарному объёму активности единичной серии производственного цикла, числу циклов в сутки и максимальной суточной отгружаемой активности. Мощность, рассчитанная исходя из максимальной текущей загрузки, представлена в п. 1.7 тома 25.C.20.003-ALMTH-TX1.

11.2 Системы чистых сред. Системы получения и распределения сжатого воздуха для нужд производства

Введение

При разработке проекта использованы и учтены следующие нормативные, руководящие и справочные документы:

- СН РК 1.02-03-2022 «ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ, СОГЛАСОВАНИЯ, УТВЕРЖДЕНИЯ И СОСТАВ ПРОЕКТНО-СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТРОИТЕЛЬСТВО»;
- СП РК 3.05-103-2014 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы (с изменениями и дополнениями от 20.06.2025 г.);
- Основные положения GMP;
- Правилами надлежащей производственной практики Евразийского экономического союза, утв. Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 03 ноября 2016 г. №77;
- ГОСТ-21.101-97-ОСНОВНЫЕ-ТРЕБОВАНИЯ-К-ПРОЕКТНОЙ-И-РАБОЧЕЙ-ДОКУМЕНТАЦИИ;
- ГОСТ 949-2023 БАЛЛОНЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ НА РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 30,0 Па (305,9 кгс/см²) ВМЕСТИМОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 100 л ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВ;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							130
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- Приказа Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан РК № 358 от 20 февраля 2015 года Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением
- Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года №360 Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации компрессорных станций (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023г.)
- СН РК 2.02-01-2023 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности» Постановление правительства Республики Казахстан от 16.01.2009 г. № 14
- Правила устройства электроустановок. Утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230

Сведения о производственной программе

Проектом предусматривается система обеспечения производства специальными технологическими газами с заданными квалификациями, их источники, схемы распределения, контроль качества и безопасность. Цель — обеспечить бесперебойную подачу газов требуемой чистоты и давления для выполнения аналитических, исследовательских и технологических операций (аналитическое оборудование, модули синтеза, циклотрон).

Источником водорода в лабораториях служат генераторы водорода H₂(5.5) (см. том 7.1.1). Мобильные генераторы применяются в лабораториях с небольшим потреблением водорода, они максимально удобны и просты в использовании. Располагаются непосредственно в лабораториях и напрямую подключаются к хроматографам.

Хранение технологических газов предусмотрено в баллонах в помещении P151 на 1 этаже – Газоаппаратная:

- источника водорода – рампа водорода во взрывозащищенном шкафу с вытяжной вентиляцией;
- источника азота – рампы азота;
- источника гелия – рампы гелия;
- источника аргона – рампа аргона;
- источника синтетического воздуха – рампа воздуха.

Получение магистрального сжатого воздуха осуществляется в подвальном помещении T045 – Компрессорная сжатого воздуха. Данные по потребителям сжатого воздуха см. Приложение ALMTH-BD-PR-DT-0002.

Централизованная система снабжения технологическими газами - единый комплекс, обеспечивающий поставку газов к точкам потребления требуемого качества и давления:

- система трубопровода водорода;
- система трубопровода азота;
- система трубопровода гелия;
- система трубопровода аргона;
- система трубопровода синтетического воздуха;
- система трубопровода сжатого воздуха.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		131

Характеристика принятых схем производства технологических газов и сжатого воздуха

Участок хранения и распределения технологических газов

В качестве источника технологических газов (водорода – H₂, азота – N₂, гелия – He, аргона – Ar, синтетического сжатого воздуха N₂O₂) предусмотрена газовая рампа чистых газов для работы с 40-литровыми баллонами по ГОСТ 949-73.

Газовые рампы с баллонами размещаются в помещении газоаппаратной Р151.

Рампа разрядная представляет собой устройство, предназначенное для непрерывной централизованной выдачи газа из источников в магистраль. Одновременно с выдачей газа рампа решает целый комплекс задач:

- Снижение давления до необходимого уровня и его стабилизация. Осуществляется с помощью регулятора давления на одной или двух ступенях регулирования.
- Обеспечение непрерывности выдачи газа. В рампе с двумя ветвями есть возможность переключиться на резервный источник газа вручную.
- Повышение безопасности эксплуатации системы в целом – достигается множеством путей: установка предохранительного клапана, сбросных вентилей, линии продувки коллекторов, дистанционного запорного клапана, огнепреградителя, системы сигнализации.
- Контроль параметров газа. На рампу устанавливаются входные и выходные манометры и, как дополнительная опция, датчики давления.

Типовая рампа состоит из:

- Гибкой подводки (колена со змеевиками, рукава высокого давления, металлорукава), служащей для подключения источников газа;
- Коллектора, с установленной на нём арматурой (запорной, регулирующей, защитной, предохранительной);

Коллектор изготавливается из нержавеющей стальной трубы и обжимных и резьбовых фитингов.

- Контрольно-измерительных приборов (манометры, преобразователи давления);
- Ложементов для крепления баллонов. Ложементы изготовлены из нержавеющей стали, надежно фиксируют баллоны в вертикальном положении с помощью цепи.

Баллоны водорода 1 раб. + 1 рез. объемом 40л располагаются на двухплечевой рампе по одному баллону на плече с ручным переключением (при опустошении баллона рампа переходит на резервный без прерывания подачи) в шкаф. Максимальное давление газа в баллонах - 150 кгс/см².

Конструкция шкафа:

- изготовлен из негорючих материалов, устойчивых к механическим повреждениям.
- оснащён вентиляцией для предотвращения скопления водорода.
- имеет запирающиеся двери с предупредительными знаками о взрывоопасности.
- оборудован системой контроля утечек газа (газоанализаторы H₂ - порог срабатывания 0,4 % об.) аварийной сигнализацией.

Маркировка: знаки «Взрывоопасно», «Водород».

Выполняется заземление шкафа с рампой.

Полы в газоаппаратной выполняются с антистатическим покрытием.

Рампы инертных газов являются комплектным сертифицированным изделием, содержат необходимые устройства безопасности, предусмотренные действующими правилами, необходимости в

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							132
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Требования к трубопроводам

В конструкции трубопроводов технологических газов используются нержавеющие трубы марки стали AISI 316L с электрополировкой, очищенные, без масла и смазок, продукты и закрыты с концов заглушками и пластиковыми рукавами. При поставке все сварочные швы визуально проверяются на 100%. В случае орбитальной сварки сварные швы будут проверены эндоскопом на 10%.

В конструкции трубопроводов сжатого воздуха (СА) используются нержавеющие трубы марки 304L согласно стандарту ISO 1127, требования к шероховатости внутренней и внешней поверхности отсутствуют, очищенные, без масла и смазок, продукты и закрыты с концов заглушками и пластиковыми рукавами. При поставке все сварочные швы визуально проверяются на 100%. В случае орбитальной сварки сварные швы будут проверены эндоскопом на 10%.

На основной магистрали трубопроводов устанавливаются предохранительные клапаны для защиты от превышения давления. Линии предохранительного сброса от предохранительных клапанов должны быть проложены в безопасном месте вдали от проходов и рабочих зон.

На трубопроводах указывается маркировка с указанием типа среды и направления потока.

Трубы/детали труб и фитинги поставляются с запаянными концами или в полиэтиленовом пакете.

Требования к материалам

Материал ресиверов должен быть устойчив к внутренней коррозии.

Детали, контактирующие со сжатым воздухом, изготавливаются из материалов, соответствующих классам труб. Соответствующие сертификаты должны быть предоставлены.

Вспомогательные стальные конструкции должны быть сконструированы таким образом, чтобы все сварные швы были заподлицо и гладкие. Болты и гайки должны быть изготовлены из нержавеющей стали.

Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда и промышленной безопасности

Предусмотренные в проектных решениях инженерные мероприятия обеспечивают соблюдение требований нормативных документов при эксплуатации производственного объекта:

- рациональное размещение технологического оборудования обеспечивает оптимальную его эксплуатацию, исключает травматизм, обеспечивает доступность к оборудованию для осмотра и санитарной обработки всех частей, легкость и быстроту разборки для мойки, чистки, дезинфекции и текущего ремонта;

- выбор наиболее безопасных и оптимальных режимов ведения технологических процессов в соответствии с нормативно-технической документацией;

- оборудование помещений постоянно действующей приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей оптимальные климатические условия в помещениях для работы людей, снижение концентрации выделяемых вредных веществ до значений меньше ПДК;

- перед началом работы персонал проходит обучение по работе с технологическим оборудованием;

- все технологическое и вспомогательное оборудования должно проходить предпусковой контроль, включая контроль исправности заземления, в соответствии с утвержденными инструкциями по технике безопасности и СОП.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							135

- предусматривается использование современного оборудования, оснащенного устройствами обнаружения и индикации неисправностей, оснащение устройствами КИПиА трубопроводов.

Проектом предусмотрено современное, сертифицированное компрессорное оборудование с уровнем шума до допустимых пределов (65 дБа). В конструкции компрессора предусмотрена звукоизоляция.

Предусмотренное оборудование, трубы и трубопроводная арматура соответствуют требованиям по промышленной безопасности.

Описание автоматизированных систем

Автоматизация и диспетчеризация систем сжатого воздуха удовлетворяет следующим требованиям и рекомендациям:

- работа в непрерывном, автоматическом режиме;
- способы передачи данных между средствами сбора информации и центрального диспетчерского пункта (ЦДП) обеспечиваются посредством использования сетей двухсторонней передачи данных, обеспечивающих необходимую производительность и надежность;
- обеспечение получения, отображения и сохранение в архивах всей информации, поступающей от инженерных систем на ЦДП.

Система автоматизации получения и распределения сжатого воздуха комплектуется:

- главный шкаф управления (МСС) с центральным процессорным модулем, модулями ввода/вывода, управляемым коммутатором и панелью оператора;
- локальные шкафы управления с модулями ввода/вывода и интерфейсными модулями;
- преобразователи давления;
- преобразователи расхода;
- преобразователи температуры;
- датчики точки росы;
- локальные щиты управления комплектного оборудования.

Автоматизация системы распределения технологических баллонных газов обеспечивает безопасное, контролируемое и эффективное распределение технологических газов от баллонов к потребителям. Компоненты автоматизации – датчики давления на входе, выходе, датчики загазованности, приводные клапана (аварийное отключение).

Основные функции автоматизации:

- мониторинг параметров в реальном времени – давление в баллонах и магистралях, концентрация газов в помещениях;
- аварийная защита – автоматическое отключение при превышении давления,
- блокировка подачи при обнаружении утечки, активация аварийной вентиляции, сигнализация (световая/звуковая).

Основные функции диспетчеризации: интеграция показаний датчиков давления, контроллеров загазованности в общую систему диспетчеризации и управления предприятием (BMS), обмен данными с учетными программами.

Режимы управления

Для осуществления комплексного контроля и системой получения и распределения сжатого воздуха предусмотрен главный шкаф управления (МСС). Данный шкаф индивидуального исполнения

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

- автоматический;
- ручной;

Автоматическое управление осуществляется по предустановленному алгоритму на основе программного обеспечения. Для выбора режимов, параметров работы и контроля технологического процесса по месту предусмотрена панель оператора.

В ручном режиме обеспечивается управление отдельными узлами и блоками системы в обход основного алгоритма (пуск/останов двигателей, ручной запуск регенерации осушителя).

Смена режима управления осуществляется непосредственно с панели оператора. Система предусмотрена для работы в автоматическом режиме, ручной режим предусмотрен только для пусконаладочных работ или сервисного обслуживания.

Компрессор, осушитель образуют конденсат, который сливается в систему производственной канализации.

Сведения об объеме отходов производства

Отсутствуют отходы, подлежащие утилизации и захоронению.

Перечень мероприятий по обеспечению требований энергетической эффективности

Энергетическая эффективность при использовании винтового маслозаполненного компрессора EXELUTE серии EXDMЭ:

- прямой привод через эластичную муфту является наиболее эффективным решением для передачи момента от электродвигателя к винтовому блоку;
- кроме наивысшего КПД, равного 99,95%, прямой привод демонстрирует гораздо более высокую надежность, в сравнении с ременной передачей.

Экономия при использовании рефрижераторных осушителей серии XRD:

- низкий перепад давления позволяет экономить электроэнергию;
- быстрый запуск и время реакции позволяют за короткое время достичь требуемого качества сжатого воздуха;
- каждый осушитель специально разработан с учетом минимального потребления электроэнергии, при требуемой пропускной способности;
- высокоэффективный хладагент R410a – стандарт для всех моделей серии;
- лучшие в своем классе компрессоры хладагента потребляют меньше энергии, чем в осушителях конкурентов;
- реле давления управляет двигателем вентилятора конденсатора для экономии энергии и обеспечения работы системы при требуемых условиях эксплуатации.

11.3 Система водоподготовки

Введение

Технологические решения выполнены на основании и в соответствии с требованиями
нижеследующих действующих нормативно-правовых документов:

- СН РК 1.02-03-2022. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство;

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

осущителях конкурентов,

- реле давления управляет двигателем вентилятора конденсатора для экономии энергии и обеспечения работы системы при требуемых условиях эксплуатации.

11.3 Система водоподготовки

Введение

Технологические решения выполнены на основании и в соответствии с требованиями нижеследующих действующих нормативно-правовых документов:

- СН РК 1.02-03-2022. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство;

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							137
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- Кодекс Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» от 7 июля 2020 года № 360-VI ЗРК;
- Решение Совета Евразийской экономической комиссии № 77 от 3 ноября 2016 года «О правилах надлежащей производственной практики ЕАЭС»
- ГОСТ 21.101–97. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- СП РК 4.01–101–2012. Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений;
- СП РК 3.05–103–2014. Технологическое оборудование и технологические трубопроводы
- ISO 3696:1987 - Water for analytical laboratory use - Specification and test methods
- СТ РК 2729-2015 „Качество воды. Вода для лабораторного анализа. Технические требования
- ГОСТ 6709–72 «Вода дистиллированная. Технические условия».

Принятые сокращения:

В1 – хозяйственно-питьевой водопровод

К1 – канализация бытовая

В3.1 – дистиллированная в соответствии с ГОСТ 6709–72 В3.2 – вода 1-го типа в соответствии с СТ РК 2729–2015 УОО1 – установка обратного осмоса первой ступени УОО2 – установка обратного осмоса второй ступени

Данные о производственной программе

На предприятии планируется производить и использовать следующие типы воды для технологических нужд:

- Вода дистиллированная в соответствии с ГОСТ 6709-72.
- Вода 1-го типа в соответствии с СТ РК 2729-2015

Вода дистиллированная используется в технических мойках для ополаскивания лабораторной посуды, для подачи в посудомоечные машины, автоклавы, уборки чистых помещений, а также для подачи на установки для получения воды 1-го типа. Вода 1-го типа применяется для аналитического оборудования.

Потребность в воде дистиллированной составляет 150 л/ч, 750 л/сутки; расход воды 1-го типа - 2 л/ч; 10 л/сутки.

Краткая характеристика готовой продукции

Исходная вода

Исходной средой для получения дистиллированной воды в соответствии с ГОСТ 6709–72 является вода В1. Качество В1 приведено в приложении 1. Вода дистиллированная является входной средой для получения воды 1-го типа согласно СТ РК 2729–2015.

Качество дистиллированной воды должно соответствовать ГОСТ 6709–72 «Вода дистиллированная. Технические условия».

Решения по энергосбережению

Для обеспечения энергетической эффективности оборудования предусмотрено:

- Установка на насосное оборудования регуляторов частоты вращения вала насосов;
- Установка расходомеров, датчиков давления, температуры в критических точках системы;
- Фиксирование качественных характеристик получаемых чистых сред с применением датчиков электропроводности;

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

- Проведение периодической химической мойки генератора воды 3-го типа, тем самым продлевая срок эксплуатации мембранных элементов.

В процессе эксплуатации оборудования генерации и распределения ВЗ.1 производится периодический сброс воды после обратной промывки фильтров установки предварительной очистки WTPT01xx. Состав сбросных вод практически аналогичен входной воды.

В процессе регенерации установки умягчения воды WTSF01xx образуются сточные воды с повышенным содержанием соли - NaCl. Концентрация солевого раствора составляет ~5 г/л, объем стоков составляет ~ 0.8–1 м³ /3 дня. Сброс данного раствора осуществляется в К1, см. раздел 5.3.1. 25.C.20.003-ALMTH-BK2.

В процессе эксплуатации генератора дистиллированной воды WTOU01xx образуется непрерывный сброс концентратного потока после УОО1 и УОО2. Концентрат УОО2 содержит меньше количество примесей компонентов, чем исходная вода. Концентрат УОО1 является раствором ~ в 4 раза концентрированной, чем исходная вода.

Технические решения по предотвращению аварийных ситуаций

Для уменьшения сброса концентратного потока с обратного осмоса в конструкции установки WTOU01xx предусмотрен рецикл концентрата с возвратом части потока на вход установки.

Аварийные ситуации в процессе генерации и распределения ВЗ.1, ВЗ.2 связаны с возможностью превышения допустимого давления, отсутствия приемлемого уровня воды в емкости, недостаточного качества получаемой воды.

Для предотвращения аварийных ситуаций проектом предусмотрена установка датчиков в критических точках процесса, защищающие систему от превышения или отсутствия давления. При превышении давления от заданного значения контроллер останавливает работу установки. Аналогичным образом осуществляется защита работы насосов от низкого давления.

Отсутствуют отходы, подлежащие утилизации и захоронению.

Автоматизация и диспетчеризация

Управление установкой предварительной очистки WTPT01xx, умягчения воды WTSF01xx осуществляется с помощью автоматических клапанов управления. Каждый фильтр с засыпной загрузкой оснащается собственным клапаном. На клапане настраивается частота промывки, длительность соответствующих циклов, а также присутствует возможность принудительной промывки фильтра.

Установка дистиллированной воды WTOU01xx снабжается локальным контроллером, обеспечивающим стабильную работу установки в автоматическом режиме с возможностью перехода на ручное управление.

Установка дистрибуции подготовленной воды WTTA01xx снабжается локальным контроллером, обеспечивающим распределение воды до точек в автоматическом режиме. Контроллер регулирует уровень воды в емкости, предотвращая переполнение WTTA01xx и защищая работу насоса при отсутствии воды. Частотный преобразователь регулирует работу насоса в петлевом контуре по поддержанию необходимого расхода в конце петлевого трубопровода, регулирует подачу хладагента в теплообменник.

Каждый из генераторов воды 1-го типа WTGE01xx - WTGE06xx имеет встроенную систему управления, контролирующую качество получаемой продукции, хранение данных.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							139

11.4 Системы сбора технологических стоков

Введение

Данный раздел проекта разработан в соответствии со стандартами и нормативными актами, действующими на территории Казахстана и Российской Федерации:

Строительные нормы РК (СН РК) 1.02-03-2022 «Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации на строительство»

Закон РК от 16 июля 2001 года № 242 Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан (с изменениями и дополнениями по состоянию на 31.08.2025 г.)

Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий»

СП РК 1.03-01-2017 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

СП РК 1.03-02-2017 «Организация строительного производства»

СП РК 1.03-03-2017 «Правила выполнения рабочей документации»

СП РК 1.04-01-2017 «Порядок разработки, согласования и утверждения специальных технических условий»

СП РК 3.02-01-2017 «Здания и сооружения. Общие положения»

СН РК 3.02-03-2017 «Производственные здания»

СН РК 4.01-01-2017 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»

СН РК 4.01-02-2017 «Водопровод и канализация. Внутренние системы зданий»

СП РК 4.01-03-2017 «Канализация. Наружные сети и сооружения»

СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений.

СН РК 4.01-05-2002 Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб.

СН РК 4.01-22-2004 Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика.

СН РК 4.01-01-2011 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.

СП РК 2.04-01-2017 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СП РК 4.03-01-2017 «Охрана окружающей среды»

СП РК 2.05-01-2017 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне»

СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

СП 10.13130.2020 «Система противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод»

СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий». (СНиП 3.05.01-85)

СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» (СНиП 23-01-99*)

СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения».

СП 51.13330.2011 «Акустическая защита».

СП 18.13330.2019 «Генеральные планы промышленных предприятий» Актуализированная редакция (СНиП II-89-80)

СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Актуализированная редакция (СНиП 2.04.14-88)

Взам инв №	водопровод»						Лист
	СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий». (СНиП 3.05.01-85)						
Подп. и дата	СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» (СНиП 23-01-99*)						140
	СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения».						
Инв. № подл.	СП 51.13330.2011 «Акустическая защита».						
	СП 18.13330.2019 «Генеральные планы промышленных предприятий» Актуализированная редакция (СНиП II-89-80)						
СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов». Актуализированная редакция (СНиП 2.04.14-88)							
25.6.61.001-ALMTH-ПЗ							
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к технике безопасности систем горячего водоснабжения» Актуализированная редакция от 01.01.2021 г.

«Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изменениями, вступившими в силу с 01.02.2024).

Федеральный закон РФ от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Федеральный закон „Технический регламент о безопасности зданий и сооружений“ от 30.12.2009 № 384-ФЗ. Актуализированная редакция.

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 (ред. От 15.09.2023) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

А также других государственных и ведомственных стандартов, норм и правил, действующих на территории РФ в области строительства, охраны труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды.

Примечание: названия компаний-производителей, а также марки оборудования, трубопроводов и т.д. в проектной документации указаны только для справки.

Внутренние сети водоотведения производственного блока

В здании проектируются следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая канализация - К1;
- ливневая канализации - К2;
- производственная канализация К3, которая разделена на:
- система сбора технологических стоков от синтеза АФС и РФП - К3.1;
- система сбора хозяйственно-бытовых стоков от санитарных приборов и лабораторных моек - К3.2;
- система сбора ЖРО малых объемов и ЖРО от синтеза УКЖ РФП- К3.3;

Внутриплощадочные сети

- хозяйственно-бытовая канализация К1;
- ливневая канализация К2 (не указана в данном разделе);

Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод

В процессе нормальной эксплуатации Комплекса образуются ЖРО, ТРО и ГРО, которые представляют собой основные виды производственных отходов.

Наружные сети водоотведения

- Проектом предусмотрены точки подключения к городской сети хозяйственно-бытовой канализации. Описание приведено в томе 6.3.1 «25.С.20.003-ALMTH-BK2»;
- Проектом предусмотрены локальные очистные сооружения ливневых стоков;
- Производственная канализация К3 после выдержки/нейтрализации сбрасывается во внут-риплощадочную хозяйственно-бытовую сеть К1.

Внутренние сети водоотведения

- Хозяйственно-бытовая канализация К1 – не является частью данной пояснительной записки. Описание приведено в томе 6.3.2 «25.С.20.003-ALMTH-НК»
- Система внутренних ливневых водостоков К2 - не является частью данной пояснительной записки. Описание приведено в томе 6.3.3 «25.С.20.003-ALMTH-ЛОС»

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		141

Система производственной канализации К3.1 проектируется для стоков относительно больших прогнозируемых объемов - синтез ^{177}Lu , ^{161}Tb (до 10-15 литров технологических жидкостей от одного синтеза). Стоки данной системы характеризуются одновременно относительно более высокой активностью и химической агрессивностью своего состава. Поэтому К3.1 нуждается как в выдержке с целью ослабления активности, так и нейтрализации (гашении) с целью доведения кислотности стока до приемлемого к сбросу в хозяйственно-бытовую канализацию, либо отверждению, уровня. Система К3.1 обеспечивает барьер для проникновения активности за контуры здания как в нормальном, так и в аварийном режиме работы Комплекса.

Система К3.1 – не является частью данной пояснительной записки. Описание приведено в томе 7.1.1 «25.6.61.001-ALMTH-TX1»

Система производственной канализации К3.2 сбора хозяйственно-бытовых стоков от санитарных приборов, расположенных в КЗ, проектируется для стоков большого объёма, но с малой вероятностью содержания активности в режиме нормальной эксплуатации. Данная система характеризуется также своим составом, близким к простому хозяйственно-бытовому стоку без твёрдой фракции. В аварийном режим К3.2 обеспечивает барьер для проникновения активности за контуры здания.

Система производственной канализации К3.3 После локальной выдержки стоки данной группы могут подмешиваться к стокам К3.1 или К3.2 в зависимости от химического состава и фракции. Комплекс локальных точек сбора и выдержки подобных стоков условно объ-единяется в систему К3.3.

Система К3.3 – не является частью данной пояснительной записки. Описание приведено в томе 7.1.1 «25.6.61.001-ALMTH-TX1»

Система самотёчной спецканализации К3.2 предназначена для сбора и возможной выдержки неактивных по умолчанию стоков из санитарных приборов контролируемой зоны с последующим их сбросом в хозяйственно-бытовую канализацию.

Технологические решения

Система сбора и выдержки жидких радиоактивных отходов представляет собой комплекс технологического оборудования, предназначенного для приема, временного хранения, радиационного контроля, обеззараживания и дальнейшей маршрутизации сточных вод производственного корпуса. Концепция системы основана на принципе раздельного накопления и поэтапной обработки стоков с возможностью их возврата в производственный цикл или контролируемого сброса в хозяйственно-бытовую канализацию после подтверждения соответствия установленным нормативам

Основу системы составляют шесть цилиндрических резервуаров номинальным объемом 1,5 м³ каждый, изготовленных из полипропилена. Резервуары установлены на опорах высотой 300-500 мм. Резервуары объединены в три технологические группы по два резервуара в каждой, с организацией гидравлической связи между резервуарами в пределах группы через нормальнооткрытые переливные устройства в нижней рабочей точке резервуара и между всеми резервуарами системы через нормально-закрытые переливные устройства в верхней аварийной точке резервуара. Такая компоновка обеспечивает необходимую гибкость эксплуатации и возможность вывода отдельных групп на ремонт или обслуживание без остановки всей системы.

Обеззараживание накопленных сточных вод является обязательной технологической стадией, обеспечивающей эпидемиологическую безопасность перед сбросом в городскую канализацию. Для этого применяется дозирование гипохлорита натрия. Расчет необходимой дозы реагента выполнен в

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

строгом соответствии с пунктом 6.19 Пособия к СНиП 2.04.03-85, который устанавливает для сточных вод дозу активного хлора 10 г/м³. Таким образом, для обработки полного объема одного резервуара (1,5 м³) требуется $10\text{г/м}^3 \cdot 1,5\text{м}^3 = 15\text{ г}$ активного хлора.

При использовании товарного раствора гипохлорита натрия концентрацией 150 г активного хлора на литр, расход составляет: $15\text{г/150 г/л} = 100\text{ мл}$ (0,1 л) на резервуар. С учетом коэффициента эксплуатационного запаса (1,15) рабочая доза определена как 115 мл. Для приготовления рабочего раствора и его точного дозирования предусмотрен бак-мерник объемом 50 литров из химически стойкого полипропилена и мембранный насос-дозатор с диапазоном производительности 0,4–1,5 л/ч. Управление дозированием может осуществляться как в ручном, так и в автоматическом режиме пропорционально поступающему потоку стоков или по таймеру. Эффективность обеззараживания обеспечивается гарантированным временем контакта не менее 30 минут, что заложено в логику работы системы управления заполнением и опорожнением групп резервуаров. Точный расход реагента на систему устанавливается при пуско-наладочных работах.

Для достижения полной гомогенизации содержимого резервуаров, равномерного распределения реагента и предотвращения осаждения возможных взвешенных веществ каждый резервуар оснащен системой пневматического барботажа. Технологический расчет расхода сжатого воздуха выполнен на основе удельного показателя, рекомендованного для перемешивания жидкостей в емкостях подобного назначения. Принятый удельный расход составляет 0,5 м³/м²*ч. Площадь сечения одного резервуара составляет: $1,22 \cdot 1,62 = 1,98\text{ м}^2$. Следовательно, для одного резервуара требуемый расход воздуха равен: $1,98\text{ м}^2 \cdot 0,5\text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч} \sim 1\text{ м}^3/\text{ч}$. Резервуары организованы в три технологические пары. Процесс барботажа ведется одновременно может происходить в 1,2 или сразу 3-х парах. Таким образом, суммарный расчетный расход воздуха для всей установки составляет 2 м³/ч – при работе одной пары, 6 м³/ч – при работе всех пар.

Воздух перед подачей в резервуары проходит ступень очистки и осушки в фильтре-влажнотделителе и редукционный клапан. Подача воздуха в жидкость осуществляется через перфорированные трубки (спаргеры), размещенные у дна резервуаров. Управление подачей воздуха на каждый резервуар осуществляется отдельным электромагнитным клапаном, что позволяет проводить барботаж выборочно, по заранее заданной программе или вручную с центрального щита управления.

Управление нормально-закрытыми переливными устройствами в верхней аварийной зоне осуществляется с помощью электроприводных задвижек, получающих сигналы от датчиков уровня, установленных в каждом резервуаре. При достижении аварийного уровня в любой из емкостей система автоматически открывает соответствующие задвижки, обеспечивая перераспределение стоков между резервуарами и предотвращая переполнение.

Для предварительной очистки поступающих стоков от механических примесей на самотечной магистрали установлен косой фильтр-грязевик с нержавеющей сеткой размером ячейки 2 мм. Фильтр оборудован байпасной линией с запорной арматурой, позволяющей проводить его обслуживание без остановки технологического процесса. Отработанные фильтрующие элементы под-лежат замене и дальнейшей утилизации как отходы II класса опасности.

Перекачка обработанных стоков осуществляется центробежным химическим насосом производительностью до 11 м³/ч при напоре 40 м. Насос изготовлен из нержавеющей стали AISI 304 и оборудован двойным торцевым уплотнением с системой подачи барьерной жидкости, что обеспечивает необходимую надежность и безопасность при работе с потенциально радиоактивными средами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв №

						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		143

Настоящий раздел разработан в соответствии с Экологическим кодексом Республики Казахстан, Законом РК „О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения“, санитарными правилами „Санитарно-эпидемиологические требования к радиационной безопасности“, а также следующими нормативными документами:

ГОСТ РК 2.04-2021 „Правила производства приемочных и периодических испытаний оборудования атомных станций“,

СП РК 2.02-2020 „Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок“,

Нормативы предельно допустимых выбросов и сбросов радиоактивных веществ.

Устанавливается порядок учета и контроля за образованием, сбором, накоплением, транспортированием, повторным использованием, утилизацией и размещением отходов.

Выполнение требований настоящего раздела является обязательным для всех работников предприятия.

Все отходы (стоки) по степени воздействия вредных веществ на организм человека делятся на следующие классы опасности:

I класс – чрезвычайно опасные – в отходах предприятия отсутствуют;

II класс – высокоопасные – отработанные фильтрующие элементы фильтра-грязевика;

III класс – умеренно опасные – аварийные проливы и сбросы;

IV класс – малоопасные;

V класс – практически неопасные – условно-чистые стоки после обеззараживания.

Деятельность подразделений предприятия должна быть направлена на сокращение объемов (массы) образования отходов, внедрение безотходных технологий, преобразование отходов во вторичное сырье, получение из них какой-либо продукции, сведение к минимуму образования отходов, не подлежащих дальнейшей переработке, и направление этих отходов на размещение в лицензированные организации в соответствии с действующим законодательством.

Экологические требования по обращению с отходами

Необходимо организовать условия, при которых отходы не оказывают вредного воздействия на состояние окружающей среды и здоровье людей при необходимости накопления отходов на территории предприятия (до момента использования отходов в последующем технологическом цикле или направления на объект для размещения).

Достоверный учет образования, накопления, использования, утилизации и размещения всех отходов собственного производства, так как данные учета используются при составлении сводного статистического отчета и являются основанием для расчета платы за размещение отходов.

Соблюдение установленных для предприятия нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

При планировании в подразделении новых видов деятельности, технологических процессов, сопровождаемых образованием новых видов отходов, либо изменением объемов образования отходов, необходимо оповестить Службу охраны труда.

На отходы I–IV класса опасности должен быть составлен паспорт. Транспортирование отходов должно осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создания аварийных ситуаций, причинения вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным или иным объектам.

Взам инв №						Подп. и дата		Инв. № подл.		25.6.61.001-ALMTH-ПЗ Лист 146
отходов собственного производства, так как данные учета используются при составлении сводного статистического отчета и являются основанием для расчета платы за размещение отходов. Соблюдение установленных для предприятия нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. При планировании в подразделении новых видов деятельности, технологических процессов, сопровождаемых образованием новых видов отходов, либо изменением объемов образования отходов, необходимо оповестить Службу охраны труда. На отходы I–IV класса опасности должен быть составлен паспорт. Транспортирование отходов должно осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создания аварийных ситуаций, причинения вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным или иным объектам.										
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Порядок сбора, накопления и временного хранения отходов (стоков)

Требования безопасности при работе с отходами

Действия в случае аварийной ситуации

После сбора жидкостей в корыте проводится обязательный радиационный контроль с использованием стационарных и переносных дозиметрических приборов. Измеряется мощность дозы гамма-излучения и осуществляется отбор проб для радиометрического анализа. При отсутствии превышения установленных нормативов радиационной безопасности жидкости перекачиваются

дренажным насосом обратно в резервуары системы выдержки для последующей обработки и контроля перед сбросом в хозяйственно-бытовую канализацию.

В случае обнаружения превышения нормативов радиационной безопасности, загрязненные жидкости направляются в герметичные еврокубы, установленные в специально оборудованной зоне налива. Еврокубы маркируются с указанием даты отбора, результатов радиометрического контроля и категории отходов. Заполненные еврокубы временно хранятся в специально отведенном помещении, оборудованном средствами радиационной защиты, до момента передачи их в лицензированную организацию для дальнейшей утилизации.

Все операции по сбору, перекачке и упаковке аварийных проливов проводятся с применением средств индивидуальной защиты и под радиационным контролем.

Автоматизация и диспетчеризация

Система автоматизации и диспетчеризации построена на оборудовании компании SIEMENS на базе распределенной системы SIMATIC S7 или аналогичных, отвечающих требованиям надежности и функциональности для объектов с особыми условиями эксплуатации.

Автоматизация и диспетчеризация сбора, накопления, обеззараживания и контроля сточных вод удовлетворяет следующим требованиям:

- работа в непрерывном, автоматическом, круглосуточном режиме с возможностью селективного ручного управления;
- обеспечение возможности поэтапного наращивания объема автоматизации без изменения базовой концепции в процессе всего цикла эксплуатации объекта;
- передача данных между средствами сбора информации и центрального диспетчерского пункта (ЦДП) обеспечивается посредством использования промышленных сетей двухсторонней передачи данных, обеспечивающих необходимую производительность и надежность;
- обеспечение получения, отображения и сохранение в архивах всей технологической и аварийной информации, поступающей от инженерных систем на ЦДП.

Система автоматизации процесса сбора, выдержки и обеззараживания сточных вод комплектуется:

- Главный шкаф управления (МСС) с центральным процессорным модулем, модулями ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов, управляемым промышленным коммутатором и панелью оператора (HMI) с сенсорным экраном диагональю не менее 10“.
- Преобразователи уровня (радарные/магнитострикционные) в каждом резервуаре.
- Сигнализаторы уровня верхнего аварийного, верхнего рабочего и нижнего рабочего.
- Преобразователи давления в системе барботажа и напорных трубопроводах.
- Локальные щиты управления комплектным оборудованием (насосные станции, дозирующие установки).

Режимы управления

Для осуществления комплексного контроля и управления системами сбора, хранения, обеззараживания, выдержки и отведения сточных вод проектом предусмотрен главный шкаф управления (МСС). Данный шкаф индивидуального исполнения имеет логическую систему на базе программируемого логического контроллера (ПЛК). Режим управления устройствами технологических систем предусмотрен как:

- автоматический (основной);

Взам инв №	Сигнализаторы уровня верхнего аварийного, верхнего рабочего и нижнего рабочего. - Преобразователи давления в системе барботажа и напорных трубопроводах. - Локальные щиты управления комплектным оборудованием (насосные станции, дозирующие установки). Режимы управления Для осуществления комплексного контроля и управления системами сбора, хранения, обеззараживания, выдержки и отведения сточных вод проектом предусмотрен главный шкаф управления (МСС). Данный шкаф индивидуального исполнения имеет логическую систему на базе программируемого логического контроллера (ПЛК). Режим управления устройствами технологических систем предусмотрен как: - автоматический (основной);						
	Подп. и дата						
Инв. № подл.							
						25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Лист
							148
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

- ручной (сервисный).

Автоматическое управление осуществляется по предустановленному алгоритму на основе специализированного программного обеспечения. Алгоритм работы включает автоматическое переключение потоков заполнения между группами резервуаров по сигналам уровнемеров, управление дозирующим насосом гипохлорита пропорционально расходу или по времени, циклическое включение системы барботажа, управление откачивающими насосами по уровню в резервуарах, управление электроприводными задвижками аварийного перелива. Для выбора режимов, задания параметров работы и визуализации технологического процесса предусмотрена панель оператора (HMI) в составе MCC.

В ручном (сервисном) режиме обеспечивается управление отдельными исполнительными механизмами системы в обход основного алгоритма (пуск/останов двигателей насосов, открытие/закрытие задвижек, включение/отключение компрессоров и дозаторов). Смена режима управления осуществляется непосредственно с панели оператора по месту или с удаленного рабочего места диспетчера. Система предназначена для постоянной работы в автоматическом режиме, ручной режим предусмотрен только для проведения пусконаладочных работ, регламентного обслуживания и ликвидации аварийных ситуаций.

Описание функционала

Основным назначением системы автоматизации сбора, хранения, контроля, выдержки и обеззараживания сточных вод является обеспечение стабильного и безопасного технологического процесса, увеличение точности контроля и производительности, минимизация вмешательства рабочего персонала в штатные операции, тем самым снижаются риски аварийных ситуаций, связанных с т.н. «человеческим фактором».

Ключевые функции системы:

- Непрерывный мониторинг уровней: Контроль уровня в каждом из шести резервуаров с формированием сигналов для автоматического переключения групп заполнения (верхний рабочий уровень), включения/отключения откачивающих насосов (нижний/верхний рабочий уровень) и аварийной сигнализации (верхний аварийный уровень).

- Управление обеззараживанием: Автоматическое дозирование гипохлорита натрия пропорционально объему принятых стоков или по времени, с возможностью ручной коррекции дозы.

- Управление барботажем: Циклическое или принудительное включение системы пневматического перемешивания по заданной программе, управление электромагнитными клапанами подачи воздуха на каждый резервуар.

- Аварийная логика: Автоматическое открытие нормально-закрытых электроприводных задвижек аварийного перелива при срабатывании сигнализаторов верхнего аварийного уровня в любой из емкостей.

- Управление откачкой: Автоматический пуск/останов рабочего или резервного откачивающего насоса для сброса очищенных стоков в систему К1 по достижению заданных уровней.

- Сбор и архивирование данных: Регистрация всех ключевых параметров (уровни, статусы насосов и задвижек, время работы оборудования), формирование журналов событий и аварийных сообщений.

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

Взам инв №

Подп. и дата

Инв. № подл.

- Визуализация и диспетчеризация: Графическое отображение технологической схемы на панели оператора с индикацией текущего состояния, исторических трендов, возможность дистанционного контроля с рабочего места диспетчера.

Кабельная разводка

Кабельная разводка питающих и контрольных сетей предусмотрена медными кабелями, соответствующими условиям прокладки и требованиям пожарной безопасности: силовые кабели – типа ВВГнг(A)-LS, контрольные кабели – КВВГЭнг(A)-LS и КПСВЭВнг(A)-LS.

Кабели прокладываются в основном по кабельным лоткам и коробам внутри технических помещений или в стальных и поливинилхлоридных трубах, а также в металлорукавах по кабельным и строительным конструкциям, по технологическому оборудованию, с учетом требований нормативных документов. Маршруты прокладки обеспечивают удобство монтажа, обслуживания и защиту кабелей от механических повреждений.

Проход кабелей через стены, перегородки и перекрытия выполняется в стальных трубах (гильзах) с последующей герметизацией несгораемой (огнестойкой) массой, обеспечивающей дымогазонепроницаемость и предел огнестойкости не менее предела огнестойкости самой строительной конструкции.

Для всех насосных агрегатов (откачивающий, дренажный, дозирующий), компрессоров барботажа и электроприводов задвижек предусмотрены локальные сервисные отключающие устройства (автоматические выключатели с ручным управлением) с дополнительным сигнальным контактом (1 NO), обеспечивающие дополнительную защиту и безопасность персонала при проведении регламентных и ремонтных работ на оборудовании.

Кабели и кабельная продукция, используемые в системе, должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для безопасного завершения критических технологических операций и эвакуации персонала.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам инв №							Лист	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ				150

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Комплекс по производству радиофармацевтических препаратов по стандарту EU GMP

№ Тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Раздел 1. Паспорт проекта и энергетический паспорт проекта			
1.1	25.6.61.001-ALMTH-ПП	Раздел 1. Книга 1. Паспорт проекта	
1.2	25.6.61.001-ALMTH-ЭПП	Раздел 1. Книга 2. Энергетический паспорт проекта	
Раздел 2. Пояснительная записка			
2	25.6.61.001-ALMTH-ПЗ	Раздел 2. Пояснительная записка	
Раздел 3. Схема планировочной организации земельного участка			
3	25.6.61.001-ALMTH-ГП	Раздел 3. Генеральный план объекта и организация транспорта	
Раздел 4. Архитектурные решения			
4.1	25.6.61.001-ALMTH-АР	Раздел 4. Книга 1. Архитектурные решения	
4.2	25.6.61.001-ALMTH-ЧП	Раздел 4. Книга 2. Архитектурные решения. Конструкции чистых помещений	
Раздел 5. Конструктивные решения			
5.1	25.6.61.001-ALMTH-КЖ1	Раздел 5. Книга 1. Конструкции железобетонные. Производственный корпус	
5.2	25.6.61.001-ALMTH-КЖ2	Раздел 5. Книга 2. Конструкции железобетонные. Вспомогательные здания и сооружения	
5.3	25.6.61.001-ALMTH-КМ	Раздел 5. Книга 3. Конструкции металлические	
Раздел 6. Инженерные сети, системы и оборудование			
6.1	Раздел 6. Подраздел 1. Система электроснабжения		
6.1.1	25.6.61.001-ALMTH-ЭО	Раздел 6. Подраздел 1. Система электроснабжения Книга 1. Электроосвещение	
6.1.2	25.6.61.001-ALMTH-ЭМ	Раздел 6. Подраздел 1. Система электроснабжения Книга 2. Электроснабжение и электрооборудование	
6.1.3	25.6.61.001-ALMTH-ЭС1	Раздел 6. Подраздел 1. Система электроснабжения. Книга 3. Наружные сети 10 кВ	
6.1.4	25.6.61.001-ALMTH-ЭС2	Раздел 6. Подраздел 1. Система электроснабжения. Книга 4. Наружные сети 0,4 кВ (включая ДГУ)	
6.1.5	25.6.61.001-ALMTH-ЭН	Раздел 6. Подраздел 1. Система электроснабжения. Книга 5. Наружное электроосвещение	

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

						25.6.61.001-ALMTH-СП			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Состав проекта	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Лучко			02.26		П	1	4
Проверил		Ковалев			02.26				
Н.Контр.		Кузьмина			02.26				

№ Тома	Обозначение	Наименование	Примечание
6.1.6	25.6.61.001- ALMTH-ЭГ	Раздел 6. Подраздел 1. Система электроснабжения. Книга 6. Молниезащита. Заземление	
6.2	Раздел 6. Подраздел 2. Система водоснабжения		
6.2.1	25.6.61.001- ALMTH-БК1	Раздел 6. Подраздел 2. Система водоснабжения Книга 1. Система водоснабжения.	
6.2.2	25.6.61.001- ALMTH-НВ	Раздел 6. Подраздел 2. Система водоснабжения Книга 2. Внутриплощадочные сети	
6.3	Раздел 5. Подраздел 3. Система водоотведения		
6.3.1	25.6.61.001- ALMTH-БК2	Раздел 6. Подраздел 3. Система водоотведения Книга 1. Система водоотведения.	
6.3.2	25.6.61.001- ALMTH-НК	Раздел 6. Подраздел 3. Система водоотведения. Книга 2. Наружные сети	
6.3.3	25.6.61.001- ALMTH-ЛОС	Раздел 6. Подраздел 3. Система водоотведения. Книга 3. Локальные очистные сооружения	
6.4	Раздел 6. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети		
6.4.1	25.6.61.001- ALMTH-ОВ1	Раздел 6. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Книга 1. Производственный корпус. Отопление и теплоснабжение	
6.4.2	25.6.61.001- ALMTH-ОВ2	Раздел 6. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Книга 2. Производственный корпус. Вентиляция и кондиционирование	
6.4.3	25.6.61.001- ALMTH-ХС	Раздел 6. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Книга 3. Производственный корпус. Холодоснабжение.	
6.4.4	25.6.61.001- ALMTH-ТС	Раздел 6. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Книга 4. Производственный корпус. Тепловые сети	
6.4.5	25.6.61.001- ALMTH-ТМ	Раздел 6. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Книга 5. Производственный корпус. Тепломеханические решения котельной	
6.4.6	25.6.61.001- ALMTH-ПДВ	Раздел 6. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Книга 6. Производственный корпус. Противодымная вентиляция	
6.4.7	25.6.61.001- ALMTH- ТС.СОДК	Раздел 6. Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Книга 7. Тепловые сети. Система оперативного дистанционного контроля	
6.5	Раздел 6. Подраздел 5. Сети связи		
6.5.1	25.6.61.001- ALMTH-ВСС	Раздел 6. Подраздел 5. Сети связи. Книга 1. Внутриплощадочные сети связи	
6.5.2	25.6.61.001- ALMTH-СС1	Раздел 6. Подраздел 5. Сети связи. Книга 2. Системы безопасности Системы безопасности (АПС, СОУЭ)	

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25.6.61.001-ALMTH-СП	Лист
							2

№ Тома	Обозначение	Наименование	Примечание
6.5.3	25.6.61.001-ALMTH-CC2	Раздел 6. Подраздел 5. Сети связи. Книга 3. Сети связи (СКС, СОТ, СОТС, СКУД, ЧС)	
6.5.4	25.6.61.001-ALMTH-AK	Раздел 6. Подраздел 5. Сети связи. Книга 4. Автоматизация комплексная	
6.6	Раздел 5. Подраздел 6. Система газоснабжения		
6.6.1	25.6.61.001-ALMTH-GCH	Раздел 6. Подраздел 6. Система газоснабжения Книга 1. Газоснабжение наружное	
6.6.2	25.6.61.001-ALMTH-GCB	Раздел 6. Подраздел 6. Система газоснабжения Книга 2. Газоснабжение внутреннее	
6.7	Раздел 6. Подраздел 7. Система топливоснабжения		
6.7	25.6.61.001-ALMTH-CTC	Раздел 6. Подраздел 7. Система топливоснабжения	

Раздел 7. Технологические решения

7.1	Раздел 7. Технологические решения Подраздел 1. Технологические решения		
7.1	25.6.61.001-ALMTH-TX1	Раздел 7. Подраздел 1. Технологические решения. Производственный корпус	
7.2	Раздел 7. Технологические решения Подраздел 2. Системы чистых сред		
7.2.1	25.6.61.001-ALMTH-TX2.1	Раздел 7. Подраздел 2. Системы чистых сред. Книга 1. Системы получения и распределения технологических газов и сжатого воздуха для нужд производства.	
7.2.2	25.6.61.001-ALMTH-TX2.2	Раздел 7. Подраздел 2. Системы чистых сред. Книга 2. Система водоподготовки	
7.3	Раздел 7. Технологические решения Подраздел 3. Технологические среды		
7.3	25.6.61.001-ALMTH-TX3	Раздел 7. Подраздел 3. Технологические среды Система сбора технологических стоков	
7.4	Раздел 7. Технологические решения Подраздел 4. Вертикальный транспорт		
7.4	25.6.61.001-ALMTH-BT	Раздел 7. Технологические решения. Подраздел 4. Вертикальный транспорт	

Раздел 8. Проект организации строительства

8	25.6.61.001-ALMTH-ПОС	Раздел 8. Проект организации строительства	
---	-----------------------	--	--

Раздел 9. Перечень мероприятий по охране окружающей среды

9	25.6.61.001-ALMTH-C33	Раздел 9. Проект обоснования границ расчетной санитарно-защитной зоны	
---	-----------------------	---	--

Раздел 10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

10.1	25.6.61.001-ALMTH-МОПБ	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности Книга 1. Производственный корпус	
------	------------------------	---	--

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25.6.61.001-ALMTH-СП	Лист
							3

№ Тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Раздел 11. Управление производством, предприятием, организация условий и охраны труда работников			
11	25.6.61.001-ALMTH-ТБЭ	Раздел 11. Управление производством, предприятием, организация условий и охраны труда работников	
Раздел 12. Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений			
12	25.6.61.001-ALMTH-АСМД	Раздел 12. Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений	
Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных законами			
13.1	25.6.61.001-ALMTH-МПЧС	Раздел 13. Книга 1. Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	
13.2	25.6.61.001-ALMTH-АТЗ	Раздел 13. Книга 2. Система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности	
13.3	25.6.61.001-ALMTH-ИЗТ	Раздел 13. Книга 3. Инженерная защита территории	
13.4	25.6.61.001-ALMTH-РБ	Раздел 13. Книга 4. Радиационная безопасность	
13.5	25.6.61.001-ALMTH-ФЗРБ	Раздел 13. Книга 5. Физическая защита источников ионизирующего излучения	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
						25.6.61.001-ALMTH-СП		Лист
								4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			