

ТОО «Energy Construction Service»

Заказчик:
ТОО "Казахстанские Трубопроводные Системы"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

**Строительство административно-производственного комплекса
«NERO technology center» в п. Алатау, Медеуского района г. Алматы
путём завершения строительства незавершённых зданий
с изменением функционального назначения**

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ТОМ I Книга 1

Генеральный директор

Майгарин К. Б.

Главный инженер проекта

Байсалбаев Б. М.



Алматы, 2026 г.

Содержание

Титульный лист
Состав проекта
Содержание
Список участников разработки проекта
Состав томов проекта

Состав рабочего проекта

- Том.1. Общая часть
- Том 2. Чертежи
- Том 3. ОВОС
- Том 4. Сметная документация
- Том 5. Исходные данные для проектирования

Содержание

Общая пояснительная записка

1. Общие данные
2. Основные решения по генеральному плану и благоустройству.
3. Архитектурные решения
4. Конструкции железобетонные
5. Конструкции металлические.
6. Технологические решения
7. Отопление и вентиляция
8. Водопровод и канализация
9. Электротехническая часть
10. Санитарно-эпидемиологические требования

В разработке проекта принимали участие:

- 11.Главный архитектор проекта
- 12.Генплан
- 13.Ведущий архитектор
- 14.Технолог
- 15.Отопление
- 16.Вентиляция
- 17.Водоснабжение и канализация
- 18.Электроснабжение
- 19.Слаботочные сети
- 20.Пожарная безопасность
- 21.Сметы

Исходные данные для проектирования

1. Задание на проектирование от утвержденное Заказчиком;
2. Договор на разработку ПСД №ПСД-КТС-22/12/2025 от «22» декабря 2025 года
3. Архитектурно-планировочное задание на проектирование (АПЗ) НИКАД : KZ90VUA02451686 от 06.03.2026 года
4. Акт на земельный участок №0031889 зарегистрированным от 06.12 2019 г. Кадастровый номер 20-315-925-184
5. Договор вторичного землепользования (субаренды) находящегося в государственной собственности земельного участка, на котором создается специальная экономическая зона №СЗ-11/2025 от 06.11.2025 года
6. Дополнительное соглашение №1к Договору вторичного землепользования (субаренды) находящегося в государственной собственности земельного участка, на котором создается специальная экономическая зона №СЗ-11/2026 от 06 ноября 2026 года
7. Технические условия на электроснабжение № 32.1-709 от 26.01.2026, выданное АО «АЖК»
8. Технические условия №01/03 от 16.02.2026 года на водоснабжение и водоотведению, выданное ТОО «Технопарк Алатау»
9. Технические условия на подключение к сетям газоснабжения №1/26 от 16.02. 2026 года, выданное АО «QazaqGazAimaq»
- 10.Инженерно-геологический отчет, выполненное ТОО «КомплексГеоСервис»
- 11.Топографический 1/26 от 16.02. 2026отчет, выполненное ТОО ««Energy Construction Service»
- 12.Письмо ЗТ-2026-02276592 от 01/06/2026 г., выданное КГУ «Управление предпринимательства и инвестиций города Алматы» об отсутствии на участке стационарно-неблагополучных очагов сибирской язвы и скотомогильников (биотермические ямы)

Общая пояснительная записка

1. Общие данные

Рабочий проект выполнен на основании договора №ПСД-КТС-22/12/2025 от «22» декабря 2025 года между ТОО «Energy Construction Service» и ТОО "Казахстанские трубопроводные сети"

Рабочий проект разработан ТОО «Energy Construction Service» (Государственная лицензия на проектирование №22011502 от 05.03.2025 года)

Проект разработан в соответствии со всеми действующими требованиями и функциональным назначением объекта по согласованию с заказчиком и в соответствии с заданием на проектирование.

Краткая характеристика объекта

Многофункциональный комплекс (МФК) «NERO technology center» предназначен для научно-технического моделирования, сборки и выпуска роботизированных комплексов и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА/дронов) гражданского и промышленного назначения. Площадка проектируемого здания расположена по адресу г. Алматы, р-н Медеуский, мкр. Алатау, ул. Ибрагимова, уч. 7.

На основании структуры здания (многофункциональное общественное здание высотой до 5 этажей и вместимостью менее 400 человек) и характера восстановительных работ, уровень ответственности объекта определен II (нормальный), не являющийся технически сложным (согласно Приказу МНЭ РК № 165).

Краткая характеристика площадки строительства

Климатическая характеристика района приводится по данным СП РК 2.04 - 01 – 2017.

В соответствии со СП РК 2.04 – 01 – 2017 район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон В.

Температура наружного воздуха по месяцам приводится в таблице №2

Таблица №2

I	II	III	IV	V	VI	VI I	VI II	IX	X	XI	XI I	Го д
- 5,3	- 3,6	2,9	11, 5	16, 5	21, 5	23, 8	22, 7	17, 5	9,9	2,6	- 2,9	9,8

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 – (-26,9° С) Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – (-23,4° С) Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с

обеспеченностью 0,98 – (-23,3° С) Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – (-20,1° С) Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (28,2° С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,98 – (28,9° С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,98 – (30,8° С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (32,4° С)

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца года (июль) – 30,0° С Абсолютная минимальная температура воздуха – (- 37,7° С)

Абсолютная максимальная температура воздуха теплого периода – 43,4°С

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца - (2,9° С) Продолжительность периода со средней суточной температурой <0° С составляет 105 суток. Средняя температура этого периода – (-2,9° С)

Средняя месячная относительная влажность воздуха:

наиболее холодного месяца –75%

наиболее теплого месяца – 36%

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов:

Наиболее холодного месяца – 65%

Наиболее теплого месяца – 36%

Количество осадков: за ноябрь- март - 249 мм

за апрель- октябрь - 429 мм Преобладающее направление ветра:

за декабрь- февраль - Ю за июнь- август - Ю

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 2,0м/с

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 1,0 м/с

Средняя скорость ветра за отопительный сезон – 0,8 м/с

Районирование по ветровой и снеговой нагрузке приводится по НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 Ветровой район - II

Давление ветра при базовой скорости ветра 25м/с - 0,39 кПа Снеговой район – II

Снеговая нагрузка –1,20 кПа Толщина стенки гололеда –10 мм

Нормативная глубина промерзания грунтов определена с использованием данных таблицы №2 данного отчета и по СП РК 5.01-102-2013, 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 0,90-64см, с обеспеченностью 0,99 - 76см. По сводке Казгидромет (Каменское плато):

Максимально наблюдаемая глубина-120см.

Нулевая изотерма возможная 1 раз в 100 лет (По Гумбелю) – 135см.

В геолого-литологическом строении площадки принимают участие аллювиально-пролювиальные отложения верхнечетвертичного возраста (арQIII), представленные с поверхности: насыпной грунт-суглинок, галька, гравий, песок, строительный и бытовой мусор, вскрытая мощность 1,45м,

суглинки просадочные, галечниковый грунт с песчаным заполнителем и выделено 2 (два) инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

ИГЭ-1 Суглинок лессовидный, серовато-бурого цвета, твердой консистенции, макропористый, с включением карбонатов, ракушки улиток, солей, вскрытая мощность 4,30м.

ИГЭ-2 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем и включением валунов до 5%, гальки до 55%, гравия до 15% и песка заполнителя разнотернистого до 25%, галька и валуны гранитного состава, хорошо окатаны, вскрытая мощность 7,80м.

В период изысканий выработками глубиной до 12,0м. грунтовые воды не вскрыты.

2. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ И БЛАГОУСТРОЙСТВУ

Раздел «Генеральный план» рабочего проекта разработан на основании задания на проектирование и заданий смежных разделов.

Исходные данные для разработки раздела «Генеральный план»:

- Проект генерального плана выполнен на топосъемке в масштабе 1:500, выполненной ТОО "Energy Construction Service" 15 марта 2025 г.
- Архитектурно-планировочное задание № 215899 Дата выдачи: 06.03.2026 г.;
- Общая площадь участка по Гос. Акту №20:315:925:184-9,6866га согласно договору вторичного землепользования (субаренды) находящегося в государственной собственности земельного участка, на котором создается специальная экономическая зона №СЗ-11/2025 от 21 марта 2026 года - 3,1505 га (часть земельного участка)
- Система координат - местная, система высот - Балтийская;
- Разбивка зданий и сооружений производится в местной системе координат;

Климат района резко континентальный с жарким летом, холодной для данных широт зимой, большими суточными и годовыми амплитудами температур воздуха.

Объект имеет 2 очереди строительства в следующей последовательности:

1-я очередь строительства -

- Многофункциональный комплекс (Блок В)
- Компрессорная
- ЛОС (Ливневые очистные сооружения)
- ТП
- ДГУ
- Сухой пруд
- Памятник
- Парковка
- Площадка ТБО

- Площадка для отдыха
 - Терраса
 - Амфитеатр
- 2-я очередь строительства -
- Многофункциональный комплекс (Блок А)
 - Многофункциональный комплекс (Блок Б)

В связи с различной степенью строительной готовности объектов, особенностями конструктивных решений и необходимостью поэтапной реализации проекта, разработка проектной документации и прохождение комплексной вневедомственной экспертизы предусматриваются по отдельным пусковым комплексам:

I этап (Пусковой комплекс №1) – блок В.

Разработка проектно-сметной документации, прохождение комплексной вневедомственной экспертизы и последующая реализация объекта выполняются как самостоятельного этапа строительства.

II этап (Пусковой комплекс №2) – блоки А и Б.

Разработка проектно-сметной документации, прохождение комплексной вневедомственной экспертизы и реализация выполняются по объединенному пусковому комплексу, включающему блоки А и Б.

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Общая площадь по Гос. Акту	га	<u>3,1505</u>
2	Площадь застройки:	м ²	7123,3
	Площадь застройки 1-я очередь:	м ²	1870,6
	Площадь застройки 2-я очередь:	м ²	5252,7
3	Площадь покрытия:	м ²	9013,5
4	Площадь озеленения:	м ²	15368,2
5	Процент застройки	%	22,6
6	Процент покрытия	%	28,6
7	Процент озеленения	%	48,8

Организация рельефа

Мероприятия по организации рельефа разработаны с учетом инженерно-строительной оценки территории для строительства и защиты от

неблагоприятных природных явлений.

Участок строительства имеет поверхность с общим естественным уклоном на северо-запад. Перепад высот по участку составляет 9,3м в пределах абсолютных отметок 792,3 – 783,0.

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа. Вертикальная планировка выполнена методом проектных горизонталей. Отвод поверхностных вод осуществляется через лотки водоотводные системы "Standartpark" от зданий по уклону вдоль проездов и площадок с организацией уклона поверхности площадки не менее 5 промилле.

Благоустройство территории

Благоустройство территории входит в 1-ю очередь строительства и включает комплекс работ по инженерной подготовке, устройству дорог, подъездов, площадок, тротуаров, озеленения территории.

Свободная от застройки и искусственных покрытий территория озеленяется. Решения по озеленению предусматривают разбивку газонов, посадку деревьев различных пород и цветущих кустарников. Озеленение производится в осенний или весенний посадочные периоды из местных питомников. Полив насаждений осуществляется поливочными машинами.

Оформление малыми архитектурными формами предусматривает размещение скамеек для отдыха, урн для мусора. МАФ-ы заложены по УСН РК 8.02-03-2023.

Временный забор по периметру участка сносится см. Демонтажный план. Частично по южной и северной границе участка забор восстанавливается по границе участка ограждением из 3D панелей.

Покрытие проездов и площадок асфальтобетонное шириной 6,0м. Проектные решения по тротуару шириной 1,5-2,0м, продольные уклоны не превышают 3-4%, покрытие - брусчатка, по периметру которой устраивается бортовой камень. По периметру зданий и сооружений предусматривается отмостка шириной 1,5м с уклоном 5%, покрытие - брусчатка.

Транспорт

Въезд на территорию предусмотрен проектом с юго-западной стороны с ул. Гумилёва через существующий КПП и территории парка инновационных технологий с западной стороны. Для части персонала предусматривается развозка. Парковочные места предусмотрены.

Доступ для маломобильных групп населения не предусмотрен.

Противопожарные проезды и охранные мероприятия

По периметру здания обеспечен подъезд и проезд пожарных автомобилей шириной 8м с твердым асфальтобетонным покрытием. Расстояния от кромки укрепленной обочины автомобильных дорог до зданий и сооружений приняты согласно п.40 и п.45 Тех. регламент «Общ. треб. к

пож. безопасности» Приказ Мин. по чрезвычайным ситуациям РК от 17 августа 2021 года № 405.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

- ГОСТ 21.508-93 Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предпр., соор. и жилищно-гражданских объектов
- ГОСТ 21.204-93 Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта
- СН РК 1.02-03-2022 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство
- Тех. регламент «Общ. треб. к пож. безопасности» Приказ Мин. по чрезвычайным ситуациям РК от 17 августа 2021 года № 405
- УСН РК 8.02-03-2023 Сборник укруп. показателей сметной стоимости конструктивов и видов работ объектов непроизвод. Назначения Элементы внешнего благоустр. зданий и соор. Малые арх. формы

3. Архитектурно-строительная часть.

3.1. Объемно- планировочные решения

Общие данные

Проектом предусматривается завершение строительства существующего незавершённого здания БЛОК В с изменением функционального назначения под Многофункциональный комплекс «NERO technology center», расположенного в п. Алатау, Медеуского района г. Алматы. Существующее здание ранее проектировалось как объект ТОО «Научно-исследовательского центра Казахского института нефти и газа», строительство которого не было завершено.

Общие объемно-планировочные решения

Корпус представляет собой многоуровневое общественно-административное здание с подвальным этажом и надземной частью переменной этажности до 5 этажей включительно. Кровля здания — неэксплуатируемая, с организованным внутренним водостоком. Габариты здания в плане ориентировочно составляют 44,95 × 23,8 м, отметка верха парапета — +19,220.

Пожарно-технические характеристики

- Категория по взрывопожарной и пожарной опасности — Д
- Степень огнестойкости — II (СП РК 2.02-101-2014)
- Класс конструктивной пожарной опасности — С1
- Класс функциональной пожарной опасности — Ф5.1 / Ф4.3
- Класс пожарной опасности строительных конструкций — К1

Архитектурные решения (АР)

Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	Этажность	этаж	5	
2	Площадь застройки	м ²	1525,35	
3	Общая площадь здания	м ²	5589,40	
4	Общий строительный объем	м ³	22642,28	
	в т.ч строительный объем выше отм. 0,000	м ³	18523,80	
	в т.ч строительный объем ниже отм. 0,000	м ³	4111,40	

Объемно-планировочные решения разработаны исходя из:

- функционального назначения объекта;
- требований технологического процесса;
- санитарно-гигиенических требований;
- требований пожарной безопасности;
- требований по обеспечению комфортной эксплуатации;
- требований по энергоэффективности;
- требований по доступности для маломобильных групп населения;
- архитектурно-художественной выразительности объекта.

Архитектурно-планировочная структура здания формирует четкое функциональное зонирование внутренних пространств, предусматривающее разделение:

- лабораторно-сборочных зон;
- административных зон;
- технических помещений;
- инженерных зон;

Подвальный этаж предназначен для размещения технических, инженерных, складские помещения для хранения сырой и готовой продукции, а также зона паллетного хранения ориентировочной вместимостью 256 европаллет.

Для вертикальной транспортировки продукции предусмотрен грузовой сквозной лифт с обслуживанием всех уровней здания. Загрузка продукции предусматривается с уровня земли. Размещение инженерной инфраструктуры на данном уровне обеспечивает рациональную организацию инженерных систем и удобство технического обслуживания оборудования.

Первый этаж сформирован как общественно-функциональное пространство и включает входную группу с шоурумом, помещения общественного питания, лекционный зал на 74 места. Решения первого этажа ориентированы на создание комфортной, открытой и функционально насыщенной общественной среды.

- шоу-рум;
- ресепшн;
- пост охраны;
- гардероб;
- буфет с раздаточной;
- лекционный зал на 74 посадочных места;
- санитарные узлы, включая санузел для МГН.

На вышерасположенных этажах внутреннее пространство включает в себя сборочные зоны, помещения для проведения испытаний, рабочие кабинеты, а также специализированные зоны хранения готовой продукции и комплектующих. Планировочные решения этажей предусматривают гибкость использования пространства и возможность адаптации помещений под изменяющиеся эксплуатационные и технологические задачи.

- сборочные зоны;
- зоны сборки робототехнической продукции;
- зоны хранения комплектующих, плат и деталей;
- зоны хранения готовых роботов перед отгрузкой;
- зоны динамических испытаний и тестирования роботов;
- технические помещения;
- кабинеты наблюдения;
- санитарные узлы и помещения уборочного инвентаря. На пятом этаже размещаются административные помещения:

На верхнем уровне размещаются административно-управленческие помещения, включая рабочие кабинеты руководства и сотрудников, приемную, конференц-зал, а также обособленную комнату отдыха для руководящего состава. Планировочные решения этого уровня ориентированы на создание комфортной деловой среды и обеспечивают эффективное взаимодействие между подразделениями.

- кабинет директора;
- комната отдыха директора с душевой и санузлом;
- приёмная;
- кабинет заместителя;
- конференц-зал;
- офисные кабинеты;
- санитарные узлы и ПУИ.

Существующее здание выполнено в монолитном железобетонном каркасе. Пространственная жёсткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных колонн, ригелей, перекрытий и диафрагм жёсткости. Конструктивная схема здания:

- фундаменты — монолитные железобетонные ленточные сечением

600x800(h) мм и отдельно стоящие столбчатые фундаменты размером 1500x1500 мм, высотой 1000 мм;

- колонны — монолитные железобетонные сечением 400x400 мм и 500x500 мм;
- ригели — монолитные железобетонные сечением 350x350 мм, 350x500 мм, 400x550 мм и 400x600 мм;
- перекрытия — монолитные железобетонные толщиной 160 мм;
- диафрагмы жёсткости — монолитные железобетонные толщиной 200 мм;
- наружные стены — монолитные железобетонные толщиной 200 мм;
- перегородки — из бетонных блоков толщиной 90 мм;
- лестницы — монолитные железобетонные;
- кровля предусмотрена неэксплуатируемой, с организованным внутренним водостоком. Конструкция кровли принята по стальному профилированному настилу с устройством многослойной тепло- и гидроизоляционной системы, включающей пароизоляционный слой, теплоизоляционные плиты из каменной ваты различной плотности, уклонообразующий слой и однослойный водоизоляционный ковер из полимерной мембраны с механическим креплением. Принятая конструкция кровли обеспечивает надежную гидроизоляцию, долговечность покрытия, пожарную безопасность и эксплуатационную надежность здания.

Строительство по данным чертежам предусматривается в районе со следующими характеристиками:

- климатический район строительства (СП РК 2.04-01-2017) – IIIВ;
- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 (СП РК 2.04-01-2017) – минус 23,4 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (СП РК 2.04-01-2017) – минус 20,1 °С;
- снеговая нагрузка для II района (НТП РК 01-01-3.1-2017) – 1,2 кПа;
- ветровое давление для II района (НТП РК 01-01-4.1-2017) – 0,39 кПа;
- сейсмичность района строительства (СП РК 2.03-30-2017) – 9 баллов.

При разработке проектных решений использованы материалы ранее выполненной проектной документации и существующие конструктивные решения здания. Проектом предусматривается использование существующего несущего каркаса с учётом нового функционального назначения помещений и действующих нормативных требований Республики Казахстан. Для несущих конструкций применяются монолитные железобетонные элементы и металлические конструкции из стали класса С235. Все работы выполнять в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил Республики Казахстан. Архитектурные решения БЛОК В Проектом предусматривается завершение строительства существующего незавершённого здания БЛОК В с изменением функционального назначения под Многофункциональный комплекс «NERO technology center» по сборке, тестированию, хранению и демонстрации

робототехнической продукции. Архитектурный облик здания выполнен в современном технологичном стиле с применением лаконичных геометрических форм, витражного остекления, металлических фасадных кассет, декоративных перфорированных панелей и вертикальных солнцезащитных ламелей.

Здание включает:

- цокольный этаж;
- 1–5 этажи. Основные высотные отметки:
- цокольный этаж — -3.600;
- 1 этаж — ± 0.000 ;
- 2 этаж — +3.900;
- 3 этаж — +7.400;
- 4 этаж — +11.100;
- 5 этаж — +14.700;
- верх парапета — +19.220.

Наивысшей точкой здания является объём лестничной клетки с выходом на кровлю. Фасад здания предусматривается навесным вентилируемым с применением алюминиевой подсистемы и утеплителя толщиной 100 мм. В отделке фасадов применяются:

- металлические фасадные кассеты толщиной 2–3 мм;
- декоративные перфорированные металлические панели толщиной 2–3 мм;
- вертикальные металлические ламели толщиной 3 мм;
- алюминиевые витражные конструкции;
- алюминиевые оконные блоки. Основным материал фасадов — металлические кассеты светлого оттенка RAL 9003, формирующие современный технологичный архитектурный облик здания. Вертикальные декоративные ламели цвета RAL 1036, расположенные перед витражным остеклением, выполняют функцию архитектурного солнцезащитного экрана, снижая прямое солнечное воздействие на внутренние помещения и обеспечивая дополнительную защиту витражных конструкций. Перфорированные металлические панели, размещённые перед оконными проёмами, также выполняют солнцезащитную функцию и обеспечивают частичное экранирование фасадов от прямых солнечных лучей. За декоративными ламелями предусматривается витражное остекление, за перфорированными металлическими панелями — оконные блоки. Оконные и витражные конструкции предусматриваются из алюминиевого профиля тёмного цвета с применением энергосберегающего закалённого стекла. Композиция фасадов построена на сочетании глухих поверхностей, витражного остекления, вертикальных ламелей и перфорированных металлических элементов, что подчёркивает современный технологический характер объекта. Кровля здания — неэксплуатируемая, с внутренним водостоком и ограждением парапетом. На кровле предусматривается размещение инженерного оборудования систем вентиляции и кондиционирования, а также солнечных панелей.

Во внутренней отделке помещений предусматриваются:

- наливные полы в сборочных помещениях;
- коммерческий гомогенный линолеум толщиной 2 мм в административных и офисных помещениях;
- ковровое покрытие в лекционном зале;
- облицовка полов и стен санитарных узлов керамогранитом размером 600х600 мм;
- стеклянные перегородки в офисных помещениях.

Для эвакуации людей из здания предусматриваются две эвакуационные лестничные клетки. Проектом обеспечиваются условия доступа для маломобильных групп населения, включая устройство наружного пандуса и санитарных узлов для МГН. Проектом благоустройства предусматриваются:

- устройство проездов и тротуаров;
- озеленение территории;
- установка малых архитектурных форм;
- наружное освещение;
- площадки для отдыха сотрудников и посетителей.

Проектом предусматривается завершение строительства существующего незавершённого здания с изменением функционального назначения под Многофункциональный комплекс «NERO technology center» по сборке, тестированию и хранению робототехнической продукции. Архитектурный облик здания выполнен в современном технологичном стиле с применением лаконичных геометрических форм, подчёркивающих инновационный характер объекта. Композиция фасадов построена на сочетании глухих плоскостей, витражного остекления, вертикальных ламелей и декоративных перфорированных металлических элементов. Главный фасад акцентирован входной группой с увеличенной высотой остекления и декоративным порталом. Вертикальные архитектурные ламели формируют выразительный композиционный элемент, визуально увеличивающий высоту здания и придающий фасадам ритмичность и динамику.

В отделке фасадов применяются:

- металлические фасадные кассеты;
- декоративные перфорированные металлические панели;
- вертикальные металлические ламели;
- алюминиевые витражные конструкции;
- оконные алюминиевые блоки.

Основной материал фасадов — металлические кассеты светлого оттенка RAL 9003, формирующие современный технологичный архитектурный облик здания. Вертикальные декоративные ламели цвета RAL 1036, расположенные перед витражным остеклением, выполняют функцию архитектурного солнцезащитного экрана, снижая прямое солнечное воздействие на внутренние помещения и формируя выразительный пластический акцент главного фасада. Перфорированные металлические панели, размещённые перед оконными проёмами, также выполняют солнцезащитную функцию, обеспечивая частичное экранирование фасадов от прямых солнечных лучей. Дополнительно перфорированные элементы

формируют динамичный внешний облик здания и создают светотеневую игру на фасадных плоскостях. За декоративными ламелями предусмотрено витражное остекление, за перфорированными металлическими панелями — оконные блоки. Композиция фасадов построена на сочетании глухих плоскостей, витражного остекления, вертикальных ламелей и перфорированных металлических элементов, что подчёркивает современный технологический характер объекта. Цветовое решение фасадов выполнено в сочетании светлых оттенков RAL 9003 и акцентных элементов цвета RAL 1036 с эффектом «металлик».

Климатические факторы

Климат района строительства, расположенного в г. Алматы (мкр. Алатау), характеризуется как резко континентальный, с выраженными сезонными колебаниями температуры и значительными перепадами между зимним и летним периодами. Данные условия оказывают существенное влияние на эксплуатационные характеристики здания и требуют учета при проектировании.

Минимальная расчетная температура наружного воздуха в холодный период достигает **−26,9 °С**, при этом температура наиболее холодной пятидневки составляет **−23,3 °С**, что определяет необходимость применения эффективных теплоизоляционных решений и материалов, устойчивых к низким температурам. В летний период температура воздуха может достигать **+28,9 °С**, что требует учета температурных деформаций конструкций и обеспечения комфортного микроклимата внутри помещений. Ветровая нагрузка района составляет **0,39 кПа**, что оказывает влияние на расчет ограждающих конструкций, особенно фасадных систем и кровли. Снеговая нагрузка принята равной **1,20 кПа**, что учитывается при проектировании несущих конструкций покрытия.

Дополнительно район строительства относится к сейсмически активным зонам с расчетной сейсмичностью **9 баллов**, в связи с чем предусматриваются конструктивные мероприятия, обеспечивающие необходимую сейсмостойкость здания. Грунты площадки относятся ко II категории по сейсмическим свойствам, что допускает применение стандартных конструктивных решений с учетом требований норм.

В целом климатические условия района требуют применения долговечных, устойчивых к температурным и атмосферным воздействиям строительных материалов, а также обеспечения надежной защиты конструкций от ветровых, снеговых и сейсмических нагрузок.

4. КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Проектом предусматривается устройство металлической надстройки с расположением несущих балок и колонн в существующем здании.

Конструктивные решения приняты на основании архитектурно-планировочных решений, технологических требований, габаритов существующего здания и проектных отметок.

Основание для проектирования

Основанием для разработки проектных решений являются:

- задание на проектирование;
- исходные архитектурно-строительные данные;
- чертежи раздела КМ;
- действующие строительные нормы Республики Казахстан;
- требования по обеспечению прочности, устойчивости, пространственной жесткости и безопасной эксплуатации конструкций.

При разработке проектных решений приняты следующие нормативные документы:

1. **СП РК EN 1990** — Основы проектирования несущих конструкций.
2. **СП РК EN 1991** — Воздействия на несущие конструкции.
3. **СП РК EN 1993-1-1** — Проектирование стальных конструкций. Общие правила и правила для зданий.
4. **СП РК EN 1993-1-8** — Проектирование стальных конструкций. Узлы.
5. **СП РК EN 1090-2** — Выполнение стальных и алюминиевых конструкций. Технические требования к стальным конструкциям.
6. **СП РК 2.01-101-2013** — Защита строительных конструкций от коррозии.
7. **СН РК 2.01-01-2013** — Защита строительных конструкций от коррозии.
8. **ГОСТ 27772-2015 / ГОСТ 27772-2021** — Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия.
9. **ГОСТ Р 57837-2017** — Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок.
10. **СТО АСЧМ 20-93** — Прокат стальной фасонный горячекатаный. Двутавры.
11. **ГОСТ 8240-97** — Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент.
12. **ГОСТ 19903-2015** — Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
13. **ГОСТ 34028-2016** — Прокат арматурный для железобетонных конструкций.
14. **ГОСТ 5264-80** — Ручная дуговая сварка. Соединения сварные.
15. **ГОСТ 14771-76** — Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные.
16. **ГОСТ 3242-79** — Соединения сварные. Методы контроля качества.
17. **ГОСТ 23118-2019** — Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.

- 18.ГОСТ 26633-2015 — Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
- 19.ГОСТ 13015-2012 — Изделия бетонные и железобетонные для строительства.
- 20.ГОСТ 9.402-2004 — Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию.
- 21.ISO 8501-1 — Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов.

Конструктивные решения

Несущая система состоит из металлических колонн, главных и второстепенных балок, объединенных в пространственный каркас. Пространственная жесткость обеспечивается совместной работой колонн, балок и жестких узлов крепления.

- Колонны Км-1 приняты из двутавра 35К1. Главные балки Б1 – из двутавров 35Б3 и 40Б1. Второстепенные балки Б2 – из швеллера 22П и двутавра 16Б1. Узлы выполняются с применением опорных и соединительных листов толщиной 10–20 мм.
- Передача усилий на существующие конструкции осуществляется через опорные пластины и анкерные элементы Ø28 А240 с последующим обетонированием узлов. Такое решение обеспечивает совместную работу существующих и проектируемых конструкций.
- Площадка надстройки выполняется с устройством монолитного бетонного слоя из бетона класса С20/25, армированного арматурой А500С Ø12 с шагом 150 мм и конструктивной арматурой А240 Ø8.
- Принятые конструктивные решения обеспечивают требуемую несущую способность, пространственную жесткость, устойчивость и эксплуатационную надежность при соблюдении проектных решений и требований нормативных документов.

Материалы конструкций

Для металлических конструкций принята сталь **С245** по ГОСТ 27772.

Применяемый металлопрокат:

- двутавры стальные горячекатаные 35К1, 40Б1, 35Б3, 16Б1;
- швеллеры стальные горячекатаные 22П;
- листовой горячекатаный прокат толщиной 10, 14, 20 мм.

Для железобетонного слоя приняты:

- бетон класса **С20/25**;
- рабочая арматура **А500С** по ГОСТ 34028-2016;

- конструктивная арматура и хомуты **A240** по ГОСТ 34028-2016.

Материалы должны иметь сертификаты качества завода-изготовителя. Замена марок стали, профилей, класса бетона или арматуры допускается только по согласованию с проектной организацией.

Расчетные положения

Несущие металлические конструкции запроектированы с учетом требований прочности, общей и местной устойчивости, пространственной жесткости, монтажной устойчивости и эксплуатационной надежности.

При проектировании учитываются следующие виды воздействий:

- собственный вес металлических конструкций;
- собственный вес бетонного слоя;
- постоянные нагрузки от конструктивных слоев;
- временные эксплуатационные нагрузки;
- монтажные нагрузки;
- горизонтальные воздействия при монтаже и эксплуатации;
- сейсмические воздействия согласно району строительства.

Расчет элементов должен выполняться по предельным состояниям первой и второй групп:

- по несущей способности;
- по устойчивости;
- по прочности сечений;
- по деформациям;
- по прочности сварных и болтовых соединений;
- по анкеровке и передаче усилий на существующие конструкции.

Требования к изготовлению металлоконструкций

Изготовление металлических конструкций выполнять на специализированном производстве с соблюдением требований СП РК EN 1090-2 и ГОСТ 23118-2019.

Перед изготовлением необходимо проверить:

- соответствие профилей проекту;
- наличие сертификатов на металл;
- геометрические размеры элементов;

- качество проката;
- отсутствие дефектов, трещин, расслоений, коррозии и механических повреждений.

Резку, сверление, сборку и сварку элементов выполнять по утвержденным рабочим чертежам КМ и детализовочным чертежам КМД.

Все отверстия под болты выполнять по проектным размерам. Прожог отверстий газовой резкой без последующей механической обработки не допускается.

Требования к монтажу

Монтаж металлоконструкций выполнять по утвержденному проекту производства работ.

До начала монтажа необходимо:

- проверить фактические размеры и отметки существующих конструкций;
- проверить соответствие осей проектным данным;
- выполнить разбивку осей;
- подготовить места установки колонн и балок;
- обеспечить безопасные условия производства работ.

Монтаж выполнять в следующей последовательности:

1. Проверка и подготовка опорных зон.
2. Установка опорных листов и анкерных элементов.
3. Монтаж колонн Км-1.
4. Временное раскрепление колонн.
5. Монтаж главных балок Б1.
6. Монтаж второстепенных балок Б2.
7. Выверка геометрии конструкций.
8. Выполнение окончательных сварных и болтовых соединений.
9. Контроль качества соединений.
10. Устройство бетонного слоя надстройки.

До окончательного закрепления обеспечить пространственную устойчивость конструкций временными связями, распорками и раскреплениями.

Отклонения при монтаже не должны превышать допустимых значений по СП РК EN 1090-2.

Сварочные работы

Сварные соединения выполнять в соответствии с ГОСТ 5264-80 и ГОСТ 14771-76.

Перед сваркой поверхности соединяемых элементов очистить от:

- ржавчины;
- окалины;
- масла;
- влаги;
- грязи;
- краски в зоне сварки.

Сварочные материалы должны соответствовать марке стали С245. Тип электродов и режим сварки назначаются производителем работ с учетом толщины свариваемых элементов и положения шва.

После выполнения сварки необходимо:

- удалить шлак и брызги металла;
- проверить внешний вид шва;
- выполнить визуальный и измерительный контроль;
- устранить выявленные дефекты.

Контроль сварных соединений выполнять по ГОСТ 3242-79.

Болтовые соединения

Болтовые соединения выполнять болтами **M16×60**, если иное не указано на чертежах.

Перед затяжкой болтов необходимо проверить:

- совпадение отверстий;
- плотность прилегания соединяемых элементов;
- наличие шайб и гаек;
- отсутствие перекосов.

Болты должны быть затянуты до проектного положения. Ослабленные болты подлежат повторной затяжке или замене.

Анкерные соединения

Анкерные элементы в узлах колонн приняты **ф28 А240**.

Анкера должны обеспечивать надежную передачу усилий от колонн на нижележащие конструкции. Установку анкеров выполнять строго по проектным размерам с контролем положения в плане и по высоте.

Перед бетонированием узлов проверить:

- вертикальность колонн;
- положение анкерных элементов;
- качество сварных соединений;
- соответствие размеров опорных пластин;
- надежность временного раскрепления.

Антикоррозионная защита

Металлические конструкции подлежат защите от коррозии в соответствии с СП РК 2.01-101-2013.

Перед нанесением защитного покрытия поверхность металла очистить до степени не ниже **Sa 2½** по ISO 8501-1.

Антикоррозионное покрытие принять согласно условиям эксплуатации здания и степени агрессивности среды. В качестве базового решения допускается применение грунтовочного и лакокрасочного покрытия по металлу.

Поврежденные участки покрытия после монтажа, сварки и транспортировки должны быть восстановлены.

Контроль качества работ

Контроль качества выполняется на всех этапах:

- входной контроль материалов;
- операционный контроль изготовления;
- контроль геометрии элементов;
- контроль сварных соединений;
- контроль болтовых соединений;
- контроль анкерных соединений;
- контроль бетонирования;
- приемочный контроль готовых конструкций.

Приемке подлежат:

- металлические конструкции до окраски;
- сварные соединения;
- скрытые узлы;
- армирование бетонного слоя;
- бетонные работы;
- антикоррозионная защита.

На скрытые работы необходимо оформить соответствующие акты.

Требования безопасности

Работы по изготовлению и монтажу металлоконструкций выполнять с соблюдением требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

При монтаже запрещается:

- находиться под монтируемыми элементами;
- выполнять сварку без средств индивидуальной защиты;
- производить монтаж без временного раскрепления;
- нагружать конструкции до их окончательного закрепления;
- выполнять работы при отсутствии ППР.

Рабочие зоны должны быть ограждены. Монтажники и сварщики должны иметь соответствующую квалификацию и допуск к работам.

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Рабочий проект выполнен на основании АПЗ № 215899, дата выдачи: 06.03.2026 , и, в соответствии с Задаaniem на проектирование.

Технологическая часть рабочего проекта разработана согласно задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей и нормативных требований, действующих на территории РК, а именно:

- СН РК 3.02-08-2013* «Административные и бытовые здания» (с изменениями по состоянию на 15.11.2018 г.);
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания» (с изменениями по состоянию от 01.07.2015 г.);

1. Функциональное назначение объекта

Многофункциональный комплекс (МФК) «NERO technology center» предназначен для научно-технического моделирования, сборки и выпуска роботизированных комплексов и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА/дронов) гражданского и промышленного назначения.

Лабораторный корпус представляет собой многоуровневое общественно-административное здание с подвальным этажом и надземной частью переменной этажности до 5 этажей включительно.

Подвальный этаж предназначен для размещения технических, инженерных, складские помещения для хранения сырой и готовой продукции, а также зона паллетного хранения ориентировочной вместимостью 256 европаллет.

Для вертикальной транспортировки продукции предусмотрен грузовой сквозной лифт с обслуживанием всех уровней здания. Загрузка продукции

предусматривается с уровня земли.

Первый этаж сформирован как общественно-функциональное пространство и включает входную группу с шоурумом, помещения общественного питания, лекционный зал на 85 мест.

На вышерасположенных этажах **со второго по четвертый** внутреннее пространство включает в себя лабораторные зоны, помещения для проведения испытаний, рабочие кабинеты, а также специализированные зоны хранения готовой продукции и комплектующих. Планировочные решения этажей предусматривают гибкость использования пространства и возможность адаптации помещений под изменяющиеся эксплуатационные и технологические задачи.

На **пятом этаже** размещаются административно-управленческие помещения, включая рабочие кабинеты руководства и сотрудников, приемную, конференц-зал, а также обособленную комнату отдыха для руководящего состава. Планировочные решения этого уровня ориентированы на создание комфортной деловой среды и обеспечивают эффективное взаимодействие между подразделениями.

Лаборатории крупноузловой модульной (отверточной) сборки и технического моделирования являются центральным инженерно-внедренческим узлом МФК «NERO technology center».

Функциональное назначение блока включает:

- Техническое моделирование: Разработка, прототипирование и трехмерное моделирование корпусных элементов, узлов позиционирования и аэродинамических плоскостей дронов и роботов;
- Крупноузловая модульная (отверточная) сборка: Финишная агрегатная сборка готовых изделий из предварительно протестированных функциональных модулей (интеграция полетных контроллеров, сервоприводов, прецизионных лидаров, оптико-электронных устройств и двигателей на готовые шасси/рамы);
- Программная интеграция и калибровка: Заливка управляющего программного обеспечения (ПО), отладка алгоритмов автономного позиционирования и сопряжения оптических систем;
- Контроль и диагностика: Межоперационный и выходной контроль качества сборки, проведение стресс-тестов электронных компонентов на антистатических рабочих местах (ESD-защита).

2. Технологическая программа и проектная мощность

- **Проектная мощность комплекса:** До 500 единиц готовых изделий в год (включая промышленные беспилотные летательные аппараты (БПЛА) мультироторного и самолетного типа, роботизированные платформы мониторинга и сервоприводные модули).
- **Номенклатура выпускаемой продукции:**
 1. *Комплексы БПЛА* общего и специального назначения (мониторинг, картография, тепловизионный аудит).
 2. *Роботизированные колесные/гусеничные платформы* для автоматизации складской и цеховой логистики.

3. *Высокоточные сервоприводы и блоки КИПиА (как обособленные модули автоматизации).*

3. Штатное расписание и график работы лабораторий:

Штатное расписание (162 ед.) с распределением по сменам

Категория и отдел	Должность	Списочное количество, чел.	Первая смена	Вторая смена	Третья смена	График 5/2 (офис)
1. Администрация (АУП)	Количество человек, итого	5	5	0	0	
	Директор / Бухгалтерия / Коммерция	5	5	-	-	5/2
2. Инженерно - технический персонал (ИТР) Категория – 1А	Количество человек, итого	24	8	6	10	
	Начальник/ Мастер смены	4	2	2	-	2/2
	Инженер-программист (MES/Роботы)	4	2	2	-	2/2
	Инженер по качеству (ОТК)	4	2	2	-	2/2
	Инженер-конструктор / Технолог	8	-	-	8	2/2
	Служба охраны труда и ПБ	2	1	-	1	2/2
	Главный инженер	2	1	-	1	2/2
3. Рабочий персонал лабораторий Категория – 1Б	Количество человек, итого	117	39	39	39	
	Сборщик / Монтажник РЭА	63	21	21	21	2/2
	Оператор	18	6	6	6	2/2

	автоматическ их линий					
	Оператор лазерного станка	6	2	2	2	2/2
	Тестировщик роботов	12	4	4	4	2/2
	Упаковщик- комплектующ ик	9	3	3	3	2/2
	Старший сборщик (бригадир)	9	3	3	3	2/2
4. Техническ ий персонал <u>Категория</u> – <u>1Б</u>	Количество человек, итого	8	3	3	2	
	Слесарь (компрессор ная/пневмати ка)	2	1	1	-	1/3
	Электрик / Наладчик оборудовани я	4	2	2	-	1/3
	Системный администрат ор	2	-	-	2	1/3
5. Вспомогате льный персонал (МОП) <u>Категория</u> – <u>1А</u>	Количество человек, итого	8	3	3	2	
	Уборщик произв. помещений	4	2	2	-	1/3
	Охрана / Вахтер (сутки/трое)	4	1	1	2	1/3
ВСЕГО		162	58	51	53	

- 1. Технологический процесс:** Рабочие (117 чел.) разделены поровну (по 39 чел.), что обеспечивает непрерывную загрузку компрессора **Jaguar XS-75/8** и 12-разрядной линии. Это позволяет оборудованию работать без частых пусков/остановок.
- 2. ИТР в сменах:** В каждой смене обязательно присутствуют **2 мастера, 2 инженера-программиста** (для оперативной правки кодов маркировки и связи

с MES) и **2 специалиста ОТК**. Конструкторы и технологи работают в день (5/2) для подготовки документации.

3. **Обслуживание компрессорной:** Слесари распределены по сменам, чтобы контролировать работу осушителя и компрессора, так как при их сбое останавливается работа всех 39 человек в смене.
4. **Зона испытаний:** Работает в две смены, так как динамические тесты роботов часто требуют длительного времени («прогон» на отказ).

Режим работы лабораторий:

250 рабочих дней в году при трехсменной работе

1. Для персонала (Рабочие, ИТР в сменах)

График: Сменный (2 через 2)

- **Количество смен:** 3 смены.
- **Продолжительность смены:** 8 часов (включая 1 час перерыва на обед и отдых).
- **Обоснование:** Такой график позволяет компрессору **Jaguar XS-75/8** работать в стабильном температурном режиме без частых циклов охлаждения/нагрева, что продлевает ресурс винтового блока и осушителя.

2. Для административно-управленческого персонала (АУП) и части ИТР

График: Пятидневная рабочая неделя (5/2)

- **Продолжительность смены:** 8 часов.
- **Часы работы:** с 09:00 до 18:00 (перерыв с 13:00 до 14:00).
- **Выходные:** Суббота, воскресенье.
- **Кто работает:** Директор, бухгалтерия, инженеры-конструкторы, технологи, системные администраторы.

3. Для дежурного персонала (Охрана)

График: Сутки через трое (1/3)

- **Продолжительность смены:** 24 часа.
- **Количество постов:** 1 пост (всего 4 сотрудника в штате).
- **Обоснование:** Обеспечение сохранности дорогостоящего оборудования (роботы, лазеры) и контроль работы инженерных систем (вентиляция компрессорной) в нерабочее время.

Общее списочное количество работников – 162 чел., из них 17 чел. – женщины, 145 чел. – мужчины.

Общее списочное количество работников в максимальную смену – 58 чел., из них 6 чел. – женщины, 52 чел. – мужчины.

Для питания работников на первом этаже объекта организован буфет.

4. Расчет количества посадочных мест буфета

- **Максимальная смена:** 58 человек.
- **Время на обед:** 1 час.

- **Количество посадок в час: 1.**
- **Обед в два потока по 1 часу:** Если цех обедает группами (например, первая группа с 12:00 до 13:00, вторая с 13:00 до 14:00), то:
 - $58 \text{ чел} / 2 \text{ потока} = 28$.
 - Принимаем **28 посадочных мест**.

2. Расчет площади помещений (для 28 мест)

При увеличении количества мест нормы площади на одного человека остаются прежними, но общий метраж растет:

- **Зал приема пищи:** $1,8 \text{ м}^2 \times 28 \text{ мест} = 50,4 \text{ м}^2$.
- **Зона раздачи и подсобные помещения:** $\sim 20\text{--}25 \text{ м}^2$.
- **Комната для мытья рук (умывальная):** $\sim 4\text{--}6 \text{ м}^2$ (согласно СН РК, из расчета 1 кран на 15 мест — нужно 2 раковины).
- **Итоговая площадь буфета:** $65\text{--}75 \text{ м}^2$.

3. Инженерные требования (ОВ и ВК)

- **Вентиляция:** Расход воздуха увеличивается соразмерно количеству людей. На 28 человек только на приток нужно не менее **810 м³/час** (по 30 м³/чел) плюс компенсация вытяжки от технологического оборудования (чайники, СВЧ).
- **Водоснабжение:** Требуется установка минимум **2 умывальников** на входе в обеденный зал.

4. Изменения в штатном расписании

Для обслуживания зала на 28 мест и потока в 53 человека в смену:

- **Буфетчик-кассир:** 1 чел. в смену.
- **Уборщик/Мойщик посуды:** 1 чел. в смену.
- *Всего для 3-х смен списочное количество: 6 человек.*

Расчет количества блюд в буфете

Кол-во п.м. – 28 п.м.

Режим работы буфета: Круглосуточно (или с перерывами на санитарную обработку между сменами)

Формула расчета условных блюд: $U = 2,2 \cdot n \cdot m \cdot T \cdot w$, где:

n - количество посадочных мест;

m - количество посадок;

T - время работы предприятия общественного питания, ч;

w - коэффициент неравномерности посадок на протяжении рабочего дня

$U = 2,2 \cdot n \cdot m \cdot T \cdot w = 2,2 \cdot 28 \cdot 1 \cdot 24 \cdot 0,8 = \underline{\underline{1183 \text{ блюд в сутки} / 49 \text{ блюд в час}}}$

5. Технология процессов в лабораториях модульной сборки и моделирования

Технологический поток организован по линейно-матричному принципу, исключая встречные потоки материалов, и включает следующие этапы:

- **Участок технического моделирования:** Осуществляется сквозное 3D-проектирование, математическое моделирование полетных контроллеров и изготовление прототипов корпусных деталей,

кронштейнов и фиксаторов методом аддитивного изготовления (промышленная ЧПУ 3D-печать филаментами ABS/PLA/Нейлон).

- **Лаборатория крупноузловой модульной (отверточной) сборки:** Сюда из зоны хранения Центрального склада (где печатные платы и лидары хранятся в строгой ESD-защищенной зоне) поступают готовые комплектующие. Процесс сборки включает:
 - Механическую мелкоузловую стыковку элементов корпуса, монтаж сервоприводов и исполнительных органов;
 - Электромонтажную укладку готовых шлейфов проводки, интеграцию процессорных плат, датчиков навигации и лидарных оптических систем;
- **Параметры ESD-защиты и микроклимата:** Сборочные лаборатории относятся к чистым зонам. Системой автоматики ОВ круглогодично поддерживается оптимальная температура **+22 °C** (± 2 °C) и относительная влажность **45–55%**, что предотвращает деградацию оптики лидаров и пробой микросхем статическим электричеством. Все рабочие места укомплектованы антистатической мебелью, заземляющими контурами и LED-освещением интенсивностью не менее 500 люкс.
- **Внутрицеховое обеспечение сжатым воздухом (БМК компрессорная)**

Для обеспечения работы пневматического сборочного инструмента, дозаторов фиксации резьбы и продувки плат в лаборатории подается сухой очищенный сжатый воздух давлением **0,8 МПа**.

- Воздух вырабатывается автономной **блочно-модульной компрессорной станцией (БМК)**, вынесенной в отдельно стоящее одноэтажное несгораемое здание на территории комплекса.
- В составе БМК установлен инверторный винтовой компрессор **Jaguar XS-100/8** производительностью **13,2 м³/мин (75 кВт)**, рефрижераторный осушитель **Jaguar ED-100FC** (с точкой росы +3 °C) и два буферных ресивера по 0,9 м³ [Технические характеристики 1, 2]. Система полностью автоматизирована, а выделяемые компрессором **64 кВт тепла** через короб 700×700 мм зимой используются для воздушного отопления модуля.

6. Контроль качества и Испытания готовых изделий

- Собранные модули и готовые роботы проходят 100% выходной контроль в **Зоне динамических и полетных испытаний**.
- Полетные тесты дронов проводятся внутри изолированного сетчатого куба для калибровки акселерометров и систем автономного позиционирования.
- Роботы проходят обкатку на диагностических треках. В этой же зоне осуществляется тестирование емкости и балансировки встроенных литий-ионных (Li-ion) аккумуляторов перед финишной упаковкой и передачей изделий в Центральный складской комплекс для отгрузки потребителю

7. Технологическое оснащение и ESD-защита

- Оснащенность рабочих мест (второй – четвертый этажи): Все сборочные посты комплектуются специализированной промышленной антистатической мебелью (ESD-столы, заземляющие коврики, браслеты для персонала), прецизионным беспроводным электроинструментом с контролем момента затяжки, цифровыми осциллографами.
- Решения по безопасности (ОВ / МПБ): Для защиты микроэлектроники от статического пробоя приточно-вытяжная вентиляция (ОВ) поддерживает круглогодичную температуру +22 °С и влажность 45–55%.

5. Складская логистика и материальный баланс

- Организация хранения: Для обслуживания лабораторий в здании предусмотрен один единый централизованный складской комплекс, расположенный в подвале объекта. Единовременный объем хранения электронных компонентов, металлических заготовок, филамента для 3D-печати и готовой продукции составляет до 1,5 тонн (1500 кг).
- Внутренняя логистика обеспечивается 4 электроштабелерами в смену, зарядка литий-ионных (Li-ion) аккумуляторов которых вынесена в изолированное противопожарное помещение площадью 50 кв.м с автономной вытяжкой кратностью 4 об/час.

8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования (ОВ)

Наименование помещения (зона)	Площадь, м ²	Категория (целевая)	Расчетная температура (зима/лето), °С	Кратность воздухообмена (приток/вытяжка)	Технологические выделения (тепло, вредности)	Требования к местным отсосам (МО) и фильтрации
1. Лаборатория чистой сборки роботов и дронов	448,65	Д (В4)	20 / 24	Не менее 3 / 3 (расчет по людям и теплу)	• Тепловыделения ПК и освещения (~5 кВт)	• Обязательно: Фильтрация притока класса не ниже F7 (защита электронных плат от уличной пыли).
2. Зона	42,3	Д (В4)	18 / 23	Не менее 4	•	• Вытяжка

динамических испытаний	0			/ 4 (расчет по теплоизбыткам)	Повышенные тепловыделения от зарядных станций АКБ и работающих двигателей роботов/дронов (~8 кВт).	из верхней зоны для удаления теплопритоков. • Предусмотреть блокировку притока при срабатывании датчиков перегрева на зарядных стендах.
3. Зона хранения частей, плат и прочего	62,77	B4	18 / 25	1 / 1 (естественная или механическая)	• Вредные выделения отсутствуют. • Минимальные тепловыделения от дежурного освещения.	• Поддержание постоянной относительной влажности воздуха в пределах 40–60% для исключения коррозии контактов и статического электричества на платах.
4. Зона хранения готовых роботов перед	46,90	B4	16 / 25	1 / 1 (естественная или механическая)	• Вредные выделения отсутствуют. • Тепловыдел	• Специальные требования к МО отсутству

отгрузки					ения отсутствуют (изделия выключены).	ют. Воздухообмен общеобменный, по санитарным нормам.
----------	--	--	--	--	---	---

Ключевые технологические указания для инженера ОБ:

1. **Защита от статического электричества (ESD):** В цехе чистой сборки и на складе комплектующих сухой воздух (особенно зимой в условиях Казахстана) приводит к накоплению статики, которая сжигает микросхемы. Необходимо предусмотреть **систему автоматического увлажнения воздуха** в приточной установке для поддержания влажности не ниже 40%.
2. **Положительный дисбаланс (подпор воздуха):** В цехе чистой сборки (448,65 м²) объем притока должен на 5–10% превышать объем вытяжки. Это создаст избыточное давление, и при открывании дверей воздух будет выходить наружу, не пуская пыль из складских зон и коридоров.
3. **Ассимиляция теплоизбытков:** Зона динамических испытаний, несмотря на малую площадь (42,3 м²), генерирует много тепла из-за плотной работы зарядных устройств. Система кондиционирования этой зоны должна рассчитываться локально, независимо от общего цеха.

9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на расчет удельной пожарной нагрузки и категорий помещений

Наименование помещения (зона)	Площадь, м ²	Технологический процесс (кратко)	Состав пожарной нагрузки (характерные материалы)	Вес материала, кг	Способ хранения и размещения нагрузки	Целевая категория (ориентир для МПБ)
-------------------------------	-------------------------	----------------------------------	--	-------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

1. Лаборатория чистой сборки роботов и дронов	448,65	Крупноузловая отверточная сборка готовых элементов. Пайка, калибровка. Металлообработка отсутствует.	•Алюминиевые рамы, стальной крепеж, кремниевые платы (негорючие) • Изоляция проводов (ПВХ) • Пластиковые элементы корпусов (ABS) • Изопропиловый спирт (в герметичных дозаторах по 100 мл)	— 35 120 1,5	Рассредоточено по металлическим рабочим столам. Нагрузка локальная, не образует общих пожароопасных участков.	Д (или В4 без АУПТ при расчете локальных участков)
2. Зона динамических испытаний	42,30	Тестирование ходовой части, полетные тесты дронов, проверка навигации.	• Металлические защитные ограждения, стенды (негорючие) • Конструкционные материалы роботов (алюминий, карбон) • Литий-полимерные АКБ (внутри корпусов изделий) • Резиновое покрытие пола	— — 45 —	Напольное, в зоне полетного куба и тестовых треков. Батареи находятся в защищенных кожухах изделий.	Д (или В4 при условии отсутствия групповой зарядки открытых АКБ)

			(негорючее, антистатическое)			
3. Зона хранения частей, плат и прочего	62,77	Полочное хранение комплектующих, микросхем, моторов и датчиков.	• Электронные компоненты в сборе (алюминий, медь, кремний) • Антистатические полимерные пакеты • Гофрокартонная тара (минимальный суточный запас)	— 15 40	Размещение на металлических стеллажах. Картонная тара утилизируется сразу после растаривания	В4 (минимальная плотность за счет преобладания металла)
4. Зона хранения готовых роботов перед отгрузкой	46,90	Временное накопление упакованной готовой продукции перед транспортировкой.	• Собранные роботы и дроны (основа — металл, силумин) • Пластиковые кейсы для транспортировки дронов • Деревянные поддоны (паллеты)	— 60 45	Напольное хранение. Изделия рассредоточены группами, проезды для погрузчиков свободны от нагрузки.	В4 (за счет деревянной тары и пластиковых кейсов)

Технологические обоснования:

1. **Растаривание на входе:** Вся основная транспортная тара (крупный картон, деревянные ящики поставок) снимается в помещении приема сырья (дебаркадере). В лабораторию чистой сборки детали поступают на металлических тележках в пластиковых многоразовых лотках, что убирает из расчета тонны горючего картона.
2. **Литий-ионные АКБ:** Аккумуляторы поступают в лабораторию уже заряженными на 30% (безопасный уровень для транспортировки и хранения). Процесс полной зарядки перенесен в специализированные металлические огнеупорные шкафы, что позволяет локализовать нагрузку зоны испытаний.
3. **Отверточная технология:** Исключены процессы склеивания большими объемами токсичных клеев и использование ванн для промывки плат спиртом. Применяются локальные маркеры-дозаторы, что переводит ЛВЖ из разряда пожарной нагрузки в категорию «следовые объемы».

Технологическое задание для расчета категории пожарной опасности СКАДА (Подвальный этаж)

Объект: Общий склад

Площадь помещения: 628,52 кв.м.

Способ хранения: Стеллажный (высота стеллажей 3,018 м), напольный на европоддонах.

Исходные данные по пожарной нагрузке (материалы и тара)

№ п/п	Наименование материала / сырья	Макс. масса на складе (кг)	Тип и масса упаковки / тары (кг)	Пожарные свойства / Характеристика
1	Электронные компоненты (платы, микросхемы, датчики, сервоприводы)	4 500	Картонные коробки, пенопласт, стрейч-пленка — 600 кг	Горючая упаковка, пластиковые корпуса элементов.
2	Пластиковые детали (элементы корпусов из ABS, поликарбоната)	2 500	Деревянные поддоны, полиэтилен — 400 кг	Горючий пластик с высокой дымообразующей способностью.
3	Металлические заготовки (алюминиевые профили, стальной крепёж, рамы)	12 000	Картонные ящики, деревянные лотки — 300 кг	Сам материал негорючий, пожарную нагрузку создает только тара.

4	Кабельно-проводниковая продукция (жгуты, провода, шлейфы)	1 800	Деревянные катушки, картонные бобины — 250 кг	Изоляция ПВХ и полиуретан (горючая, с выделением хлористого водорода).
5	Смазочные материалы (масла редукторные, консистентные смазки)	400	Пластиковые канистры, металлические бочки — 40 кг	Горючая жидкость (ГЖ). Температура вспышки выше 120°C.
6	Вспомогательные материалы (изолента, припой, флюс, клей)	300	Картонные коробки — 30 кг	Смешанная пожарная нагрузка.
7	Оборотная тара (пустая) (деревянные европоддоны)	—	60 штук (в зоне штабелирования) — 1 200 кг	Сухая древесина (твердое горючее вещество).

Дополнительные технологические параметры:

- **Размещение нагрузки:** Помещение разбито на 5 продольных стеллажных рядов. Площадь непосредственно под пожарной нагрузкой (участок размещения) составляет **320 кв.м.**
- **Внутрискладской транспорт:** 2 ручные гидравлические роклы и 1 электрический штабелер с гелевым (герметичным) аккумулятором (зарядка штабелера производится в обособленном помещении).

10.Блочно-модульная компрессорная станция

Для проектирования блочно-модульной компрессорной станции (БМК) полной заводской готовности с установленным оборудованием (винтовой компрессор мощностью 55 кВт, адсорбционного осушитель на 10 кВт и два воздушных ресивера по 1 м³) выдано следующее комплексное технологическое задание.

БМК представляет собой жесткий утепленный контейнерный модуль, устанавливаемый на фундаментную плиту вне основного корпуса.

1. Архитектурно-строительные требования и конструктив контейнера (Раздел АР / КР)

- **Теплоизоляция:** Стены, пол и кровля блок-модуля должны быть выполнены из негорючих сэндвич-панелей (минеральная вата) толщиной, рассчитанной под климатические условия региона (для Астаны/Акмолинской области — не менее 120–150 мм). Это необходимо для предотвращения замерзания конденсата в осушителе и ресиверах зимой при аварийном останове оборудования.
- **Основание и фундамент:** Вес всего комплекта оборудования в сборе с

обвязкой и самим контейнером превышает 4,5–5 тонн. Контейнер должен устанавливаться на монолитную железобетонную фундаментную плиту. Внутри БМК под раму компрессора Jaguar XS-75/8 закладываются виброизолирующие опоры.

- Габариты и обслуживание: Размеры контейнера должны обеспечивать технологические проходы (не менее 0,8–1,0 м) вокруг компрессора и осушителя для проведения ТО (замена фильтров, масла). Двери модуля должны открываться наружу и иметь ширину, достаточную для демонтажа оборудования.

2. Требования к технологической и общеобменной вентиляции (Раздел ОВ)

Это самый критический узел для БМК. В ограниченном пространстве контейнера выделяется около 49 кВт тепла только от компрессора и порядка 8 кВт тепла от осушителя Jaguar ED-75FC.

- Вытяжная вентиляция (Выброс тепла): К верхней панели компрессора Jaguar через гибкую термостойкую вставку жестко подключается оцинкованный короб сечением 600×600 мм. Короб выводится наружу через стену или кровлю контейнера. На выходе устанавливаются автоматические жалюзи с электроприводом.

- Приточная вентиляция (Забор воздуха): В противоположной стене контейнера организуется приточное окно с регулируемыми жалюзи и воздушным фильтром грубой очистки. Площадь приточного окна должна быть не менее 0,5–0,6 м², чтобы беспрепятственно компенсировать выбрасываемые компрессором 7500–9000 м³/ч воздуха.

- Система рекуперации тепла («Зима/Лето»): Вытяжной короб компрессора оснащается перекидным клапаном с термостатом.

о Летом весь горячий воздух выбрасывается на улицу.

о Зимой автоматика направляет часть горячего воздуха внутрь контейнера для поддержания технологической температуры (+10...+15 °С), полностью отключая электрическое отопление БМК во время работы компрессора.

- Дежурное отопление: Для зимнего периода, когда компрессор временно остановлен (нет тепловыделений), внутри БМК устанавливаются настенные электрические конвекторы во взрывобезопасном/промышленном исполнении, поддерживающие температуру не ниже +5 °С.

3. Электроснабжение и автоматизация (Раздел ЭО / КИПиА)

- Суммарная мощность: Установленная мощность потребителей БМК составляет: 55 кВт (компрессор) + 10 кВт (осушитель) + 3 кВт (дежурное отопление/освещение/вентиляция) = 68,0 кВт.

- Точка ввода: К БМК подводится единый силовой кабель 380В (50 Гц, 3 фазы, 5 жил) от главного распределительного щита (ГРЩ) завода. Внутри контейнера монтируется собственный вводно-распределительный щит (ЩУ-БМК).

- Автоматизация и Диспетчеризация: БМК должна функционировать в полностью автоматическом режиме без постоянного присутствия персонала. Сигналы «Авария компрессора», «Перегрев», «Низкое давление» и «Пожар»

должны передаваться по интерфейсу (RS-485/Ethernet) на пульт дежурного диспетчера в здание КПП или АБК завода.

4. Водоотведение и дренаж конденсата (Раздел ВК)

В процессе сжатия воздуха компрессором и его последующего охлаждения в осушителе ED-75FC и двух ресиверах по 1 м³ образуется колоссальное количество влаги — до 10–15 литров конденсата в час.

- Отвод конденсата: Осушитель и ресиверы комплектуются автоматическими электронными конденсатоотводчиками. Сброс идет по гибким трубкам в единый дренажный коллектор БМК.
- Экологическое требование (Обязательно): Конденсат из компрессора содержит микрочастицы компрессорного масла. Прямой слив этого конденсата на рельеф или в бытовую канализацию категорически запрещен Экологическим кодексом РК. Внутри БМК перед точкой выпуска обязательно устанавливается водомасляный сепаратор (очиститель конденсата). Очищенная вода сливается в канализацию, а уловленное масло аккумулируется в емкости для последующей утилизации.
- Трап в полу: В полу контейнера предусматривается сливной трап, подключенный к приямку, для сбора случайных проливов масла или воды при сервисном обслуживании.

11. Техническое описание основного технологического оборудования

Лаборатория крупноузловой модульной (отверточной) сборки

Предназначена для финального монтажа механических элементов, укладки шлейфов, интеграции оптических систем и процессорных плат.

- **Антистатические рабочие места (ESD-верстаки серии APM):**
 - *Назначение:* Организация безопасных рабочих мест для операторов сборки электронных узлов и полетных контроллеров.
 - *Технические параметры:* Габариты стола — 1500×800 мм; регулировка по высоте; столешница с токопроводящим износостойким покрытием (сопротивление к заземляющему контуру 10⁶ - 10⁹ Ом); встроенная ESD-панель с розетками, колодками заземления, антистатическими браслетами и светодиодным безбликовым светильником локального освещения (не менее 500 люкс).
- **Промышленный пневматический и аккумуляторный инструмент со сбором данных:**
 - *Назначение:* Отверточная сборка корпусов с контролируемым моментом затяжки резьбовых соединений.
 - *Технические параметры:* Электронные динамометрические винтоверты с диапазоном крутящего момента 0,5–5 Н·м; беспроводная передача данных по Wi-Fi/Bluetooth на центральный сервер ОТК для фиксации качества сборки каждого серийного изделия.

Зона динамических и полетных испытаний

Предназначена для финишного тестирования, заливки ПО и проверки систем позиционирования.

- **Защитный полетный куб (Испытательный стенд БПЛА):**
 - *Назначение:* Безопасное тестирование винтомоторных групп и полетных контроллеров дронов в режиме удержания точки.
 - *Технические параметры:* Габариты — 4,0×4,0×3,5 м; ограждение выполнено из высокопрочной стальной или мелкоячеистой нейлоновой защитной сетки; встроенная многокамерная система оптического трекинга и калибровки навигационных датчиков.
- **Автоматизированный диагностический стенд тестирования Li-ion батарей:**
 - *Назначение:* Проверка емкости, внутреннего сопротивления и балансировки литий-ионных аккумуляторов под рабочей нагрузкой перед установкой на борт.
 - *Технические параметры:* Многоканальный программно-аппаратный комплекс заряд-разрядных циклов; максимальный ток разряда — до 50 А; контроль температуры каждого элемента.
 - *Пожарная безопасность:* Стенд интегрируется внутри специализированных **металлических шкафов хранения и зарядки Li-ion АКБ**. Шкафы оборудуются автономным вытяжным коробом, выведенным наружу здания БМК, и модульной системой автоматического порошкового пожаротушения (класса D) на случай термического разгона ячеек [2.1].

Общесеховой компрессорный комплекс (Автономная БМК)

Предназначен для бесперебойного снабжения лабораторий сборочным сжатым воздухом.

- **Винтовой компрессор Jaguar XS-100/8 (Частотно-регулируемый):**
 - *Технические параметры:* Производительность — **13,2 м³/мин** (792 м³/ч); установленная мощность — **75 кВт**; рабочее давление — **0,8 МПа**.
 - *Обоснование:* Оснащен инверторным приводом на постоянных магнитах, который плавно меняет обороты двигателя в строгом соответствии с текущим потреблением пневмоинструмента цеха (расчетный лимит — 616,17 Нм³/ч), что экономит до 35% электроэнергии.
- **Осушитель воздуха рефрижераторного типа Jaguar ED-100FC:**
 - *Технические параметры:* Пропускная способность — **15,0 м³/мин**; мощность — **2,2 кВт**; точка росы — **+3 °С**.
 - *Обоснование:* Удаляет влагу и масляную эмульсию из воздуха по классу 4 (ГОСТ ИСО 8573-1-2005), защищая точные пневмоприводы и клапаны сборочных линий от заклинивания и коррозии.
- **Воздухосборники (Ресиверы вертикальные РВ-900/10):**

- *Технические параметры:* Объем — **0,9 м³** (900 л); рабочее давление — 1,0 МПа; количество — **2 штуки**. Включаются последовательно для сглаживания пульсаций давления и сбора первичного конденсата.

12.Обоснование принятого в проекте оборудования, в том числе импортного производства

Критерии выбора и общие требования к оборудованию

Выбор технологического оборудования АПК «NERO technology center» обусловлен мелкосерийным характером предприятия (до 500 единиц роботов и БПЛА в год), высокими требованиями к точности позиционирования механических узлов, а также необходимостью обеспечения 100% защиты микроэлектронных компонентов от статического электричества (ESD-защита).

Принятые в проекте технические решения базируются на следующих принципах:

- Максимальная автоматизация заготовительных и сборочных процессов для исключения человеческого фактора;
- Синхронизация оборудования со смежными инженерными системами по энергоэффективности и экологической безопасности (локализация вредных выделений при пайке) [2.1];
- Соответствие оборудования требованиям стандартов промышленной безопасности РК.

Обоснование применения локально собираемого и вспомогательного оборудования

В рамках программы внутристрановой ценности и импортозамещения, для обустройства рабочих мест и систем безопасности заложено оборудование отечественного производства или крупноузловой сборки в РК:

Антистатические рабочие места (ESD-верстаки)

- **Применяемое оборудование:** Промышленные антистатические столы-верстаки серии АРМ (*производство/сборка — Казахстан/ЕАЭС*).
- **Обоснование выбора:** Мебель полностью соответствует международным требованиям ESD-защиты (сопротивление контура заземления 10^6 - 10^9 Ом). Применение локального изготовления позволяет оптимизировать сметную стоимость проекта без потери качества защиты микроэлектроники. Столы укомплектованы локальными безбликовыми LED-светильниками, что снижает нагрузку на общую электросеть (раздел ЭО).

Энергоэффективный компрессорный комплекс (Автономная БМК)

- **Применяемое оборудование:** Винтовой воздушный компрессор **Jaguar XS-100/8** (75 кВт, 13,2 м³/мин, 0,8 МПа); рефрижераторный осушитель **Jaguar ED-100FC** (15,0 м³/мин, 2,2 кВт) (*импортного производства, Тайвань/КНР*) [Технические характеристики 1, 2].

- **Обоснование выбора:** Сжатый воздух подается на точные пневматические приводы и сборочный инструмент, где критически важно отсутствие влаги и пульсаций.

1. *Энергоэффективность:* Модель компрессора Jaguar XS-100/8 оснащена инверторным приводом на постоянных магнитах, который плавно меняет частоту вращения винтового блока под текущее потребление цеха (лимит — 616,17 Нм³/ч), полностью исключая холостой ход и экономя до 35% электроэнергии [Технические характеристики 1, 2].
2. *Качество воздуха:* Осушитель ED-100FC обеспечивает стабильную точку росы +3 °С, удаляя влагу и масляные эмульсии по классу 4 (ГОСТ ИСО 8573-1-2005), что защищает прецизионные внутренние элементы сборочного инструмента от коррозии. Оборудование имеет официальную сервисную поддержку и склад запчастей на территории Республики Казахстан, что гарантирует ремонтпригодность комплекса.

13. Классификация и расчет объемов отходов

На основании проектной производительности (до 500 единиц роботизированных изделий в год) и общей списочной численности персонала (**162 человека**), выполнен балансовый пересчет объемов образования отходов.

Годовые объемы: лом черных и цветных металлов ЧПУ-раскроя — 0,0375 т/год;

отходы пластика 3D-печати — 0,030 т/год;

транспортный гофрокартон центрального склада — 0,175 т/год;

шлаки пайки — 0,00015 т/год;

коммунальные отходы ТБО пересчитаны под фактический штат и составляют 3,564 т/год. Специфицированы места сбора, требования к герметичной таре для опасных отходов пайки и условия их передачи лицензированным предприятиям.

Сводная таблица баланса отходов АПК «NERO technology center»

Наименование отхода	Классификация (по ЭК РК)	Источник образования	Объем образования в год	Метод сбора и временного хранения на объекте	Метод финальной утилизации
Лом черных и цветных металлов	Неопасный	Заготовительный и слесарно-сборочный цеха	0,0375 т/год (37,5 кг)	Металлические контейнеры с крышками в цехах	Сдача специализированным предприятиям по приему лома

					вторичных металлов
Отходы пластика и филамента	Неопасный	Участок 3D-печати, брак мелкоузловой сборки	0,0300 т/год (30,0 кг)	Пластиковые баки на сборочных участках	Передача на заводы по вторичной переработке полимеров
Бумажная и картонная упаковка	Неопасный	Центральный складской комплекс, растаривание плат	0,1750 т/год (175,0 кг)	Сбор на поддоны, прессование в зоне дефектовки склада	Сдача предприятия по заготовке макулатуры
Отработанные шлаки пайки, флюсы	Опасный (Янтарный)	Посты ремонта, калибровки и пайки КИПиА	0,00015 т/год (0,15 кг)	Герметичные толстостенные металлические емкости	Передача по договору лицензированным компаниям на утилизацию
Твердые бытовые отходы (ТБО)	Неопасный	Административный корпус, бытовые зоны персонала	3,5640 т/год (3564 кг)	Стандартные контейнеры на оборудованной площадке хоздвора	Вывоз коммунальными службами г. Алматы

14. Доступ для МГН

1. Доступность входных групп и прилегающей территории

- **Парковочные места:** На прилегающей парковке комплекса выделено **10% мест** (но не менее 2 машино-мест) для автотранспорта инвалидов, расположенных на минимальном расстоянии от главного входа (не более 50 м). Места обозначены международными знаками доступности на покрытии и знаками вертикальной разметки.
- **Входная группа:** Пешеходные пути к зданию выполнены без порогов, с уклоном не более 5%. Входной пандус главного входа запроектирован с продольным уклоном не более 8% (1:12), шириной марша в свету не менее 1,2 м, и оборудован двусторонними непрерывными поручнями на высоте 0,7 и 0,9

м.

- Поверхность покрытия пандуса и ступеней выполнена из шероховатых, препятствующих скольжению материалов. Перед ступенями и пандусом предусмотрены предупреждающие тактильные полосы желтого цвета.

2. Горизонтальные и вертикальные коммуникации внутри здания

- **Дверные проемы и пороги:** Ширина дверных проемов во входной группе, в шоуруме (1 этаж), коридорах АБК и санитарных узлах в свету составляет **не менее 0,9 м**. Высота порогов в дверных проемах общего доступа не превышает 0,014 м (14 мм).
- **Лифтовое хозяйство:** Для обеспечения вертикального перемещения МГН (включая инвалидов-колясочников) на верхние этажи административно-бытового корпуса предусмотрена установка пассажирского лифта грузоподъемностью не менее 630 кг с внутренними размерами кабины не менее 1,1×1,4 м. Кнопки управления лифтом имеют рельефно-точечный шрифт Брайля и расположены на высоте не более 1,2 м. Лифт оборудован системой звукового оповещения этажей.

3. Санитарно-бытовое обеспечение и организация рабочих мест МГН

- **Специализированные санузлы:** На 1 этаже объекта предусмотрено устройство **одной универсальной изолированной кабины санузла для МГН** с габаритами не менее 1,65×2,2 м. Кабина оснащена унитазом со специальными откидными опорными поручнями, раковиной с локтевым смесителем, кнопкой экстренного вызова персонала (выведена на пульт охраны КПП) и поворотным зеркалом.
- **Шоурум и зоны ожидания:** Ширина проходов между демонстрационными стендами роботов и дронов в шоуруме на 1 этаже составляет не менее 1,2–1,5 м, что гарантирует свободный разезд и разворот кресла-коляски.

15. Санитарно-бытовое обеспечение персонала лабораторий и организация пропускного режима

Размещение бытового комплекса:

В соответствии с утвержденным генеральным планом участка и архитектурной концепцией комплекса, все централизованные санитарно-бытовые помещения для персонала (гардеробные уличной и домашней одежды, душевые сетки,) обоснованно **вынесены в отдельно стоящий Блок А**.

Бытовые помещения Блока А полностью рассчитаны на обновленный штатный состав предприятия в количестве **162 человека** (с распределением по гендерному признаку и группам процессов **1б** и **1а**).

Логистика персонала и технологические потоки:

- **Этап 1 (Вход и переодевание):** Персонал лабораторных участков прибывает на предприятие и проходит непосредственно в Блок А. В гардеробных Блока А сотрудники снимают уличную/домашнюю одежду, проходят через душевые контуры и переодеваются в чистую рабочую санитарную специальную одежду и спецобувь.
- **Этап 2 (Сквозной переход):** Переход сотрудников из бытового Блока А в залы модульной сборки и ЧПУ-лабораторий плабораторного корпуса осуществляется через закрытую утепленную галерею (или крытый наземный переход), что полностью исключает контакт переодетого персонала с внешней средой и предотвращает занос уличной пыли в чистые зоны сборки электронно-оптических устройств.
- **Этап 3 (Вход на участки / Шлюз):** Непосредственно на границе входа в сборочные цеха сотрудники проходят через локальные **пропускники (шлюзы)**, оборудованные бесконтактными сенсорными ручкойниками, автоматическими дозаторами с кожным антисептиком и липкими ковриками для очистки подошв спецобуви.

Локальное санитарное обеспечение внутри здания:

Для обеспечения комфортных условий труда и соблюдения питьевого и санитарного режимов в течение рабочей смены, непосредственно внутри проектируемого сборочно-складского здания предусмотрены:

- **Комната отдыха и приема пищи** (буферная зона для регламентированных перерывов);
- **Дежурные санузелы** (рассчитанные строго на численность работающих в максимальную смену операторов, без функции переодевания);
- **Помещение для хранения и дезинфекции уборочного инвентаря (ПУИ)**, обеспечивающее поддержание беспыльного режима в цехах чистой сборки.

Санитарно-бытовое обслуживание персонала в части чистки спецодежды организовано через аутсорсинг (заключен Договор с прачечной города).

Сбор и выдача одежды производятся в гардеробном блоке 1-го этажа АБК Блока А. Система индивидуальной маркировки и трехсменный запас одежды гарантируют соблюдение норм гигиены категории 1б.

1. Организационная схема аутсорсинга

Завод заключает договор со специализированной прачечной, имеющей оборудование для промышленной стирки спецодежды.

- **Периодичность:** Вывоз грязной и завоз чистой одежды — 1 или 2 раза в неделю (согласно графику).
- **Комплектность:** На каждого из работников должно быть закреплено не менее **3-х комплектов** спецодежды (один в носке, один в стирке, один подменный/чистый в шкафу).

2. Описание технологического процесса (внутри АБК)

Процесс организован по принципу исключения пересечения «грязных» и «чистых» потоков:

1. Сбор грязной одежды:

- В гардеробе 1-го этажа (зона 1б) устанавливается специальный **сетчатый контейнер** или закрытый бак с маркировкой «Грязная спецодежда».
- Работник после смены помещает одежду в контейнер. Сбор производится в конце каждой недели.

2. Транспортировка и стирка:

- Представитель аутсорсинговой компании забирает грязную одежду через отдельный хозяйственный вход (чтобы не заносить узлы с грязной одеждой через административный холл).
- Стирка производится с применением промышленных обезжиривающих средств (удаление масел от компрессора ВК20 и станков JLY/JGG).

3. Приемка и хранение чистой одежды:

- Чистая одежда доставляется в индивидуальных полиэтиленовых упаковках.
- Хранение осуществляется в **индивидуальных шкафах** работников в гардеробе на 8 чел. (двойные шкафы позволяют отделить чистую одежду от личных вещей).

3. Требования к маркировке

- Каждый комплект спецодежды должен иметь **персональную маркировку** (термобирки с ФИО или номером шкафа), чтобы после стирки одежда возвращалась конкретному сотруднику.

4. Преимущества для проекта

- **Экономия площади:** Не нужно выделять помещение под собственную прачечную и сушилку в АБК (экономия ~10–12 м²).
- **Экология:** Стоки с промышленными маслами утилизируются прачечной, что упрощает проектирование локальных очистных сооружений (ЛОС) для завода.
- **Санитария:** Полное соответствие требованиям для группы 1б — стирка спецодежды централизованно.

16. Мероприятия по охране окружающей среды

Оборудование, установленное в данном проекте, является оборудованием нового поколения, экологически чистое, изготовлено в соответствии строгих мер и норм Европейского общества безопасности СЕ и имеет все необходимые сертификаты.

- оборудование работает на электроэнергии;

- для уборки помещений запроектированы комнаты уборочного инвентаря, помещение для хранения и зарядки поломоечной техники
- мусор вывозится спец. транспортом

17. Мероприятия по энергосбережению

- Установка приборов контроля, учета и регулирования потребления воды, тепловой энергии, электроэнергии;
- Освещение энергосберегающими светодиодными лампами;
- Оснащение технологическим оборудованием высокой энергетической эффективности;
- Оптимизация работы систем освещения, вентиляции, водоснабжения;
- Введение графиков включения/отключения света, освещение выборочных зон и пр.

18. Охрана труда и техника безопасности при организации строительства

Все работы ведутся с соблюдением требований СН РК 1.03- 05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Перед началом работ выполняются следующие мероприятия по обеспечению безопасности организации строительной площадки:

на территории стройплощадки устанавливаются указатели проездов и проходов. Опасные зоны ограждаются, по их границе выставляются предупредительные знаки и надписи, видимые в любое время суток;

опасные зоны постоянно и потенциально действующих опасных факторов также ограждаются защитными ограждениями и сигнальными знаками;

перед началом перемещения груза предусматривается подача соответствующего сигнала;

все лица, находящиеся на строительной площадке, обязуются носить защитные каски;

рабочие места обеспечиваются соответствующими средствами технологической оснастки и средствами коллективной защиты, связи и сигнализации. Все металлические части установок и конструкций, которые могут оказаться под напряжением, заземляются.

В целях охраны здоровья персонала, предупреждения заболеваний и отравлений, несчастных случаев, обеспечения безопасности труда работники проходят предварительные и периодические медицинские осмотры, специальные медицинские обследования. Должностные лица предприятий не допускают к работе лиц, не прошедших предварительные или периодические медицинские осмотры или признанных непригодными к работе по состоянию здоровья.

При неблагоприятной санитарно-эпидемиологической обстановке работников должны заблаговременно подвергать предварительной вакцинации от соответствующих заболеваний. Предприятия, должностные лица, работники обязуются обеспечивать содержание и эксплуатацию

санитарно- бытовых помещений, рабочих мест, технологического оборудования в соответствии с санитарными нормами, гигиеническими нормативами. Предприятия, должностные лица и работники обязуются обеспечивать сбор, переработку, обезвреживание и захоронение бытовых отходов, и содержание территории в соответствии с санитарными правилами и нормами.

ИТР и рабочие обеспечиваются спецодеждой, спец. обувью и другими средствами индивидуальной защиты согласно «Нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» РД 39-053-02.

Подготовка к эксплуатации санитарно- бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке и объектах, заканчивается до начала основных строительно-монтажных работ и пуска в эксплуатацию.

На каждом объекте строительства и эксплуатации выделяются помещения, места, для размещения аптек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств, для оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Руководитель строительно- монтажной и эксплуатационной организации обязуется обеспечивать соблюдение всеми работниками правил внутреннего распорядка, относящихся к охране труда, в соответствии с Типовыми правилами внутреннего трудового распорядка для рабочих и служащих предприятий и организаций. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом и наркотическом состоянии на территорию объекта, санитарно- бытовые помещения и на рабочие места запрещается.

Руководителями предприятий, объектов обеспечивается своевременное оповещение всех своих подразделений о неблагоприятных метеорологических условиях (гроза, ураган, аномальная температура воздуха и др.) и принимаются меры, по обеспечению безопасности персонала и оборудования. Согласно Санитарных Правил от 16 июня 2021 года №49 «Санитарно- эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» при строительстве объекта применяются следующие санитарно- эпидемиологические требования: Подъездные пути, проезды и пешеходные дорожки, участки, прилегающие к санитарно- бытовым и административным помещениям, покрываются щебнем или имеют твердое покрытие.

Рабочим и инженерно- техническому персоналу выдается специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, в соответствии с порядком и нормами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты, за счет средств работодателя.

Стирка, сушка, обеспыливание спецодежды осуществляются за счет самих работников.

Санитарно- бытовое обслуживание

На строительной площадке устраивается временное стационарное передвижное санитарно- бытовое помещение.

В помещениях работники переодеваются и принимают душ. Работники набираются с местного населения города, поэтому проживание и питание рабочего персонала на дому.

Строительная организация обеспечивает транспортом для развозки работников до площадки строительно- монтажных работ, и обратно до места проживания.

Уборка бытовых помещений проводится ежедневно, с применением моющих и дезинфицирующих средств, уборочный инвентарь маркируется, используется по назначению и хранится в специально выделенном месте.

В бытовых помещениях оборудуются аптечки, для оказания первой медицинской помощи.

7. Отопление и вентиляция

Рабочие чертежи отопления, вентиляции и кондиционирования разработаны на основании задания на проектирование и задания выданного строительным и технологическим отделом, в соответствии с действующими нормативными документами:

- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;
- СН РК 3.02-29-2023 «Складские здания»;
- СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания»;
- МСН 3.02-02-2002 «Складские здания»;
- СН РК 3.02-08-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СП РК 3.02-108-2013 «Административные и бытовые здания»;
- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СН РК 2.04-07-2022 «Тепловая защита зданий»;
- СП РК 2.04-107-2022 «Тепловая защита зданий»;
- СН РК 3.02-21-2011 «Объекты общественного питания»;
- СП РК 3.02-121-2012 «Объекты общественного питания»;

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

- холодный период для проектирования отопления и вентиляции - минус 20.1 °С;

- теплый период для проектирования вентиляции плюс $+28.2^{\circ}\text{C}$;
- теплый период для проектирования кондиционирования плюс $+31.2^{\circ}\text{C}$;
- средняя температура отопительного периода минус $-0,4^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность отопительного периода - 164 суток;

Расчетные параметры внутреннего воздуха в помещениях приняты в соответствии с действующими нормами и правилами и ГОСТ 12.1.005-88* «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», а также, согласно задания на проектирование.

Источник теплоснабжения:

Источником теплоснабжения, в соответствии с заданием на проектирование, принята проектируемая, отдельно стоящая автономная котельная на газообразном топливе. Транспорт тепловой энергии предусматривается по четырехтрубной тепловой сети. Теплоноситель, для нужд отопления и вентиляции подготавливаемый в котельной - вода с параметрами $80-60^{\circ}\text{C}$.

Источник холода:

Источником холодоснабжения являются наружные блоки системы VRV и ККБ для нужд холодоснабжения приточных установок. Наружные блоки системы VRV установлено по периметру здания.

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Ввод теплосети предусмотрен в тепловом узле на отметке -3.500 в осях 1-2/В-Г. Подключение потребителей тепла к теплосети предусматривается:

- системы отопления по зависимой схеме с параметрами $80-60^{\circ}\text{C}$;
- системы теплоснабжения вентиляционных установок - по зависимой схеме с параметрами $80-60^{\circ}\text{C}$;

Трубопроводы теплового пункта и систем теплоснабжения выполняются из стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 и электросварных по ГОСТ 10704-91 труб в зависимости от диаметров. Трубопроводы изолируются трубчатой изоляцией из вспененного каучука "K-FLEX".

ОТОПЛЕНИЕ

Отопление здания цеха предусмотрено водяное, местными нагревательными приборами,

Система отопления цеха двухтрубная, с попутным движением теплоносителя.

В качестве нагревательных приборов приняты биметаллические радиаторы.

Параметры теплоносителя для систем отопления с нагревательными приборами приняты 80-60°C.

В помещении Шоурум предусмотрены теплый пол и воздушное отопление с применением фанкойла канального типа.

Трубопроводы систем отопления металлополимерные, прокладываемые в конструкции пола в тепловой изоляции.

Радиаторы, применяемые в офисных помещениях и в сборочных помещениях имеют высоту 500мм. Увязка всех систем отопления и теплоснабжения осуществляется за счет установки автоматических балансировочных клапанов производства фирмы "IMI". Регулировка теплоотдачи отопительных приборов в офисной части здания предусматривается за счет установки термостатических вентилей с термоголовками. Магистральные трубопроводы систем отопления и теплоснабжения выполняются из водогазопроводных по ГОСТ 3262-75 и электросварных труб по ГОСТ 10704-91 в зависимости от диаметров. Все трубопроводы систем отопления и трубопроводы теплоснабжения изолируются изоляционным материалом «K-FLEX».

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Во всех помещениях для создания комфортных условий и для ассимиляции теплоизбытков, запроектированы системы кондиционирования воздуха. В теплый период года, система кондиционирования покрывает нагрузки теплопоступления от солнечной радиации, освещения, людей, оргтехники и другого оборудования. Так же в помещении цеха предусматривается поддержание температуры, не превышающей 25°C, за счет охлаждения приточного воздуха в системах вентиляции.

Охлаждение внутреннего воздуха в помещениях административного характера осуществляется с помощью внутренних блоков мультizonальной системы VRV.

Трубопроводы систем VRV и сплит-систем запроектированы из медных труб. Дренажные трубопроводы от внутренних блоков системы VRV и сплит-систем предусмотрены из пластиковых труб, с сбросом конденсата непосредственно на отмокту.

ВЕНТИЛЯЦИЯ

Для обеспечения нормируемых микроклиматических параметров воздушной среды в сборочных зонах и в вспомогательных помещениях

проектом предусмотрена система приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическими побуждениями воздуха. Воздухообмен определен из условий подачи санитарной нормы наружного воздуха, по кратности и задания от раздела ТХ. Также по заданию раздела ТХ предусмотрены вытяжные системы вентиляции от местных локальных зонтов.

В помещениях теплового пункта, водомерного узла, электрощитовой и узла связи предусмотрена вытяжная вентиляция с механическим побуждением воздуха. В помещениях санузлов, санузла для МГН, душевых, ПУИ запроектирована вытяжная вентиляция с механическим побуждением воздуха.

В помещении для вентиляционного оборудования предусмотрена приточная вентиляция с механическим побуждением воздуха.

В административных помещениях проектом предусмотрена система приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением воздуха. Расход наружного воздуха на одного работающего принят в соответствии с требованиями норм проектирования.

В помещении компрессорной, согласно задания раздела ТХ предусмотрена механическая приточно-вытяжная система вентиляции, которая автоматически будет включаться при превышении температуры в помещении более +35оС.

В качестве воздухораспределительных решеток приняты регулируемые алюминиевые вентиляционные решетки для приточно-вытяжной вентиляции с регулированием расхода воздуха.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали по ГОСТ14918-80, толщина стали принята в соответствии с нормативными документами. Воздуховоды вытяжных систем с механическим побуждением проложены в шахтах из негорючих материалов с пределом огнестойкости 0,75 часа (см. раздел АР). Для наладки и регулирования объема воздуха предусмотрены дроссель-клапаны на решетках и ответвлениях.

Приточные воздуховоды изолируются по всей длине, а вытяжные воздуховоды, в случае прохождения в пределах кровли, минеральной ватой на основе стекловолокна "URSA" М-25ф (НГ), со специальной пароизолирующей фольгой, толщиной 50мм, выполняющего роль теплоизоляции.

Проходы воздуховодов через огнезадерживающие преграды оснащаются противопожарными клапанами с электроприводами в соответствии с нормативными требованиями и нормируемым пределом огнестойкости.

Транзитные воздуховоды, прокладываемые в пределах обслуживаемого пожарного отсека предусмотрены класса "П", с толщиной стенок 0,8 мм и огнезащитным покрытием "PRO-МБОР-VENT" (двухкомпонентная комплексная система огнезащиты, состоящая из рулонного базальтового материала PRO-МБОР-5 и огнезащитного клеевого

состава "Kleber"), для достижения нормируемого предела огнестойкости - 0,5 часа.

Транзитные воздуховоды, прокладываемые в пределах кровли предусмотрены класса "П", с толщиной стенок 0,8 мм минеральной ватой на основе стекловолокна "URSA" М-25ф (НГ), со специальной пароизолирующей фольгой, толщиной 50мм, выполняющего роль теплоизоляции.

Места прохода транзитных воздуховодов через перекрытия уплотнить негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждающих конструкций.

Производительность вентиляционных систем на схемах воздуховодов указана расчетная, оборудование подобрано с учетом утечек и подсосов в сети ($K=1,1$).

ПРОТИВОДЫМНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Согласно задания раздела АР, блок В состоит из одного пожарного отсека.

Для противодымной защиты склада, расположенного в подвальном помещений предусмотрена система вытяжной противодымной вентиляции с механическим побуждением воздуха. Компенсация дымоудаления предусмотрена естественная, через противодымные клапаны.

В Атриуме, предусмотренный над помещением шоурума, запроектированы (см.раздел АР) автоматически открывающиеся фрамуги в окнах с электроприводами двойного действия: при превышении температуры в помещении $+30^{\circ}\text{C}$, второй - для удаления дыма при пожаре. Компенсация – естественная, через противодымные клапаны.

Дымоудаление сборочной зоны предусматривается система вытяжной механической противодымной вентиляции. Компенсация дымоудаления предусмотрена естественная, через противодымные клапаны.

Также предусмотрена проектом дымоудаление из коридора административных помещений с механической противодымной вентиляцией. Компенсация – естественная, через противодымные клапаны. Для эффективности системы дымоудаления в сборочной зоне и административных помещениях проектом предусмотрены дымоприемные отверстия.

Предусмотрены установки огнезадерживающих противопожарных клапанов с требуемыми пределами огнестойкости.

Противодымная вытяжная вентиляция запроектирована для обеспечения не задымления, снижения температуры и удаления газообразных продуктов горения на путях эвакуации в течении времени достаточного для эвакуации людей в начальной стадии пожара.

Автоматически, по сигналу противопожарной сигнализации или от кнопок, установленных у пожарных шкафов, должны отключаться все

системы общеобменной вентиляции и одновременно включаться системы дымоудаления и подпора.

Основные требования по монтажу

Монтаж, испытание и наладку систем отопления и вентиляции выполнить в соответствии с СП РК 4.01-102-2013, СН РК 4.01-02-2013 и инструкций заводов изготовителей применяемого оборудования. После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздухопроводов через перегородки и перекрытия герметично заделать негорючими материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости окружающих конструкций. Монтаж трубопроводов необходимо производить при температуре не ниже +10°C.

Все трубопроводы должны быть испытаны до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ по форме согласно СП РК 4.01-102-2013.

Внесение изменений допускается только по согласованию с разработчиком проекта с предоставлением исполнительных схем.

Оборудование и материалы, заложенные в проекте, могут быть заменены на аналогичное оборудование других фирм, при условии сохранения проектных характеристик и наличия сертификатов.

8. Водопровод и канализация

Раздел "Водоснабжения и канализации" рабочего проекта выполнен на основании:

Задания на проектирование;

- Архитектурно-строительных чертежей;
- Материалов инженерных изысканий;
- СН РК 4.01-01-2011, СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";
- СН РК 2.02-01-2023, СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СП РК 3.03-05-2014, СП РК 3.03-105-2014 "Стоянки автомобилей";
- СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 №Внутренние санитарно-технические системы";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности", приказ МЧС от 17 августа 2021г.;
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
- СП РК 4.01-102-2001 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб".

В здании запроектированы следующие системы:

-водопровод хозяйственно-питьевой

- противопожарный водопровод
- горячее водоснабжение
- хоз-бытовая канализация
- внутренний водосток.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 791.1;

Строительный объем - 27800 м³;

Этажность - 5;

Климатический подрайон - В;

Сейсмичность участка - 9 баллов;

Гарантийный напор - 10 м.

В проекте предусмотрена отдельная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода. Подача холодной воды в здание осуществляется по двум независимым вводам водопровода из стальных электросварных труб по ГОСТ 10701-91 диаметром 89х4мм.

Сети хоз-питьевого водопровода принята тупиковой. Источник водоснабжения - существующие наружные сети водопровода.

Сети противопожарного водопровода приняты кольцевыми.

Сети противопожарного водопровода предусматриваются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10701-91.

Насосная станция

Насосная станция пожаротушения располагается на отметке -3,600. Помещение насосной станции пожаротушения отделяется от других помещений стенами с пределом огнестойкости 0,75 часа и имеет обособленный выход наружу (СН РК 2.02-02-2023). Размещение оборудования в насосной станции выполнено с учетом требований СП 31.13330.2012 п. 10.

В помещении насосной станции пожаротушения располагаются:

- насосная установка хоз-питьевого водоснабжения $Q=1,34$ м³/час $H=23$ м ("раб., 1 резерв.);
- установка пожаротушения $Q=37,44$ м³/час $H=33$ м (1раб., 1 резерв.).

Удаление случайных стоков воды осуществляется через дренажный приямок.

Хозяйственно-питьевой водопровод В1

Водоснабжение здания решено от наружной проектируемой сети водопровода. Снабжение водой лабораторного цеха предусматривается по двум вводам водопровода, которые предусмотрены в насосной и монтируются из стальных электросварных труб 2Ø89х4,5 в соответствии с ГОСТ 10704-91.

На вводе установлен общий водомерный узел с обводной линией со счетчиком ITRON Flostar-M DN50 класса точности "С", со стационарным оборудованием для дистанционного снятия показаний.

Для повышения давления в сети хоз-питьевого водоснабжения

предусмотрена насосная установка COR-2 Helix V 204/SKw (AMV), $Q=1,34\text{ м}^3/\text{час}$, $H=23\text{ м}$, (1раб. 1 резерв.), расположенные в помещении насосной в цокольном этаже здания в осях 1-3, А-В на отметке -3,600.

Гидростатический напор в системе хозяйственно-питьевого водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не превышает 0,6МПа согласно СП РК 4.01-101-2012.

Трубопроводы в пределах насосной станции, магистральные сети и стояки водопровода прокладываются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75* и труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91. Подводки к санитарным приборам выполняются из водопроводных полипропиленовых труб ГОСТ Р 52134-2003. Магистральные сети В1 проложить с уклоном 0,002 к местам спуска воды.

Противопожарный водопровод В2

Согласно СП РК 4.01-101-2012 табл.1 расходы воды на внутреннее пожаротушение принят - 2 струи по 5,2 л/с.

Внутреннее пожаротушение осуществляется из пожарных кранов диаметром 50мм с рукавами длиной 20м, диаметром spryska наконечника пожарного ствола 16мм.

Система В2 - сухотрубная, требуемый расход и напор воды обеспечивается установкой пожаротушения $Q=37,44\text{ м}^3/\text{час}$ $H=33\text{ м}$ (1раб., 1 резерв.).

У каждого пожарного крана предусмотрены кнопки, при нажатии которых открываются задвижки с электроприводом, установленные на вводе водопровода.

Пожарные краны установлены на высоте 1,35м от уровня пола, размещаются в пожарных шкафах, имеющих отверстие для проветривания, приспособленных для их опробирования и визуального осмотра без вскрытия. В шкафах размещаются два огнетушителя вместимостью 10л. На стояках системы противопожарного водоснабжения предусмотрена спускная арматура на случай аварии или планового ремонта.

Трубопроводы проложить с уклоном не менее 0,002 в ввода.

Крепление трубопроводов к строительным конструкциям здания выполнить по Серии 4.904-69.

Горячий водопровод Т3

Приготовление горячей воды предусматривается в тепловом пункте, расположенный в осях 1-3, В-Д в цокольном этаже здания на отметке -3,600.

Система горячего водоснабжения включает распределительную (Т3) и циркуляционную (Т4) системы.

Стояки системы горячего водоснабжения объединены кольцевыми перемычками в секционные узлы с присоединением к сборным циркуляционным стоякам системы.

Трубопроводы системы Т3 выполняются:

- магистральные трубопроводы систем Т3, Т4 и стояки - из труб

стальных водогазопроводных по ГОСТ 3262-75;

- подводки к санитарным приборам - из полипропиленовых водопроводных труб;

Тип принятой изоляции для труб холодного и горячего водоснабжения - цилиндр теплоизоляционный из минеральной ваты пожаростойкий. Толщина изоляции для труб холодной воды - 6мм, для труб горячей воды - 9мм.

Канализация К1

Хозяйственно - бытовая канализация предусматривает отвод сточных вод от санитарных приборов в наружную сеть канализации.

Стояки и поэтажная разводка хозяйственно-бытовой канализации выполняется из канализационных труб ПВХ ГОСТ 32412-2013. Магистральные сети в цокольном этаже - из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942.3-98, выпуск- из полиэтиленовой трубы.

Вытяжная часть стояка выводится на высоту 0,5 м выше уровня вентиляционной шахты.

Для прочистки сети установлены ревизии и прочистки. Ревизии устанавливаются на отм. 1,000 от уровня пола. Прочистки предусматриваются в начале участков (по движению стоков) отводных труб, на поворотах сети - при изменении направления стоков. На канализационных трубопроводах их ПВХ установлены противопожарные муфты со вспучивающим огнезащитным составом, препятствующие распространению пламени по этажам.

Внутренний водосток К2

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания предусматривается на отмостку около здания (см.проект ГП).

Электрообогрев водосточных воронок и трубопроводов на чердаке см. часть "ЭЛ".

Система внутренних водостоков из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

При прокладке трубопроводов через железобетонных конструкции, трубопровод проложить в гильзах из труб стальных электросварных, по ГОСТ 10704-91.

Технико-экономические показатели.

Наименование системы	Требуемое давление на вводе, м	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателей, кВт	Примечание
		м³/сут	м³/ч	л/с	при пожаре, л/с		
В0 - ввод	25,24	1,97	1,34	0,8	10,4		С учётом приготовления ГВС
В1	25,24	1,11	0,67	0,4			
В1.2		0,86	0,67	0,4			В котельную на ГВС
Т3	24,46	0,86	0,67	0,4			Из котельной
В2	34,85	-	-	-	10,4		2х5,2 л/сек.
К1		1,97	1,27	2,27			
К2		-	-	14,07			

9. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Настоящий раздел проекта разработан на основании:

- технологического раздела;
 - задания на проектирование;
 - технического условия, выданные АО "Алатау Жарык Компаниясы"
- Категория электроснабжения - II.

Основные технические показатели

Категория электроснабжения	II
Напряжение сети, В	380
Установленная мощность, кВт	514,2
Расчётная мощность, кВт	501,45
Расчётный ток, А	820,2
Коэффициент мощности	0,93

Силовое электрооборудование.

Силовыми электроприёмниками являются электропотребители технологического оборудования.

Для электроснабжения объекта и силовых оборудований на вводе в здание выполняется установка главного распределительного щита из панелей ЩО70 с автоматическими выключателями на 1000А. Для выполнения условий по 2-ой категории электроснабжения ГРЩ выполнен на 2 ввода, с двумя секциями отходящих шин.

Проектом предусмотрена установка вводно-распределительного устройства

в помещении электрощитовой. Для распределения электроэнергии предусмотрена установка щитов с автоматическими выключателями.

Силовые и распределительные сети выполняются кабелем марки ВВГнг(А)-LS под штукатуркой, под полом, в трубе, в кабельных лотках.

Все проводники выбраны по допустимым длительным токам с учетом необходимого резерва по пропускной способности. Для всех проводников выполнена проверка плотности тока нагрева и отклонения напряжения в нормальном и после аварийном режимах.

Для нормального режима - падение напряжения не должно превышать 5% от номинального напряжения.

Электроосвещение.

Предусматривается система общего освещения с разделением на виды рабочего, аварийного и эвакуационного.

Для освещения используются светильники со светодиодными лампами.

Принято рабочее и аварийное освещение на напряжение 220В. Ремонтное переносное освещение выполнено на напряжение 36 В.

Управление электроосвещением - местное от выключателя.

В местах прохода проводов и кабелей через стены, перекрытия или их выхода наружу необходимо заделывать зазоры между проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) легко удаляемой массой из негорючего материала.

Защитные мероприятия.

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат занулению согласно СП РК 2.04-107-2013.

Для защиты здания от заноса высокого потенциала по внешним металлическим коммуникациям, и для уравнивания потенциалов, их необходимо на вводе в здание соединить между собой и главной заземляющей шиной РЕ ВРУ, а также присоединить к наружному контуру заземления.

Для защиты людей от попадания под опасное для жизни напряжение и контроль изоляции электропроводки, проектом предусматривается установка устройств защитного отключения УЗО.

Проектом принята система безопасности TN-C-S. Нулевой рабочий проводник (N) изолируется от корпуса ВРУ и в дальнейшем объединение нулевого рабочего (N) и защитного проводников (РЕ) запрещено. Монтаж вести согласно требованиям ПУЭ, ПТБ, ПТЭ.

Монтажные и ремонтные работы в электрических сетях и устройствах (или вблизи них), а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны производиться только при снятом напряжении. Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытаний защитных средств должны выполняться с соблюдением ПУЭ РК 2015, ППБ РК и ПТБ ПЭЭ РК других нормативных документов

действующих на территориях РК.

Электромонтажные работы выполняются, согласно ПУЭ РК 2015, СП РК 4.04-107-2013 "Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования", СП РК 4.04-106-2013 "Электротехнические устройства"

10. Санитарно-эпидемиологические требования

10.1 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства

При организации строительства необходимо выполнять требования Приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 177. Зарегистрированный в Министерстве юстиции Республики Казахстан 30 апреля 2015 года

№ 10925, в соответствии с пунктом 6 статьи 144 Кодекса Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года «О здоровье народа и системе здравоохранения».

Организация освещения

Для строительных площадок и участков работ должно быть предусмотрено общее равномерное освещение. Искусственное освещение строительных площадок, строительных и монтажных работ внутри зданий должно быть предусмотрено в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования, а также рабочее освещение должно быть предусмотрено для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего (равномерного или локализованного) и комбинированного освещения (к общему добавляется местное). Для освещения строительных площадок и участков не допускается применение открытых газоразрядных ламп и ламп накаливания с прозрачной колбой.

Подготовка территории

Подъездные пути, проезды и пешеходные дорожки, участки, прилегающие к санитарно-бытовым и административным помещениям, должно быть покрыты щебнем или иметь твердое покрытие.

Строительную площадку в ходе строительства своевременно необходимо очищать от строительного мусора, в зимнее время от снега, в теплое время года поливать.

При выезде автотранспортного средства со строительной площадки на центральную магистраль должны оборудоваться пункт мойки колес, имеющий твердое покрытие с организацией системы сточной ливневой канализации с септиком и емкостью для забора воды.

Водоснабжение и водоотведение

На строящемся объекте должно быть предусмотрено централизованное водоснабжение и водоотведение. При отсутствии централизованного водопровода или другого источника водоснабжения допускается использование привозной воды. Привозная вода хранится в отдельном помещении или под навесом в емкостях, установленных на площадке с твердым покрытием. Чистка, мытье и дезинфекция емкостей для хранения и перевозки привозной воды производится не реже одного раза в десять календарных дней и по эпидемиологическим показаниям. Вода, используемая для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, должна соответствовать документам государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Система водоотведения санитарно-бытовых помещений строительных площадок осуществляется путем подключения их к существующей системе водоотведения по временной схеме или устройством надворного туалета с водонепроницаемой выгребной ямой, или мобильных туалетных кабин

«Биотуалет». Выгребная яма очищается при заполнении не более чем на две трети объема. По завершению строительства объекта, после демонтажа надворных туалетов проводятся дезинфекционные мероприятия.

Организационные мероприятия при строительстве

Производство строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия или строящегося объекта следует осуществлять при выполнении следующих мероприятий:

1. установление границы территории, выделяемой для производства;
2. проведение необходимых подготовительных работ на выделенной территории.

Строительные материалы и конструкции должны поступать на объект в готовом для использования виде. При их подготовке к работе в условиях строительной площадки (приготовление смесей и растворов, резка материалов и конструкций и другие) предусматриваются помещения, оснащенные средствами механизации, специальным оборудованием и системами местной вытяжной вентиляции.

При использовании машин, транспортных средств в условиях, установленных эксплуатационной документацией, уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин (механизмов) не должны превышать установленные гигиенические нормативы в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Погрузочно-разгрузочные работы для грузов весом до 15 килограмм для мужчин и до 7 килограмм женщин и при подъеме грузов на высоту более двух метров в течение рабочей смены механизмируются.

Выполнять погрузо-разгрузочные работы с опасными грузами при неисправности тары, отсутствии маркировки и предупредительных на ней надписей не допускается.

Рабочие, выполняющие огнезащитное покрытие, устраивают через каждый час работы десятиминутные перерывы, технологические операции по приготовлению и нанесению растворов чередуются в течение рабочей недели.

На участке и в помещении при выполнении антикоррозионных работ предусматривается механизация технологических операций и приточно-вытяжная вентиляция.

Очистка поверхностей, подлежащих антикоррозионному покрытию, с применением пескоструйного и дробеструйного способов в замкнутых емкостях, не допускается.

При проведении штукатурных и малярных работ не допускается:

- 1 при подготовке поверхностей для штукатурных работ внутри помещений обработка их сухим песком;
- 2 применение свинцовых, медных, мышьяковых пигментов для декоративных цветных штукатурок;
- 3 гашение извести в условиях строительного производства;
- 4 пневматическое распыление лакокрасочных материалов в помещениях;
- 5 наносить методом распыления лакокрасочные материалы, содержащие соединения сурьмы, свинца, мышьяка, меди, хрома, а также краски против обрастания, составы на основе эпоксидных смол и каменноугольного лака;
- 6 эксплуатация мобильных малярных станций для приготовления окрасочных составов, не оборудованных принудительной вентиляцией;

7 обогревать и сушить помещение жаровнями и другими устройствами, выделяющими в помещение продукты сгорания топлива.

Устройство рабочих мест на строительной площадке должно соответствовать следующим требованиям:

- площадь рабочего места оборудуется достаточной для размещения строительных машин, механизмов, инструмента, инвентаря, приспособлений, строительных конструкций, материалов и деталей, требующихся для выполнения трудового процесса;
- положение рабочего исключает длительную работу с наклонами туловища, в напряженно вытянутом положении, с высоко поднятыми руками.

При эксплуатации машин с повышенным уровнем шума применяются:

технические средства для уменьшения шума в источнике его образования;

дистанционное управление;

средства индивидуальной защиты;

выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени воздействия шумовых факторов в рабочей зоне, лечебно-профилактические и другие мероприятия.

Техническое вооружение и экипировка

Работники, работающие на высоте, машинисты землеройных и дорожных машин, крановщики и другие обеспечиваются индивидуальными флягами для питьевой воды.

Рабочим и инженерно-техническому персоналу должны быть выданы специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с порядком и нормами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, за счет средств работодателя.

Организация досуга и проживания

На строительной площадке устраиваются временные стационарные или передвижные санитарно-бытовые помещения с учетом климатогеографических особенностей района ведения работ. В случае невозможности устройства их на территории строительной площадки они размещаются за ее пределами в радиусе не далее 50 м.

Площадка для размещения санитарно-бытовых помещений должна быть расположена на незатопляемом участке и оборудоваться водоотводящими стоками и переходными мостиками при наличии траншей, канав.

Санитарно-бытовые помещения размещаются с подветренной стороны на расстоянии не менее пятидесяти метров от разгрузочных устройств, бункеров, бетонно-растворных узлов и других объектов, выделяющих пыль, вредные пары и газы.

На каждой строительной площадке предоставляется и обеспечивается следующее обслуживание в зависимости от числа работающих и

продолжительности работ: санитарные и умывальные помещения, помещения для переодевания, хранения и сушки одежды, помещения для принятия пищи и для укрытия людей при перерывах в работе по причине неблагоприятных погодных условий.

Работники по половому признаку должны быть обеспечены отдельными санитарными и умывальными помещениями.

Санитарно-бытовые помещения необходимо оборудовать приточно- вытяжной вентиляцией, отоплением, канализацией и подключаться к централизованным системам холодного и горячего водоснабжения. При отсутствии централизованных систем канализации и водоснабжения устраиваются местные системы.

В санитарно-бытовые помещения входят: комнаты обогрева и отдыха, гардеробные, временные душевые кабины с подогревом воды, туалеты, умывальные, устройства питьевого водоснабжения, сушки, обеспыливания и хранения специальной одежды. Гардеробные для хранения личной и специальной одежды оборудуются индивидуальными шкафчиками.

Вход в санитарно-бытовые помещения со строительной площадки должен оборудоваться устройством для мытья обуви.

В целях предупреждения возникновения заболеваний, связанных с условиями труда, работники, занятые в строительном производстве, проходят обязательные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с документами государственной системы санитарно- эпидемиологического нормирования.

На всех участках и в бытовых помещениях должны быть обо-

рудованы аптечки первой помощи. На участках, где используются токсические вещества, оборудуются профилактические пункты. Подходы к ним освещены, легкодоступны, не загромождены. Профилактические пункты обеспечиваются защитными мазями, противоядиями, перевязочными средствами и аварийным запасом средств индивидуальной защиты на каждого работающего на участке где используются токсические вещества.

Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, осуществляются в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку.

Не допускается сжигание на строительной площадке строительных отходов. Подземные воды, откачиваемые при строительстве, допускается использовать в технологических циклах шахтного строительства с замкнутой схемой водоснабжения, для удовлетворения культурных и хозяйственно-бытовых нужд на строительной площадке и прилегающей к ней территории в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования. При этом они подвергаются очистке, нейтрализации, деминерализации (при необходимости), обеззараживанию.

Хозяйственно-бытовые стоки со строительной площадки в условиях города подключаются в систему городской канализации.

Емкости для хранения и места складирования, разлива, раздачи горюче-смазочных материалов и битума должны быть оборудованы специальными приспособлениями, и выполняться мероприятия для защиты почвы от загрязнения.

11. Слаботочные сети

Раздел: Система контроля и управления доступом (СКУД)

Проект системы контроля и управления доступом (СКУД) разработан в соответствии с требованиями действующих нормативных документов Республики Казахстан, в том числе СН РК 1.02-03-2022, а также отраслевых стандартов и правил устройства электроустановок. Проект слаботочных устройств выполнен на основании архитектурно-строительного задания, а также требований СНиП РК 3.02-10-2010*, СП РК 3.02-101-2012*, СН РК 3.02-17-2011 и ПУЭ.

Основные проектные решения:

Система контроля и управления доступом построена на базе контроллеров

Hikvision DS-K2604T. Контроллер Hikvision DS-K2604T обеспечивает обслуживание до четырёх исполнительных устройств и подключение до восьми считывателей.

Система может функционировать в составе интегрированной системы безопасности, но функционально независимо от других подсистем и способна работать автономно в полном объеме в том числе и при отсутствии сетевого питания.

Контроллеры доступа объединяются в единую сеть посредством подключения их к коммутаторам видеодомофонной связи.

В зданиях системой контроля доступа оборудуются: входные двери доступа с улицы в здание - считыватель на вход, кнопка "Выход".

Контроллеры доступа устанавливаются в слаботочных шкафах 1ШОС-01 и 2ШОС-01.

Подключение считывателей и датчиков к контроллерам доступа выполняется кабелем F/UTP Cat5e 4x2x24AWG solid PVC и КПСВВнг(А)-LS 2x1,5мм, подключение электромагнитного замка выполняется кабелем КПСВВнг(А)-LS 2x0,50мм.

Кабели прокладываются в кабельных лотках, а в местах отсутствия лотков в гофрированных ПВХ трубах скрыто в потолке.

Для электропитания оборудования применяется резервированный источник питания 12В с аккумуляторной батареей.

В проекте приняты следующие основные технические решения: Система контроля и управления доступом построена на базе контроллеров Hikvision DS-K2604T с возможностью масштабирования и интеграции в комплексную систему безопасности объекта.

Контроллеры объединены в единую сеть передачи данных через коммутаторы, обеспечивающие централизованное управление и мониторинг. Система обеспечивает контроль доступа через точки прохода (входные двери), с использованием считывателей карт и кнопок выхода.

В качестве исполнительных устройств применяются электромагнитные замки.

Передача сигналов между оборудованием осуществляется по кабельным линиям типа F/UTP категории 5е и сигнальным кабелям КПСВВнг(А)-LS.

Прокладка кабельных линий выполняется в кабельных лотках и гофрированных трубах скрыто в конструкциях здания.

Электропитание оборудования осуществляется от резервированных источников питания напряжением 12В с аккумуляторными батареями, обеспечивающими работу системы при отключении основного питания.

Система сохраняет работоспособность в автономном режиме при потере связи с верхним уровнем управления.

Раздел: Охранная сигнализация (ОС)

Проект охранной сигнализации выполнен на основании задания от смежных разделов

и в соответствии с заданием на проектирование.

Основные проектные решения:

Охранная сигнализация предусмотрена от приемно-контрольного прибора Рубеж-2ОП. В качестве охранных извещателей применены оптико-электронные, объемные адресные и магнитоконтактные адресные. При расстановке охранных извещателей должны быть учтены расстояния от извещателей до вентиляционного отверстия, от извещателей учтены расстояния до стен, между извещателями, до близлежащих предметов и устройств: до электросветильников.

При срабатывании охранных извещателей и кнопок тревожных, при утверждении определенных сценариев работы системы охранной сигнализации. Заказчиком при реализации проекта осуществляется:

- выдача сигнала на пост охраны;
- автоматическое включение звукового оповещения;
- выдача сигнала на главный охранный пост.

Электроприемники охранной сигнализации при нарушении энергоснабжения от основного источника должны быть переключены на резервный источник питания. Емкость аккумуляторных батарей должна обеспечивать работу потребителей охранной сигнализации в течение не менее 8 часов. Все приборы подключены к резервному источнику питания. Основное питание резервного источника питания обеспечивается от системы электроснабжения здания (см. раздел ЭЛ).

При необходимости параллельной открытой прокладки расстояние между кабелями сигнализации и силовыми кабелями должны быть не менее 0.5м. При необходимости прокладки на расстоянии менее 0.5м от силовых кабелей они должны иметь защиту от наводок, для этого один из концов экранированного кабеля должен быть заземлен. Допускается уменьшить расстояние до 0.25м от кабелей сигнализации без защиты от наводок до контрольных кабелей.

Способы и высоты установки охранных извещателей приняты в соответствии с технической документацией оборудования и нормативными требованиями.

Извещатели охранные объемные оптико-электронные (ИО 10220-2) устанавливаются на стенах на высоте 2,2–2,5 м от уровня чистого пола, в зонах, исключаяющих влияние прямых потоков воздуха от вентиляции и тепловых воздействий. Установка — настенная, с ориентацией зоны обнаружения в контролируемое пространство.

Извещатели магнитоконтактные (ИО 40920-2) устанавливаются на дверях и окнах:

одна часть — на неподвижной конструкции (коробка),
 вторая — на подвижной (створка),
 с зазором в пределах, предусмотренных паспортом изделия (как правило, до 10 мм). Установка — накладная.

Извещатели тревожной сигнализации (ИО 32920-2) устанавливаются в доступных для персонала местах на высоте 1,2–1,5 м от уровня пола.

Установка — настенная.

Оповещатели звуковые С2000-ОПЗ устанавливаются на стенах на высоте не менее 2,2 м от уровня пола либо под потолком, с обеспечением требуемой слышимости во всех контролируемых зонах.

Раздел: Структурированная кабельная система (СКС)

1. Общая часть

Объект: Многофункциональный комплекс комплекс. Блок В

Раздел: "Структурированные кабельные сети"

выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания от технологического отдела;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначен для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

2. Характеристика объекта

Структурированная кабельная сеть (СКС) предназначена для подключения к телекоммуникационным ресурсам пользователей и предоставления услуг IP телефонии. СКС включает в себя:

- розетки рабочих мест пользователей (компьютеры, оргтехника);
- розетки IP-телефонии и IPTV;
- кабельную разводку (в том числе для Wi-Fi);
- кабельные лотки (в том числе для ВН);
- телекоммуникационное оборудование.

3. Основные проектные решения:

Проектом предусмотрено создание структурированной кабельной сети (СКС) на базе медной кабельной системы категории 6, предназначенной для организации единой информационной инфраструктуры объекта.

СКС выполнена по топологии «звезда» с централизацией коммутационного оборудования в телекоммуникационном шкафу ШК. Основная коммутационная точка расположена в узел связи на подвале.

В качестве среды передачи данных применяются кабели типа UTP Cat.6, обеспечивающие передачу данных, IP-телефонии и других сервисов локальной сети. Прокладка кабельных линий выполняется в кабельных лотках и кабельных каналах.

Кроссовая часть системы реализована на основе патч-панелей с разъемами RJ-45 категории 6. Подключение абонентских устройств осуществляется через информационные розетки RJ-45 Cat.6 с использованием патч-кордов.

СКС обеспечивает подключение рабочих мест пользователей, оборудования

IP-телефонии, точек доступа Wi-Fi, а также систем видеонаблюдения и других IP-устройств.

Абонентские розетки RJ45 категории 6 устанавливаются в настенных кабельных каналах. Соединение между информационной розеткой и абонентом производится соединительным шнуром (Patch Cord). Кабели прокладываются в кабельных каналах, металлических лотках.

В местах прохождения кабелей через перекрытия разных пожарных отсеков, для заделки отверстий применяется вертикальная проходка с использованием огнестойких пеноблоков ДТ.

Оборудование, применяемое в проекте:

- Точка доступа, Wi-Tek;
- Управляемые коммутаторы 2 уровня Hikvision;
- Напольный шкаф 42U, ИТК;
- Розетки телекоммуникационные RJ-45 cat.5e, ИТК;
- Источник бесперебойного питания для шкафа SURT3000RMLI, APC.

Оборудование видеонаблюдения, размещаемые в шкафах ШК1 и ШК2 предусмотрены в марке ВН.

Электропитание точек доступа Wi-Fi осуществляется по технологии PoE от коммутатора шкафа ШК.

Электропитание ~220В шкафа ШК осуществляется по I категории от щита (см. марку ЭОМ).

Раздел: Видеонаблюдение (ВН)

1. Общая часть

Объект: Многофункциональный комплекс комплекс. Блок В

Раздел: "Видеонаблюдение"

выполнен на основании:

- задания на проектирование;
- задания от технологического отдела;
- плана, разработки строительного отдела;
- нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Проект разработан в соответствии с требованиями государственных стандартов и предназначен для выполнения строительно-монтажных работ, а также заказа и приобретения для этих целей оборудования и материалов.

2. Характеристика объекта

Помещения и объекты, подлежащие видеонаблюдению:

- коридоры здания;
- прилегающая к зданию территория;

Основные проектные решения:

Проектом предусмотрена система видеонаблюдения на базе IP-технологий с применением цифровых видеокамер и сетевого оборудования. Система

предназначена для круглосуточного визуального контроля внутренних помещений и прилегающей территории объекта.

Видеонаблюдение организовано по распределенной структуре с передачей видеосигнала по локальной вычислительной сети Ethernet. В качестве среды передачи данных используется кабель типа U/UTP Cat.6 4x2x23AWG LSZH. В состав системы входят 66 видеокамер внутреннего и наружного исполнения, обеспечивающих контроль коридоров здания и прилегающей территории. Размещение камер выполнено с учетом обеспечения необходимых зон обзора и исключения «слепых зон».

Сбор и обработка видеосигнала осуществляется IP-видеорегистратором, установленным в серверной в шкафу ШК. Для подключения видеокамер предусмотрен PoE-коммутатор, обеспечивающий передачу данных и электропитание по технологии Power over Ethernet.

Хранение видеоархива осуществляется на жестких дисках видеорегистратора с глубиной архива не менее 30 суток при круглосуточной записи с использованием кодека сжатия H.265.

Электропитание оборудования системы видеонаблюдения предусмотрено от сети переменного тока 220 В с резервированием от источника бесперебойного питания (см. раздел ЭОМ). Система предусматривает возможность локального и удаленного доступа к видеоданным с разграничением прав пользователей.

Оборудование Hikvision, применяемое в проекте:

- .. DS-2CD2043G2-I (2,8 мм) - Камера стационарная цилиндрическая;
- .. DS-2CD1147G2-LUF (2,8 мм) - Камера стационарная купольная;
- .. DS-8632NI-K8 - 32 канальный видеорегистратор;
- .. DS-3E2528P(B) - неуправляемый PoE коммутатор;
- .. сервер, жесткие диски, лицензии и проч.

Раздел Автоматическая пожарная сигнализация (АПС)

Объект: Многофункциональный комплекс комплекс. Блок В

Рабочий проект разработан на основании задания строительного отдела предусматривает систему пожарной сигнализации и Оповещение о Пожаре.

Пожарные извещатели выбраны в зависимости от назначения помещений.

В качестве средств обнаружения пожара приняты дымовые извещатели типа ИП 212-64-R3 (W1.02), извещатель пожарный дымовой линейный ИП 212-264/1-50-R3 с учетом расположения светильников.

При визуальном обнаружении пожара предусмотрен ручной извещатель ИПР 513-11ИКЗ-А-R3, которую необходимо установить на выходе, на высоте 1500мм. от уровня пола, места установки ИПР должен быть искусственно освещены.

Звуковые оповещатели о пожаре установить на высоте 2,2м.

Монтаж проводки дымовых и ручных извещателей выполнить кабелем КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,5, светозвуковые и табло выполнить кабелем КПСнг(А)-FRLS 1x2x1,5 в трубе, по стенам и потолку.

Приемно-контрольный прибор установить в помещениях с постоянным пребыванием людей.

При параллельном прокладке шлейфов сигнализации с другими силовыми кабелями расстояние между кабелями должно быть не менее 0,5м. Внешний кабель сигнализации проложить в кабельном канале.

Допускается замена датчиков на аналогичные, имеющие соответствующие сертификаты.

При поступлении сигнала о пожаре на панель произойдет включение звуковой и световой сигнализации оповещения людей, одновременно будет передаваться сигнал о пожаре в городскую службу противопожарной защиты.

Проектом предусмотрено в случае возникновения пожара автоматическое отключение приточной и вытяжной вентиляции.