



ТОО «Тангиф»
Государственная лицензия
№ 16016524

Заказчик:

Государственное учреждение
«Управление строительства
города Астаны»

Наименование проекта:

«Строительство школы в городе
Астана, район «Алматы», район
улицы А. Тоқпанов»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

№ 23/35-РП

Алматы 2025



ТОО «Тангифф»
Государственная лицензия
№ 16016524

Заказчик: Государственное учреждение
«Управление строительства
города Астаны»

Наименование проекта: «Строительство школы в городе
Астана, район «Алматы», район
улицы А. Тоқпанов»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

№ 23/35-РП

Том I

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработчики Рабочего Проекта:

Генпроектировщик:

ТОО «Тангифф»
(МҚЛ №16016524-I категор.)

Директор _____ Фальков И.В.

Проектировщики:

ТОО «ГеоСтройЭксперт» (МҚЛ № 21016267)
ТОО «Экос Проект» (МҚЛ № 12008033)
ТОО «Граждан-Проект» (МҚЛ №)
ИП «ТАБЫС» (МҚЛ № 01775P)

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей.

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|--------------------|--|-------------------|
| 23/35-ПЗ | Общая пояснительная записка | Том 1 |
| 23/35-ГП | Генеральный план | Том 2.1 |
| 23/35-АР | Архитектурные решения | Том 2.2 |
| 23/35-КЖ | Конструкции железобетонные | Том 2.3 |
| 23/35-КМ | Конструкции металлические | Том 2.4 |
| 23/35-КМ.1 | Конструкции металлические (венткамеры) | Том 2.4.1 |
| 23/35-ТХ | Технологические решения | Том 2.5 |
| 23/35-ВК | Водопровод и канализация | Том 2.6 |
| 23/35-ОВ | Отопление и вентиляция | Том 2.7 |
| 23/35-ЭОМ | Электрооборудование, электроосвещение | Том 2.8 |
| 23/35-АПС | Автоматическая пожарная сигнализация | Том 2.9 |
| 23/35-АГПТ | Автоматическое газовое пожаротушение | Том 2.10 |
| 23/35-АПТ | Автоматическая пожаротушение | Том 2.11 |
| 23/35-СКС | Структурированная кабельные сети. | Том 2.12 |
| 23/35-ВН | Видеонаблюдение | Том 2.13 |
| 23/35-ЭЧ | Электрочасофикация | Том 2.14 |
| 23/35-ОТС | Охранно-тревожная сигнализация | Том 2.15 |
| 23/35-ФО | Фасадное освещение | Том 2.16 |
| 23/35-НЭС1 | Наружное электроснабжение 10 кВ | Том 2.17 |
| 23/35-НЭС1.КЖ | Наружное электроснабжение 10 кВ. Конструкции железобетонные для кабельного канала | Том 2.18 |
| 23/35-НЭС2 | Наружное электроснабжение 0,4 кВ | Том 2.19 |
| 23/35-НЭС2.КЖ | Наружное электроснабжение 0,4 кВ. Конструкции железобетонные для кабельного канала | Том 2.20 |
| 23/35-ЭН | Наружное электроосвещение | Том 2.21 |
| | Блочная распределительная трансформаторная подстанция 20/0,4 кВ | |
| 23/35-БКТП.ЭС | Силовое электрооборудование | Том 2.22.1 |
| 23/35-БКТП.АС | Архитектурно-строительная часть | Том 2.22.2 |
| 23/35-БКТП.АСКУЭ | Автоматизированная система контроля и учёта электроэнергии | Том 2.22.3 |
| 23/35-БКТП.ОПС | Охранно-пожарная сигнализация | Том 2.22.4 |
| 23/35-БКТП.ТМ | Телемеханика | Том 2.22.5 |
| 23/35-БКТП.ВОСПД | Волоконно-оптическая система передачи данных | Том 2.22.6 |
| 23/35-НВК | Наружные сети водопровода, хоз-бытовой и ливневой канализации | Том 2.23 |
| 23/35-ТС | Тепловые сети | Том 2.24 |
| 23/35-ТС.КЖ | Конструкции железобетонные для тепловых сетей | Том 2.24.1 |
| 23/35-ТС.ОДК | Система ОДК для тепловых сетей | Том 2.24.2 |
| 23/35-НСС | Наружные сети связи | Том 2.25 |
| 23/35-ПП | Паспорт проекта | Том 2.26 |
| 23/35-ПОС | Проект организации строительства | Том 2.27 |
| 23/35-МОПБ | Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности | Том 2.28 |
| 23/35-ОВОС | Проект оценки воздействия на окружающую среду | Том 3.1 |

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других строительных норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан.

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОЕКТА

| Должность | Подпись | Ф.И.О. | Дата |
|-----------------------------|---------|---|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Директор ТОО «Тангиф» | | Фальков И.В. | |
| Главный архитектор проекта | | Фальков И.В. | |
| Конструктор (КЖ) | | Солоник Д.И. | |
| Конструктор (КМ) | | Солоник Д.И. | |
| Инженер по электроснабжению | | Сокпакбаев Т.М. | |
| Инженер по ВК | | Мусекин А. | |
| Инженер по ОВ | | Александрова Л. | |
| Инженер по СС | | Курбатов С. | |
| Инженер по разделу ПС | | Курбатов С. | |
| Архитектор | | Махсутов З.Э. Нурпеисов Ж.Б. Митяев В. Громова В.А. Коробков В.В. | |
| Инженер по разделу ПОС | | Богачева В. | |

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень разделов в составе общей пояснительной записки

| № ЛИСТА | Наименование главы раздела | Примечание |
|-----------|---|------------|
| 1. | Основные исходные данные для разработки рабочего проекта | 6 |
| 2. | Ведомость ссылочных документов | 7 |
| 3. | Краткая характеристика здания и условия строительства | 9 |
| 4. | Генеральный план | 10 |
| 5. | Архитектурно-планировочные решения | 14 |
| 5.8 | Основные технико-экономические показатели по проекту | 20 |
| 6. | Технологические решения | 21 |
| 7. | Конструктивные решения | 27 |
| 7.3. | Конструкции железобетонные (КЖ) | |
| 7.4. | Конструкции металлические (КМ) | |
| 7. | Инженерные сети и системы | 32 |
| 7.1 | Водопровод и канализация | 32 |
| 7.2. | Электроснабжение и электроосвещение | 37 |
| 7.3 | Отопление и вентиляция | 41 |
| 7.4 | Автоматическая пожарная сигнализация | 45 |
| 7.5 | Автоматическое газовое пожаротушение | 51 |
| 7.6 | Автоматическое пожаротушение | 54 |
| 7.7. | Слаботочные системы: <ul style="list-style-type: none"> • Структурированные кабельные сети СКС • Система видеонаблюдения ВН • Охранно-тревожная сигнализация ОТС • Электрочасофикация | 55 |
| 8. | Наружные инженерные сети | 67 |
| 8.1 | Наружные водопровод и канализация (НВК) | 67 |
| 8.2 | Тепловые сети (ТС) | 70 |
| 8.3 | Наружные сети электроснабжения (ЭС) | 73 |
| 8.4. | Блочная распределительная трансформаторная подстанция (БКТП) 10/0,4 кВ | 76 |
| 8.5 | Наружные сети связи | 81 |

1. Основные исходные данные для разработки рабочего проекта.

Рабочий проект **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»** (далее – Объект) выполнен на основании:

- Договор подряда на разработку проекта по Объекту № 23/35 от 19.10.2023 г. между Заказчиком – Государственное учреждение «Управление строительства города Астаны» и Проектировщиком - ТОО «Тангиф»
- Архитектурно-планировочного задания (АПЗ) № KZ91VUA00601393 от 14.12.2022 года, выданного «Управлением архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Нур-Султан»
- Топографической съемки участка строительства, выполненной ИП «ADV» 10.11.2024 года
- Отчета об инженерно-геологических изысканиях на участке строительства, выполненного ТОО «ГеоСтройЭксперт» в декабре 2023 года.
- Постановления Акимата города Астаны № 510-3596 от 21.11.2024 года «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ объектов промышленно-гражданского назначения на земельных участках».
- Согласованного Заказчиком, «Управлением образования города Астана» от 14.06.2024 г. и «Управлением архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Астаны» Эскизного проекта объекта № KZ22VUA01210631 от 23.08.2024 года.
- Технического Задания на проектирование, утвержденного Заказчиком
- Технических условий на электроснабжение № 5-488 от 21.02.2025 г., выданных АО «Астана – Региональная Электросетевая Компания»
- Технических условий на водоснабжение и водоотведение № 3-6/108 от 20.01.2025 г., выданных ГКП «Астана Суу»
- Технических условий на теплоснабжение № 493-11 от 31.11.2022 года (основные), продленных за № 1519-11 от 03.04.2023 года и дополненных за № 2704-11 от 04.04.2024 года, выданных АО «Астана Теплотранзит»
- Технических условий для целей проектирования и строительства сетей ливневой канализации № ПО.2022.0006214 от 25.02.2022 г., выданных ГКП на ПХВ «ELORDA ECO SYSTEM» по г. Астана
- Технических условий на телефонизацию № 687 от 17.07.2024 г., выданных Объединением «Дивизион «Сеть» Технический узел местных сетей Астана АО «Казахтелеком», а также технических условий на телефонизацию от филиала АО «Jusan Mobile» №АС/531 от 08.08.2024 г.
- Технических условий на водопонижение (сброс грунтовых вод на период строительства) № 507-04-06/2062 от 24.12.2024 г., выданных ГКП на ПХВ «ELORDA ECO SYSTEM» по г. Астана
- Протокола измерения плотности потока радона № 102R от 13.11.2023 г.
- Протокола дозиметрического контроля № 103R от 13.11.2023 г.
- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»
- Приказ Министра образования и науки РК № 265 от 07.06.2022 года (с изм. 22.07.2023 г.) о внесении изменений в Приказ № 70 от 22.01.2016 г. «Об утверждении норм оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования, а также специальных организаций образования»
- Приказ № 963 от 30.11.2022 года «Об утверждении пилотного национального проекта в области образования «Комфортная школа».

Проект разработан в соответствии с действующими нормативными документами Республики Казахстан.

2. Ведомость ссылочных документов

| Обозначения | Наименование | Примечание |
|---|--|-------------------------------|
| | <u>Ссылочные документы</u> | |
| СН РК 1.02-03-2022 | «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» | |
| Приказ Министра образования и науки № 265 от 07.06.2022 г. | Об утверждении норм оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования, а также специальных организаций образования | изм. 22.07.2023 |
| СН РК 1.02-02-2016 СП РК 1.02-101-2014 | Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Общие положения. | изм. 07.09.2017 |
| СН РК 3.01-01-2013 | Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов | по сост. на 07.06.2024 |
| СП РК 3.01-101-2013 | Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов | по сост. на 07.06.2024 |
| СНИП РК 3.01-01Ас-2007 | Планировка и застройка города Астана | по сост. на 28.09.2023 |
| СН РК 3.01-05-2013 | Благоустройство территорий населенных пунктов | изм. 19.04.2024 |
| РДС РК 3.01-05-2001 | Градостроительство. Планировка и застройка населенных мест с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения. | |
| СН РК 3.06-01 2011 | Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. | |
| СП РК 3.06-101-2012 | Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения» | изм. 27.11.2019 |
| Технический регламент от 17.08.2021 № 405 (Приказ Мин. ЧС РК) | Общие требования к пожарной безопасности | по сост. на 24.10.2023 г. |
| СН РК 2.02-01-2023 СП РК 2.02-101-2022 | Пожарная безопасность зданий и сооружений | изм. 16.06.2023 24.10.2023 |
| СН РК 2.02-02-2023 СП РК 2.02-102-2022 | Пожарная автоматика зданий и сооружений | с изм. 2023-04-17 |
| СН 2.04-07-2022 | Тепловая защита зданий | |
| СП РК 2.04-107-2022 | Тепловая защита зданий | |
| СН РК 3.02-38-2013 | Энергосберегающие здания | Изм. 01.04.2019 |
| СН РК 2.04-01-2011 | Естественное и искусственное освещение | |
| СП РК 2.04-104-2012 | Естественное и искусственное освещение | по сост. на 12.08.2021 |
| СН РК 3.02-11-2011 | Общеобразовательные организации | по сост. на 24.10.2023 |
| СП РК 3.02-111-2012 | Общеобразовательные организации | по сост. на 02.02.2024 |
| СН РК 3.02-07-2014 | Общественные здания и сооружения | Изм. 30.11.2022 |
| СП РК 3.02-107-2014 | Общественные здания и сооружения | Изм. 24.10.2023 |
| СН РК 3.02-21-2011 | Объекты общественного питания | Изм. 06.08.2019 |
| СП РК 3.02-121-2011 | Объекты общественного питания | Изм. 24.10.2023 |
| СН РК 3.03-05-2014 | Стоянки автомобилей | по сост. на 19.04.2024 |

| | | |
|--|---|------------------------|
| СП РК 2.04-01-2017 | Строительная климатология | Изм. 01.04.2019 |
| СН РК 3.02-36-2012 | Полы | |
| СН РК 3.02-37-2013 | Крыши и кровли. | по сост. на 19.06.2024 |
| СНиП РК 2.04-10-2004 | Изоляционные и отделочные покрытия. | |
| НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 | Нагрузки и воздействия | |
| СН РК EN 1990 | Основы проектирования несущих конструкций | |
| СН РК EN 1992 | Проектирование железобетонных конструкций | |
| СН РК 5.01-02-2013 СП РК 5.01-102-2013* | Основания зданий и сооружений | Изм. 06.11.2019 |
| СН РК 5.01-03-2013 | Свайные фундаменты | |
| НТП РК 08-05.1-2013 | Проектирование оснований и фундаментам зданий и сооружений в сейсмических районах | |
| СН РК 2.01-01-2013 СП РК 2.01-101-2013* | Защита строительных конструкций от коррозии | Изм. 01.08.2018 |
| СН РК 5.03-07-2013 СП РК 5.03-107-2013 | Несущие и ограждающие конструкции | Изм. 07.09.2017 |
| СНиП РК 5.03-34-2005 | Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения | |
| СН РК EN 1991-1-1: 2002/2011 | Воздействие на несущие конструкции | |
| СН РК 4.01-01-2011 | Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений | по сост. на 09.06.2024 |
| СП РК 4.01-101-2011 | Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений | по сост. на 20.10.2023 |
| СН РК 4.01-02-2009 | Водоснабжение. Наружные сети и сооружения | |
| СН РК 4.01-03-2011 | Водоотведение. Наружные сети и сооружения | по сост. на 29.12.2021 |
| СН РК 4.02-01-2011 | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха | по сост. на 19.06.2024 |
| СП РК 4.02-101-2011 | Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха | по сост. на 19.06.2024 |
| СН РК 4.02-04-2013 | Тепловые сети | изм. 08.09.2015 |
| СП РК 4.04-106-2013 | Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования | по сост. на 2023.10.24 |
| СН РК 4.04-07-2023 | Электротехнические устройства | |
| СП РК 4.04-107-2013 | Электротехнические устройства | |
| СН РК 4.04-04-2023 | Наружное электроосвещение городов, поселков и сельских населенных пунктов | |
| ПУЭ | Правила устройства электроустановок | изм. 31.10.2022 |
| СП РК 2.04-103-2013 | Устройство молниезащиты зданий и сооружений | изм. 06.11.2019 |
| СНиП РК 3.02-10-2010 | Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий | изм. 29.06.2022 |
| ВСН 600-81 | Инструкция по монтажу устройств связи, радиотелефонии и телевидения | |
| СН РК 1.03-01-2023 | Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. | Изм. 06.11.2023 |
| СН РК 1.03-02-2014 | Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II. | |

3. Краткая характеристика участка и условия строительства.

3.1. Природные условия на проектируемом участке следующие:

- Участок строительства расположен в городе Астана, район Алматы, ул. А. Токпанова
 - климатический район строительства – IV (СП РК 2.04-01-2017* с изм. 01.04.2019 «Строительная климатология»)
 - расчётная зимняя температура наружного воздуха
 - а). средняя наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 - 31,2°С
 - б). средняя наиболее холодных суток - 35,8°С
 - снеговой район – II, снеговая нагрузка – 1,2 кПа, чрезвычайная снеговая нагрузка – 2,1 кПа (НП к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011, часть 1-3)
 - скоростной напор ветра на высоте 10 м над уровнем земли – 0,39 кПа
 - сейсмичность участка – не сейсмоактивный (СП РК 2.03-30-2017)
 - строительная группа грунтов по степени трудности разработки - II (вторая – суглинки) и III (третья - глина)
 - нормативная глубина промерзания – 1,85 м
 - грунтовые воды на глубине 0,5 - 3,1 м
 - продолжительность отопительного периода – 221 суток
 - участок изысканий является подтопляемым поверхностными водами
- Инженерно-геологические изыскания на участке строительства выполнены ТОО «ГеоСтройЭксперт» в декабре 2023 года.

За отметку 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует отметке 348,55 на генеральном плане.

3.2. Условия эксплуатации здания:

- здание отапливаемое
- степень агрессивного воздействия среды по отношению к бетону на портландцементе - средняя.

3.3. Класс ответственности зданий:

3.3.1. **Здание относится к первому (I повышенный) уровню ответственности, здание технически несложное** (Приказ № 490 от 21.09.2020 г. Министерства индустрии и инфраструктурного развития РК, о внесении изменений в Приказ № 165 от 28.02.2015 г., пункт 2), коэффициент надёжности по назначению 0,95.

3.3.2. Характеристики зданий по пожарной безопасности:

- Степень огнестойкости здания – II (СП РК 2.02-101-2014 г., табл. 1)
- Класс конструктивной пожарной опасности - **CO**
- Класс функциональной пожарной опасности здания – **Ф 4.1**
- Категория взрывопожарной и пожарной опасности здания – **Д**

3.4. Настоящий проект разработан в пределах границы участка строительства. Функциональное назначение и планировочная структура здания соответствуют его целевому назначению в соответствии с Постановлением Акимата города Астана № 510-3596 от 21.11.2024 года.

3.5. Задача проектирования – выполнить рабочий проект здания Общеобразовательной школы на 2000 учащихся с учетом требований нормативных документов для Республики Казахстан, также создание комфортных условий для обучения учащихся на основе современных технологических достижений и образовательных тенденций.

4. Генеральный план

4.1. Генеральный план Рабочего Проекта объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, разработан на основании Постановления Акимата города Астана № 510-3596 от 21.11.2024 года «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ для объектов промышленно-гражданского строительства на земельных участках» (п. 13. Для участка площадью 2,4553 га, расположенном по адресу: г. Астана, район «Алматы», ул. А. Тоқпанов), утвержденного Заказчиком и согласованного «Управлением образования города Астана» от 14.06.2024 г. и «Управлением архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Астаны» Эскизного проекта объекта № KZ22VUA01210631 от 23.08.2024 года, Архитектурно-планировочного задания (АПЗ) № KZ91VUA00601393 от 14.12.2022 года, выданного «Управлением архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Нур-Султан», задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, геодезической съемки и действующих СН РК в области градостроительства:

- СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» по состоянию на 07.06.2024 г.
- СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» по состоянию на 07.06.2024 г.
- СН РК 3.01-05-2013 «Благоустройство территорий населенных пунктов», изм. 06.11.2019
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- СНиП РК 3.01-01Ас-2007 «Планировка и застройка города Астана»
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (по состоянию на 24.10.2023 г.)
- СП РК 3.02-111-2012 Общеобразовательные организации (по состоянию на 02.02.2024 г.)
- СН РК 3.03-05-22014 «Стоянки автомобилей» по сост. на 19.04.2024 г.
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом Мин. ЧС РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. на 24.10.2023 г.
- Градостроительный регламент г. Астана, утвержденный Решением Маслихата города Астана № 309/38-VII от 17.01.2023 г.
- Дизайн-код города Астана

Проектируемый объект расположен на территории, отведенной Постановлением Акимата города Астана № 510-3596 от 22.11.2024 года «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ» для строительства общеобразовательной школы.

Площадь земельного участка составляет **2,4553 га** для проектно-изыскательских работ и 0,4785 га для благоустройства.

4.2. Градостроительная ситуация (ситуационная схема).

Местоположение проектируемой школы – в городе Астана в районе «Алматы» на правом берегу реки Ишим. В соответствии с ПДП (проектом детальной планировки) участок строительства расположен в глубине жилого квартала, ограниченного улицами Аскара Токманова с юго-запада, транспортной магистрали районного значения, с востока проспектом Тауелсиздик (магистраль общегородского значения), с юга проспектом Б. Мамышулы, с севера улицей Шарля де Голя.

На западе вдоль улицы Аскара Токпанова размещаются жилые микрорайоны Акбулак 1-5. С западной стороны к проектируемому участку прилегают новые многоэтажные жилые комплексы. Далее расположен Триатлон парк и набережная реки Ишим.

С южной стороны квартала размещается Дворец школьников, южнее проспекта Момышулы – ЖК Ак-Булак Таун.

В настоящее время участок строительства занимают неиспользуемые гаражи 70-х годов постройки, которые подлежат сносу.

Территория участка перспективной школы находится в пешеходной доступности от существующих и проектируемых жилых кварталов. Радиус действия данного учебного заведения соответствует нормативной удаленности от объектов жилья, не охваченных общеобразовательными учреждениями.

Целевое назначение участка строительства соответствует функциональному назначению объекта (см. п. 3.4).

Размещение и ориентация проектируемого здания Школы на участке выбраны в соответствии с генеральным планом, условиями инсоляции и функционально-технологическими связями. Основными факторами планировки генерального плана стали конфигурация и размеры участка.

4.3. Транспортная схема.

Транспортная схема школьной территории выполнена на основании требований СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» с изм. от 09.07.2021 г. – п.п. 8.2.14, 8.6.10.

Вместимость и расположение парковки предусмотрены в соответствии с табл. Д.1 СП РК 3.01-101-2013.

На территорию проектируемой школы предусмотрены два въезда – с юго-западной стороны от внутриквартального проезда «Южная-3» и на северо-востоке от внутриквартального проезда «Южная-2».

В северо-восточном углу территории школы в зоне хозяйственных объектов расположены парковка на 10 машино/мест (156,60 м²), площадка ТБО (17,85 м²), трансформаторная подстанция (86,89 м²). Территория для данных технических площадок отделена от спортивной зоны двумя рядами деревьев и кустарников.

С северной стороны здания, где предусмотрены хозяйственные зоны, имеются заасфальтированные площадки для подъезда спецтранспорта (погрузка-разгрузка мебели, хозтоваров и т.д.).

Вокруг здания школы предусмотрен кольцевой проезд для пожарных машин.

4.4. Вертикальная планировка.

План организации рельефа выполнен с учетом существующего рельефа прилегающих территорий и отметок верха покрытий примыкающих улиц. Принятые проектные отметки здания обуславливаются наименьшим объемом земляных работ с целью обеспечения баланса земляных масс при наибольшей эффективности проектных решений.

Разбивочный план выполнен с координатной и размерной привязкой в местной системе координат на основе топографической съемки. План организации рельефа выполнен методом проектных отметок.

Проектом организации рельефа предусматривается обеспечение оптимальных уклонов планируемой территории с учетом отметок существующего рельефа. Строительная площадка имеет незначительный перепад рельефа. Водоотвод предусмотрен открытой системой арыков и водосборных лотков.

4.5. Планировочная структура территории Школы на 2000 учащихся:

Территория школы делится по функциональному назначению на следующие зоны:

4.5.1. Физкультурно-спортивная зона

4.5.2. Учебно-опытная

4.5.3. Зона отдыха школьников

4.5.4. Хозяйственная зона

На территории, отведенной под строительство Школы, располагаются следующие здания и сооружения:

- **Проектируемое пятиэтажное здание Общеобразовательной школы на 2000 учащихся (новое строительство) с площадью застройки 5 742,56 м²**
- Блочно-модульная комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ (86,89 м²)

Физкультурно-спортивная зона включает различные спортивные и игровые площадки, оснащенные спортивными снарядами и специальным оборудованием в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РК № 265 от 07.06.2022 года (о внесении изменения в Приказ № 70 от 22.01.2016 г.) «Об утверждении норм оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования и специальных организаций образования».

В состав площадок и зон различного назначения входят (экспликация зданий и сооружений):

| | | | |
|-----|---|----------------|----------|
| 1. | Общеобразовательная Школа на 2000 учащихся | м ² | 5 742,56 |
| 2. | Детские площадки для дошкольных и 1-х классов | м ² | 1 400,0 |
| 3. | Детские площадки для 2-х, 4-х классов | м ² | 1 050,0 |
| 4. | Универсальная спортивная площадка | м ² | 435,0 |
| 5. | Воркаут площадки | м ² | 550,00 |
| 6. | Поле для игры в мини-футбол | м ² | 924,0 |
| 7. | Прямая беговая дорожка длиной 100 м | м ² | 300,0 |
| 8. | Кольцевая беговая дорожка длиной 180 м | м ² | 378,85 |
| 9. | Трансформаторная подстанция | м ² | 86,89 |
| 10. | Площадка ТБО | м ² | 17,85 |
| 11. | Парковка на 10 м/м | м ² | 156,60 |
| 12. | Полоса препятствий НВП | м ² | 377,0 |
| 13. | Строевая площадка НВП | м ² | 287,9 |
| 14. | Площадь для проведения массовых мероприятий | м ² | 1 413,4 |
| 15. | Зона тихого отдыха | м ² | 1 473,35 |
| 16. | Рекреационная зона (задний двор) | м ² | 1 275,00 |
| 17. | Хозяйственный двор | м ² | 97,60 |

Спортивные площадки различного назначения объединены в компактную спортивную зону, которая ограждается по периметру для безопасности при перемещении спортивных снарядов.

Ограждение разрабатывается по индивидуальному дизайну с учетом эстетических и санитарно-гигиенических требований из экологических современных материалов.

Хозяйственная зона, занимающая северо-восточный угол участка, включает в себя трансформаторную подстанцию с ДГУ, площадку ТБО и автопарковку на 10 автомобилей. Хозяйственная зона имеет удобный заезд со стороны ул. Южная-2 и отделен от остальных функциональных зон полосой зеленых насаждений (2 ряда деревьев, кустарника).

Зона отдыха школьников примыкает к южной границе участка и представляет собой внутренний сквер с прогулочными дорожками, скамейками и зелеными насаждениями. Также для отдыха отведена полоса вдоль восточного фасада здания.

Здесь же расположена территория для проведения массовых мероприятий. Данная площадь выложена тротуарной плиткой тип, предназначенной для такого рода использования.

В юго-западной части школьной территории между блоками основного здания располагается рекреационная зона и зона строевой площадки НВП. Такое расположение создает в данной зоне микроклимат и защиту от ветра.

То же можно сказать о рекреационной зоне с восточной стороны здания.

В целом функциональное зонирование и планировочная структура генерального плана направлены на решение задачи максимального удобства и комфорта для школьников разного возраста,

4.6. Благоустройство территории.

При проектировании благоустройства территории объекта был учтен разработанный и утвержденный Заказчиком Эскизный проект Объекта, а также Градостроительный регламент и Дизайн-код города Астана.

Проект предполагает создание максимально комфортной среды с использованием современных элементов благоустройства: различных покрытий с учетом функционального назначения площадей, уличных светильников, МАФ, зеленых насаждений: деревьев, кустарников, газонных покрытий, цветников.

Твердые покрытия предусмотрены в соответствии с рекомендациями СП РК 3.01-105-2013 «Благоустройство территорий населенных пунктов» п. 6.3: участки детских садов и школ. Согласно рекомендациям нормативов РК для школ применяются цементно-бетонные покрытия и различные виды плиточного покрытия.

В соответствии с нормативами на проектируемом строительном участке предусмотрены спортивные и игровые площадки, покрытие которых отвечает требованиям климатических, санитарно-гигиенических норм и правилам удобства и эстетики.

При проектировании зеленых насаждений были учтены климатические требования (сортамент зеленых насаждений), эстетические и функциональные. Перечень применяемых растений (древесно-кустарниковый ассортимент) выбран в соответствии с «Дизайн-кодом города Нур-Султан» раздел «Озеленение».

Все участки, свободные от застройки, дорог, тротуаров и площадок, максимально озеленяются с применением местных сортов деревьев и кустарников.

В пределах границы участка предусматриваются элементы наружного освещения и информационные указатели.

Из элементов МАФ (малые архитектурные формы) предполагаются скамейки, декоративные ограждения, урны, оборудование площадок.

Важным способом обеспечения удобств для маломобильных посетителей является создание системы пандусов в местах перепада рельефа. Уклоны пандусов выполнены в соответствии со СН РК 3.06-01-2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

4.7. Противопожарные мероприятия.

В соответствии с п. 269 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» предусмотрены проезды пожарных машин по территории и вокруг зданий. Для зданий функциональной пожарной опасности **Ф4.1** проезд пожарных машин должен быть обеспечен со всех сторон здания (круговой проезд).

Также в пределах противопожарных норм находятся расстояния здания школы от близлежащих зданий и сооружений.

4.8. Внутриплощадочные инженерные сети.

Схема площадочных инженерных коммуникаций спроектирована на основании технических условий на подключение объекта к городским коммуникациям, выданных Заказчиком, и с учетом разработанных

специализированной проектной организацией проектов внеплощадочных инженерных сетей.

В северо-восточной части участка на въезде расположена Трансформаторная подстанция на 630 кВт. Здесь же на одной площадке с ТП располагается дизельно-генераторная установка (ДГУ).

Для складирования и вывоза ТБО на территории школы предусмотрены несколько контейнерных площадок с удобным подъездом спецтранспорта.

4.9. Основные Технико-экономические показатели по генеральному плану в пределах проектируемого участка.

| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Колич-во | % |
|-----------|---|----------------|------------------|--------------|
| 1 | Площадь проектируемого участка строительства согласно отводу | га | 2,4553 | 100 % |
| 1.1. | Площадь, отведенная под благоустройство за пределами участка | га | 0,4785 | |
| 2 | Площадь застройки, в т.ч.: | м ² | 6 571,76 | 26,78 |
| 2.1. | Здание общеобразовательной Школы | м ² | 5 742,56 | |
| 2.2. | Крыльца, лестницы, пандусы | м ² | 363,88 | |
| 2.3. | колонны | м ² | 8,47 | |
| 2.4. | отмостка | м ² | 372,0 | |
| 2.5. | Трансформаторная подстанция | м ² | 86,89 | |
| 3. | Площадь покрытий, в т.ч.: | м ² | 13 547,74 | 55,18 |
| 3.1 | покрытия из тротуарной плитки «Тип 1.1» | м ² | 458,73 | |
| 3.2 | покрытия из тротуарной плитки «Тип 1.2» | м ² | 86,01 | |
| 3.3 | покрытия из тротуарной плитки «Тип 2.1» | м ² | 1 310,53 | |
| 3.4 | покрытия из тротуарной плитки «Тип 2.2» | м ² | 595,75 | |
| 3.5 | покрытия из тротуарной плитки «Тип 3» | м ² | 464,59 | |
| 3.6 | покрытия из тротуарной плитки «Тип 4.1» | м ² | 1 570,59 | |
| 3.7 | покрытия из тротуарной плитки «Тип 4.2» | м ² | 773,49 | |
| 3.8. | асфальтовые покрытия «Тип 5» | м ² | 2 883,64 | |
| 3.9. | мягкое покрытие детских и спортивных площадок «Тип 6» | м ² | 5 404,41 | |
| 4. | Площадь озеленения территории | м ² | 3 791,21 | 15,44 |
| 5. | Площадь под устройство водоотводных элементов | м ² | 51,01 | 0,24 |
| 5. | Площадь под устройство бортовых камней | м ² | 435,81 | 1,83 |
| 6. | Площадь под устройство забора | м ² | 115,15 | 0,53 |

5. Архитектурно-планировочные решения.

5.1. В основу архитектурно-планировочных решений проектируемого объекта: Рабочий Проект **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, легли следующие нормативные документы и исходные данные:

- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) № KZ91VUA00601393 от 14.12.2022 года, выданного «Управлением архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Нур-Султан»
- Согласованный Заказчиком, «Управлением образования города Астана» от 14.06.2024 г. и «Управлением архитектуры, градостроительства и земельных

отношений города Астана» Эскизный проект объекта №KZ22VUA01210631 от 23.08.2024 года

- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (по состоянию на 24.10.2023 г.)
- СП РК 3.02-111-2012 Общеобразовательные организации (по состоянию на 02.02.2024 г.)
- СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» по сост. на 23.10.2024 г.
- СН РК 3.02-37-2013 «Крыши и кровли»
- СН РК 3.02-36-2012 «Полы»
- СН РК 3.06-01-2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»
- СП РК 3.06-101-2012 «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения» с изм. 2019-11-27
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом Мин. ЧС РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. на 24.10.2023
- ГОСТ 21.501-2018 «Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений».
- «Задание на проектирование», утвержденное Заказчиком
- Приказ № 963 от 30.11.2022 года «Об утверждении пилотного национального проекта в области образования «Комфортная школа».
- Приказ Министра образования и науки РК № 265 от 07.06.2022 года «Об утверждении норм оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования, а также специальных организаций образования» с изм. от 22.07.2023 г.

5.2. Планировочная структура здания.

Проектируемое пятиэтажное здание с подвалом Школы на 2000 учащихся – в плане сложной конфигурации, вписанной в квадрат с габаритами 84,900 x 91,800 м и высотой 19,420 м.

Такое сложное сооружение, как общеобразовательная школа включает в себя множество функциональных зон:

- учебные помещения (классы, лаборатории, помещения для практических занятий, различные кружки для внепрограммных занятий))
- административные помещения (учительские, приемная, кабинеты руководителей различных служб)
- зоны приема пищи (обеденные залы для младших и старших школьников, кухня, включающая различные цеха для приготовления пищи, зоны хранения продуктов)
- отдыха (рекреации, игровая, атриум)
- спорта (большой и малый спортивный залы, раздевалки и душевые для мальчиков, девочек и персонала, тренерские)
- активностей и творчества (актовый зал, зал для хореографии, каворкинги)

Архитектурно-планировочная структура основана на удобстве и оптимизации взаимосвязей различных функциональных зон, при этом учитывается зонирование по возрасту учащихся. Также проект основан на нормативных показателях по площадям для тех или иных помещений.

Первые два этажа предназначены, в основном, для учащихся первых двух классов и предшколы. Чем выше этаж, тем старше занимающиеся на нем школьники.

Также зонирование по блокам предусматривает разделение территории школы по возрастным категориям.

5.2.1. Планировка технического этажа (подвал) на отм. минус 2.500

Технический этаж предназначен для размещения инженерного оборудования: тепловой узел, водомерный узел, вентиляционное оборудование и прочее. Также здесь могут располагаться различные подсобные и технические помещения, места временного хранения:

- тепловой пункт (106,27 м²)
- водомерный узел (78,16 м²)
- вентиляционное оборудование: приточная венткамера (31,41 м²)
- кладовая ламп (17,53 м²)
- техническое подполье (5 131,67 м²)

Площадь помещений этажа – 5 365,04 м².

Высота этажа - 2,0 м.

5.2.2. Планировка первого этажа на отм. 0.000

Для осуществления основной функции проектируемого объекта на данном уровне предусмотрен ряд помещений учебного, обслуживающего и вспомогательного назначения.

Состав помещений, расположенных на первом этаже, следующий:

- Учебные классы в основном для начальной школы – 1-4 классы (387,91 м²), а также учебные кабинеты предшкольных классов (197,28 м²).
- Классы для получения трудовых и творческих навыков (мастерские, кулинария, шитье, ИЗО, дизайн и технологии), робототехника, начальная военная подготовка, практические занятия, каворкинги (501,68 м²)
- Обеденный зал для младших школьников на 250 мест – 247,77 м² и Обеденный зал столовой на 300 мест – 247,01 м² с умывальными комнатами
- Весь комплекс кухонных помещений (горячий и холодный цеха, разделочные), помещений для хранения продуктов, в том числе холодильные камеры (421,10 м²), сопутствующие помещения (моечные, комнаты персонала и т.д.) – см. раздел «Технологические решения»
- Кабинет заведующего производством (10,69 м²)
- Учительские комнаты (242,0 м²)
- Медицинская зона: кабинет врача, комната ожидания, палата изолятора, лаборантская, процедурная - (91,31 м²)
- Рекреации, коридоры, лестничные клетки, лифтовые холлы, тамбуры
- Санузлы для девочек, мальчиков, МГН, для учителей и персонала (по расчету)
- Гардеробы для школьников (разделены по возрастным группам), учителей, персонала
- Подсобные и технические помещения: ПУИ, узел связи, помещение охраны (24,56 м²), электрощитовая (24,31 м²), тамбуры

Площадь помещений этажа – 5 190,52 м².

Количество помещений - 129

Высота этажа - 3,60 м.

5.2.3. Планировка второго этажа на отм. 3.600.

Большую часть этажа занимают специализированные классы различных предметов (1070,19 м²), лаборатории (76,17 м²), учебные помещения для предшкольных классов (324,1 м²). Данный уровень в основном предназначен для обучения учащихся с 1 по 4 классы.

Также на втором этаже расположены Малый спортивный зал 18x18 (9x2) 302,63 м² и Большой спортзал площадью 510,47 м² с сопутствующими

помещениями (раздевалки, душевые, комнаты личной гигиены для девочек, снарядная, тренерские). Здесь же предусмотрена игровая комната для младших классов (69,17 м²).

Остальные помещения, как и на первом уровне, следующие:

- Рекреации, коридоры, лестничные клетки, лифтовые холлы, атриум
- Санузлы для девочек, мальчиков, МГН, для учителей и персонала
- Подсобные и технические помещения (ПУИ, узлы связи)
- Учительская
- Каворкинги для учеников и учителей (пространство общего пользования) - 204,84 м²

Площадь второго уровня составляет 4 973,44 м².

Количество помещений - 116

Высота второго этажа составляет – 3,60 м.

5.2.4. Планировка третьего этажа на отм. 7.200.

Основная по функциональному назначению зона третьего этажа – это классы различных предметов (1 422,78 м²), в том числе для отдельного обучения для начальной школы, также лабораторные комнаты и все необходимые сопутствующие помещения: санузлы для учащихся и МГН по расчету, санузлы для учителей и персонала, коридоры, связывающие помещения в единую систему, рекреационные зоны, лестничные клетки, лифтовые холлы и технические помещения.

Классы группируются по возрастным категориям, каждая группа классов имеет свою рекреационную зону (отдых на перемене) и группу санузлов.

Вторая значительная по площади и назначению функциональная зона – творческих активностей и зона проведения зрелищных и публичных мероприятий.

Центральную часть зоны занимают Актальный зал на 446 мест площадью 210,02 м² и сопутствующие помещения: артистические (2х14,93 м²), кладовые для хранения декораций, раздевалки (для мальчиков и девочек), душевые, санузлы.

Также на прилегающей к актовому залу территории расположен зал для занятий хореографией (111,79 м²), что очень удобно для проведения репетиций на сцене.

Площадь третьего уровня составляет 3 950,45 м².

Количество помещений - 104

Высота второго этажа составляет – 3,60 м.

5.2.5. Планировка четвертого этажа на отм. 10.800.

Основная по функциональному назначению зона четвертого этажа – это классы различных предметов (1 194,98 м²), лабораторные комнаты и все необходимые сопутствующие помещения: санузлы для учащихся и МГН по расчету, санузлы для учителей и персонала, коридоры, связывающие помещения в единую систему, рекреационные зоны, лестничные клетки, лифтовые холлы и технические помещения (венткамеры, ПУИ, узлы связи).

Также на 4-м этаже находится кабинет психолога (21,90 м²), сенсорная комната (21,19 м²).

Отличительной особенностью данного уровня является то, что он предназначен для учащихся старших классов.

Площадь четвертого уровня составляет 2 462,77 м².

Количество помещений - 66

Высота второго этажа составляет – 3,60 м.

5.2.6. Планировка пятого этажа на отм. 14.400.

На пятом этаже располагается Административная зона – кабинеты различных руководителей:

- Приемная (14,27 м²)
- Кабинет директора (34,16 м²)
- Заместитель руководителя (32,95 м²)
- Кабинет заведующего хозяйством (13,62 м²)
- Кабинет специалиста отдела кадров (18,30 м²)
- Бухгалтерия (14,42 м²)
- Кабинет юриста профориентатора (14,94 м²)
- Помещение техперсонала (18,26 м²)
- Учительская (84,42 м²)

Другая важная зона данного уровня по функциональному назначению – это классы различных предметов (319,58 м²) и все необходимые сопутствующие помещения: санузлы для учащихся и МГН по расчету, санузлы для учителей и персонала, коридоры, связывающие помещения в единую систему, рекреационные зоны, лестничные клетки, лифтовые холлы и технические помещения (венткамера, ПУИ, узлы связи).

Отличительной особенностью данного уровня является то, что он предназначен для учащихся старших классов.

Помимо классных помещений на этаже расположен справочно-информационный центр – библиотека на 50 мест (257,97 м²), в том числе медиатека + открытый фонд хранения на 12 000 единиц, книгохранилище на 28 000 единиц (97,14 м²), кабинеты специалистов (логопед, социальный педагог).

Площадь пятого уровня составляет 1 817,34 м².

Количество помещений - 49

Высота второго этажа составляет – 3,60 м.

5.3. Внутренняя и наружная отделка помещений (основные требования).

Внутренняя отделка помещений выполняется в соответствии с заданием на проектирование современными отделочными материалами, отвечающими требованиям противопожарной безопасности, санитарно-гигиеническим нормативам и эстетическим требованиям с учетом функционального назначения помещений. Предпочтение в отделке отдается отделочным материалам производства Республики Казахстан.

5.3.1. Ведомость внутренней отделки:

- полы: - холлы, коридоры и служебные помещения – керамогранит напольный; в классных комнатах, учительских, административных помещениях – ламинат, коммерческий линолеум; санузлы, душевые ПУИ – керамическая плитка; спортивные залы, зал хореографии – спортивный паркет; Актальный зал – паркет, подиум в актовом зале – фальшпол, покрытие антистатический линолеум. Полы в техподполье – полимерное покрытие по бетонной стяжке.
- стены, перегородки – кирпичные, толщиной в полкирпича, частично гипсокартонные быстровозводимые, по технологии KNAUF толщиной 120 – 125 мм, местами усиленный влагостойкой фанерой.

- отделка стен – в классных комнатах – водоэмульсионная окраска, в санузлах и технических помещениях – керамическая плитка на высоту 1,5 м и окраска в/э, в обеденном зале – согласно дизайн-проекту
- окна, витражи – двухкамерные энергосберегающие стеклопакеты, переплет алюминиевый термостойкий профиль, покрытый порошковой эмалью
- потолки – в классных комнатах – окраска водоэмульсионными красками; в коридорах, коворкингах – подвесной потолок типа Армостронг, административные помещения, учительские – подвесной потолок типа Армостронг, санузлы – реечный потолок с возможностью установки во влажных помещениях, в технических помещениях – окраска водоэмульсионной краской.
- двери – наружные металлические, утепленные, внутренние - деревянные.

5.3.2. Наружная отделка здания выполняется в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным Эскизным проектом современными отделочными материалами, отвечающими требованиям противопожарной безопасности, санитарно-гигиеническим нормативам и эстетическим требованиям:

- Стены - автоклавный газоблок толщиной 300 мм с дополнительным утеплением базальтовой плитой толщ. 100 мм, стеновая сэндвич-панель толщ. 150 мм (верх зоны спортзалов)
- Отделка фасада – фиброцементные панели, закрепленные на подсистемах, согласно эскизному проекту: цветовые решения фасада согласованы на стадии ЭП; декоративные элементы – металлические фасадные панели оливково-желтого цвета и цвета антрацит
- Облицовка крылец – керамический шероховатый напольный гранит
- Кровля – бесчердачные (невентилируемые) по железобетонным плитам перекрытия, кровельные сэндвич-панели 200 мм. Основной тип водостока – внутренний (по ж/б перекрытиям), наружный организованный (с кровельных сэндвич-панелей на кровлю из ж/б плит перекрытия).

5.4. Мероприятия, обеспечивающие доступность объекта для маломобильных групп населения.

На основании действующих в настоящее время нормативных документов – СН РК 3.06-01-2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения», СП РК 3.06-101-2012 «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения» с изм. 2019-11-27, в проектируемом объекте выполнен ряд мероприятий, направленных на обеспечение доступности объекта для маломобильных групп.

5.4.1. Мероприятия, предусмотренные в составе Генерального плана:

- Для обеспечения необходимых удобств маломобильных групп населения проектом предусмотрены специальные парковочные места из расчета 10 % от всего количества машино/мест. Всего таких парковочных мест – 2.
- Другим важным способом обеспечения удобств для маломобильных посетителей является создание системы пандусов в местах перепада рельефа снаружи и разности отметок внутри здания. Уклоны пандусов выполнены в соответствии со СН РК 3.06-01-2011 «Доступность зданий и

сооружений для маломобильных групп населения». Ширина пандуса принята не менее 1,0 м. Вдоль обеих сторон всех лестниц и пандусов устанавливаются ограждения с поручнями.

5.4.2. Архитектурно-планировочные мероприятия:

- В местах посещения предусмотрены санузлы для МГН согласно нормативам (п. 5.7.5.), обеспеченные соответствующим санитарно-техническим и дополнительным оборудованием: в каждой группе санузлов одна кабинка предназначена для МГН.
- Все дверные проемы в здании предусмотрены шириной не менее 0,9 м
- Входная группа оборудована автоматически открывающимися дверьми.

5.4.3. Визуальные мероприятия и применение специальной отделки.

На стадии проектирования дизайн-проекта внутренних пространств необходимо предусмотреть размещение тактильных указателей на элементах входов, разметки зон путей движения на входе при помощи рифленых покрытий, информационных щитов достаточного размера и др. мероприятия.

На поверхности прозрачных ограждений и дверей предусматривается нанесение контрастной маркировки, низ которой должен быть на уровне 1,5 м от плоскости пола. Входные узлы, коммуникации, помещения и зоны обслуживания, доступные маломобильным посетителям, а также места, предназначенные для стоянки автомашин МГН, обозначаются знаками установленного международного образца. Там предусматривается визуальная, звуковая и осязательная системы информации о виде и месте предоставляемых услуг и о возможной опасности.

5.5 Основные технико-экономические показатели по проекту.

| | Наименование | Ед. изм. | Количество |
|------|---|--|-------------------------|
| 1. | Общая площадь здания Школы | м ² | 24 524,45 |
| 2. | Площадь застройки | м ² | 5 742,56 |
| 3. | Количество этажей | эт | 5 + подвал |
| 4. | Площадь учебных помещений | м ² | 5 878,32 |
| 5. | Площадь кабинетов для специализированных занятий, мастерских, коворкингов | м ² | 1 457,26 |
| 5. | Площадь административных помещений (руководство школы и подразделений) | м ² | 161,78 |
| 6. | Кабинеты специалистов, учительские | м ² | 371,46 |
| 7. | Площадь обеденных залов столовых, в т.ч.: <ul style="list-style-type: none"> • Для младших школьников • Для старшекласников | м ² м ² м ² | 550,0 250,0 300,0 |
| 8. | Площадь малого спортзала | м ² | 311,91 |
| 9. | Площадь большого спортзала | м ² | 530,07 |
| 10. | Площадь Актового зала на 446 мест | м ² | 212,32 |
| 11. | Зал для занятий хореографией | м ² | 112,58 |
| 12. | Библиотека на 50 мест, в том числе медиатека + открытый фонд хранения на 12 000 единиц | м ² | 260,51 |
| 13. | Книгохранилище на 28 000 единиц | м ² | 98,04 |
| 14. | Медицинская зона | м ² | 58,4 |
| 15. | Строительный объем, в т.ч.: | м ³ | 108 573,00 |
| 15.1 | ниже отм 0.00 | м ³ | 13 962,00 |
| 15.2 | выше отм. 0.00 | м ³ | 94 611,00 |

5.6. Противопожарные мероприятия.

5.6.1. Противопожарные мероприятия по генеральному плану.

На проектируемой территории расположено здание общеобразовательной школы на 2000 учащихся с помещениями класса функциональной пожарной опасности **Ф 4.1. Здание относится к первому (I повышенный) уровню ответственности**, здание технически несложное, степень огнестойкости II. Здание имеет категорию взрывопожарной безопасности – Д.

По всему периметру наружных стен здания предусмотрен проезд пожарных машин согласно СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

5.6.2. Противопожарные мероприятия в объемно-планировочных решениях:

- Все помещения имеют один класс функциональной пожарной опасности – четвертый.
- Из всех помещений для пользователей здания предусмотрены эвакуационные выходы наружу. Ширина эвакуационных путей соответствует требованиям СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» по сост. на 23.10.2024г.

5.6.3 Инженерно-технические противопожарные мероприятия.

- Проектом предусмотрена система автоматической пожарной сигнализации и оповещение людей о пожаре (АПС), система автоматического пожаротушения (АПТ).
- В помещении серверной проектом предусмотрено автоматическое газовое пожаротушение (АГПТ) в соответствии с нормативами РК.

5.6.4. Применяемые материалы и конструкции.

- В проекте не применяются сгораемые облицовочные строительные материалы, а также материалы, выделяющие токсические вещества при горении.
- Материалы, применяемые для отделки стен здания, имеют конструктивную пожарную опасность класса не ниже КМ2, материалы для покрытия полов – не ниже, чем класс КМ3.

6. Технологические решения.

6.1. Рабочие чертежи по технологическим решениям проектируемого объекта: Рабочий Проект **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, разработаны на основе следующих нормативных документов и исходных данных:

- Архитектурные решения и чертежи смежных разделов
- Согласованного Заказчиком, «Управлением образования города Астана» от 14.06.2024 г. и «Управлением архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Астаны» Эскизного проекта объекта № KZ22VUA01210631 от 23.08.2024 года.
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-111-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-121-2012 «Объекты общественного питания» с изм. от 09.07.21 г.
- СН РК 3.02-21-2011 «Объекты общественного питания» с изм. от 15.11.18 г.
- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- СН РК 3.06-01-2011 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп»
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 598 от 28.06.2019 г.

- Приказ Министра образования и науки РК № 265 от 07.06.2022 года «Об утверждении норм оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования, а также специальных организаций образования» с изм. от 22.07.2023 г.
- Приказ МНЭ РК от 5 августа 2021 года № ҚР ДСМ-76 «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам образования» с изм. от 18.10.22г.
- Приказ МНЭ РК от 17 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам общественного питания» с изм. от 15.07.2024 г.
- Приказ № 963 от 30.11.2022 года «Об утверждении пилотного национального проекта в области образования «Комфортная школа».

6.2. Средняя общеобразовательная школа на 2000 учащихся является комфортной школой для осуществления принятых задач при строительстве и эксплуатации школы, а именно:

- создание благоприятной общеобразовательной среды для формирования и развития детей;
- гармонизация социально-психологического климата;
- обеспечение детей качественным образованием;
- обеспечение детей качественным питанием;
- обеспечение детей качественными условиями для физического развития;
- обеспечение условий для всестороннего развития детей;
- устранение дефицита ученических мест;
- обеспечение безопасного пребывания детей в школе;
- обеспечение безбарьерной среды;
- коммуникационная доступность;
- применение инновационных технологий при строительстве объекта.

Средняя общеобразовательная школа на 2000 обучающихся в одну смену. Школа предназначена для осуществления общеобразовательного процесса в соответствии с программами трех уровней образования:

1 уровень - начальное образование (с 1 по 4 классы, дошкольные классы);

2 уровень - основное среднее образование (с 5 по 9 классы);

3 уровень - общее среднее образование (10-11 классы).

Наполняемость классов - 25 обучающихся. Количество параллелей 7:7:7:5.

Проектом принята поблочное размещение учебных зон с условным распределением обучающихся младших, средних и старших классов. Состав и площади учебных помещений для средней образовательной школы на 2000 обучающихся принято согласно приказу для пилотного национального проекта «Комфортная школа» и включает следующие функциональные группы помещения:

- вестибюльная группа;
- кабинеты и помещения начального образования;
- кабинеты и помещения основного среднего и общего среднего образования;
- помещения изучения технологии и трудового обучения;
- помещения общешкольного назначения;
- административные помещения.

6.3. Средняя общеобразовательная школа на 2000 обучающихся запроектирована 5-ти этажным зданием с подвалом.

Входная группа включает три вестибюля при входе в предшколу, начальную и основную школы, помещения охраны, гардеробы для верхней одежды. Для МГН предусмотрено 2 пассажирских лифта.

Кабинеты и помещения начального образования включают 7 учебных кабинетов дошкольных классов с игровой комнатой. Дошкольные классы изолированы и предусмотрены на 1м этаже с отдельными санузлами.

Для учащихся 1-4 классов предусмотрены 28 учебных кабинета, 5 кабинетов для раздельного обучения по предметам на 13 учеников (казахский, английский, русский языки), а также 2 кабинета цифровой грамотности, информатики. Кабинеты начальных классов запроектированы в изолированной зоне первого, второго и третьего этажей.

Классы начальной школы оснащены соответствующей мебелью: классная доска, интерактивная доска, стол учителя, одноместные столы (парты), стулья, шкафы для учебных пособий.

Кабинеты и помещения основного среднего и общего среднего образования включают: 6 кабинетов казахского языка и литературы, 6 кабинетов математики, по 2 кабинета физики, биологии, кабинет химии, кабинет химии/биотехнологии/нанотехнологии, лаборантские для этих кабинетов, 2 кабинета географии, 5 кабинетов истории, кабинет робототехники и stem лабораторию, кабинет НВП, 2 кабинет музыки.

Для обучения предметов английского, русского языка и литературы, информатики, предусмотрены кабинеты на 13 учеников.

Учебные классы — это комплекс технических и программных средств, облегчающий работу учителя и являющийся инструментом, позволяющим учителю делать учебный процесс более увлекательным и эффективным.

Учебные классы включают рабочую зону (размещение столов учащихся), рабочую зону учителя, дополнительное пространство, для учебно - наглядных пособий. В комплект учебного класса входят следующие программные средства: персональный компьютер учителя, интерактивная панель, принтер, сканер. Учебные классы запроектированы с левосторонним освещением. Классная доска оборудуется софитами и освещается двумя установленными параллельно ей зеркальными светильниками несимметричного светораспределения. Светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м и на 0,6 м в сторону класса перед доской.

6.2. Все помещения школы и мебель организованы и оборудованы согласно требованиям эргономики, отвечающим учебно-воспитательным потребностям обучающихся и педагогов для организации комфортного, безопасного и эффективного процесса обучения, оснащены конкурентоспособными и качественными товарами, преимущественно отечественного производства.

6.2.1. При кабинетах физики, химии, биологии предусмотрены лаборантские. Кабинеты физики, химии, биологии оборудуются ученическими, двухместными лабораторными столами с подводом электроэнергии. В кабинетах химии, биологии предусмотрен подвод воды к каждому столу и отвод в канализацию. В кабинете химии предусмотрен вытяжной шкаф. В лаборантской химии предусмотрен сейф с замком для хранения реактивов (по АГСК Шкаф для химических реактивов пожарозащищенный).

6.2.2. Кабинет робототехники оснащен дополнительно ноутбуками, модульными столами, 3Д принтером. В кабинете обучается 25 человек.

6.2.3. STEM лаборатория дополнительно оснащена верстаками, столом лабораторным, 3 Д сканером, принтером, лазерным станком, ноутбуками. STEM лаборатория рассчитана на 20 учеников. Кабинеты музыки оснащены цифровыми пианино, музыкальным центром, столами, стульями.

6.2.4. Для занятий по информатики предусмотрены 4 кабинета по 13 учащихся, оборудованные одноместными компьютерными столами, компьютерами, установленными по периметру класса.

6.2.5. Для изучения английского языка организовано 9 кабинетов на 13 учащихся.

6.2.6. Для изучения русского языка организовано 8 кабинетов на 13 учащихся.

6.2.7. Для организации изучения технологии и трудового обучения, а также развития творческого потенциала обучающихся предусмотрены кабинеты для начального профессионального образования (кабинет «Культура дома», кабинет «Визуальное искусство», кабинет «Культура питания», кабинет «Дизайн и технология») с соответствующим оборудованием.

6.2.8. Кабинет «Культура дома» оснащен верстаками в комплекте с тисками, настольно - сверлильным, токарным станками, электроточилом. Для удаления пыли от станков во время их работы предусмотрен промышленный пылесос. Верстаки расставлены в 3 ряда, перпендикулярно светонесущей стене так, чтобы свет падал слева. Расстояние между верстаками 0,8 м в переднезаднем направлении.

6.2.9. В кабинете «Дизайн и технология» предусмотрены швейные машинки с электроприводом, зеркало, манекены, столы для гладильных работ, электроутюги, шкафы для тканей, раскройный стол.

6.2.10. В кабинете «Культура питания» проводятся учебные занятия по приготовления пищи. Помещение оснащено производственными столами, мойками, электрической плитой, бытовой вытяжкой, холодильником, кухонным настольным оборудованием (миксером, весами, кухонным комбайном).

6.2.11. Кабинет «Визуальное искусство» оснащен столами, стульями, столом для натюрмортов.

6.3. В состав помещений общешкольного назначения входят:

- спортивно-оздоровительная группа;
- актовый зал (зрительный) на 446 мест;
- медицинский блок;
- справочно-информационный центр - библиотека;
- столовая на 550 посадочных мест.

Спортивно-оздоровительная группа расположена на первом этаже. Проектом предусмотрены два спортивных зала. Один спортивный зал размером 18*18, второй размерами 36*18м. При спортзалах предусмотрены раздевалки с душевыми и санузлами для девочек и мальчиков. Для хранения спортивного инвентаря при каждом зале предусмотрена инвентарные. В спортзалах предусматривается занятия учеников по игровым видам спорта и гимнастикой. Спортзалы оборудованы универсальной площадкой для баскетбола и волейбола, гимнастическими снарядами. Раздевальные оборудованы шкафчиками для одежды.

Зал хореографии расположен на третьем этаже и оснащен настенными зеркалами, станками хореографическими, музыкальным центром. При зале хореографии запроектованы отдельные раздевалки.

Актальный (зрительный) зал на 446 мест включает сцену, 2 примерные, 2 кладовые. Актальный зал оснащен креслами, музыкальным центром, цифровым пианино, экраном с проектором.

Медицинский блок расположен на первом этаже. Медицинский блок предназначен для проведения медицинских осмотров и оказания первой медицинской помощи. В состав мед. блока входят: кабинет врача, процедурная, палата изолятор с приемной. Для мед. персонала предусмотрен отдельный

санузел. Медицинский блок оснащен медицинским оборудованием согласно перечню в соответствии с назначением.

Библиотека расположена на пятом этаже. В состав библиотеки входит многофункциональный читальный на 50 мест, в том числе медиатека на 14 мест, фонд хранения (открытый и закрытый) на 40 000 ед. Читальный зал разделен на зоны: кафедре выдачи книг, читальные места.

Для отдыха и досуга учеников и преподавателей предусмотрены коворкинги/рекреации. Такие центры при школе предназначены для самореализации и развития обучающихся, активное вовлечение в жизнь общества. Такие центры популярны среди программистов, дизайнеров, такой же центр предусмотрен для преподавателей, где могут проводить мастер классы, интеллектуальные игры и дебаты. Помещения коворкинга оснащены столами, стульями, диванами.

6.4. В состав административных помещений школы входят:

- кабинет директора
- приемная
- кабинет зам. Директора
- бухгалтерия
- кабинет завхоза
- кабинет юриста
- отдел кадров
- комната тех. Персонала
- методические кабинеты
- кабинет психолога, логопеда
- кабинет социального педагога
- сенсорная комната.

6.5. Для адаптации детей с особенными потребностями запроектирован кабинет инклюзивной поддержки. В общеобразовательных школах адаптация детей с особенными потребностями проходит лучше, чем в специализированных учреждениях, поскольку дети получают там также и социальный опыт. Кроме того, считается, что здоровые дети, обучаясь вместе с детьми с особыми потребностями, развивают толерантность и ответственность, становятся самостоятельнее.

Все административные помещения оснащены офисной мебелью отечественного производства.

Проектом предусмотрены: санузлы для девочек, мальчиков, МГН и персонала. Для девочек и персонала предусмотрены комнаты личной гигиены. На каждом этаже расположены комнаты уборочного инвентаря. В коридорах установлены индивидуальные шкафы для учащихся старших классов. Для организации питьевого режима на каждом этаже установлены питьевые фонтанчики.

6.6. Столовая на 550 мест расположена на первом этаже и предназначена для организации питания всех учащихся и преподавателей проектируемой школы.

Состав помещений и производственные площади школьной столовой приняты согласно действующих норм с учетом установки оборудования и нормативных требований к его размещению. Работа столовой принята на сырье. Объемно - планировочные решения столовой, технологическое оборудование и его размещение обеспечивает поточность технологических операций без пересечения потоков сырья и продукции, чистой и грязной посуды, персонала и посетителей.

Помещения столовой функционально и планировочно делятся на следующие группы:

- обеденный зал на 550 посадочных мест
- приема и хранения
- производственные помещения
- служебно-бытовые помещения

При обеденном зале предусмотрены умывальные с использованием электросушителей.

6.7. В состав помещений приема и хранения входят: загрузочная, кладовые охлаждаемые и неохлаждаемые, помещения для хранения пищевых отходов, помещения мойки и хранения тары. Доставка продуктов осуществляется спец. транспортом. Доставленное размещается в кладовых и охлаждаемых камерах. Проектом приняты три среднетемпературные и одна низкотемпературная камеры. Для доставки сырья и готовых полуфабрикатов используется стеллажная система, функциональные емкости.

Для получения полуфабрикатов проектом предусмотрены следующие цеха: цех первичной обработки овощей, доготовочный цех овощных полуфабрикатов, доготовочный цех мясных и рыбных полуфабрикатов. Все цеха оснащены механическим и холодильным оборудованием, технологическими мойками.

Сырые полуфабрикаты поступают на тепловую обработку в горячий цех. В холодном цехе приготавливают холодные закуски и салаты. Для соблюдения санитарно-гигиенических условий в холодном цехе установлена бактерицидная лампа.

Для приготовления хлебобулочных изделий запроектирован кулинарный цех, оснащенный конвекционной печью, расстоечным шкафом, столами и мойкой. Для приготовления хлебобулочных изделий используется готовое тесто.

Ассортимент реализуемой продукции первые, вторые, холодные закуски, мучные изделия, напитки. Для хранения и нарезки хлеба предусмотрено помещение резки хлеба. В основу размещения оборудования горячего цеха положен принцип поточности технологического процесса с использованием островной расстановки оборудования. Комфортные условия работы персонала у теплового оборудования обеспечиваются установкой местных вентиляционных отсосов.

Реализация готовых блюд организована линией раздачи включающая мармиты для первых/вторых блюд, горячие напитки. Холодные блюда и салаты реализуются через прилавки для холодных блюд.

Количество выпускаемых блюд составляет 6050 шт. в сутки, в час 1210
Количество работающих 20 человек.

Для санитарной обработки кухонной и столовой посуды предусмотрены два отдельных помещения. Помещение кухонной посуды оснащено двумя котломойками, стеллажами для хранения кухонной утвари. Моечная столовой посуды непосредственно связана с обеденным залом. Использованная посуда через дверь подается на обработку в моечную, где обрабатывается в посудомоечной машине тоннельного типа и 3-хсекционной моечной ванне. Чистая посуда поступает на раздаточную через передаточное окно. Собранные пищевые отходы отправляются в помещения для хранения пищевых отходов с установкой холодильного оборудования. Оборудование выполнено в соответствии с евро стандартами, облицовка нержавеющей пищевой сталь.

6.8. В группу служебно-бытовых помещений входят:

- гардероб персонала
- комната отдыха персонала
- кабинет зав. производством

При гардеробе предусмотрена душевая кабина, санузел. Уборочный инвентарь хранится в отдельном помещении.

Количество работающих в школе ориентировочно составляет 220 чел., в том числе 137 преподавателей.

Режим работы школы 1 смена.

6.9. Мероприятия по охране окружающей среды.

Проектируемый объект - экологически чистый. Производственные процессы, установленное технологическое оборудование проектируемого объекта не являются источниками вредных выбросов в атмосферу и стоки.

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
- над тепловым оборудованием установлены вытяжные устройства с жироулавливающими лабиринтными фильтрами
- во всех холодильных агрегатах используются хладагенты R404A, не содержащие озоноразрушающих соединений
- для уборки помещений запроектированы комнаты уборочного инвентаря
- мусор вывозится специальным транспортом
- для пищевых отходов предусмотрено помещение с холодильным оборудованием.

7. Конструктивные решения.

7.1. Чертежи основных комплектов марок «КЖ», «КМ» Рабочего проекта для объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, разработаны в соответствии с рабочими чертежами основного комплекта марки «АР» и чертежами смежных разделов, а также:

- заданием на проектирование, утвержденным Заказчиком
- отчетом по Инженерно-геологическим изысканиям на участке строительства, выполненным ТОО «ГеоСтройЭксперт» в декабре 2024 года.

7.2. Район строительства характеризуется следующими климатологическими и геофизическими условиями:

- расчётная зимняя температура наружного воздуха по СП РК 2.04-01-2017* с изм. 01.04.2019:
 - а). средняя наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 - 31,2°С;
 - б). средняя наиболее холодных суток - 35,8°С;
- снеговой район – II, снеговая нагрузка – 1,2 кПа, чрезвычайная снеговая нагрузка – 2,1 кПа (НП к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011, часть 1-3)
- скоростной напор ветра на высоте 10 м над уровнем земли – 0,39 кПа
- сейсмичность участка – не сейсмоактивный (СП РК 2.03-30-2017)
- строительная группа грунтов по степени трудности разработки - II (вторая – суглинки)
- нормативная глубина промерзания – 1,85 м
- грунтовые воды на глубине 0,5 - 3,1 м
- участок строительства является подтопляемым поверхностными водами

7.3. Условия эксплуатации проектируемого здания.

- здание отапливаемое
- участок изысканий является подтопляемым поверхностными водами

- Выше установившегося уровня грунтовых вод, обладают от слабой до сильной сульфатной агрессией к бетонам марки W4-W8 на обычном портландцементе, а также от слабой до сильной хлоридной агрессией к железобетонным конструкциям к бетонам марки W4-W6, средняя к бетонам марки W8 (СП РК 2.01-101-2013). Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали – высокая.
- Уровень ответственности здания I (повышенный), здание технически несложное, коэффициент надёжности по назначению 0,95.

За отметку 0.000 принят уровень чистого пола, что соответствует отметке 348,55 на генеральном плане.

7.4. Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями:

- СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»
- СНиП 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»
- СН РК 5.03-07-2013 с изм. 01.08.2018, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»
- СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 с изм. 01.08.2018 г. «Защита строительных конструкций от коррозии».
- СН РК 5.01-02-2013, СП РК 2.01-102-2013* с изм. 06.11.2019 г. «Основания зданий и сооружений»
- СП РК EN 1990 «Основы проектирования несущих конструкций»
- СП РК EN 1992 «Проектирование железобетонных конструкций»
- СП РК EN 1990 «Основы проектирования несущих конструкций»
- СП РК EN 1993-1-1: 2005/2011 «Проектирование стальных конструкций»
- СП РК EN 1991-1-1: 2002/2011 «Воздействие на несущие конструкции»
- СП РК EN 1991-1-3: 2004/2011 «Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки».
- СП РК EN 1991-1-4: 2005/2011 «Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые нагрузки»
- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 598 от 28.06.2019 г.
- ГОСТ 21.501-2018 «Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений».
- «Задание на проектирование», утвержденное Заказчиком
- ГОСТ 14098-91 «Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций»

Проектируемое 5-ти этажное здание сложной формы с общими габаритами в осях 84,9 x 91,8 м.

Конструктивная схема здания – сборный железобетонный каркас, где основные несущие конструкции образуются системой колонн и горизонтальных дисков перекрытий.

Фундамент принят свайный.

Перекрытия и покрытие – сборное из железобетонных многопустотных плит.

Колонны – сборные железобетонные, квадратного сечения 400 x 400 мм из бетона класса С30/37.

Во всех монолитных элементах продольная рабочая арматура принята класса А400, поперечная арматура – класса А240.

7.5. Конструктивные решения по фундаментам.

7.5.1. Рабочие чертежи марки КЖ по фундаментам разработаны на основании данных отчета по Инженерно-геологическим изысканиям на участке строительства, выполненным ТОО «ГеоСтройЭксперт» в декабре 2024 года.

Категория сложности инженерно-геологических условий - II.

Согласно Заключения об инженерно-геологических изысканиях, площадка строительства представлена следующими грунтами:

- ИГЭ1 – насыпные грунты, суглинок коричневого цвета с включением дресвы, строительного мусора (мощность слоя 1,1÷1,3 м)
- ИГЭ2 – суглинок заиленный, серого цвета, тугопластичной консистенции (мощность слоя 1,3÷1,0 м). Расчетные характеристики $\rho_{II} = 1,78 \text{ г/см}^3$; $C_{II} = 21 \text{ кПа}$; $\phi_{II} = 18^\circ$; $E = 5,5 \text{ МПа}$
- ИГЭ3 – суглинок коричневого цвета, тугопластичной консистенции, вскрыт с глубины 2,5÷2,8 м (мощность слоя 0,7÷2,2 м). Расчетные характеристики $\rho_{II} = 1,92 \text{ г/см}^3$; $C_{II} = 23 \text{ кПа}$; $\phi_{II} = 21^\circ$; $E = 14 \text{ МПа}$
- ИГЭ4 – суглинок пестроцветный, твердой консистенции, на отдельных участках с прослоями и линзами. Вскрыт с глубины 1,3÷4,7 м (мощность слоя 10,3÷13,7 м). Расчетные характеристики $\rho_{II} = 1,9 \text{ г/см}^3$; $C_{II} = 14 \text{ кПа}$; $\phi_{II} = 13^\circ$; $E = 5,6 \text{ МПа}$

Согласно лабораторным данным, грунты на участке проектирования не засолены (ГОСТ 25100).

Коррозийная активность грунтов по отношению к углеродистой стали – высокая.

Выше установившегося уровня грунтовых вод грунты обладают от слабой до сильной сульфатной агрессии к бетонам марки W4-W8 на обычном портландцементе, а также от слабой до сильной хлоридной агрессией к железобетонным конструкциям к бетонам марки W4-W6, средняя к бетонам марки W8 (СП РК 2.01-101-2013).

Грунтовые воды, на участке проектирования, вскрыты всеми скважинами. Основное накопление происходит в линзах и прослоях песка. Участок изысканий является подтопленным поверхностными водами. Установившийся уровень на период изыскания (декабрь 2023 г.) отмечен на глубине 0,5÷3,1 м, абсолютные отметки установившегося уровня 344,23÷346,98 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов:

- суглинки и глины - 171 см
- супеси, пески мелкие и пылеватые - 208 см
- пески средние, крупные и гравелистые - 222 см
- крупнообломочные грунты - 253 см.

7.5.2. Проектом запроектированы свайные фундаменты.

Разработку котлована производить непосредственно перед устройством фундаментов, не допуская замораживания, замачивания и выветривания грунтов основания.

- При откопке котлована грунты должны быть освидетельствованы с составлением соответствующего акта на Во избежание замачивания основания здания в период строительства необходимо отводить все поверхностные воды с участка через постоянно действующую ливнесточную сеть или непосредственно по спланированной поверхности в наиболее низкое место за пределы застраиваемой территории
- Земляные работы вести в соответствии с указаниями СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
- Крутизна откосов котлована при срезке принята 1:0,5
- Объем извлекаемого грунта $V=13\ 550 \text{ м}^3$

Строительно-монтажные работы выполнять в строгом соответствии с проектом производства работ (ППР).

В соответствии с требованием СНиП 3.02.01-83 перерыв между окончанием земляных работ и устройством фундаментов не допускается.

Обратную засыпку фундаментов производить непучинистым, не набухающим, непросадочным грунтом без строительного мусора и растительного грунта с уплотнением слоями толщиной не более 0,25 – 0,3 м. Коэффициент уплотнения грунта = 0,95.

Сваи наименованием С7,30-6 в количестве 2 487 шт и С8.30-6 в количестве 11 шт. изготавливаются из бетона С20/25 и сульфатостойкого цемента марки W6, F100.

Забивку свай следует производить в соответствии с требованиями СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» и СН РК 5.01-12-2003 «Инструкция по технологии бездефектной забивки железобетонных свай в грунты» дизель-молотом С-330 с массой ударной части 2,5 т.

Остаточный отказ при динамических испытаниях свай молотом С-330 с массой ударной части 2,5 т не должен превышать 0,4 см.

Производство бетонных работ при отрицательной температуре наружного воздуха и температуре выше +25С выполнять в соответствии с требованиями СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

При производстве всех видов работ руководствоваться СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

При выполнении всех видов скрытых работ необходимо составлять Акты освидетельствования.

7.6. Конструктивные решения здания (КЖ).

Рабочие чертежи марки КЖИ разработаны для сборных железобетонных колонн школы.

7.6.1. Материалы конструкций.

Колонны применяют в соответствии с указаниями в рабочих чертежах.

Колонны - сборные железобетонные квадратные с размерами поперечного сечения 400х400 мм.

Колонны подразделяются на типы от расположения колонн в каркасе по высоте:

- Кн - нижние
- Кс - средние
- Кв – верхние

7.6.2. Технические требования.

Колонны следует изготавливать в соответствии с требованиями технических условий по рабочим чертежам конкретного альбома.

Колонны следует изготавливать из тяжелого бетона по прочности на сжатие по ГОСТ 7473-2010. Марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже F75.

Для армирования колонн следует применять арматурную сталь класса А240, А400 по ГОСТ 34028-2016, арматурную проволоку класса Вр-I по ГОСТ 6727-80*.

Сборные арматурные изделия изготавливать в соответствии с ГОСТ 10922-90 и ГОСТ 14098-2014.

Форма и размеры арматурных изделий и их положение в колоннах должны соответствовать положениям указанным в рабочих чертежах.

Приемку колонн следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.1-2003.

Колонны по показателям прочности бетона (класса бетона по прочности на сжатие и отпусковой), точности сборных соединений, соответствия

арматурных и закладных изделий рабочим чертежам, геометрических параметров, толщины защитного слоя бетона до арматуры, ширины раскрытия поверхностных технологических трещин, категории бетонной поверхности следует принимать по результатам приемо-сдаточных испытаний.

Колонны по показателям морозостойкости бетона следует принимать по результатам периодических испытаний, которые должны производиться не реже одного раза в шесть месяцев.

Плиты перекрытия – сборные многопустотные железобетонные толщиной 220 мм.

Плиты перекрытия следует изготавливать из тяжелого бетона по прочности на сжатие по ГОСТ 7473-2010. Марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже F75.

Для армирования плит следует применять арматурную сталь класса А240, А400 по ГОСТ 34028-2016, арматурную проволоку класса Вр-I по ГОСТ 6727-80*.

7.7. Конструкции металлические (КМ).

7.7.1. Характеристика проектных решений.

Покрытие здания разработано из металлических двускатных трапециевидных ферм. Уклон ферм 10%.

Прогоны из труб, разрезные. По верхним и нижним поясам ферм предусмотрены связи

Низ стропильных конструкций на отм. +8,610.

Венткамеры отапливаемые, размеры в плане от 4x7 м до 7x12 м. Высота до 3,9 м. Каркасы и площадки стальные. Венткамеры размещены на кровле здания. Каркасы связевые, стойки к опорным рамам прикрепляются жестко. Балки покрытий к стойкам примыкают шарнирно. Ограждающие конструкции - сэндвич-панели.

7.7.2. Материал конструкций.

Материал металлических конструкций - сталь С245 (S235), С255 (S235) по ГОСТ 27772-2021.

Материалы, рекомендуемые для сварных и болтовых соединений, и их расчетные сопротивления назначать в соответствии с требованиями СП РК EN 1993.

7.7.3. Соединения элементов.

Все заводские соединения - сварные. Сварка автоматическая или полуавтоматическая по ГОСТ 11533-75. Заводские соединения выполнять встык без накладок с применением, как правило, двусторонней сварки. Швы должны быть прочными и удовлетворять требованиям норм и правил их выполнения, изложенных в СП РК EN 1993 «Проектирование стальных конструкций».

Монтажные соединения - сварные.

Все заводские соединения выполнять с применением материалов, соответствующих классу свариваемых сталей и обеспечивающих равнопрочное соединение встык с основным металлом. Катет швов принимать равным наименьшей толщине соединяемых элементов.

Монтажную ручную сварку стали выполнять по ГОСТ 5264-80* электродами Э-42А по ГОСТ 9467-75*.

7.7.4. Указания по разработке чертежей КМД и ППР, изготовлению и монтажу конструкций.

Изготовление конструкций производить в соответствии с ГОСТ 23118-2019 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия», СТ РК EN 1090-2-2011 «Изготовление стальных и алюминиевых конструкций».

Разделку кромок и зазоры в сварных швах принимать по ГОСТ 14771-76*, ГОСТ 8713-79*, ГОСТ 5264-80*, ГОСТ 11534-76*, ГОСТ 23518-79.

Стыковочные швы должны быть равнопрочны основному металлу.

Элементы замкнутого профиля должны иметь по торцам заглушки. Прорези в этих элементах должны быть заварены сплошными швами, предотвращающими попадание влаги внутрь элемента.

Монтаж и приемку конструкций производить в соответствии со СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

7.8. Антикоррозионная защита

Все поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом марки БН70/30 по ГОСТ6617-76 за 2 раза по грунтовке из битумного праймера.

Все металлические детали должны быть защищены от коррозии. Закладные детали и сварные соединения защищаются антикоррозионным покрытием в соответствии с СН РК 2.01-01-2013.

Стальные части, входящие в состав сварных соединений (соединительные накладки, анкерные стержни), должны иметь защитное антикоррозионное покрытие: эмаль ПФ-115 наносится по грунтовке ГФ 021.

Лакокрасочные покрытия наносятся 2-мя слоями, общая толщина покрытия 55 мкм. Нарушенное в процессе электросварочных работ лакокрасочное покрытие должно быть восстановлено покраской за 2 раза. Перед выполнением работ по восстановлению антикоррозионного покрытия поврежденная поверхность должна быть зачищена щетками и произведено обеспыливание.

Степень очистки поверхности элементов конструкций от окислов - третья по ГОСТ 9.402-2004. Все металлоконструкции огрунтовать двумя слоями грунта ФЛ-03К и покрыть двумя слоями эмали ХВ-16 или ХВ124 на стройплощадке. Допускается замена грунта на ГФ-021 и эмали на ПФ 115 (ПФ 133). Общая толщина покрытия - не менее 55 мкм. Цвет окраски согласовать с архитекторами. Работы по окраске металлоконструкций производить с соблюдением СП РК 2.01-101-2013 и ГОСТ 12,3.005-75*. Огнезащита металлоконструкций не предусмотрена.

Работы по окраске металлоконструкций производить с соблюдением требований СНиП 3.04.03-85 и ГОСТ 12.3.005-75*. Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать IV классу по ГОСТ 9.032-74.

Все неоговоренные в проекте мероприятия по антикоррозионной защите должны быть приняты согласно СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 с изм. 01.08.2018 г.

7.9. Общие указания по монтажу сборных железобетонных конструкций.

Монтаж сборных железобетонных конструкций каркаса здания выполнять в соответствии настоящей технологической картой, требованиями норм по монтажу каркаса.

Для обеспечения жесткости каркаса здания во время его возведения необходимо соблюдать следующий общий порядок производства работ:

- монтаж колонн;
- монтаж сборных диафрагм жесткости;
- монтаж сборных стеновых панелей шахты лифтов;
- установка каркасов и отдельных стержней в монолитных участках перекрытий;
- бетонирование просечек колонн, внутреннего пространства между торцами плит и монолитных участков.

Места расположения рабочих швов при бетонировании узлов и конструкций необходимо до начала работ согласовать с проектной организацией, разработавшей проектную документацию.

Монтаж каркаса осуществляется башенным краном и начинается с монтажа сборных железобетонных колонн, сборных диафрагм жесткости и стеновых панелей шахты лифтов.

Монтаж сборных железобетонных колонн выполнять с закреплением растяжками к перекрытию. Далее выполняется армирование стержнями сопряжения петлевых выпусков в примыканиях к колоннам, установить щитовую опалубку и забетонировать примыкания.

Монтаж вести в соответствии с настоящей технологической карты. После набора бетоном не менее 70% проектной прочности выполнить распалубливание монолитных примыканий диафрагм жесткости к колоннам.

Допускается при согласовании с проектной организацией применять морозостойкие смеси.

7.10. Обеспечение качества строительно-монтажных работ.

Производство работ вести в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и ППР (проект производства работ).

Производство работ при отрицательной температуре воздуха и температуре воздуха выше +25°С вести в соответствии с требованиями СНиП РК 5.03-37-2005 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП РК 2.04-10-2004 «Изоляционные и отделочные покрытия», СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 с изм. 01.08.2018 г. «Защита строительных конструкций от коррозии» и ППР.

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо составлять Акты освидетельствования скрытых работ согласно действующим нормативным документам.

8. Решения по инженерному оборудованию.

8.1 Водопровод и канализация.

8.1.1. Рабочий проект внутренних сетей водопровода и канализации для объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, выполнен на основании задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, Технических условий на водоснабжение и водоотведение № 3-6/108 от 20.01.2025 г., выданных ГКП «Астана Су», Технических условий для целей проектирования и строительства сетей ливневой канализации № ПО.2022.0006214 от 21.02.2022 г., выданных ГКП «ELORDA ECO System», архитектурно-строительных чертежей и чертежей смежных разделов, а также в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений» с изм. 2023-10-24
- СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений» с изм. 2023-10-24.
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-111-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»
- СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы» с изм. 2017-12-25
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения» с изм. 2019-12-29.
- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. на 24.10.2023 г.

- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водопровода и канализации из пластмассовых труб»
- стандарты и требования фирм-изготовителей оборудования и материалов

8.1.2. Расчет систем водопровода и канализации произведен в соответствии со СН РК 4.01-01-2011 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Строительный объем здания $V = 108\ 652,0\ \text{м}^3$, в том числе выше 0.00 - 94 661,0 м^3 , степень огнестойкости II, категория помещений по пожаро- и взрывоопасности – Д.

Источником водоснабжения здания общеобразовательной школы в соответствии с выданными техническими условиями являются городские и внутриплощадочные сети.

В здании предусмотрены следующие системы водопровода и канализации:

1. Хозяйственно-питьевой, противопожарный водопровод (В1)
2. Противопожарный водопровод (В2)
3. Горячее водоснабжение централизованное (Т3)
4. Хозяйственно-бытовая канализация (К1)
5. Ливневая канализация (К2)

8.1.3. Хозяйственно-питьевой водопровод (В1).

Водопровод хозяйственно-питьевой противопожарный запроектирован для подачи воды к санитарно-бытовым приборам с запиткой от наружных сетей водопровода.

Гарантированный напор в сети 1 Мпа. Для повышения давления в сети запроектирована Установка с тремя вертикальными насосами (2 рабочих + 1 резервный) для водоснабжения серии HELIX V, прибор управления Controller Esopotu, без частотного преобразователя СО-3 HELIX V403/CE $Q=8\ \text{м}^3/\text{ч}$, $H=17\ \text{м}$ вод. ст.

На вводе в здание для учета расхода воды предусматривается установка водомерного узла со счетчиком холодной воды с возможностью дистанционного снятия показаний.

Магистральная сеть водоснабжения (В1) принята из труб стальных электросварных прямошовных ГОСТ 10705-80. Подводки к приборам монтируются из неармированных полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы системы холодного водоснабжения, прокладываемые в подвале, изолируются. Тепловая изоляция принята гибкая, трубчатая из вспененного каучука, толщина 9 мм, по СТ РК 3364-2019.

Места прохода стояков через перекрытия допускается заделывать цементным раствором на всю толщину перекрытия. При прокладке труб в перекрытии их следует обертывать гидроизоляционным материалом без зазора. СН РК 4.01-05-2002 п. 6.4.2.- п. 6.4.3.

Опорожнение системы В1 предусмотрено к спускным кранам, далее в приямок, расположенный в помещении водомерного узла.

8.1.4. Противопожарный водопровод В2.

Строительный объем здания $V = 108\ 652,0\ \text{м}^3$, в том числе выше 0.00 – 94 661,0. Согласно СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений», Таблица 1, п.2 требуется внутренний противопожарный водопровод 2 струи расходом 2,5 л/сек каждая.

Стояки приняты из труб стальных электросварных прямошовных ГОСТ 10705-80 диаметром \varnothing 50.

Запроектирована Установка с двумя вертикальными насосами (1 рабочий + 1 резервный) для водоснабжения и повышения давления серии HELIX V, прибор управления SKw, с частотным преобразователем COR-2 HELIX V 1602/ SKw-EB Q=18 м³/ч, H=20 м вод. ст.

Пожарные краны устанавливаются на высоте 1.35 м от пола этажа в пожарных шкафах.

Каждый пожарный шкаф снабжен:

- ручными огнетушителями вместимостью 8л (2шт)
- пожарным рукавом длиной 20 м
- пожарным стволом

Подача воды к пожарным кранам осуществляется от кнопок «Пуск», установленных у каждого пожарного крана. При нажатии кнопки «Пуск», включается электродвигатель на обводной линии водомерного узла.

8.1.5. Горячее водоснабжение Т3, Т4.

Приготовление горячей воды для подачи к санитарно-бытовым приборам предусмотрено независимым от теплообменника, расположенного в помещении теплового пункта (см. раздел ОВ).

Тепловой узел расположен в подвале. Параметры теплоносителя $t=60^{\circ}$ С.

Система горячего водоснабжения включает в себя распределительную (Т3) и циркуляционную (Т4) системы. Установлен циркулярный насос DN 80, PN 16, H 12,7 м вод. ст., двигатель мощностью 1,3 кВт, 3 300 об/мин.

Для учета расхода горячей воды установлен водомерный узел.

Стояки системы горячего водоснабжения объединены кольцевыми переключателями в секционные узлы с присоединением к сборным циркуляционным стоякам системы. Для выпуска воздуха на повышенной точке переключателя предусмотрен автоматический воздухоотводчик.

Опорожнение системы Т3 предусмотрено к спускным кранам, далее в приямок, расположенный в помещении водомерного узла. Полотенцесушители присоединены к системе горячего водоснабжения.

Внутренняя сеть горячего водоснабжения запроектирована из армированных полипропиленовых труб \varnothing 25-65 мм по ГОСТ 32415-2013. Стояки и подводы к санитарным приборам выполняются из водопроводных полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013.

Магистральные сети Т3, Т4 проложить с уклоном 0,001 к местам спуска воды. Трубопроводы системы горячего водоснабжения, прокладываемые в подвале, изолируются. Тепловая изоляция принята гибкая, трубчатая из вспененного каучука по СТ РК 3364-2019.

Перечень документации, предъявляемой при приемке систем.

| Наименование актов | Обоснование | Необходимость Да (+) Нет(-) | примечание |
|---|---------------------|--------------------------------|------------|
| Внутренние сети водопровода и канализации | | | |
| Акт индивидуального испытания оборудования (форма) | СП РК 4.01-101-2012 | | |
| Акт гидростатического или монометрического испытания на герметичность | СП РК 4.01-101-2012 | | |
| Акт испытания систем внутренней канализации и водостоков (форма) | СП РК 4.01-101-2012 | | |

8.1.6. Хозяйственно-бытовая канализация (К1).

Система бытовой канализации запроектирована для отвода стоков от санитарных приборов. Подключение проектируемой самотечной канализации предусмотрено во внутримплощадочную сеть канализации (см. раздел НВК).

Внутренняя хозяйственно-бытовая канализация монтируется из полипропиленовых канализационных труб и фасонных частей Ø100-50 мм по ГОСТ 22609-89. Выпуск из гофрированных двухслойных труб с раструбом из полипропилена Ø110 мм по ГОСТ 54475-2011.

Места прохода стояков через перекрытия допускается заделывать цементным раствором на всю толщину перекрытия. При прокладке труб в перекрытии их следует обертывать гидроизоляционным материалом без зазора. СН РК 4.01-05-2002 п. 6.4.2.- п. 6.4.3.

Канализация вентилируется через вытяжные трубопроводы и выводится выше кровли согласно СП РК 4.01-101-2012 п. 8.2.5, СН РК 4.01-101-2011 п.9.2.13 и п.9.2.14.

Для ликвидации засоров на сети бытовой канализации предусмотрена установка прочисток и ревизий.

8.1.7. Внутренний водосток (К2).

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания предусматривается внутренним водостоком с выпуском воды в проектируемую наружную канализацию.

Водосточный стояк запроектирован полиэтиленовой трубы для систем внутреннего водоотведения SDR 26 Ø110X4,2 мм по ГОСТ 32414-2013. Выпуск из гофрированных двухслойных труб с раструбом из полипропилена Ø110 мм по ГОСТ 54475-2011. выпуск водостока в месте пересечения с наружной стеной здания изолировать минеральной ватой не менее 50 мм с заделкой отверстия с обеих сторон стены цементным раствором.

Пересечение трубопроводами ввода и выпуска со стенами подвала выполнить согласно п. 4.2.10 СН РК 4.01-41-2006.

8.1.8. Канализация дренажная (КЗН).

Для удаления условно чистых стоков из теплового узла осуществляется в приямок 500x500x800(h), с дальнейшей откачкой с помощью погружного дренажного насоса производительностью Q=10 м³/час, напором H=6,0 м, мощностью P2=0,6 кВт (1 рабочий, 1 резервный), и далее в самотечную сеть бытовой канализации бачок разрыва струи.

Сеть запроектирована из стальных электросварных труб по ГОСТ 10705-80. Стальные трубы покрыть масляной краской за 2 раза по грунту ГФ-021.

8.1.9. Монтаж систем.

Монтаж и приемку хозяйственно-питьевого водопровода, горячего водоснабжения, хозяйственно-бытовой канализации и внутреннего водостока производить в соответствии со СН РК 4.01-02-2013, СН РК 4.01-05-2002.

При скрытой прокладке сетей и стояков водопровода и канализации в местах установки ревизий, прочисток и запорной арматуры предусмотреть лючки 300x400(h) мм.

Все стальные трубопроводы, прокладываемые открыто, окрасить масляной краской за 2 раза. В местах прохода полимерных труб через строительные конструкции предусмотреть гильзы.

Жесткая заделка труб в стенах и фундаментах не допускается.

В местах поворота из вертикального в горизонтальное положение должны быть предусмотрены бетонные упоры. Стыковые соединения раструбных труб производятся с помощью резиновых колец. Размер отверстий для пропуска труб через стены и фундаменты выполнить с зазором вокруг трубы – 200 мм с заделкой отверстия в стене водонепроницаемым эластичным материалом.

Сварку оцинкованных стальных труб следует осуществлять электродами диаметром не более 3 мм с рутиловым или фтористо-кальциевым покрытием. Соединение оцинкованных стальных труб, деталей и узлов сваркой при монтаже следует выполнять при условии обеспечения местного отсоса токсичных выделений или очистки цинкового покрытия на длину 20-30 мм со стыкуемых концов труб и с последующим покрытием наружной поверхности сварного шва и околошовной зоны краской, содержащей 94% цинковой пыли (по массе) и 6% синтетических связующих веществ (полистерина, хлорированного каучука, эпоксидной смолы) При сварке стальных труб, деталей и узлов следует выполнять требования ГОСТ 12.3.003-86.

При проходе через строительные конструкции стальные трубы для холодного и горячего водоснабжения проложить в футлярах из негорячего материала. Внутренний диаметр футляра на 10 мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы. Зазор между трубой и футляром заделывается мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси.

Места прохода канализационных стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия. На трубопроводах, проходящих внутри зданий в местах пересечения деформационных швов, необходимо предусмотреть установку компенсаторов.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по системам водоснабжения и канализации:

1. Акт освидетельствования скрытых работ гидростатического или манометрического испытания на герметичность систем холодного и горячего водоснабжения скрытой прокладки.
2. Акт наружного осмотра трубопроводов и элементов систем холодного и горячего водоснабжения скрытой прокладки;
3. Акт входного контроля качества труб и элементов систем холодного и горячего водоснабжения скрытой прокладки;
4. Первичные и окончательные гидравлические испытания систем холодного и горячего водоснабжения и канализационных линий.
5. Гидравлические испытания на инфильтрацию и эксфильтрацию канализационных самотечных линий.
6. Промывка трубопроводов систем холодного и горячего водоснабжения с хлорированием.

8.1.10. Испытание систем.

Гидравлическое испытание системы холодного и горячего водоснабжения произвести согласно СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы», СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы» и СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб» глава 10 с составлением актов на скрытые работы, наружного осмотра, актов на промывку и дезинфекцию водоводов, установленных в соответствии выполняемых работ по проекту, акта входного контроля качества труб и соединительных деталей.

8.1.11. Основные показатели по системам водопровода и канализации школы

| Наименование системы | Требуемое давление на вводе мПа | Расчетный расход | | | | Установл. Мощность электродвигателя, кВт |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------------|--------|-------|---------------------|--|
| | | м3/сут | м3/час | л/с | при пожаре | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Водопровод школы, в т.ч.: | 3 м | 23,0 | 8,22 | 3,22 | | |
| Водопровод хозяйственно-питьевой (В1) | | 16,0 | 5,10 | 2,20 | | |
| Горячее водоснабжение (ТЗ) | 2,4 м | 7,0 | 2,735 | 1,313 | | |
| Канализация бытовая (К1) | | 23,0 | 8,22 | 4,87 | | |
| Столовая на 550 мест | | | | | | |
| Водопровод, в том числе: | | 52,27 | 20,955 | 7,65 | | |
| Водопровод хозяйственно-питьевой (В1) | | 34,84 | 13,97 | 5,103 | | |
| Горячее водоснабжение | | 17,42 | 7,49 | 3,117 | | |
| Канализация производственная | | 52,27 | 20,955 | 7,65 | | |
| Общий | 0.26 МПа | | | | При пожаре 0,17 МПа | |
| Водопровод, в том числе: | | 75,272 | 29,175 | 10,87 | | |
| Водопровод хозяйственно-питьевой (В1) | | 50,848 | 19,07 | 7,303 | | |
| Канализация бытовая (К1) | | 23,0 | 8,22 | 4,87 | | |
| Канализация производственная | | 52,27 | 20,955 | 7,65 | | |
| Канализация ливневая | | 30,79 | | 25,66 | | |

8.2. Электроосвещение и электрооборудование (ЭОМ).

8.2.1. Рабочий проект электрооборудования объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, разработан на основании Технических условий на электроснабжение № 5-488 от 21.02.2025 г., выданных АО «Астана – Региональная Электросетевая Компания», а также, задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, архитектурно-строительных чертежей, чертежей смежных разделов (ВК, ОВ, СС, АПС) и следующих нормативных документов, действующих на территории РК:

- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» с изм. 24.10.2023
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-111-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства»
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства» с изм. 2017-09-07
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. на 24.10.2023 г.
- ПУЭ РК с изм. 2022-10-31 «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан»
- СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»

- СП РК 4.04-106-2013 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования» с изм. 2023-10-24
- СН РК 4.04-04-2023 «Наружное электрическое освещение городов, поселков и сельских населенных пунктов»
- СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений»
- ГОСТ 21.210-2014 «Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах»

В объем проекта входит силовое электрооборудование, электроосвещение, управление электроприводов.

Таблица основных показателей.

Категория электроснабжения:

- рабочее электроосвещение, вентиляция, кондиционирование, розеточная сеть общего пользования – III
- аварийное электроосвещение, противодымная вентиляция, приборы пожарной и охранной вентиляции, противопожарные насосы, пассажирские лифты, оборудование серверной, розеточная сеть гарантированного питания – I

Расчетная мощность – 1 140,9 кВт

Напряжение в сети – 220/380 В

8.2.2. Силовое электрооборудование.

Питание электроэнергией ГРЩ - вводного главного распределительного щита комплекса, осуществляется от проектируемой Блочно-модульной комплектной трансформаторной подстанции (БКТП) 10/0,4 кВ (см. наружные сети).

Для приема электроэнергии и питания общих нагрузок предусмотрен вводный щит ГРЩ, серийного изготовления, выполненный из панелей серии ЩО70, согласно опросного листа, рассчитанный на прием двух независимых вводов 400В;3ф;50Гц;1600А, с учетом электроэнергии на каждый ввод с секционированием.

Распределение электроэнергии осуществляется через распределительные секции 1 и 2. Секции выполнены из линейных панелей серии ЩО70 индивидуальной комплектации, согласно опросного листа.

Секция 1 для питания силовых щитков технологического оборудования и рабочего электроосвещения.

Секция 2 (ШВ) для питания щитков общеобменной вентиляции, кондиционирования, обогрева воронок.

Для приема и распределения электроэнергии критически важных нагрузок предусмотрен вводной щит ША серийного изготовления, выполненный из панели серии ЩО70, согласно опросного листа, рассчитанный на прием одного ввода 400В;3ф;50Гц;250А, с учетом электроэнергии. Это вводное устройство питается через щит автоматического ввода резерва (АВР).

Щит АВР предусмотрен на прием трех независимых вводов 400В;3Ф;50Гц;250А с автоматическим переключением питания.

Распределение электроэнергии щита ША, осуществляется через распределительные панели. Распределительные панели серии ЩО70 индивидуальной комплектации, согласно опросного листа.

Щит ША предназначен для питания щитков гарантированного питания ЩГП, противопожарных насосов, вентиляции дымоудаления, аварийного электроосвещения, АПТ, БТП, лифтов.

Распределительная секция (ША) питает пассажирские лифты, аварийное/эвакуационное освещение, системы противодымной вентиляции.

Распределение электроэнергии непосредственно к потребителям предусматривается через локально расположенные распределительные щитки: ЩО-для рабочего освещения, ЩАО-для аварийного электроосвещения, ЩРВ-для приточно-вытяжной вентиляции, ЩРН- для насосного оборудования водоснабжения и водоотведения, ЩГП- для электрооборудования оборудования серверных, компьютеров, оргтехники, систем ПС и СС.

Щитки комплектуются автоматическими выключателями и другой аппаратурой, индивидуально, в соответствии с однолинейными схемами проекта. Все сети здания защищаются от возможной перегрузки, от токов короткого замыкания и от утечек на землю, где требуется.

Управление электроприемниками предусматривается по месту их установки и частично дистанционное из обслуживаемого помещения.

8.2.3. Противопожарные мероприятия.

В режиме пожарной тревоги «ПОЖАР» предусматривается автоматическое отключение вентиляторов общеобменной вентиляции и системы кондиционирования, с одновременным включением устройств дымо- и пожароудаления.

8.2.4. Электросети.

Сечения кабелей и проводов так же приняты из условия допустимой и располагаемой потери напряжения.

Защита электросети и технологического оборудования выполняется автоматическими выключателями, укомплектованными в распределительных шкафах.

Силовая и контрольная сеть выполняется кабелем с медными жилами. Кабели прокладываются скрыто в штробах, в полостях стен, в зона за подвесными потолками с применением и без применения труб, открыто в кабельных каналах и лотках.

Силовая и контрольная сеть противопожарных устройств выполняются кабелями с медными жилами марки ВВГнг-FRLS, КВВГнг(А)-FRLS с огнестойкой изоляцией, не поддерживающей горение и низким газо- и дымовыделением. Предусмотрены трубы ПВХ, не поддерживающие горение.

8.2.5. Электроосвещение

Проектом предусматривается рабочее, аварийное (эвакуационное), и дежурное (ремонтное) освещение. Напряжение сети дежурного, рабочего, аварийного и эвакуационного освещения - 230В.

Для сети ремонтного освещения 36В или 12В через стационарные трансформаторы 250ВА; 230/36В.

Нормы освещенности приняты в соответствии с СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение». Аварийное освещение выполнено в соответствии с СН РК 2.04-01-2011. Освещение входов в здание, осуществляется от сети эвакуационного освещения и управляется выключателями, установленными по месту. Управление освещением помещений осуществляется выключателями, установленными по месту.

Электрооборудование, светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением, характером среды помещения, в котором они установлены, архитектурно-строительными особенностями помещений и требованиями техники безопасности.

Светильники приняты с светодиодными энергосберегающими лампами. Рекомендуемые светильники, светильники с светодиодными или энергосберегающими люминесцентными лампами.

Защита сети электроосвещения выполняется автоматическими выключателями с тепловым и электромагнитным расцепителем,

укомплектованные в щитки освещения. Для групп розеточной сети, проектом предусмотрено автоматическое отключение напряжения при возникновении утечек тока на землю свыше 30 мА.

Кронштейны для крепления аварийно-эвакуационных светильников предусмотрены в разделе АС.

Питание светильников осуществляется от щита освещения ЩО.

8.2.6. Управление электроосвещением.

В целях экономии электроэнергии, проектом предусмотрено:

- по месту пакетными выключателями, установленными на стенах на высоте 0,9м от уровня пола
- автоматическое включение или отключение рабочего освещения тамбуров, л/к от встроенных в светильник микроволновых датчиков движения с наступлением темноты
- автоматическое включение входа перед зданием от фото реле с наступлением темноты
- остальное управление освещением осуществляется по месту от локальных выключателей, где требуется.

Сеть освещения выполнена в соответствии с СН РК 4.04-19-2013.

8.2.7. Электробезопасность.

Для защиты обслуживающего персонала от попадания под опасное для жизни напряжение, вследствие нарушения изоляции проводов на корпус оборудования, проектом предусмотрено защитное зануление (заземление) оборудования и приборов.

Защита обеспечивается присоединением специальной жилы заземления ко всем корпусам оборудования. Специальная жила (желто-зеленого цвета) прокладывается совместно с питающими и нулевой рабочей жилой кабеля, начиная от нулевой шины вводного распределительной панели. Все последующие распредел шкафы имеют отдельные шины рабочая нулевая и РЕ (защитная нулевая). При этом шина N изолируется от корпуса.

Проектом предусматривается система уравнивания потенциалов здания. Все металлоконструкции здания, металлические трубопроводы и воздухопроводы, металлические душевые поддоны и ванны заземляются специальным, отдельно проложенным проводом с желто-зеленой изоляцией.

8.2.8. Молниезащита.

Молниезащита здания выполняется на основании требований СП РК 2.04-103-2013, инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений. В соответствии с этим, данный объект относится к третьей категории по устройству молниезащиты. Молниезащита здания осуществляется наложением молниеприемной сетки, выполненной из круглой оцинкованной стали $d=8$ мм шагом не более 6×6 м с присоединением металлических частей кровли здания и металлических несущих конструкций к заземляющему устройству. В проекте применены молниеотводы, выполняющие роль проводника тока молнии от кровли в землю.

Детали и специальные изделия по устройству молниезащиты показаны на чертежах проекта

8.2.9. Указания по монтажу.

Монтаж оборудования выполнять в соответствии с ПУЭ РК, ПТБ и СНиП РК 4.04-06-2002 и во взаимосвязи со всеми разделами проекта.

Отверстия в стенах и перекрытиях выполняются при монтаже, для прохода электропроводки должны быть предусмотрены сертифицированные

противопожарные кабельные проходки и уплотнение негорючим материалом мест прохода кабелей и труб.

Высота установки штепсельных розеток указана на плане.

Кабели выбираются по длительно-допустимым токам и проверяются по допустимым потерям напряжения.

Все электрические сети защищены от токов короткого замыкания и перегрузок.

8.3. Отопление и вентиляция.

Рабочий проект системы отопления и вентиляции для объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»** разработан на основании Технических условий на теплоснабжение № 493-11 от 31.11.2022 года, продленных за № 1519-11 от 03.04.2023 года и дополненных за № 2704-11 от 04.04.2024 года АО «Астана Теплотранзит», технического задания, утвержденного Заказчиком, а также следующих исходных и нормативных документов:

- рабочих чертежей основного комплекта марки «АР»
- задания на проектирование, утвержденного Заказчиком
- комплекта чертежей смежных (инженерных) разделов
- СП РК 2.04-01-2017* с изм. 01.04.2019 «Строительная климатология»
- СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
- СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
- СН РК 2.04-07-2022; СП РК 2.04-107-2022 «Тепловая защита зданий»
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-111-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»
- СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы»
- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- СН РК 2.04-21-2004 «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий»
- СН РК 3.02-38-2013 «Энергосберегающие здания» по сост. на 01.04.2019
- СП РК 4.02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов»
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. на 24.10.2023 г.
- СП РК 4.02-101-2002 «Проектирование и монтаж трубопроводов системы отопления с использованием металлополимерных труб»
- МСН 2.04-03-2005 - «Защита от шума»
- ГОСТ 21.602-2003 «Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования»
- стандартов и требований фирм-изготовителей примененного оборудования и материалов

8.3.1. Расчетные параметры для г. Астаны.

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

- зимние для проектирования отопления $T_n = \text{минус } 31,2^{\circ}\text{C}$
- средняя температура отопительного периода $T_{\text{ср}} = \text{минус } 5,5^{\circ}\text{C}$
- продолжительность отопительного периода - 221 суток.

Расчетные параметры внутреннего воздуха приняты в соответствии с действующими нормативами РК.

В зимний период обеспечивается внутренняя температура:

- учебные классы – 18⁰С
- учебные классы с 1 по 4-й – 20⁰С
- обеденный зал столовой – 16⁰С
- спортзал – 15⁰С
- рекреации, коридоры – 16⁰С
- остальные помещения в соответствии с нормами
- в теплый период года температуру не поддерживать

8.3.2. Отопление и теплоснабжение.

Источник теплоснабжения – городские тепловые сети 130-70⁰С. Теплоноситель системы отопления – вода с параметрами 85-65⁰С, теплоснабжение приточных установок – вода с параметрами 90-65⁰С. Система теплоснабжения закрытая двухтрубная. Тепловой пункт находится в подвале в осях 14-15/В-Д.

Приготовление горячей воды для ГВС осуществляется в ИТП.

Ввод теплоносителя запроектирован в помещение теплового пункта, в котором предусмотрен узел управления с установкой запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов.

Для поддержания внутренней температуры в помещениях в зимнее время предусматривается двухтрубная горизонтальная система отопления с попутным движением теплоносителя. Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются под потолком подвального этажа.

В качестве нагревательных приборов приняты по всему зданию стальные панельные радиаторы. Радиаторы в спортзале и в рекреациях в соответствии с нормами укрыты защитными экранами.

На радиаторах установлены клапаны терморегулятора с горизонтальной установкой термостатического элемента со встроенным датчиком, регулирующие теплоотдачу нагревательных приборов.

Слив системы отопления происходит через установленную на стояках арматуру.

У наружных дверей проектом предусмотрена установка электрических тепловых завес. Включение тепловой завесы автоматическое при снижении температуры воздуха ниже заданной.

Трубопроводы системы отопления, прокладываемые в штробе, напорные многослойные (PN 25) с фитингами.

Магистральные трубопроводы систем отопления водогазопроводные трубы по ГОСТ 3262-75 и стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Для опорожнения систем отопления и теплоснабжения магистральные трубопроводы прокладываются с уклоном. Удаление воздуха из сетей осуществляется через воздушные краны, установленные в верхних точках горизонтальных участков сетей. Верхние точки, из которых удаление воздуха через воздушные краны невозможно, оснащаются воздухоотборниками. Нижние точки сетей оснащаются сливными кранами со штуцерами присоединения гибкого шланга для слива воды.

Монтажные работы вести в соответствии с требованиями документа СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы».

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен прокладываются в гильзах из негорючих материалов, края гильз должны быть на одном уровне с поверхностью стен, перегородок и потолков на 30 мм выше поверхности чистого пола. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов выполнить негорючими материалами, обеспечивая нормативный предел огнестойкости ограждения.

8.3.3. Вентиляция.

Согласно нормативным требованиям, в здании предусматривается приточно-вытяжная вентиляция.

В учебные классы подача приточного воздуха в объеме 20 м³/ч на человека обеспечивается вентиляторами от прямооточных приточных установок, удаление - естественным побуждением по воздуховодам в шахтах, согласно нормам. В соответствие с ТХ от станков и вытяжных шкафов в кабинетах выполнена механическая вытяжка.

Для актового зала, зала хореографии и спортивных залов предусмотрены отдельные приточно-вытяжные установки с рекуператорами. Расход воздуха для актового зала 20 м³/ч на человека, спортзал и хореография - 80 м³/ч на человека. Указанные вентиляционные установки находятся в отопляемых венткамерах, размещенных на кровле здания.

В подвале расположены две приточные установки для обеденных залов и производственных цехов столовой.

Вентиляция производственных помещений выполнена по заданию технологов.

В приточных установках наружный воздух перед подачей в помещения фильтруется и нагревается до внутренней температуры. Охлаждение воздуха для летнего периода не предусматривается.

Для подачи воздуха использованы регулируемые решетки, для удаления - нерегулируемые.

Воздуховоды выполняются из тонколистовой оцинкованной стали. Толщина стали принята в соответствии с действующими нормами. Воздуховоды приточных систем и вытяжных систем санузлов и местных отсосов кухни - из оцинкованной стали класса П, вытяжных систем - класса Н.

Все приточные воздуховоды внутри здания изолированы листовой изоляцией с алюминиевым покрытием толщиной 13 мм. Воздуховоды, прокладываемые в подвале и на кровле, изолируются матами минераловатными фольгированными URSA M-25Ф. Дополнительно воздуховоды на кровле укрываются сверху оцинкованной сталью.

Все воздуховоды, прокладываемые в шахтах, покрываются огнезащитным составом толщиной 5 мм с пределом огнестойкости 0,5 часа.

8.3.4. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией.

Для снижения уровня звукового давления и структурных шумов в помещениях от работающего оборудования систем вентиляции, а также распространения механического и аэродинамического шума предусматривается:

1. В проекте заложено низко-шумное отопительно-вентиляционное оборудование. Оборудование присоединяется к сетям посредством гибких вставок, устанавливается на виброизолирующие основания или на antivибрационные прокладки. На вентиляционных системах установлены шумоглушители.
2. Воздухозаборные, вытяжные и сетевые элементы систем вентиляции имеют площадь живого сечения, исключаящую возникновение шума при эксплуатации систем.
3. Уровень звукового давления в помещениях от работающего оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха приняты в соответствии с СП 51.13330.2011 55-60 дБА.
4. Размещение отопительно-вентиляционного оборудования в выгороженных помещениях.
5. Установка в венткамерах дверей повышенной звукоизоляции с уплотняющими прокладками по периметру.

6. Крепление вентоборудования к потолку при помощи виброизолирующих подвесок, крепление к стенам - через мягкую резину.
7. Виброизоляция места проходов воздуховодов через стены и перекрытия минераловатной плитой или силиконом, зазор между инженерным оборудованием и строительными конструкциями.

8.3.5. Указания по противопожарным мероприятиям.

В соответствии с СП РК 4.02-101-2012 и пособия 4.91 проектом предусматриваются принудительные системы противодымной защиты. Аварийная противодымная вентиляция запроектирована для обеспечения безопасности эвакуации людей на начальной стадии пожара. Действие противодымной защиты обеспечивает создание необходимых условий для пожарных подразделений при проведении работ по спасению людей, обнаружению и тушению очага пожара.

В составе противодымной защиты предусматривается:

- автономные, автоматически и дистанционно управляемые системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции
- приток в лестничные клетки и лифты
- системы дымоудаления с механическим побуждением из коридоров длиной более 30 м
- оборудование с требуемыми техническими характеристиками
- средства управления, обеспечивающие расчетные режимы совместного действия систем противодымной вентиляции в заданной последовательности и требуемом сочетании в зависимости от различных пожароопасных ситуаций, которые определяются местом возникновения пожара (расположением горящего помещения).

Удаление продуктов горения предусматривается механическими системами противодымной вытяжной вентиляции из помещений, предусмотренных соответствующими нормами. В здании предусматриваются дымовые вытяжные шахты с нормируемым пределом огнестойкости, с установкой в них на каждом этаже дымового клапана, автоматически открывающегося при пожаре.

Проектом предусматривается централизованное отключение всех вентиляционных систем на случай пожара и включение систем противодымной вентиляции (см. раздел ЭЛ).

Для трубопроводов и оборудования систем ОВ необходимо выполнить защитное заземление (см. проект марки ЭЛ).

После окончания монтажа воздуховодов отверстия в стенах заложить негорючим материалом, соответствующим пределу огнестойкости ограждений. На случай возникновения пожара проектом раздела ЭОМ предусмотрено отключение всех систем.

8.3.6. Энергоэффективность.

Для объекта разработан энергетический паспорт, в соответствии с которым определен класс энергетической эффективности В - высокий.

В целях экономии тепла в вентиляции применены приточно-вытяжные установки с рекуператорами с эффективностью 46-55%; в отоплении на нагревательных приборах установлены термостатические клапаны; тепловой пункт укомплектован погодным регулятором температуры.

8.3.7. Указания к монтажу.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СН РК 4.01-02-2013 «Внутренние санитарно-технические системы» и технических требований фирм производителей оборудования.

Монтаж металлополимерных труб производить при температуре не ниже 10°C.

После окончания монтажа все проходы трубопроводов и воздуховодов через перегородки и перекрытия заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости.

Воздуховоды приняты из оцинкованной стали. Толщина стали принята по – СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и СП РК 4.02-42-2006.

Отметки воздуховодов приняты: для круглых воздуховодов – по оси, для прямоугольных воздуховодов – по низу.

Производительность вентиляционных систем на схемах воздуховодов указана расчетная, оборудование подобрано с учетом утечек и подсосов в сети (K=1,1). Системы вентиляции, отопления, теплоснабжения и холодоснабжения подлежат регулировке на заданную производительность и теплоотдачу.

Трубопроводы и воздуховоды в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах.

Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости (заделка цементно-песчаным раствором).

8.3.8. Основные показатели по чертежам отопления и вентиляции.

| Наименование системы | S _{отапл} м ² | Периоды года при t _n | Расход тепла, ккал/час | | | | Установленная мощн. двигателя в кВт |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------|---------|-----------|-------------------------------------|
| | | | На отопление | На вентиляцию | На ГВС | Общий | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |
| Общеобразовательная Школа на 2000 учащихся | | - 31,2 (холод) | 446 230 | 1 277 400 | 209 933 | 1 933 563 | 209,7* |
| | | 23,3 (теплый) | - | - | - | - | 119,7* |
| Столовая | | холод | 32 900 | 254 620 | 574 918 | 862 468 | |
| | | тепло | - | - | - | | |
| Итого | 16 332,0 | холод | 479 130 | 1 532 020 | 784 851 | 2 796 001 | |
| | | тепло | - | - | - | | |

*в том числе 60 кВт системы противодымной защиты

8.4. Автоматическая пожарная сигнализация и оповещение людей о пожаре (АПС).

Рабочие чертежи раздела АПС рабочего проекта объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, разработаны на основании чертежей марки «АР» и чертежей смежных разделов, задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, а также следующих нормативных документов:

- СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»
- СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»
- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-111-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.)

- СН РК 2.02-11-2002 (по состоянию на 05.10.2012) «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами АПС, АУП и оповещения людей о пожаре»
- СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства».
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. на 24.10.2023 г.
- Технический регламент «Требования по оборудованию зданий помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматического пожаротушения и оповещения людей о пожаре»
- ПУЭ РК с изм. 2017-12-25 «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан»
- ВСН 25-09.68-85 «Правила производства и приемки работ установок охранной и пожарной сигнализации»
- РД 01-94 «Системы и комплексы охранной, тревожной и пожарной сигнализации»
- Технической документацией фирм-изготовителей оборудования

8.4.1. Назначение системы.

Система автоматической пожарной адресной сигнализации в здании предназначена для:

- Автоматического обнаружения загорания или пожара по повышению концентрации дыма в защищаемых помещениях;
- Автоматического сообщения о загорании или пожаре дежурному персоналу.
- Автоматического управления при пожаре системами вентиляции и кондиционирования здания.

8.4.2. Исходные данные характеристика объекта.

- Объект вновь строящийся.
- Средняя общеобразовательная школа на 2000 обучающихся запроектирована 5-ти этажным зданием с подвалом.
- Оборудованию системой пожарной сигнализации подлежат все помещения объекта, за исключением помещений, перечисленных в п.4.13 СП РК 2.02-102-2022.
- Согласно СП РК 2.02-102-2022 п.4.45 В каждом защищаемом помещении должно быть установлено не менее двух пожарных извещателей.
- Согласно СП РК 2.02-102-2022 п.4.51 Систему пожарной сигнализации допускается не предусматривать при наличии в защищаемой зоне автоматического пожаротушения.
- Согласно СП РК 2.02-102-2022 п.4.58 Если установка пожарной сигнализации предназначена для управления автоматическими установками систем пожаротушения, дымоудаления, то каждая точка защищаемой поверхности должна контролироваться, не менее чем, двумя автоматическими пожарными извещателями.
- Согласно СН РК 2.02-02-2023, Таблица 3, п.14 в зданиях общеобразовательных учреждений с количеством мест более 1600 с этажностью более 3 требуется система оповещения 4-го или 5-го типа. Данным проектом предусмотрено световое и звуковое оповещение. Речевое оповещение выполнено отдельным проектом.

8.4.3. Основные технические решения, принятые в проекте.

Автоматическая установка пожарной сигнализации организована на базе приборов тм Рубеж (ООО «КБПА»), предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов

пожарной сигнализации, устройствами оповещения людей о пожаре и инженерными системами объекта.

В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки:

- приборы приемно-контрольные и управления охранно-пожарные адресные «R3-Рубеж-2ОП»
- блоки индикации и управления «R3-Рубеж-БИУ»
- пульта дистанционного управления системы пожаротушения «R3-Рубеж-ПДУ-ПТ»
- извещатели пожарные дымовые адресно-аналоговые «ИП 212-64-R3»
- извещатели пожарные тепловые адресно-аналоговые «101-29-PR-R3»
- извещатели пожарные дымовые оптико-электронные линейные «ИПДЛ-264»
- адресные ручные пожарные извещатели «ИПР 513-11-A-R3»
- оповещатели охранно-пожарные световые адресные ОПОП 1-R3 «ВЫХОД», «ВЫХОД + стрелка влево», «ВЫХОД + стрелка вправо»
- оповещатели охранно-пожарные комбинированные адресные ОПОП 124-R3
- адресные релейные модули «PM-1», «PM-4»
- модули автоматики дымоудаления «МДУ-1С»
- изоляторы шлейфа «ИЗ-1»
- источники питания «ИВЭП12»

8.4.4. Логика организации и работа системы.

Верхним уровнем системы является персональный компьютер (PC). С помощью программного обеспечения (ПО) FireSec, установленного на компьютер, производится конфигурирование и настройка всей системы. В дальнейшем с PC осуществляется мониторинг системы. Подключение адресных приемно-контрольных приборов к верхнему уровню реализуется с помощью модуля сопряжения R3-МС. Он обеспечивает связь находящихся в одной сети R3-Link приемно-контрольных приборов с компьютером.

Компьютер, непосредственно к которому подключены приемно-контрольные приборы, является сервером. Он может быть соединен посредством интерфейса Ethernet с другими компьютерами, которые являются удаленными рабочими местами. С удаленных компьютеров также возможен мониторинг и конфигурирование системы ПК тм Рубеж, если на них установлено ПО FireSec. Сервер не накладывает ограничений на количество подключенных к нему по локальной сети удаленных рабочих мест.

Приёмно-контрольные приборы тм Рубеж имеют в своём составе адресные линии связи, на каждую из которых могут быть подключены до 250 адресных модулей и устройств (500 устройств на каждый прибор). Суммарная длина каждой АЛС – не более 3000 м. В АЛС приборов включаются только адресные модули и устройства тм Рубеж. Адресные устройства сторонних производителей не будут работать с приемно-контрольными приборами тм Рубеж.

Все устройства и модули, включаемые в АЛС, имеют свой адрес, уникальный в пределах одного приемно-контрольного прибора. По этому адресу прибор обращается к устройству и идентифицирует сообщения от этих устройств. Адрес устройства состоит из двух частей, первая часть адреса показывает, к какой линии связи подключено данное устройство (номер АЛС), вторая часть - адрес устройства. Адрес устройствам задается с приемно-контрольного прибора или программатора ПКУ-1.

При настройке системы, задается только вторая часть адреса, 1 часть определяется прибором автоматически в соответствии с тем, на какую АЛС подключено устройство. Как правило, одно устройство имеет только один адрес, но существует ряд устройств, которые занимают сразу несколько адресов. Это устройства, объединяющие в себе сразу несколько логических устройств. Релейный модуль PM-4 занимает 4 адреса, т.к. имеет 4 реле, каждое из которых

определяется в системе самостоятельным устройством и управляется отдельно от другого.

Настройка логики работы системы ПС тм Рубеж (создание конфигурации) производится в программе FireSec Администратор. Созданная конфигурация записывается в память приемно-контрольных приборов.

Весь объект, защищаемый системой, разделяется при конфигурировании на зоны. Все адресные модули и устройства системы приписываются к зонам. В зоне отсутствует ограничение на количество относящихся к ней устройств, т.е. в зону может входить любое количество адресных устройств. В пожарную зону могут быть объединены адресные пожарные автоматические или ручные извещатели, пожарные адресные метки, адресные модули управления исполнительными устройствами.

При проектировании и конфигурировании системы следует помнить, что устройства извещения о пожаре (дымовые, ручные извещатели и каждый шлейф адресной метки) могут быть приписаны только к одной зоне – любой пожарной.

Приемно-контрольный прибор в дежурном режиме ведет мониторинг системы. В случае получения от извещателя или адресной метки тревожного события прибор переходит в режим «внимание» или «пожар» с указанием на своем дисплее номера и названия конкретной зоны, в которой сработало устройство. В зоне имеется настройка установки количества сработавших адресных пожарных извещателей или шлейфов адресной метки, от которого прибор произведёт управляющие сигналы на запуск оповещения, дымоудаления, отключение вентиляции, управление лифтами и т.п. Если количество сработавших устройств меньше установленного для этой зоны числа, то прибор управляющего сигнала в этой зоне не произведёт. В данном проекте количество сработавших автоматических адресных пожарных извещателей для выдачи управляющих сигналов равно двум.

Адресные исполнительные модули включаются приемно-контрольными приборами автоматически при возникновении в системе определенных событий, после которых должно последовать какое-либо действие – запуск оповещения, дымоудаления, тушения.

При сработке извещателей или адресных меток приемно-контрольный прибор выдает сигнал «пожар» («внимание») в зоне, куда приписаны эти устройства. При этом запускаются и начинают работать по заранее заданному алгоритму исполнительные устройства, относящиеся к этой же зоне. Устройства, не входящие в эту зону, остаются в дежурном режиме.

Все устройства, входящие в систему ПС тм Рубеж, имеют возможность настройки своих параметров под конкретные требования заказчика, таких как задержка на включение, удержание во включенном состоянии, номер конфигурации и т.д. У каждого устройства и модуля имеется свой набор параметров. При поставке устройств с завода-изготовителя установлены значения параметров, подходящих под некоторые средние требования типичного объекта. Изменение этих значений производится с приемно-контрольного прибора при пуско-наладке системы. Автоматический запуск исполнительных модулей в системе ПС тм Рубеж производится по различным событиям.

Система оповещения и управления эвакуацией в данном проекте обеспечена световыми оповещателями «ОПОП 1-R3» (табло «Выход») и светозвуковыми оповещателями «ОПОП 124-R3».

Речевое оповещение выполнено отдельным проектом.

8.4.5. Размещение оборудования.

В спортивных залах и в кинотеатре установить линейные извещатели, крепить к стене на расстоянии не более 0,4м от потолочного перекрытия.

Дымовые и тепловые пожарные извещатели установить согласно приведенным размерам, желательно по центру комнаты. Допускается менять размещение извещателей по месту с учетом расположения светильников, вентиляционных отверстий, но при этом необходимо учитывать требования действующих нормативных документов.

В помещении охраны 1002 установить следующее оборудование: приборы приёмно-контрольные адресные «Рубеж-2ОП», блоки индикации и управления «Рубеж-БИУ» и «Рубеж-ПДУ-ПТ», персональный компьютер с блоком сопряжения R3-МС. Контрольные приборы и блоки индикации установить на высоте 1,5м от уровня пола, рядом с контрольными приборами установить блоки питания с боксами под аккумуляторы. Персональный компьютер разместить на рабочем столе дежурного. В помещениях охраны 1092 и 1109 установить блоки индикации и управления «Рубеж-БИУ» с блоками питания.

Адресные ручные пожарные извещатели (513-11-А) расположить на путях эвакуации. ИПР крепить к стене на высоте 1,5м от уровня пола и 0,1м от дверной коробки.

Табло «Выход» установить над дверными проёмами. Указатели выхода со стрелками на цокольном этаже крепить к потолочному перекрытию, на высоте 2,5м от уровня пола. Указатели выхода со стрелками на 3,4,5 этажах крепить к стене, на высоте 2,5м от пола.

Сирены установить на стене, на высоте 2,5м от пола.

Релейные модули «РМ-1» предназначены для управления лифтами. Релейные модули «РМ-4» предназначены для отключения вентиляции, для запуска системы речевого оповещения и для управления другими смежными инженерными системами при пожаре. Расположение модулей «РМ-1» и «РМ-4» показано условно, уточняется при монтаже.

Модули «МДУ-1С» предназначены для управления огнезадерживающими клапанами. Модули расположить рядом с электроприводами клапанов, на далее 0,9м. от привода. Подключение электропривода к модулю МДУ-1С производится кабелем, входящим в комплект поставки электропривода, имеющим длину 1м.

8.4.6. Электроснабжение системы.

Согласно ПУЭ и СП 5.13130.2009 установки пожарной сигнализации в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1 категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания без выдачи сигнала тревоги:

Основное питание – сеть 220 В, 50 Гц обеспечивает Заказчик

Резервное питание – аккумуляторные батареи 12В

Для питания приборов устройств пожарной сигнализации используются источники питания резервированные «ИВЭПР12».

Аккумуляторные батареи источников питания необходимы для обеспечения работоспособности системы в дежурном режиме 24 часа и 3 час в режиме тревоги.

8.4.7. Кабельные линии связи.

Кабельные линии связи прокладываются с учетом действующих норм и правил. Кабели проложить в трубе гофрированной ПВХ.

В проходах через стены и перекрытия кабель выполнить в гофрированной трубе из не распространяющего горение пластика, с последующей заделкой зазоров между трубой и проемом, между трубой и кабелем огнезащитным составом, выходящие кабели с обеих сторон также покрыть огнезащитным составом.

На защищаемом объекте применить следующие кабели:

- Адресная линия связи - КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,5 мм².
- Кабель электропитания 12В - КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,75 мм².
- Интерфейсная линия связи R3-Link - КПСнг(А)-FRLS 2x2x0,5 мм².

8.4.8. Заземление.

Защитное заземление электроустановки следует выполнить в соответствии с ПУЭ и технической документацией на оборудование.

8.4.9. Требования к монтажу и эксплуатации установки.

Организацию монтажных работ, наладку оборудования системы автоматической пожарной сигнализации выполнить в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85 и ВСН 25-09.68-85 «Правила производства и приемки работ установок охранной и пожарной сигнализации». Все монтажные работы должны проводиться в соответствии с действующими СН и СП и технической документации фирм, изготовителей оборудования.

Расстановка оборудования выполнена с учетом требований СН РК 2.02-02-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений». Автоматическая пожарная сигнализация запроектирована на круглосуточную работу пожарных шлейфов в режиме «НОРМА». Управление системой АПС осуществляется в соответствии с инструкцией по пользованию, поставляемой в комплекте с прибором. Контроль за состоянием системы сигнализации осуществляется с помощью текстовой информации на дисплее ПКУ.

Электропитание приборов системы АПС осуществляется от источников резервированного питания 12В, 3,0А с установленными в них аккумуляторами 12В, 17,0 А/ч в шкафу ШПС.

При монтаже и эксплуатации установок руководствоваться требованиями, заложенными в нормативных документах, а также в технической документации заводов изготовителей данного оборудования.

К монтажу и эксплуатации допускаются организации имеющие соответствующие разрешения и лицензии.

Ежедневно проверять состояние системы по показаниям дисплея ППКП.

Один раз в квартал проверять внешним осмотром, проверять целостность всех элементов системы.

ТО системы производить согласно техническому паспорту оборудования, техническому регламенту обученным специалистом или специализированной организацией.

8.4.10. Противопожарная безопасность.

При выполнении монтажных и пусконаладочных работ в соответствии с данным проектом необходимо строго соблюдать все правила пожарной безопасности, предусмотренные нормативными документами.

При этом, особое внимание обратить на следующие пункты:

- запрещается загромождать пути эвакуации оборудованием, материалами и другими предметами;
- на путях эвакуации должно быть исправным рабочее и аварийное освещение;
- курение разрешается только в специально отведенных местах;
- при возникновении возгорания оборудования использовать только углекислотные огнетушители;
- после окончания смены возгораемые отходы и материалы необходимо убирать с рабочего места.

8.5. Автоматическое газовое пожаротушение (АГПТ).

Рабочие чертежи раздела АГПТ рабочего проекта объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, разработаны на основании чертежей марки «АР» и чертежей смежных разделов, задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, а также следующих нормативных документов:

- СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»
- СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» с изм. 17.04.2023
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-111-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства».
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост.24.10.2023
- ПУЭ РК с изм. 31.10.2022 г. «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан».
- ВСН 25-09.68-85 «Правила производства и приемки работ установок охранной и пожарной сигнализации»
- РД 01-94 «Системы и комплексы охранной, тревожной и пожарной сигнализации»
- Технической документацией фирм-изготовителей оборудования

8.5.1. Краткая характеристика объекта.

В Электрощитовой (помещение №1093.1) разработана модульная система порошкового пожаротушения с тушением по объему. Принят модуль порошкового пожаротушения Тунгус-9 (МПП(Н)-9-И-ГЭ-У2) с огнетушащим порошком ИСТО-1. Защищаемый объем 216 куб.м.

Система газового пожаротушения предусмотрена в Узлах связи (помещения №№1028, 1053, 2035, 2044, 3044, 3054, 4027, 4035, 5006, 5038). Проектом разработана модульная система газового пожаротушения с тушением по объему. Приняты модули газового пожаротушения Зенит-22 с огнетушащим веществом Хладон NFC 227ea (C3F7H).

Все защищаемые помещения представляют собой помещения прямоугольной формы. Высота помещений 3,4 м. Площадь электрощитовой - 24,31 кв.м. Площадь узлов связи – 6,45 кв.м.

8.5.2. Основные решения, принятые в проекте.

Автоматическая установка газового пожаротушения организована на базе приборов тм Рубеж (ООО «КБПА»), предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии системы.

В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки:

- приемно-контрольный прибор охранно-пожарный Рубеж-2ОП (предусмотрен системой ПС)
- модуль управления пожаротушением МПТ-1
- элемент дистанционного управления ЭДУ-ПТ
- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП 212-45
- извещатель магнитоконтактный ИО-102-20 А2П

- оповещатель охранно-пожарный комбинированный ОПОП 124-7
- оповещатель охранно-пожарный световой ОПОП 1-8 «Газ/Порошок, уходи!», «Газ/Порошок, не входи!», «Автоматика отключена»
- источник вторичного электропитания резервированный ИВЭПР 12В
- модули газового пожаротушения «Зенит-22»
- модуль порошкового пожаротушения «Тунгус-9» (МПП(Н)-9-И-ГЭ-У2)

Для управления процессом пожаротушения принят прибор управления пожаротушением «МПП-1» на 1 направление пожаротушения с элементом дистанционного управления ЭДУ-ПТ.

Направление пожаротушения №1 - Электрощитовая (помещение №1093.1). Применяется модульная система порошкового пожаротушения с тушением по объему. Принят модуль порошкового пожаротушения Тунгус-9 (МПП(Н)-9-И-ГЭ-У2) с огнетушащим порошком ИСТО-1. Защищаемый объем 216 куб.м.

Расчет количества модулей порошкового пожаротушения для тушения объемным способом выполнен согласно Приложения К СП РК 2.02-102-2022. Расчет приведен в Приложении 2 к Пояснительной записке. Результаты расчётов приведены в таблице.

| № Направления пожаротушения | Номер помещения по плану | Защищаемое помещение | Площадь помещения, м ² | Высота помещения, м | Защищаемый объем, м ³ | Защищаемый объем «Тунгус-9», куб.м | Количество модулей «Тунгус-9», шт. |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | 1093.1 | Электрощитовая | 24,3 | 3,4 | 82,65 | 216 | 1 |

Направления пожаротушения № 2-№11 – Узлы связи. Для защиты Узлов связи принята система газового АПТ по объему с модулем Зенит-22, с газом «Хладон 227ea», нормативной огнетушащей концентрацией 7,2%. Необходимое количество ГОТВ рассчитано по СП РК 2.02-102.2022, приложение Г.

Расчет количества ГОТВ приведено в Приложении 1 к Пояснительной записке. Результаты расчётов приведены в таблице.

| № направления пожаротушения | Номер помещения по плану | Защищаемое помещение | Площадь помещения, м ² | Высота помещения, м | Защищаемый объем, м ³ | Кол-во газа для защ-го объема, кг | Количество модулей ГПТ «Зенит-22», шт. |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 2 | 1028 | Узел связи | 6,45 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 3 | 1053 | Узел связи | 6,44 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 4 | 2035 | Узел связи | 6,45 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 5 | 2044 | Узел связи | 6,44 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 6 | 3044 | Узел связи | 6,45 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 7 | 3054 | Узел связи | 6,44 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 8 | 4027 | Узел связи | 6,45 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 9 | 4035 | Узел связи | 6,44 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 10 | 5006 | Узел связи | 6,45 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |
| 11 | 5038 | Узел связи | 6,44 | 3,4 | 21,9 | 20 | 1 |

8.5.3. Логика организации и работы системы

Логика работы системы АГПТ такова: при сработке одного пожарного извещателя в зоне возникает событие «Пожар 1», Рубеж-2ОП включает оповещение

дежурного на посту охраны и не выдаёт команду МПТ-1 на пуск пожаротушения, а ждёт сработки второго извещателя в этой же зоне. Когда срабатывает второй извещатель в зоне, прибор переходит в режим «Пожар 2» и даёт команду на запуск тушения модулю МПТ-1, находящемуся только в этой зоне. Зажигаются световые табло «Уходи», «Не входи», запускается сирена и начинается отсчёт времени до выдачи сигнала на устройство тушения.

Если в процессе отсчёта времени открывается дверь (люди покидают помещение), то срабатывает датчик открытия двери и модуль МПТ-1 останавливает отсчёт и отключает автоматический режим работы, зажигает табло «Автоматика отключена». После закрытия двери (восстановления датчика) модуль возобновляет отсчёт времени, по окончании которого выдаёт запускающий сигнал на модуль пожаротушения.

В процессе отсчёта задержки на пуск можно в любой момент вручную остановить запуск тушения нажав кнопку «Стоп» на ЭДУ-ПТ. Возобновление запуска производит МПТ-1 по команде оператора с Рубеж-2ОП или Рубеж ПДУ-ПТ. Также можно вручную запустить тушение по нажатию кнопки «Пуск» с ЭДУ-ПТ. Модуль при этом отработает всю логику запуска, включая все задержки на пуск.

При сработке системы ПТ, релейным модулем РМ-4 подается сигнал на отключение системы вентиляции и кондиционирования (релейные модули предусмотрены проектом ПС).

8.5.4. Размещение оборудования

Контрольные приборы Рубеж-2ОП, пульта управления пожаротушением Рубеж ПДУ-ПТ, релейные модули РМ-4 предусмотрены проектом ПС. Контрольные приборы расположены на посту охраны (помещение по плану №1002), релейные модули расположены в Узлах связи.

Перед входом в защищаемое помещение устанавливаются: ЭДУ-ПТ, световые табло «Автоматика отключена» и «Газ/Порошок не входи»,

На двери крепится магнитоконтактный датчик открытия двери. При открытых дверях автоматика отключается.

В защищаемых помещениях установлены: модули ПТ, пожарные извещатели, светозвуковой оповещатель, табло «Газ/Порошок, уходи», приборы МПТ-1 и блоки питания.

Приборы МПТ-1 и блоки питания крепить к стене, на высоте 1,5м от уровня пола. Место расположения приборов согласовать с Заказчиком.

Световые табло установить над дверьми. Сирены установить на стене, на высоте 2,5м. от пола. ЭДУ-ПТ крепить к стене на высоте 1,5м. от уровня пола.

Модули порошкового и газового пожаротушения крепить к потолочному перекрытию по центру защищаемого помещения. Для крепления использовать кронштейны, поставляемые в комплекте с модулями.

8.5.5. Электроснабжение системы

Согласно ПУЭ и СП 5.13130.2009 установки пожарной сигнализации и пожаротушения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1 категории, поэтому электропитание осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания без выдачи сигнала тревоги:

Основное питание – сеть 220 В, 50 Гц обеспечивает Заказчик;

Резервное питание – аккумуляторные батареи 12В.

Аккумуляторные батареи источников питания необходимы для обеспечения работоспособности системы в дежурном режиме 24 часа и 3 час в режиме тревоги.

8.5.6. Кабельные линии связи

Шлейфы аналоговых извещателей выполняются кабелем КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,75мм².

Шлейфы управления, оповещения и линии питания 12В выполняются кабелем КПСнг(А)-FRLS 1х2х0,75мм².

Кабели проложить в безгалогенной трубе гофрированной ПВХ.

8.5.7. Заземление

Защитное заземление электроустановки следует выполнить в соответствии с ПУЭ и технической документацией на оборудование.

8.5.8. Требования к монтажу и эксплуатации установки

При монтаже и эксплуатации установок руководствоваться требованиями, заложенными в нормативных документах, а также в технической документации заводов изготовителей данного оборудования.

К монтажу и эксплуатации допускаются организации имеющие соответствующие разрешения и лицензии.

Ежедневно проверять состояние системы по показаниям дисплея ППКП.

Один раз в квартал проверять внешним осмотром, проверять целостность всех элементов системы.

ТО системы производить согласно техническому паспорту оборудования, техническому регламенту обученным специалистом или специализированной организацией.

8.5.9. Противопожарная безопасность

При выполнении монтажных и пусконаладочных работ в соответствии с данным проектом необходимо строго соблюдать все правила пожарной безопасности, предусмотренные нормативными документами.

При этом, особое внимание обратить на следующие пункты:

- запрещается загромождать пути эвакуации оборудованием, материалами и другими предметами
- на путях эвакуации должно быть исправным рабочее и аварийное освещение
- курение разрешается только в специально отведенных местах
- при возникновении возгорания оборудования использовать только углекислотные огнетушители
- после окончания смены возгораемые отходы и материалы необходимо убирать с рабочего места.

8.6. Автоматическое пожаротушение (АПТ).

Рабочие чертежи раздела АПТ рабочего проекта объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, разработаны на основании чертежей марки «АР» и чертежей смежных разделов, задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, а также следующих нормативных документов:

- СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»
- СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» с изм. 2023-04-17
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-111-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.)

- СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» с изм. 16.06.2023
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» с изм. 24.10.2023
- СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства».
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. 24.10.2023 г.
- ПУЭ РК с изм. 31.10.2022 г. «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан».
- ВСН 25-09.68-85 «Правила производства и приемки работ установок охранной и пожарной сигнализации»
- РД 01-94 «Системы и комплексы охранной, тревожной и пожарной сигнализации»
- Технической документацией фирм-изготовителей оборудования

8.6.1. Согласно СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений» табл. 1, п. 8.1.19 все помещения школ в зданиях выше 4-х этажей оборудуются системами автоматического пожаротушения.

Спринклерная установка пожаротушения запроектирована водозаполненной. Установка спринклерного пожаротушения оборудуется оросителями открытого типа вертикально розеткой вниз (в спортивных залах - розеткой вверх), имеющими теплочувствительную стеклянную колбу. Номинальная температура срабатывания спринклера +57°C.

При возникновении пожара в результате повышения температуры в очаге возгорания колба разрушается и открывается отверстие оросителя. Давление в распределительном трубопроводе падает, что приводит к срабатыванию узла управления. Насосы запускаются автоматически при падении давления в системе и одновременно подается сигнал в помещение с круглосуточным пребыванием дежурного персонала. Вода поступает через вскрывшийся ороситель в место возникновения пожара.

Диаметр выходного отверстия спринклерных оросителей 12 мм. На системе распределительного трубопровода устанавливается не более 6 оросителей на каждой ветке. Расстояние между спринклерными оросителями не более 4 м, до стен и перегородок - не более 2,0 м. Высоту установки оросителей определить по месту (но с учетом соблюдения расстояния от розетки спринклера до перекрытия 0,08-0,4 м).

Узлы управления спринклерной системы устанавливаются в помещении насосной, расположенном в подвале в осях 2-3 - П-С.

Трубная разводка спринклерной системы предусматривается из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 (до Ду40) и ГОСТ 10704-91 (свыше Ду40).

Трубные соединения выполняются на сварке. Диаметры труб подобраны при выполнении гидравлического расчета и обеспечивают оптимальное соотношение величин для выбора насосной установки (расход/напор).

Питающие трубопроводы для спринклерных установок прокладываются с уклоном 0,002 в сторону узла управления либо в сторону сливных задвижек.

Для подключения насосной станции пожаротушения к передвижной пожарной технике проектом предусмотрены сухотрубы, оборудованные соединительными головками ГМ-80 с выводом наружу.

После монтажа систему промыть и испытать на прочность и герметичность.

Удаление стоков после сработке системы автоматического пожаротушения обеспечивается силами технического персонала.

Крепление труб выполняется в соответствии с п.5.3.12 - п.5.3.15 СП РК 2.02-102-2012.

Расчетный расход воды на спринклерное пожаротушение (30 мин. работы), определенный гидравлическим расчетом, составляет 64,8432м³/ч. С учетом гарантированного напора от городского водопровода определен необходимый напор на насосной установке, который составляет 36,5 м.вод.ст.

По данным гидравлического расчета выбрана повысительная насосная станция в комплекте с коллекторами, запорной арматурой и шкафом управления, состоящую из двух насосов (1 рабочий + 1 резервный) компании «ЭнКо». Технические параметры насосной станции Q=65м³/час, H=36,5м.вод.ст., P=15 кВт, U=380 В.

Монтаж установки вести в соответствии ВСН 25.09.67-85 «Правила производства и приемки работ. Автоматические установки пожаротушения», технических инструкций, паспортов оборудования, заводов - поставщиков.

8.6.2. Технико-экономические показатели.

| № | Наименование | Ед. изм. | Количество | Примечание |
|---|---|----------|------------|------------|
| 1 | Насосная установка компл 1 | Комплект | 1 | |
| 2 | Узел управления шт 2 | Шт. | 2 | |
| 3 | Спринклеры розеткой вверх шт 87 | Шт. | 87 | |
| 4 | Спринклеры розеткой вниз шт 2171 | Шт. | 2171 | |
| 5 | Температура срабатывания спринклера °С 57 | °С | 57 | |

8.7. Слаботочные системы и сети (СС).

Рабочие чертежи разделов СС Рабочего проекта объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»** разработаны на основании Технических условий на телефонизацию № 687 от 17.07.2024 г., выданных Объединением «Дивизион «Сеть» Технический узел местных сетей Астана АО «Казахтелеком», чертежей марки «АР» и чертежей смежных разделов, задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, а также следующих нормативных документов:

- СНиП РК 3.02-10-2010 с изм. 27.12.2012 г. «Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».
- СН РК 3.02-17-2011 «Структурированные кабельные сети. Нормы проектирования».
- СП РК 3.02-111-2012 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.02.2024 г.) «Общеобразовательные организации»
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 598 от 28.06.2019 г.
- Постановление Правительства РК от 12.04.2021 года № 234 (с изм. от 23.05.24г.) «Критерии отнесения объектов к уязвимым в террористическом отношении»
- Постановления Правительства РК от 6 мая 2021 года № 305 «Требования к организации антитеррористической защиты объектов, уязвимых в террористическом отношении»
- СН РК 4.04-07-2013 «Электротехнические устройства»
- ПУЭ РК с изм. 2025-01-03 «Правила устройства электроустановок».
- чертежей основного комплекта марки «АР»
- задания на проектирование, утвержденного Заказчиком
- планы защищаемых помещений с расстановкой оборудования

Проект слаботочных систем (СС) включает в себя следующие разделы:

1. Структурированная кабельная сеть (СКС)
2. Система видеонаблюдения (ВН).
3. Охранно-тревожная сигнализация (ОТС)
4. Электрочасофикация и звонковая сигнализация

8.7.1. Структурированная кабельная сеть (СКС).

Раздел рабочего проекта сети связи разработан на основании:

- Планов помещений с расстановкой мебели
- Действующих в Республике Казахстан строительных норм и правил, государственных стандартов и инструкций
- Технической информации фирм-изготовителей

Данная система, как физическая основа информационной инфраструктуры здания представляет собой совокупность инженерно-технических решений, организационных мер и правовых норм, направленных на организацию единой системы информационных систем и сервисов разного назначения: локальной вычислительной сети, телефонизация объекта.

К основным функциональным элементам данной сети относятся кабельные системы и рабочие места сотрудников.

Структурированная кабельная сеть состоит из следующих компонентов:

- Абонентская кабельная разводка, на основе медного кабеля
- Телекоммуникационный шкаф
- Кросс, на основе патч панелей Cat.5e и оптических панелей.
- Универсальных телекоммуникационных розеток Cat.5e для подключения сетевого оборудования.
- Патч кордов Cat.5e и других вспомогательных элементов

Рабочее место состоит из одного модуля - D (Data - передача данных) второго модуля - V (Voice - телефония IP) третьего модуля - T (телефония аналоговая), четвертого модуля- K (Резервный), на основе экранированного модуля для кабеля FTP.

Прокладку кабеля для сети выполнить в пластиковом кабельном канале.

Монтаж розеточных модулей выполнить на кабельном канале на высоте 0,4 м от чистого пола (высоту установки согласовать с Заказчиком)

Общее число рабочих мест: 99

Монтаж оборудования должен быть произведен согласно нормативным документам РК и технической документации завода-изготовителя оборудования.

Каждое рабочее место оснащается розетками RJ45 Cat.5e.

Телекоммуникационные розетки размещаются, согласно плану расположения, с учетом расстановки рабочих мест, мебели и электрических розеток. Все розетки маркируются в соответствии с документацией.

Также предусматриваются накладные одиночные розетки для подключения оборудования Wi-Fi.

Кабеля сводятся в телекоммуникационный шкаф.

После окончания монтажа провести тестирование на соответствие категории 5е.

Результаты тестов являются неотъемлемой частью исполнительной документации.

Обеспечение Wi-Fi

Роутер Билайн Smart Box Pro оснащен двухдиапазонным Wi-Fi передатчиком (2,4GHz + 5GHz) с двумя внутренними антеннами, что позволяет получать надежный сигнал. Имеет четыре гигабитных выхода LAN для подключения

устройств по кабелю. Обеспечивает скорость в беспроводной сети до 867 Мбит/с. А также имеет два USB порта для подключения внешних устройств. Устанавливается при необходимости.

Характеристики Билайн Smart Box Pro:

- поддержка IPTV (Билайн ТВ)
- две внутренние антенны
- частота беспроводного соединения 2.4 ГГц и 5 ГГц
- скорость беспроводной сети Wi-Fi до 867 Мбит/с (802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac)
- радиус действия беспроводной сети до 100 метров в помещении
- скорость интернет до 1 Гбит/с
- 4 разъема LAN (1 Гбит/с) и 2 порт USB 2.0
- режимы работы (DHCP-клиент, Static IP, L2TP)
- QOS технология приоритезации трафика

8.7.2. Система видеонаблюдения (ВН).

Основные проектные решения.

Система видеонаблюдения предназначена для слежения за состоянием помещений объекта и прилегающей территории в целях обеспечения безопасности всего объекта.

Система позволяет вести наблюдение в режиме реального времени и с записью событий на жесткий диск, с возможностью последующего просмотра событий в хронологическом порядке.

Камеры видеонаблюдения устанавливаются в коридорах, в холлах, на входных группах, на стенах здания и на столбах освещения для наблюдения за прилегающей к объекту территории.

Вся информация с видеокamer выводится на мониторы помещения Пост охраны, расположенной на первом этаже отм. 0.000.

Для наблюдения за прилегающей территорией применены цветные видеокamer DS-2CE12HFT-F.

Внутри здания применены цветные купольные видеокamer DS-2CE57D3T-VP1F.

Для просмотра событий используются цветные мониторы 40" в количестве 7 шт. Для записи, хранения и воспроизведения информации применены цифровые видеорегистраторы DS-7332HQHI-K41.

Для питания связующего коммутатора применен источник питания бесперебойный 230В, 3000ВА UPS3000 и 230В, 1500ВА UPS1500, для коммутаторов видеокamer на этажах и территории объекта - UPS-800, 800 ВА.

Видеосигналы от видеокamer к коммутаторам передаются по кабелю FTP/UTP 5cat. Электропитание на бесперебойные источники питания подводится с помощью кабеля силового 3-жильного в ПВХ оболочке ВВГЗх1,5, на камеры - с помощью кабеля UTP 5cat по системе PoE.

Общие указания по монтажу

Монтаж систем выполнить в соответствии с рабочими чертежами, строительными нормами и правилами, технической документацией завода-изготовителя и поставщика на применяемое оборудование и изделия.

Оборудование перед монтажом рекомендуется подвергнуть входному контролю.

Монтаж систем должны выполнять организации, имеющие лицензию на выполнение этих работ, персонал соответствующей квалификации, необходимые механизмы, инструменты и приборы.

Электроснабжение систем по I категории электропотребителей.

Третья независимая жила силового кабеля питания (помимо двух фаз – ноль) служит для заземления металлических корпусов приборов и точек схем, отмеченных соответствующим символом с целью защиты людей от поражения электрическим током.

Для заземления должны быть использованы естественные заземлители. При отсутствии или невозможности использования естественного заземлителя, необходимо сооружение искусственного заземлителя.

Принципиальные схемы электроснабжения приборов даны в паспортах и структурных схемах проекта.

Эксплуатация и техническое обслуживание.

Для эксплуатации системы видеонаблюдения администрация назначает ответственных лиц, имеющих соответствующую квалификацию.

Техническое обслуживание (ТО) выполняет организация, имеющая лицензию на ТО систем.

ТО систем производится по регламентам, согласованным Исполнителем и Заказчиком.

Эксплуатация систем производится в соответствии с инструкциями заводоизготовителей оборудования и приборов.

Запрещается перепрограммирование систем посторонними лицами.

Краткое описание применяемого оборудования.

- **Hikvision DS-2CE12HFT-F (3.6 мм)**

Основные характеристики

Вид (форм фактор) – Купольная

Запись - На жесткий диск HDD

Назначение - для дома, для квартиры, для магазина, для офиса, для помещения, на дачу

Особенности - Высокого разрешения, ColorVu

Разрешение - 5 МП

Установка - Уличная, Внутренняя

Поддержка форматов - TVI / AHD / CVI / CVBS

Дальность ИК-подсветки - 40 метров

Класс защиты – IP67

Матрица 5 мегапиксельная CMOS матрица

Объектив – 3.6 мм

Разрешение – 5 МП

Установка – Внутренняя, Уличная

- **Купольная камера DS-2CE57D3T-VPITF**

Матрица 2Мп Progressive Scan CMOS

Стандарт передачи сигнала PAL/NTSC

Частота кадров PAL: 1080P @ 25 к/с

NTSC: 1080p @ 30 к/с

Разрешение 1920 × 1080

Чувствительность 0.005 лк @ (F1.2, AGC вкл), 0 лк с ИК-подсветкой

Скорость электронного затвора PAL: от 1/25 до 1/50,000 с

NTSC: от 1/30 до 1/50,000 с

Поддержка медленного затвора Макс. 16 раз

Объектив 2.8 мм
 Угол обзора, по горизонтали 106° (2.8 мм)
 Крепление объектива M12
 Режим «день/ночь» ИК-фильтр
 Регулировка угла наблюдения Поворот: от 0 до 355°,
 наклон: от 0 до 75°,
 вращение: от 0 до 355°
 Синхронизация - Внутренняя синхронизация
 WDR ≥ 120 дБ

- **Видеорегистратор DS-7332HUNI-K4**

Формат видеосжатия-H.265+/H.265/H.264+/H.264
 Аналоговые, HD-TVI, CVI и AHD камеры 32 канала BNC (1.0 Vp-p, 75 Ω),
 поддержка управления по коаксиальному кабелю
 IP-камеры по умолчанию 8 каналов (до 40 с замещением аналоговых)
 Стандарт аудиосжатия - G.711u
 Аудиовход-4 канала RCA (2.0 Vp-p, 1 K Ω)
 Видео/аудиовыход
 Выводы-2 HDMI, 1 VGA, 1 CVBS
 Разрешение вывода HDMI: 4K (3840 \times 2160)/30Гц, 2K(2560 \times 1440)/60Гц, 1920
 \times 1080/60Гц, 1280 \times 1024/60Гц, 1280 \times 720/60Гц, 1024 \times 768/60Гц
 VGA:1920 \times 1080/60Гц, 1280 \times 1024/60Гц, 1280 \times 720/60Гц, 1024 \times 768/60Гц
 CVBS:704 \times 576
 Аудиовыход 1 канал, RCA (Линейный, 1 k Ω)

8.7.3. Охранно-тревожная сигнализация (ОТС).

Краткая характеристика объекта.

- Объект вновь строящийся.
- Средняя общеобразовательная школа на 2000 обучающихся запроектирована 5-ти этажным зданием с подвалом.
- Согласно Постановления Правительства Республики Казахстан от 12 апреля 2021 года № 234 (с изм. от 23.05.24 г.) «Критерии отнесения объектов к уязвимым в террористическом отношении» общеобразовательные школы с фактическим количеством обучающихся и персонала 100 (сто) и более человек относятся к объектам массового скопления людей, уязвимым в террористическом отношении (Глава 1. п.5 6).
- Оснащение системами безопасности школы как объекта массового скопления людей выполнено согласно Параграфа 3 Постановления Правительства Республики Казахстан от 6 мая 2021 года № 305 «Требования к организации антитеррористической защиты объектов, уязвимых в террористическом отношении».
- Согласно СП РК 3.02-111-2012 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 02.02.2024 г.) п.4.7.4(в) Для обеспечения безопасности общеобразовательных учреждений рекомендуется наличие инженерно-технических средств охраны (охранно-пожарной сигнализации (ОПС), тревожной сигнализации, системы видеонаблюдения и контроля).

Основные решения, принятые в проекте.

ОТС данного объекта включает в себя систему контроля доступа (СКУД), охранную сигнализацию (ОС) и тревожную сигнализацию (ТС).

Основная функция охранной сигнализации – это обнаружение несанкционированного проникновения посторонних лиц в охраняемое помещение или здание и оповещение сотрудников охраны об этом проникновении.

Адресная система охранной сигнализации позволяет точно определять помещения или места возникновения тревожной ситуации за счет использования охранных устройств с заранее заданными уникальными адресами.

Адресная система охранной сигнализации TM RUBEZH R3 организуется с использованием определенного набора адресного оборудования:

Адресный приемно-контрольный прибор «R3-Рубеж-2ОП» – управляющий элемент всей системы, позволяющий построить распределенную адресную систему охранной сигнализации с определением зоны нарушения с точностью до помещения и адреса охранного извещателя. Прибор подразделяет все адресные охранные устройства на логические области – охранные зоны, производит постоянный опрос этих устройств, получает от них информацию и принимает решения о «Тревоге» или «Неисправности» в системе. При возникновении тревожного события прибор сигнализирует об этом встроенным зуммером и отображает на экране название зоны, где возникла «Тревога», а также дает команды на включение звуковых или световых устройств оповещения о тревоге.

Блок индикации и управления «R3-РубежБИУ» – подключается к приемно-контрольному прибору в интерфейс R3-Link. Имеет на лицевой панели светодиодные индикаторы, с помощью которых отображает в реальном времени состояние каждой охранной зоны системы – «На охране», «Снята с охраны», в зоне произошла «Тревога» или «Неисправность».

Адресные охранные датчики разбития стекла ИО 32920-2 – разбитие стекла улавливается высокоточным микрофоном, после чего сигнал анализируется микропроцессором и передается на приемно-контрольный прибор Рубеж.

Адресные охранные датчики объемные ИО 40920-2 – обнаружение движущихся объектов в охраняемых помещениях и передача сигнала «Тревога» на ППКОПУ.

Адресные метки АМ-4-R3 – получают извещения от приемника радиосигналов RR-701R20 и модуля расширения RR-701X-RL с выходами типа «сухой контакт» и передают эти сигналы на ППКОПУ.

В адресные линии прибора Рубеж включаются адресные метки АМ-4-R3, адресные охранные извещатели ИО 32920-2, ИО 40920-2. Каждый шлейф адресных меток в системе имеет свой адрес, поэтому устройство АМ-4-R3 занимает 4 адреса, но в системе каждый шлейф является отдельным логическим устройством и контролируется прибором Рубеж отдельно от остальных. В каждый шлейф адресной метки подключаются тревожные контакты безадресных охранных извещателей.

Каждый приемно-контрольный прибор Рубеж позволяет организовать до 500 охранных зон. В одну зону может входить как один охранный шлейф, так и сразу несколько. Охранная зона может ставиться на охрану и сниматься с охраны с помощью ППКОПУ, блока индикации и управления, компьютера (предусмотрен системой ПС).

В приборе Рубеж-2ОП имеется 2 реле с контролем цепи на КЗ и обрыв и 3 реле перекидные «сухой контакт». С помощью реле «сухие контакты» передаются сигналы тревоги на центральный пульт охраны «ПЦН».

Управление охранными зонами, т.е. постановка на охрану и снятие с охраны, производится охранными пользователями. При настройке системы в прибор прописываются пользователи, которым присваивается индивидуальный пароль и/или карта доступа, права на постановку/снятие зон и назначаются конкретные охранные зоны. Постановка и снятие охранных зон производится с помощью программного обеспечения FireSec Оперативная задача или с использованием блока индикации и управления R3-Рубеж-БИУ.

Для визуального отображения и управления каждой охранной зоной используется блок индикации и управления. На его светодиодных индикаторах

отображается состояние охранных зон системы – «На охране», «Снята с охраны», «Тревога», «Неисправность». Каждый светодиод может отображать состояние одной либо сразу нескольких зон.

Системы контроля и управления доступом (СКУД) разграничивают права прохода в помещения (зоны, территории) определенных категорий лиц и ограничивают доступ лиц, не обладающих такими правами.

Система контроля и управления доступом на базе приемно-контрольных приборов «Рубеж» организуется с использованием следующего набора оборудования:

Адресный приемно-контрольный прибор R3-Рубеж-2ОП (в системе на базе интерфейса R3-Link) – управляющий элемент системы СКУД. Получая и обрабатывая информацию от контроллеров доступа МКД-2-R3, прибор принимает решение по разрешению или отклонению доступа конкретному пользователю и выдает управляющие команды на контроллер.

Модуль контроля доступа МКД-2-R3 – управление доступом через точку прохода путем считывания кодов идентификаторов и управления исполнительными устройствами точки прохода в случае разрешения доступа идентификатору.

Один модуль МКД-2-R3 позволяет организовать одну двухстороннюю или две односторонние точки прохода. В адресной линии связи модуль МКД-2-R3 занимает 2 адреса. С помощью данного модуля организованы следующие типы точек доступа: Две двери на вход и Турникет

Управление процессом допуска и запрета допуска в контролируемых точках осуществляется с помощью компьютера с программным обеспечением FireSec Pro (Предусмотрен проектом ПС).

В качестве устройств ввода идентификационных признаков (УВИП) и для разрешения прохода используются бесконтактные считыватели STR-RM-B01.

Режим «Две двери на вход» предназначен для управления точками доступа, предоставляющими доступ в одном направлении (вход по считывателю, выход по кнопке). В таком случае для входа требуется предъявление идентификаторов к считывателю, подключенного к модулю контроля доступа МКД-2-R3. Для предоставления доступа в обратном направлении нажимается кнопка - «ВЫХОД», подключаемая к входу модуля «EXIT1». Управление запорными устройствами осуществляется с помощью встроенного реле в МКД-2-R3.

Контроль прохода и взлома осуществляется посредством срабатывания датчика двери, подключаемого на вход «DOOR1». На входных дверях первого этажа в качестве преграждающих управляемых устройств используются накладные электромагнитные замки. Двери этих точек прохода оснащаются доводчиками. В качестве датчиков положения дверей (открыта/закрыта) используются магнито-контактные датчики.

Для разблокировки замков при пожаре и других аварийных ситуациях, на дверях путей эвакуации, в цепи питания электромагнитных замков подключены релейные модули из системы автоматической пожарной сигнализации и кнопки с фиксацией. Оба устройства имеют тип выхода "сухой контакт". Цепь подключается на НЗ контакты устройств.

Управление проходом через электромеханический турникет: Турникеты имеют две цепи управления для каждого направления прохода. Данные цепи подключаются к встроенным реле модуля контроля доступа МКД-2-R3 (обычно эти цепи управления находятся в выносном блоке управления, которым комплектуется турникет). Для доступа в каждом из направлений требуется предъявление идентификаторов пользователей на считывателях, установленных по обе стороны турникета и подключаемых к модулю контроля доступа МКД-2-R3, на котором организуется данная точка доступа. Контроль прохода через турникет осуществляется с помощью датчика проворота, подключаемого к входам «DOOR1» и «DOOR2». Дистанционное предоставление доступа оператором

осуществляется с помощью пульта управления турникетом, который расключается на контроллер МКД-1-R3. Пульт необходим для предоставления прохода через точку доступа пользователям, у которых истек срок действия карты или карта вообще не занесена в память базы данных.

Рядом с турникетами установлены двойные распашные секции ограждения с магнитным УБ, которые используются в качестве аварийного выхода. Распашные секции могут быть открыты нажатием кнопки аварийного выхода и автоматически разблокируется релейным модулем от пожарной сигнализации (аналогично разблокировке электромагнитных замков).

Турникеты оснащены преграждающими планками «Антипаника», распашные секции - магнитным замком «Антипаника», что позволяет обеспечить беспрепятственный выход через турникеты и калитки в случае аварийной ситуации на объекте.

Тревожная сигнализация построена на оборудовании ТМ Альтоника. Приемник «Риф Ринг RR-701R20» входит в состав аппаратуры радиуправления и охранной сигнализации «Риф Ринг-701» и предназначен для приема по радиоканалу сигналов тревоги от носимых радиокнопок и стационарных передатчиков этой системы с отображением номера сработавшего передатчика, подачей звуковых сигналов и выдачей тревожных извещений на приемно-контрольный прибор Рубеж-2ОП-R3 путем переключения контактов сигнального реле. С приемником могут использоваться до 20 передатчиков. Тревожные сигналы от переносимых кнопок фиксируются приемником и передаются на контрольную панель Рубеж-2ОП через релейный модуль, подключенный через адресную метку в адресную линию связи контрольного прибора. Для определения системой охраняемого номера сработавшей переносимой кнопки, к приемнику подключен Модуль расширения RR-701X-RL с отдельными реле на каждый передатчик. Реле расширителя включаются в адресную линию связи через адресные метки. Ретранслятор Риф Ринг RR-701RET предназначен для увеличения зоны охвата системы радиоохраны. С помощью ретранслятора в состав системы объекта включаются носимые радиокнопки, наиболее удаленные от приемника. Подробная информация о приборах системы Риф Ринг 701 приведена в технической документации (Прилагается к проекту).

Размещение оборудования.

Приемно-контрольный прибор «R3-Рубеж-2ОП» и Блок индикации и управления «R3-РубежБИУ» установить в помещении охраны 1002, крепить к стене на высоте 1,5м. от пола. Рядом установить блок питания с боксом под аккумуляторы. Приборы объединить с контрольными приборами системы ПС одной интерфейсной линией R3-Link.

Контроллеры доступа МКД-2-R3 для точек прохода через двери установить в защищаемых помещениях на высоте 2,2м. от уровня пола, рядом установить блок питания. Считыватели карт доступа, кнопки «Выход» и «Аварийный выход» крепить к стене на высоте 1,5 м от пола.

Турникеты и двойные распашные секции ограждения с магнитным УБ установить в тамбурах, как показано на плане. В тамбурах обеспечить температурный режим, необходимый для функционирования турникетов (не ниже +1°C).

Контроллеры доступа для турникетов и распашных секций, блоки питания, пульта управления турникетами и кнопки аварийного выхода для распашных секций установить в помещениях охраны. Место расположения вышеперечисленного оборудования для управления турникетами и распашной секции, расположенных в тамбуре 1010 согласовать с Заказчиком. Считыватели

для управления турникетами установить на специальные стойки с кронштейнами для считывателей.

Охранные датчики движения крепить к стене на высоте 2,3 м. от пола. Акустические датчики установить на потолке либо на стене, над окнами, учитывая характеристики прибора (угол раскрытия диаграммы направленности - 120°, максимальная рабочая дальность действия – 9 м).

Приемник «Риф Ринг RR-701R20» и Модуль расширения RR-701X-RL с блоком питания установить в помещении охраны 1002. Приборы крепить к стене на высоте 1,5 м. от уровня пола. Ретранслятор RR-701RET с блоком питания установить в учительской 5036 на 5-м этаже, крепить к стене на высоте 2,2 м. от пола. Тревожные кнопки раздать охранникам и персоналу, отвечающему за безопасность объекта.

Электроснабжение системы.

Электропитание приборов ОТС осуществляется от сети через резервированные источники питания. Переход на резервированные источники питания происходит автоматически при пропадании основного питания.

В качестве резервных источников питания используются аккумуляторные батареи, которые обеспечивают питание приборов в дежурном режиме в течении 24ч. и в режиме «ТРЕВОГА» не менее 3 ч. (Для СКУД - 1 час в дежурном режиме, 0 часов в режиме тревоги). Электропитание ~220V резервированных источников питания обеспечивается разделом ЭЛ. Обеспечение электроснабжением технических средств ОТС должно соответствовать I-й категории электроприемников по надежности электроснабжения согласно ПУЭ.

Кабельные линии связи.

Интерфейсная линия R3-Link выполняется кабелем КПСнг(А)-FRLS 2x2x0,5мм².

Адресная линия связи выполняется кабелем КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,5 мм².

Шлейфы сигнализации, кабели управления и кабели питания 12В выполняются кабелем КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,75 мм².

Интерфейсная линия связи Wiegand выполняется кабелем UTP Cat 5e 4x2x0,51 мм². Таким же кабелем выполняется подключение к контроллерам доступа пультов управления турникетами.

Электропитание ~220V источников резервированного питания обеспечивается разделом ЭЛ.

Кабели прокладываются в гофротрубе.

Кабели от Контроллера доступа до турникета и до считывателей на турникете проложить в штрабе, в полу.

Требования к монтажу и эксплуатации установки

При монтаже и эксплуатации установок руководствоваться требованиями, заложенными в нормативных документах, а также в технической документации заводов изготовителей данного оборудования.

К монтажу и эксплуатации допускаются организации имеющие соответствующие разрешения и лицензии.

Ежедневно проверять состояние системы по показаниям дисплея ППКП.

Один раз в квартал проверять внешним осмотром, проверять целостность всех элементов системы.

ТО системы производить согласно техническому паспорту оборудования, техническому регламенту обученным специалистом или специализированной организацией.

Противопожарная безопасность.

При выполнении монтажных и пусконаладочных работ в соответствии с данным проектом необходимо строго соблюдать все правила пожарной безопасности, предусмотренные нормативными документами.

При этом, особое внимание обратить на следующие пункты:

- запрещается загромождать пути эвакуации оборудованием, материалами и другими предметами
- на путях эвакуации должно быть исправным рабочее и аварийное освещение
- курение разрешается только в специально отведенных местах
- при возникновении возгорания оборудования использовать только углекислотные огнетушители
- после окончания смены возгораемые отходы и материалы необходимо убирать с рабочего места.

8.7.4. Электрочасофикация (ЭЧ).

Электрочасофикация – это комплекс технических средств, обеспечивающих показание единого времени на вторичных электрочасах, установленных в разных точках предприятия (учреждения) и управляемых электрическими импульсами от первичных электрочасов (сервера времени).

Системы поддержки единого времени помогают с точностью до миллисекунды синхронизировать работу всех важных приложений и служебных подразделений организации. Особенно это актуально в работе транспортных предприятий, финансово-кредитных учреждений, а также высокотехнологичных производств - т.е. для тех заказчиков, у которых жизненно важно обеспечить точную работу корпоративных информационных систем, серверных ресурсов и комплексных систем безопасности. Кроме того, системы часофикации могут оказаться полезными и для более широкого круга заказчиков - начиная от городских администраций до коммерческих структур.

Структура и построение системы.

Структура системы Электрочасофикации включает в себя два основных элемента: Сервер времени и вторичные часы

Сервер времени устанавливается в настенный шкаф в помещении. Узел связи (на отм. 0.000 пом. по ГП 1053) выполняет функции управления вторичным оборудованием (вторичные часы), которое расположено по всему комплексу зданий. Синхронизация времени Вторичных часов осуществляется посредством коммутаторов, подключенных к Серверу времени и расположенных по всем этажам проектируемого объекта.

Коммутаторы устанавливаются в поэтажных помещениях (Узел связи) проектируемого объекта. Непосредственно в шкафах системы ЭЧ.

Передача сигнала от Сервера времени до коммутаторов происходит по оптическому кабелю.

Силовое питание осуществляется от распределительной электросети здания 220В, см. раздел ЭЛ.

Резервное питание коммутаторов произвести от блоков питания ИВЭПР 12/3,5 2x17 которые устанавливаются в шкафах.

Заземление выполнить согласно документации на оборудование и ПУЭ.

Применяемые в настоящем проекте приборы, изделия, вещества и материалы не представляют никакой экологической опасности для окружающей среды, а также для жизни и здоровья людей.

Все оборудование сертифицировано в установленном порядке и разрешено к применению на территории Республики Казахстан.

При монтаже и эксплуатации системы Электрочасофикации руководствоваться требованиями, заложенными в нормативных документах, а также в технической документации заводов изготовителей данного оборудования.

К монтажу и эксплуатации допускаются организации имеющие соответствующие разрешения и лицензии.

Один раз в квартал проверять внешним осмотром, проверять целостность всех элементов системы.

ТО системы производить согласно техническому паспорту оборудования, техническому регламенту обученным специалистом или специализированной организацией.

Сервер времени ТП-ЧС-19-NTP- GPS-GLONASS.

Сервер времени с синхронизацией времени от спутника ГЛОНАСС и GPS. Сервер времени обеспечивает выдачу сигналов в формате сетевого протокола NTP для синхронизации устройств, использующих NTP-протокол. и имеет следующие дополнительные возможности:

- выдачу сигналов в формате сетевого протокола NTP для синхронизации устройств, использующих NTP-протокол
- высокостабильный генератор с термокомпенсацией
- автоматический переход на зимнее/летнее время
- возможность работы в любом часовом поясе
- сохранение показаний времени при отключении питания в течение года
- автоматическая установка показаний часов после отключения питания или аварии на линии
- возможность выбора сигнала для синхронизации от спутниковых навигационных систем GPS или GLONASS.

Аппаратура изделия предназначена для формирования и хранения шкалы времени, синхронизированной со шкалой унифицированного координированного времени UTC (SU) и выдачи информации о времени в аппаратные средства потребителей.

Аппаратура обеспечивает:

- формирование и хранение шкалы времени, синхронизированной сигналами точного времени, передаваемыми спутниковыми навигационными системами GPS/ГЛОНАСС, и выдачи информации о времени в аппаратные средства потребителей
- отображение на информационных табло текущего времени (мск, поясного, постоянно) с периодичностью 1 раз в секунду
- управление вторичными часами –цифровыми, различными исполнительными устройствами, а также синхронизации компьютеров и компьютерных сетей
- автоматическую коррекцию показаний вторичных цифровых часов в соответствии с Гринвичским эталоном времени с учетом местного часового пояса и датами перехода на сезонное время, принятыми в Российской Федерации.

Технические характеристики сервера времени

1. Напряжение питания сети переменного тока частотой 50 ± 1 Гц – 220 Вольт.

2. Максимальная мощность, потребляемая от сети не более 100 Вт

3. Способ установки: в стандартную 19 дюймовую стойку.

4. На передней панели СВ имеется ЖКИ индикатор и клавиатура. Вывод информации на ЖКИ дисплей - на котором отображается текущее московское время (чч, мм, сс) и дата (дд, мм, гг). В тестовом режиме на ЖК индикаторе отображается количество GPS/ГЛОНАСС спутников, с которых одновременно идёт прием сигналов.

5. В аппаратуре изделия предусмотрено автоматическое восстановление показаний часов после перерыва электропитания или после устранения короткого замыкания на линии управления часами.

Продолжительность перерыва электропитания, при котором сохраняется шкала времени, составляет не менее 30 суток при температуре окружающего воздуха 20° С. (дополнительная опция)

6. Количество подключаемых вторичных часов:

- Электронные часы – не ограничено
- Стрелочные часов – в зависимости от потребления
- Выход на вторичные стрелочные часы имеет следующие характеристики: 24В +/- 6В, максимальный ток нагрузки 1А, полярность чередующаяся, минутный импульс длительностью 2 сек.

При необходимости подключения часов с общим током нагрузки более 1А в ЧС добавляются дополнительные линии – выходы на вторичные часы. (обсуждается при заказе)

7. Режим работы изделия – непрерывный, круглосуточный. Среднее время приведения изделия в состояние готовности из выключенного состояния составляет – не более 10 минут.

Выносная антенна GLONASS/GPS должна быть установлена на открытом пространстве обеспечивающем максимально возможный прием от спутников систем GLONASS/GPS и подсоединяется к серверу времени кабелем, прилагаемым в комплекте. Шкала времени на сервере времени при корректном приеме сигналов от используемой спутниковой системы (есть возможность выбора используемой спутниковой системы для синхронизации).

Коррекция хода осуществляется по сигналам точного времени, передаваемым от одного из следующих источников:

1. Компьютер (по интерфейсу RS-232 или RS-485)
2. Спутниковая навигационная система GPS*
3. Спутниковая навигационная система ГЛОНАСС*

По количеству часов - ограничений нет. Сервер подключаем к РОЕ коммутаторам. Коммутаторы питают часы. Часы подключаются при помощи витой пары (UTP). У UTP есть ограничение в 75 метров по дальности сигнала, соответственно коммутаторы можно подключать оптическим кабелем, по оптике можно охватить любую дальность.

В комплект входит спутниковая антенна GLONASS/GPS.

Электронные часы-табло серии «ЭВ» для помещения.

Электронные часы ТП-ЭВ-100-4-РоЕ-NTP.

Высота символа цифровой части табло - 100 мм. Отображение информации в формате ЧЧ: ММ / ДАТА • Табло предназначено для отображения текущего времени и даты в попеременном режиме, получаемого от сервера времени через локальную сеть. • Кол-во знаков цифровой индикации – 4 • Вид индикации – цифровая семисегментная матрица • Яркость светодиодной матрицы – 30 мКд. • Угол яркости - 120 град. • Максимальное расстояние видимости – 30 м. • Управление табло - поддержка протокола NTP для синхронизации часов с сервером времени (интерфейс связи Ethernet); пульт ДУ на ИК лучах (дальность действия до 10 метров). • Поддержка DHCP – есть. • Корпус-алюминиевый профиль черного цвета. • Передняя панель - оргстекло. • Размер - 445x148x38мм. • Конструктивно табло будет состоять из одного модуля. Вес табло не более 4 кг. • Тип крепления – 2 ушка на задние стенки табло. Конструкция крепления табло должна предусматривать возможность снятия табло при необходимости проведения профилактических работ и ремонта. • Температурный диапазон эксплуатации - от 0 до +55 0С. • Индицируемые параметры (поочередно, длительность индикации каждого параметра регулируется): Время.Дата. • Питание - РоЕ • Максимальная потребляемая мощность 10 Вт • Табло сохраняет ход времени и введенную информацию при отключении питания до 1 года. • Ресурс работы светодиодов 100000 часов

9. Наружные инженерные коммуникации.

Проект наружных инженерных сетей для объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»** разработан на основании заданий на проектирование, технических условий на подключение к городским сетям (ТУ), выданных городскими службами, топографической съемки и генерального плана застройки территории школы. В составе проекта разработаны следующие инженерные сети и сооружения:

- наружные сети водопровода, бытовой и ливневой канализации
- наружные тепловые сети
- наружное электроснабжение 10 и 0,4 кВ
- дворовое электроосвещение
- комплектная трансформаторная подстанция БКТП-10/0,4 кВ
- наружные сети связи

9.1 Наружные сети водопровода и канализации (НВК).

9.1.1. Рабочий проект наружных сетей водопровода и канализации для объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, выполнен на основании задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, Технических условий на водоснабжение и водоотведение № 3-6/108 от 20.01.2025 г., выданных ГКП «Астана Су», Технических условий для целей проектирования и строительства сетей ливневой канализации № ПО.2022.0006214 от 21.02.2022 г., выданных ГКП «ELORDA ECO System», топографической съемки, архитектурно-строительных чертежей и чертежей смежных разделов, а также в соответствии с требованиями:

- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СП РК 3.02-111-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СН РК 4.01-03-2011* «Водоотведение. Наружные сети и сооружения» с изм. 2021-12-29
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»
- СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации» с изм. 2017-12-25
- СН РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» с изм. 2021-12-29
- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. на 24.10.2023 г.
- стандарты и требования фирм-изготовителей оборудования и материалов

9.1.1. Водоснабжение.

Согласно техническим условиям №3-6/108 от 20.01.2025 г., выданным от ГКП «Астана Су Арнасы», в данном проекте предусматривается строительство кольцевого водопровода по территории школы, который подключается к существующим городским водопроводам $\Delta=200$ мм по ул. А. Токпанова и $\Delta=160$ мм в районе МЖК «Akbulak Comfort».

Магистральный водопровод запроектирован пластиковым трубопроводом PE100 SDR17 $\varnothing 250 \times 14,8$ мм ($D_u=225$ мм) от ул. А. Токпанова до

проектируемого поворотного колодца в границах ул. ЮК-1 (диаметр трубы принят согласно ПДП с учётом перспективной прилегающей жилой застройки). Далее от поворотного колодца до здания школы, а также кольцевой водопровод по территории школы и подключение ко второй точке существующего городского водопровода запроектированы из пластиковых труб PE100 SDR17 Ø225x13,4 мм (Ду=200 мм) - с учётом потребностей внутреннего и наружного пожаротушения.

Вводы водопровода от камеры до помещения водомерного узла школы запроектированы двумя пластиковыми трубопроводами PE100 SDR17 Ø225x13 мм (Ду=200 мм). В камере предусмотрена установка разделительной задвижки на кольцевом трубопроводе между ответвлениями, а также по одной задвижке на каждом ответвлении к школе.

Проектируется объединенная хозяйственно-противопожарная система водоснабжения. Пожаротушение предусматривается от проектируемых пожарных гидрантов на территории школы.

Стальные фасонные части снаружи покрываются весьма усиленной битумной изоляцией по ГОСТ 9.602-2005. Глубину заложения водопроводных сетей необходимо выполнить согласно продольному профилю.

После монтажа систем водоснабжения предусмотреть выполнение дезинфекции с последующим проведением лабораторных исследований проб воды, определить условия спуска сточных вод содержащих остаточный хлор, в соответствии требований Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденных Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26, п.13, 14.

Проектом предусмотрена телеинспекция и опрессовка вновь построенного водопровода.

Общая протяжённость проектируемой водопроводной сети -413,1 м,

в том числе:

- Ø 250x14,8 мм - 149,0 м
- Ø 225x13,4 мм - 264,1 м

9.1.2. Хозяйственно-бытовая канализация.

Согласно техническим условиям № 3-6/108 от 20.01.2025г., выданным от ГКП «Астана СУ Арнасы», проектом предусматривается строительство самотечных сетей канализации со сбросом стоков в существующие сети городской канализации Д=500 мм по ул. А. Токпанова.

Проектируемые сети самотечной канализации предусматриваются из труб полипропиленовых гофрированных с раструбом ГОСТ Р 54475-2011 внутренним диаметром 200 мм (DN/ID 200) и труб гладкостенных полиэтиленовых PE 100, SDR 17 СТ РК ISO 4427-1/2-2014 внутренними диаметром 100 мм (Ø110x6.6 мм – выпуски из здания). Далее магистральный участок в границах городской улицы до точки сброса хоз-бытовых стоков запроектирован гофрированными трубами внутренним диаметром 300 мм (DN/ID 300).

Колодцы выполняются из сборных железобетонных элементов Ø1,0 м и Ø1,5 м по т.пр. 902-09-22.84- тип-для мокрых грунтов.

Глубина заложения канализационной сети - согласно продольному профилю.

Общая протяжённость проектируемых сетей хозяйственно-бытовой канализации составляет 604,2 м, в том числе:

- Ø 355x21,1 мм (внеплощадочные K1) - 9,0 м.
- DN/ID 300 мм (внеплощадочные K1). - 122,4 м;
- DN/ID 200 мм (внутриплощадочные K1) - 408,4 м;
- DN/OD 110 мм (выпуски из здания) - 64,4 м

9.1.3. Сети ливневой канализации.

Раздел проекта сетей ливневой канализации выполнен в соответствии с СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения», технических условий ГКП «ELORDA ECO SYSTEM» № ПО.2022.0006214 от 25.02.2022 г., топосъемки и инженерно-геологических изысканий. Стоки из систем внутренних водостоков жилого комплекса отводятся в проектируемые внутриплощадочные сети ливневой канализации DN/ID 300, которые отводятся в проектируемый коллектор DN/ID 400 в границах красных линий улицы, далее со сбросом в существующий городской коллектор ливневой канализации $\Delta=500$ мм по улице А. Токпанова.

Сети ливневой канализации приняты из полипропиленовых гофрированных раструбных труб по ГОСТ Р 54475-2011 внутренним диаметром 300, 400 мм (DN/ID 300, 400) и труб гладкостенных полиэтиленовых PE 100, SDR 17 СТ РК ISO 4427-1/2-2014 условным проходом 100 мм ($\varnothing 110 \times 6.6$ мм) – выпуски из здания до ближайших колодцев.

Основание под трубы предусмотрено песчаное толщиной 100 мм; засыпка трубопровода предусмотрена песком толщиной не менее 300 мм. Колодцы на сети ливневой канализации приняты круглые $\varnothing 1,0$ м и $\varnothing 1,5$ м по т.п.р. 902-09-46.88, альбом 2 из сборных железобетонных элементов по серии 3.900.1-14 – тип - для мокрых грунтов. Глубина заложения сети – согласно продольного профиля.

Общая протяжённость проектируемых сетей ливневой канализации составляет 758,1 м, в том числе:

- $\varnothing 450 \times 26,7$ мм (внеплощадочные K2) - 39,5 м
- DN/ID 400 мм (внеплощадочные K2) - 116,0 м
- DN/ID 300 мм (внутриплощадочные K2) - 482,0 м
- DN/ID 200 мм (ветки дождеприемников) - 59,2 м
- DN/ID 110 мм (выпуски из здания) - 61,4 м;

9.1.4. Порядок производства работ на сетях В1, К1, К2.

Монтаж наружных сетей систем водоснабжения и канализации вести согласно СН РК 4.01-03-2013, СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водопровода и канализации» с изм. 2017-12-25, СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013.

В целях обеспечения сохранности инженерных коммуникаций производство земляных работ вести по мере утончения в натуре существующих коммуникаций и сооружений путем вскрытия их шурфованием в присутствии заинтересованных организаций.

Наружная гидроизоляция бетонных и железобетонных конструкций наружных поверхностей колодцев, находящихся в мокрых грунтах с учетом капиллярного поднятия подземных вод, принимается окрасочная из горячего битума, наносимого в 2 слоя общей толщиной 5 мм по огрунтовке из битума, растворенного в бензине. Гидроизоляция днища колодцев -штукатурка асфальтовая из горячего асфальтового раствора толщиной 10 мм по огрунтовке, разжиженным битумом. При этом водонепроницаемость бетона должна соответствовать марке по водонепроницаемости W6 и морозостойкости F100, а бетон изготавливается на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-94.

В колодцах, установленных на проезжей части, крышка люка должна устанавливаться в одном уровне с поверхностью покрытия. На газонах люки колодцев выполнить на 5 см выше поверхности земли, вокруг колодцев предусмотреть отмостку шириной 1,0 м из асфальта толщ. 30 мм и щебня толщ. 100 мм, уложенную на утрамбованный грунт. На не застроенной части городской территории (внеплощадочные участки трасс) люки колодцев установить на 20 см выше поверхности земли, без отмостки.

При прокладке трубопроводов в охранных зонах ЛЭП и пересечениях, работы вести в соответствии с ППР по наряд-допуску, выданному эксплуатирующей организацией.

Разработку грунта производить экскаватором обратной лопата. Ширину траншеи по дну принять согласно СНиП. Траншеи выполнить с вертикальными стенками. Крепление стенок траншей глубиной до 3-х м выполнить инвентарными щитами, глубиной до 4-х метров - досками, глубиной свыше 4-х м - шпунтом. Крепление котлованов для устройства колодцев произвести досками.

Обратную засыпку траншей под проезжей частью автодороги произвести песком с послойным трамбованием до К не менее 0,95 до отметки дорожной одежды. При засыпке трубопроводов над верхом трубы устраивается защитный слой не менее 30 см. Подбивка грунтом трубопровода производится ручным способом. Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя производится ручной механической трамбовкой. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см производится ручным инструментом.

9.2 Наружные тепловые сети (ТС).

Рабочий проект наружных тепловых сетей для объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»** разработан на основании Технических условий на теплоснабжение № 493-11 от 31.01.2022 г. (основные), № 1519-11 от 03.04.2023 года и № 2704-11 от 04.04.2024 г. (продление и дополнение), выданных АО «Астана Теплотранзит», а также следующих исходных и нормативных документов:

- рабочих чертежей основного комплекта марки «АР»
- задания на проектирование, утвержденного Заказчиком
- топографической съемки
- комплекта чертежей смежных (инженерных) разделов
- МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети» с изм. 2013-03-12
- СП РК 2.04-01-2017* с изм. 01.04.2019 «Строительная климатология»
- СНиП РК 3.01-01Ас-2007 «Планировка и застройка г. Астаны»
- СН РК 4.04-04-2013 «Тепловые сети» с изм. 2015-08-09
- СП РК 4.04-104-2013 «Тепловые сети» с изм. 2019-04-01
- СН РК 4.02-09-2002 «Инструкция по проектированию и строительству тепловых сетей в зонах с высоким уровнем грунтовых вод»
- СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией промышленного производства»
- СП РК 4.02-101-2002 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб»
- стандартов и требований фирм-изготовителей примененного оборудования и материалов

9.2.1. В данном разделе предусмотрено строительство тепловых сетей 2dy400, 2dy125 от ранее запроектированной теплосети 2dy400 (по ул. ЮК-4) до ввода в тепловой пункт здания Школы с прохождением вдоль улицы ЮК-2..

Теплоноситель - вода с параметрами 130 - 70°C.

Проектом предусматривается подземная бесканальная прокладка изолированных пенополиуретаном в заводских условиях стальных трубопроводов, которые представляют собой единую конструкцию, благодаря связи между стальной трубой и изолирующим слоем из ППУ, а также связи между ППУ и материалом внешней оболочки. В производстве используется только трубы, качество которых подтверждено сертификатом завода - изготовителя и соответствует требованиям МСН 4.02-02-2004. Трубы стальные электросварные

прямошовные термообработанные гр. «В» Ст 20 по ГОСТ 10705 в ППУ изоляции в соответствии с ГОСТ 30732-2006. Категория трубопроводов по «Правилам обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением», утвержденным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 358 - III (2-я группа). Внешняя оболочка принята из полиэтилена низкого давления для подземной прокладки труб в ППУ изоляции.

Прокладка трубопроводов теплосети предусмотрена подземным способом, бесканальная, в местах проезда автотранспорта - под разгрузочными плитами. Переход теплотрассы через улицу ЮК-2 предусмотрен в непроходном канале из ФБС-блоков с подготовкой песчаной подсыпки под трубы.

Расчет жесткости и прочности трубопроводов теплосети выполнен в программе СТАРТ Проф 4,66 R3.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет углов поворота трассы (самокомпенсация) и П-образных компенсаторов. Для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана (ППУ) предизолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью, предусмотрена система оперативного дистанционного контроля (ОДК). Система ОДК основана на измерении электрической проводимости теплоизоляционного слоя трубопроводов. Для контроля состояния влажности тепловой изоляции используются сигнальные медные проводники, устанавливаемые в слое пенополиуретановой изоляции всех элементов трубопроводов (трубы, отводы, тройники и т.п.).

Опорожнение трубопроводов теплосети предусматривается в проектируемые дренажные колодцы ДК, с последующей откачкой теплоносителя автонасосами.

Транспортировка, складирование, хранение и монтажные работы должны выполняться при строгом соблюдении норм и правил согласно СП РК 4.02-04-2003.

Монтажные работы по бесканальной прокладке тепловых сетей с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в соответствии с требованиями МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети» и СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией промышленного производства».

Укладка труб должна производиться на предварительно утрамбованное основание из песка. После монтажа песчаный грунт следует уплотнить послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубами и стенками траншеи), с коэффициентом плотности 0,95. Для восприятия перемещений на углах поворотов и в узлах ответвлений предусматривается обкладка труб теплосети полиэтиленовыми матами в соответствии с монтажной схемой.

Трубы поставляются изолированными, длиной 10 м. Длина неизолированных участков труб: 210 мм - для используемых трубопроводов $du400$; 150 мм - для используемых трубопроводов меньшего диаметра.

Сварные соединения труб и деталей подвергаются контролю качества неразрушающими методами согласно «Требованиям промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», утвержденным приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 21 октября 2009 года № 245 и в соответствии со СНиП 3.05.03-85. Разработку траншей для бесканальной прокладки трубопроводов с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять механическим способом с соблюдением требований СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

Монтаж трубопроводов в полиэтиленовой оболочке с теплоизоляцией из ППУ производится при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°С. При работе с трубами при температуре наружного воздуха в пределах от минус 5 до минус 15°С, резка оболочки должна производиться с предварительным прогревом газовой горелкой. Резку труб производят газорезкой, при этом теплоизоляция снимается ручным инструментом, а торцы теплоизоляции в ходе резки стальных труб закрываются защитными экранами.

Для поглощения расширений на углах поворота, при обратной засыпке устанавливаются полиэтиленовые маты, которые устанавливаются вертикально, вплотную к наружной оболочке. Высота матов должна быть больше диаметра наружной оболочки трубы на 100 мм.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть промыты и подвергнуты испытанию на прочность и герметичность согласно СНиП 3.05.03-91 «Тепловые сети».

9.2.2. Конструкции железобетонные для тепловых сетей.

Данный раздел рабочего проекта разработан на основании чертежей марки 23/352-ТС.

Климатические характеристики района строительства:

Расчетная температура наружного воздуха -31,2°С

Нормативный вес снегового покрова 128 кг/м²

Нормативный скоростной напор ветра 38 кг/м²

Прокладка трубопроводов теплосети в ППУ-изоляции с полиэтиленовой оболочкой предусмотрена подземным способом: бесканальная, под заездом в паркинг - с защитой разгрузочными плитами.

Укладка труб в траншее должна производиться на предварительно утрамбованное основание из песка.

После монтажа песок следует уплотнить послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а так же между трубами и стенками траншей) с коэффициентом уплотнения 0,92-0,95 и коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут. Над каждой трубой на слой песка уложить маркировочную ленту.

Обратную засыпку выполнить местным грунтом с тщательным послойным уплотнением (20÷30см), со смачиванием. Засыпной грунт не должен содержать камней, щебня, остатков растений, мусора, глины.

При пересечении с автомобильными проездами обратную засыпку плит выполнить песком на всю высоту траншеи. Засыпка мерзлым грунтом запрещается.

Все бетонные и железобетонные конструкции выполнить из бетонов на сульфатостойком портландцементе по ГОСТ 22266-94. Марка бетона по морозостойкости F100, по водонепроницаемости W6.

Металлические конструкции окрасить двумя слоями эмали ПФ-115 ГОСТ 6465-76 по одному слою грунтовки ГФ-021 ГОСТ 25129-82.

Поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, обмазать горячим битумом за 2 раза.

Наружные поверхности железобетонных и бетонных конструкции, подверженных атмосферным воздействиям, выше уровня земли, окрасить эмалью КО-174 ТУ 6-02-576-75 в один слой по грунту ГФ -021 ГОСТ 25129-82 в один слой.

При производстве строительно-монтажных и прочих работ руководствоваться указаниями СНиП на данные виды работ и СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техники безопасности в строительстве».

9.2.3. Итоговые показатели проекта.

Общая протяжённость проектируемых тепловых сетей:

- всего в грунте – **400,8 м**, в том числе:
- 2 \varnothing 426x7.0 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой 630 мм – 61,8 м
- 2 \varnothing 133x4.0 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой 225 мм – 339,0 м, из них:
- в непроходимом канале 2 \varnothing 133x4.0 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой 225 мм – 15,0 м
- под разгрузочными плитами 2 \varnothing 133x4.0 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой 225 мм – 9,0 м

9.2.4. Охрана окружающей среды

Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требованиям МСН 4.02-02-2004.

Не допускается без согласования с соответствующей организацией производить разрытие траншей на расстоянии менее 2 м до стволов деревьев и менее 1,0 м до кустарников, перемещение грунтов кранами на расстоянии менее 0,5 м до кроны или стволов деревьев. Складирование труб и других материалов на расстоянии менее 2,0 м до стволов деревьев без временных ограждающих или защитных устройств вокруг них.

Промывку трубопроводов следует выполнять с повторным использованием воды. Слив воды из трубопроводов после промывки следует производить в места предусмотренные ППР.

Территория после окончания работ по устройству тепловой сети должна быть очищена и восстановлена в соответствии с требованиями проекта.

Отходы теплоизоляции из пенополиуретана и полиэтилена следует собрать для последующего их вывоза и захоронения в местах, согласованных с Санэпиднадзором, или на завод для утилизации.

9.2.5. Оперативный дистанционный контроль.

Настоящая документация системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) за состоянием ППУ-изоляции выполнена для объекта «Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Токпанова».

Предусматривается система ОДК для тепловых сетей. Установка детектора «Пиккон ДПС-2АМ/А» предусмотрена в настенном кавере на вводе тепловых сетей в здание школы в тепловом пункте.

Рабочие чертежи выполнены в соответствии с ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к проектной и рабочей документации» и СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией промышленного производства». СТО 18929664.41.105-2013 «Система оперативно-дистанционного контроля трубопроводов с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии» и задания на проектирование.

Система ОДК предназначена для обнаружения участков с повышенным уровнем влажности теплоизоляционного ППУ-слоя трубопроводов. Принцип действия системы ОДК основана на измерениях проводимости теплоизоляционного слоя при изменении его влажности.

Чувствительными элементами является пара голых медных проводников, находящихся внутри теплоизоляционного слоя и проходящих по всей длине контролируемого трубопровода.

Контроль состояния системы ОДК осуществляется с помощью персонального детектора, который может питаться от автономного источника

питания 9 вольт (стандартные батареи), что исключает необходимость прокладки отдельных линий электропитания.

При попадании воды в теплоизоляционный слой, детектор выдает сигнал об изменении состояния системы ОДК, однако точное местоположение поврежденного участка с помощью детектора не определяется. Для этой цели используют переносной прибор, называемый локатором.

Элемент трубопровода с кабельным выводом поставляется с завода-изготовителя в виде отрезков трубы с установленными сигнальными проводниками.

Во время производства работ по изоляции стыков соединения сигнальных проводников производится с помощью соединительных муфт.

Подключение детектора и локатора к проводникам системы ОДК, а так же необходимую коммутацию осуществляют с помощью специальных разъемов, называемых терминалами.

Промежуточный терминал и концевой подключаются к сигнальным проводникам посредством 5-ти и 3-х жильного кабеля.

На корпусе терминала закрепить алюминиевую бирку, определяющую направление измерений сопротивления ППУ изоляции.

Монтажную схему трубопроводов см. технологическую часть проекта (лист ТС-4).

9.3. Наружные сети электроснабжения 10 кВ (ЭС).

Рабочий проект наружных сетей электроснабжения объекта: **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Тоқпанов»**, разработан на основании Технических условий на электроснабжение № 5-21/26-48 от 13.01.2014 г. (основные), № 5-А-26/21-146 от 03.02.2022 г. (изменение) и №5-А-26/21-308 от 26.06.2024 г., № 5-А-63-381 от 05.02.2025 г. (продление), выданных АО «Астана – Региональная Электросетевая Компания», а также, топографической съемки, задания на проектирование, утвержденного Заказчиком, архитектурно-строительных чертежей, чертежей смежных разделов (ВК, ОВ, СС, АПС) и следующих нормативных документов, действующих на территории РК:

- СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- СН РК 3.02-11-2011 Общеобразовательные организации (с изменениями по состоянию на 30.11.2022 г.)
- СН РК 4.04-07-2023 «Электротехнические устройства»
- СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства» с изм. 2017-09-07
- СП РК 4.04-106-2013 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Правила проектирования» с изм. 2023-10-24
- СН РК 4.04-04-2023 «Наружное электрическое освещение городов, поселков и сельских населенных пунктов»
- СП РК 4.04.101-2013 «Проектирование городских и поселковых электрических сетей» с изм. 2016-03-05
- Технический регламент «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденный Приказом правительства РК № 405 от 17.08.2021 г. по сост. на 24.10.2023 г.
- ПУЭ РК с изм. 2022-10-31 «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан»

9.3.1. Источник электроснабжения - существующая ПС 110/10 кВ «Чубары» или ПС 110/10 кВ «ПНФ» (в зависимости от режима работы районных сетей электроснабжения). Точка подключения – РУ-10 кВ существующей РП-291 (Владелец ГУ «Управление энергетики города Астана»).

Для электроснабжения проектируемого объекта в центре нагрузок предусмотрено строительство отдельно стоящей блочно-модульной комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ (см. раздел БКТП-2х1600 кВА).

Электроснабжение проектируемой БКТП выполняется по двум КЛ-10 кВ - кабель принят из сшитого полиэтилена в алюминиевой оболочке бронированный с токопроводящими жилами из алюминия сечением $3 \times 240 \text{ мм}^2$, сечение алюминиевого экрана принято 45 мм^2 .

В проекте приняты муфты фирмы «Райхем», предназначенные для экранированных 3-жильных кабелей.

Для прокладки проектируемых КЛ-10 кВ от РУ-10 кВ сущ. РП-291 до проектируемой БКТП-10/0,4 кВ по согласованию с энергоснабжающей организацией принята трасса в существующем и проектируемом кабельном канале. Проектом предусматривается строительство однолотового кабельного канала типа КЛ-120х60 см по типовой серии 7.407-4 «Прокладка кабелей в каналах. Выпуск 1, 2» с установкой монолитных ж/б камер внутренними размерами в плане $2,5 \times 2,5 \text{ м}$. Перекрытие проектируемого канала выполняется дорожными (армированными) плитами. Заглубление канала от планировочной отметки земли до верха плиты перекрытия принято 30 см . В проекте предусматривается необходимый профиль канала (с поперечными и продольными уклонами).

Переходы через улицы ЮК-1 и ЮК-4 выполняются в трубах, не поддерживающих горение $D=160 \text{ мм}$, с учётом резерва и с заводом их концов в кабельные камеры. Трубные блоки заливаются бетоном с армированием металлической сеткой. Резервные трубы закрыть заглушками, пазухи заполнить негорючим материалом. Расстояние между трубами, проложенными в блоках принять как для кабелей, проложенных без труб, согласно ПУЭ РК.

Для телемеханизации проектируемой БКТП-10/0,4 кВ проектом предусмотрена прокладка одномодового волоконно-оптического кабеля связи ОКЛ-НГ-0.22-8 по существующему и вновь проектируемому кабельному каналу (параллельно проектируемым КЛ-10 кВ).

9.3.2. Итоговые показатели проекта 10 кВ:

| | |
|--------------------------------------|---------|
| - протяжённость трассы КЛ-10 кВ | - 391 м |
| - общая длина кабелей 10 кВ | - 870 м |
| - длина проектируемого ж/б канала | - 202 м |
| - количество проектируемых ж/б камер | - 7 шт |

9.3.3. Наружное электроснабжение 0,4 кВ.

Рабочий проект электроснабжения 0,4 кВ для объекта «Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Токпанова» выполнен на основании технических условий № 5-21/26-48 от 13.01.2014 г. (основные), № 5-А-26/21-146 от 03.02.2022 г. (изменение) и № 5-А-63-381 от 05.02.2025 г. (продление), выданных АО «Астана-РЭК», а также топографической съёмки, задания от раздела проекта внутреннего электрооборудования школы и действующих нормативов Республики Казахстан.

Точка подключения - РУ-0,4 кВ проектируемой отдельно стоящей блочно-модульной комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ (см. раздел БКТП-2х1600 кВА).

Проект электроснабжения выполнен по I-й, II-й и III-й категории надёжности (согласно назначения потребителей).

Для прокладки кабелей предусмотрено строительство кабельного канала КЛ-120х60 и трубных переходов из негорючих п/э труб $\varnothing 110 \text{ мм}$ с установкой монолитных ж/б камер внутренними размерами в плане $2,5 \times 2,5 \text{ м}$.

Резервные трубы закрыть заглушками, пазухи заполнить негорючим материалом. Расстояние между трубами, проложенными в блоках, принять как для кабелей, проложенных без труб, согласно ПУЭ РК.

К прокладке приняты кабели на напряжение до 1,0 кВ с алюминиевыми жилами расчётного сечения в изоляции из сшитого полиэтилена в оболочке из ПВХ-пластиката пониженной пожароопасности:

- АПВВГнг-LS-1кВ - для прокладки по конструкциям в зданиях или снаружи здания в кабельном канале и бетонируемых трубных блоках из негорючих п/э труб.

Ввод в здание школы предусмотрен через отверстие в стене подвала, после которого кабели сразу направляются через отверстия в потолке подвала на вводные клеммы шкафов ВРУ (расположение отверстий под шкафами ВРУ уточняется по месту).

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ и СНиП РК 4.08.10-2002. Все скрытые работы оформить актами.

9.3.4. Итоговые показатели проекта 0,4 кВ:

| | |
|--|----------------|
| - Напряжение питающей сети | - 0,4 кВ |
| - Категория надежности электроснабжения | - I, II, III |
| - общая расчетная мощность потребителей на вводах 0,4 кВ | - 1 116,03 кВт |
| - длина трассы КЛ-0,4 кВ | - 245 м |
| - протяженность проектируемых кабелей 0,4 кВ (в 1 нитку) | - 4 260 м |
| - длина проектируемого ж/б канала | - 168 м |
| - количество проектируемых кабельных ж/б камер | - 7 шт |

9.3.5. Дворовое электроосвещение

Проект наружного электроосвещения объекта «Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А.Токпанова» выполнен на основании задания на проектирование, общеплощадочных материалов, технических условий ТОО «GorSvetGroup» №Исх-126 от 06.08.2024г., Технических условий АО «Астана-РЭК» № 5-488 от 21.02.2025 г. и действующих нормативов Республики Казахстан.

Проект наружного освещения выполнен по III-й категории надёжности электроснабжения. Источником электроснабжения является проектируемая БКТП-10/0,4 кВ. Для автоматизированного диспетчерского управления освещением предусмотрен шкаф АСУНО «Рауан» 160 А на 6 отходящих линий. Шкаф устанавливается на наружной стене БКТП-10/0,4 кВ.

Расчёт освещённости выполнен в программе Dialux-4.8. Средняя горизонтальная освещённость дорог принята 6 лк согласно табл.11 СНиП РК 2.04-05-2002* как для дорог местного значения; средняя горизонтальная освещённость тротуаров (пешеходных дорог) принята 4 лк согласно п.7.29 СНиП РК 2.04-05-2002*.

Освещение дорог предусмотрено консольными светильниками со светодиодными лампами (световой поток 14 000 Лм, мощность 144 Вт) установленными на металлических опорах горячей оцинковки h=10 м и консолях с плавным изгибом. Для освещения бульварной части установлены отдельные ряды торшерных светодиодных светильников (световой поток 3250 Лм, мощность 40 Вт) на металлических опорах h=3,0 м окрашенных в чёрный цвет. Для установки каждой опоры предусмотрены соответствующие фундаменты с анкерными закладными, с комплектами болтов и гаек.

Электроснабжение светильников принято кабелем с алюминиевыми жилами в ПВХ изоляции марки АВББШв-1,0 кВ расчётного сечения. Сечение жилы принято одинаковым по всей длине линии освещения с учётом 20% дополнительной нагрузки на праздничные мероприятия. Все кабели прокладываются в траншее: под газонами и тротуарами на глубине 0,7 м, под автомобильными проездами на глубине 1,0 м.

На пересечениях с инженерными коммуникациями и под проездами кабель проложить в негорючих НПХ трубах $\varnothing 110$ мм. Пересечения с автодорогами предусмотрены в трубных переходах с прокладкой резервных труб НПХ $\varnothing 110$ мм. Трубы под проезжей частью прокладываются на глубине 1,0 м до верхней стенки трубы.

Распайку концов кабелей в опорах выполнить прокалывающими зажимами SL9.21. Зарядка светильников выполнена кабелем с медными жилами в двойной изоляции TTR-0,66-3x1,5 мм². Для подключения каждого светильника в цоколе опоры устанавливается автоматический выключатель In=6 А. Подключения светильников выполняются равномерно по фазам, как подписано на плане.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ и СНиП РК 4.08.10-2002. Все скрытые работы оформить актами.

9.3.6. Итоговые показатели проекта дворового освещения:

| | |
|---|-------------|
| Категория надежности электроснабжения – III | |
| Напряжение питающей сети | – 220/380 В |
| Установленная мощность светильников | – 8,03 кВт |
| Общее количество светильников | – 73 шт |
| Общая длина кабелей | – 2 568 м |
| в том числе линии уличного освещения | – 1 911 м |

9.4. Блочно-модульная комплектная трансформаторная подстанция (БКТП) 10/0,4 кВ.

9.4.1. Электротехническая часть БКТП-10/0,4 кВ

Проект блочно-модульной трансформаторной подстанции 2x1600кВА-10/0,4 кВ выполнен на основании технических условий АО "Астана-РЭК" №5-А-63-381 от 05.02.2025г и задания на проектирование. Проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- в РУ-10 кВ предусмотрены высоковольтные ячейки типа RМУ с силовыми вакуумными выключателями в элегазовой среде GМН-10/630. (см. опросный лист)
- установка в РУ-0,4 кВ вводных, секционной панелей с выкатными выключателями и отходящих с автоматическими выключателями и рубильниками согласно нагрузки (см. Опросный лист)
- в РУ-10 и 0,4 кВ предусмотрено электрическое отопление электроконвекторами
- также рабочее и ремонтное освещение

В трансформаторных камерах установлены два трансформатора мощностью 1600 кВА марки ТМГ и устройство до 6-ти кабельных вводов 10 кВ с использованием распределительного устройства RМУ с силовыми вакуумными выключателями. РУ-0,4 кВ комплектуется панелями типа ЩО-70.

9.4.2. Автоматика

Автоматика в БКТП предусматривается в следующем объеме:

1) Автоматическое отключение выключателя GМН-10/630 при неисправностях в силовых трансформаторах. Питание отключающих катушек выключателей принято от оперативных цепей собственных нужд и трансформаторов тока (дешунтирование). Автоматическое отключение вакуумного выключателя при к.з. в линиях.

2) АВР на шинах 0,4 кВ осуществляется включением секционного автомата при исчезновении напряжения на одной из секции шин 0,4 кВ или

отключении одного из силовых трансформаторов. Предусматривается восстановление схемы при появлении напряжения на обеих секциях.

3) Релейная защита на камерах RMU выполнена на микропроцессорных блоках РЗА.

9.4.2. Электроосвещение и электросиловая часть.

Питание сети электроосвещения и обогрева БКТП-10/0,4кВ принято от ящика ШСН. Защита ШСН выполняется через автоматические выключатели, устанавливаемые на вводной панели.

В БКТП предусматривается рабочее освещение на напряжение 380/220 В и ремонтное освещение на напряжение 36 В, с использованием переносного светильника. Схемы вторичных цепей комплектуются заводом поставщиком в комплекте с оборудованием.

Для камеры RMU в РУ-10 кВ предусматривается технологический обогрев с помощью электроконвекторов, включение автоматическое при температуре внутри помещения ниже (+5*С).

Конструктивное выполнение БКТП – принято отдельно стоящее, внутри которого в отдельных помещениях располагаются: РУ-10кВ, силовые трансформаторы мощностью 1000 кВА, РУ-0,4 кВ и ДГУ. Соединение трансформаторов со щитом 0,4 кВ осуществляется плоскими шинами, РУ-10 кВ кабелем АПВвнг-10 3х70 мм². РУ-0,4 кВ комплектуется распределительными панелями ЩО-70. Вводы линий 10кВ и 0,4кВ предусмотрены кабельные. Крепление оборудования и конструкций осуществляется с помощью дюбелей, болтов и электросварки к закладным деталям в стенах и полу, предусмотренные в строительной части.

9.4.3. Заземление и защита от грозовых перенапряжений.

Заземление и заземляющее устройство БКТП принято общим для напряжения 10/20 и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства равно 4 Ом в любое время года. В качестве заземляющего устройства использовать искусственное заземляющее устройство в виде замкнутого контура (сталь полосовая 40х4 мм) вокруг здания. Искусственное заземляющее устройство выполняется глубинными заземлителями (Арматура \varnothing 16 мм А-1).

Глубинные заземлители связываются с магистралью заземления в двух местах. Специальных мер по молниезащите подстанции не требуется, так как металлическая арматура каркаса БКТП имеет жесткую металлическую связь с внутренним контуром заземления, что соответствует ПУЭ.

Молниезащита подстанций выполняется за счет металлического покрытия кровли через несущие металлические конструкций с присоединением к заземляющему устройству БКТП.

9.4.4. Мероприятия по технике безопасности в БКТП предусмотрены в объеме «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ПУЭ РК:

1. Для предотвращения неправильных операций с оборудованием в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

А) механическая блокировка от ошибочных операций в пределах каждой камеры КСО2-10 – выполняется заводом изготовителем;

Б) закрывание, внутренней части, где производится подключение, наружной крышкой на болтовых соединениях;

2. Проектом предусмотрен также комплект основных защитных средств по технике безопасности и противопожарной защите.

3. Дополнительные защитные средства по технике безопасности и противопожарной защите должны быть установлены в БКТП в соответствии с местными инструкциями по технике безопасности и противопожарной

безопасности, согласованными с органами Государственного пожарного надзора.

9.4.5. Автоматическая система коммерческого учета электроэнергии БКТП-10/0,4 кВ.

Настоящий проект разработан для создания автоматической системы коммерческого учета электроэнергии (далее АСКУЭ) в трансформаторной подстанции 10/0,4кВ (далее ТП). Данная документация рассматривает вопросы размещения и подключения оборудования АСКУЭ на ТП и у абонентов АО «Астана-РЭК» г. Астана.

АСКУЭ на базе PLC технологии по распределительным сетям 0,4 кВ предназначена для удаленного сбора информации с приборов учета электроэнергии (далее ПУ), а также передачи собранной информации в центральный узел обработки информации и работает на следующих принципах:

- Учет электроэнергии на вводах РУ-0,4 кВ и отходящих фидерах производится многотарифными электронными ПУ САР4У-Э721 ТХ PLC IP П RS «Дала» с дальнейшей передачей данных учета через встроенный PLC- модем.

- Концентратор и фильтр присоединения, устанавливаемые в шкафу АСКУЭ ШУЭ-33-1Н-РЕ-08 подключаются к фазам А, В и С системы шин 0,4 кВ.

- Головные приборы отходящих линий подключаются к шинным трансформаторам тока и к фазам А, В и С системы шин 0,4-кВ.

- Приборы учета потребителей электроэнергии, прямого включения однофазные СО-Э711 ТХ Р PLC IP П «Орман» и трёхфазные САР4-Э721 ТХ Р PLC IP П RS «Дала» устанавливаются у абонентов, на границе балансовой принадлежности.

- Для сбора, хранения и передачи информации по учету электроэнергии со включенных в состав системы ПУ проектом предусматривается установка в РУ-0,4 кВ PLC- концентратора «Saiman-1000E».

- Сбор информации производится PLC-концентратором, с заданной периодичностью осуществляющим сбор информации по учету электроэнергии, со включенных в состав системы ПУ, по специализированному протоколу с применением технологии передачи данных PLC.

- Для передачи данных учета электроэнергии на сервер, в качестве средства передачи данных используется встроенный в PLC- концентратор GPRS модем, использующий пакетную систему передачи данных через сотовые сети GSM, операторов услуг мобильной связи.

- Для функционирования GPRS модемов предусматривается карта типа SIM, с возможностью получения статического IP-адреса, внутренней сети оператора мобильной связи, предоставляемая заказчиком.

- Электропитание оборудования АСКУЭ осуществляется от сети 0,4кВ.

- Заземление всего оборудования, предусматриваемого в настоящей рабочей документации, осуществляется через общий для ТП контур заземления.

- Размещение оборудования коммерческого учета, предусматриваемого данным проектом, происходит в одном или нескольких шкафах учета навесного исполнения, с устройствами термоконтроля или без таковых.

- Контрольные кабели, кабели электропитания и заземления прокладываются через гофротрубы по стенам, при невозможности прокладки по стенам предусмотрена прокладка по потолку.

- Выполнение монтажных, пусконаладочных, эксплуатационных работ, предусмотренных данным проектом, должно производиться в соответствии с ПУЭ, ПТБ, ПТЭ и СН РК 4.04-07-2019.

Монтаж оборудования производить в строгом соответствии с правилами завода - изготовителя. Установить усиленную антенну.

9.4.3. Телемеханика БКТП-10/0,4 кВ

Настоящий проект разработан на основании технических условий АО «Астана-РЭК» на систему телемеханики и связи. Проектом телемеханики предусматривается:

1. Телесигнализация:

- Состояние положения выключателей вводных, секционной и отходящих линий РУ-10 кВ.

- Состояние положения выключателей вводных и секционной РУ-0,4 кВ.

2. Телеизмерение:

- Измерения тока от вводных и отходящих ячеек РУ-10 кВ.

- Измерения напряжения на секциях шин 10 кВ.

- Измерения тока и напряжения на вводах РУ-0,4 кВ.

В качестве канала связи с диспетчерским пунктом используется - GPRS через контроллер ЭНКМ-3 со встроенным роутером или оптическое присоединение через канал Ethernet.

В ТП информация с преобразователей из РУ-10/0,4 кВ, по протоколу MODBUS RTU поступает в шкаф ТМ. Сигнализация о положении выключателей в РУ-10/0,4кВ поступает непосредственно в контроллер ПТК и после обработки сигналов передаётся на сервер диспетчерского пункта АО «Астана-РЭК» по протоколу МЭК 60870-5-104.

9.4.5. Волоконно-оптическая система передачи данных БКТП-10/0,4 кВ.

Проектом предусмотрен шкаф волоконно-оптической системы передачи данных (ВОСПД) от шкафов телемеханики и автоматической системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) по волоконно-оптической линии связи (ВОЛС).

Данная система осуществляет сбор и передачу данных по ВОЛС в диспетчерский пункт АО «Астана-РЭК».

В ТП информация со шкафов ТМ и АСКУЭ через интерфейс поступает в шкаф ВОСПД и после обработки данных передается по ВОЛС.

В диспетчерском пункте информация принимается и передается на существующий сервер и далее на компьютер диспетчеру, который отображает всю информацию, фиксируемую системами ТМ и АСКУЭ.

9.4.6. Охранно-пожарная сигнализация БКТП-10/0,4 кВ.

Настоящим проектом предусматривается организация автоматической охранно-пожарной сигнализации, предназначенной для обнаружения несанкционированного доступа в охраняемые помещения или возникновении пожара с оповещением о тревоге на пульт диспетчера АО «Астана-РЭК».

Система автоматической охранной сигнализации выполнена на базе универсального контроллера «Мираж-GSM-M8-04» системы «Мираж». Для расширения количества контролируемых шлейфов к контроллеру подключается сетевая контрольная панель «Мираж СКП12-01», с передачей извещений базовому контроллеру.

В качестве технических средств обнаружения пожара на ранней стадии развития служат дымовые оптические пожарные извещатели - ИП-212-141.

Блокировка конструктивных элементов осуществляется следующими техническими средствами:

- двери на открывание - извещатель охранный магнитоконтактный ИО 102-20 А2П.

- внутренние объемы помещений - извещатель охранный оптико-электронный Patrol 703.

Охранные и пожарные извещатели включены в самостоятельные шлейфы приемного контроллера. Шкаф управления сигнализацией

устанавливается в помещение РУ-10кВ. Доступ снятия и постановки охранной сигнализации осуществляется с пульта диспетчера АО «Астана-РЭК».

Электропитание контроллера «Мираж-GSM-M8-04» предусматривается от двух источников питания. Основное питание - от сети 220 В, 50 Гц, резервное питание – от встроенного в контроллер источника бесперебойного питания. А также контроллер оснащен высокочувствительным интегрированным GSM/GPRS модемом Cinterion. Оборудование охранной сигнализации подлежит заземлению.

Для местного оповещения о несанкционированном доступе проектом предусматривается светозвуковой оповещатель типа «Маяк-12-КП», устанавливаемый на высоте 3,2 м от уровня пола.

Шлейфы охранно-пожарной сигнализации выполняются открыто по стенам в гофротрубе кабелем марки КСПВ 8x0,5.

Сеть звукового оповещения выполняется кабелем марки КСПВ 8x0,5 и подключается к ППК «Мираж-GSM-M8-04».

Все работы по монтажу оборудования производить в соответствии с действующими нормативными документами и технической документацией на оборудование.

9.4.7. Архитектурно-строительная часть БКТП-10/0,4 кВ.

Рабочий проект марки АС для БКТП-10/0,4 кВ объекта «Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Токпанова» выполнен на основании технических условий № 5-21/26-48 от 13.01.2014 г. (основные), № 5-А-26/21-146 от 03.02.2022 г. (изменение) и № 5-А-26/21-308 от 26.06.2024 г. (продление), выданных АО «Астана-РЭК», а также задания на проектирование и действующих нормативов Республики Казахстан.

Нормативные данные:

Проект разработан для строительства в 1В климатическом районе.

Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки -37,7°С.

Снеговая нагрузка -140 кгс/м².

Скоростной напор ветра - 38 кгс/м².

Характеристика здания:

Уровень ответственности - II.

Степень огнестойкости -II.

За относительную отметку 0,000 принята поверхность земли (абсол. отм.

+350.13)

Объёмно-планировочные решения:

В блочно-модульной трансформаторной подстанции стены и потолок, выполненные из панелей типа «сэндвич», толщиной наружных стен 80 мм и внутренних стен 50 мм, наполненных базальтовой минплитой. В здании размещаются камеры силовых трансформаторов, помещение щита 0,4 кВ, помещение РУ-10 кВ, помещение ДЭС. Крыша двухскатная. Здание одноэтажное, прямоугольное в плане с размерами в осях 6,8 x 10,5 м.

Конструктивное решение фундамента:

Фундамент - ленточный из бетонных блоков ФБС, ГОСТ 13579-78.

Бетон класса В 25 (М300) пониженной проницаемости W8 в/ц - 0,55 на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-91 морозостойкостью F 200.

Высота ленточного ростверка - 300 мм.

Вертикальные поверхности блоков ФБС, соприкасающиеся с грунтом обмазать битумным праймером в два раза. Вертикальные стыки блоков плотно заделать бетоном В 7,5.

Укладку фундамента из блоков ФБС производить на растворе М100. Все горизонтальные швы заделать раствором. Гильзы прохода кабельных линий из электротехнических труб НПВХнг Ø110 забетонировать бетоном В 7,5. Армирование армопояса - конструктивное (300 мм).

Трубы электротехнические НПВХнг Ø110 мм уложить с уклоном 0,5 % в сторону улицы. L=1500мм

Расстояние между НПВХ трубами по горизонтали и вертикали 100 мм. Резервные трубы закрыть заглушками.

Места без штриховки между ФБС оставить для прохода.

Отмостка бетонная 1000 мм.

Конструкции запроектированы в соответствии со СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия», ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии».

Компенсация реактивной мощности.

Компенсация реактивной мощности (при необходимости) выполняется непосредственно на ВРУ, расположенном в здании проектируемой школы (см. Раздел № 23/35-ЭОМ).

Указания по производству работ:

Монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций должен производиться в соответствии со СНиП 3.03.01-87. Все виды работ производить в соответствии со СНиП РК 1.03-05-2001 г. "Техника безопасности в строительстве".

При производстве всех видов работ в зимнее время руководствоваться требованиями соответствующих разделов СНиП 3.04.01-87.

9.5. Наружные сети связи.

Проект наружных сетей связи для объекта **«Строительство школы в городе Астана, район «Алматы», район улицы А. Токпанова»** выполнен на основании технических условий филиала АО «Jusan Mobile» №АС/531 от 08.08.2024г., задания на проектирование и действующих нормативов Республики Казахстан.

9.5.1. Проектом предусмотрено:

- установка нового колодца ККС-3 на существующей телефонной канализации по ул. А. Токпанова
- строительство 2-отверстной телефонной канализации из ПЗ труб Ø110 мм от проектируемого колодца до здания школы с установкой телефонных колодцев ККС-2
- оборудование проектируемых колодцев консолями ККЧ-2 люками и запорными устройствами
- чистка существующих колодцев по трассе прокладки проектируемого кабеля в существующей телефонной канализации (по ул. К. Жалайыри, пер. Тасшоқы, ул. А. Токпанова), установка дополнительных консолей ККЧ-2 в существующих колодцах
- прокладка бронированного оптоволоконного кабеля ОК-8 от серверного помещения «УС-7 Акбулак» до здания проектируемой школы по существующей и вновь проектируемой телефонной канализации
- установка оконечных устройств на концах проектируемой кабельной линии в серверном помещении «УС-7 Акбулак» (в существующем

телекоммуникационном шкафу 19") в помещении связи проектируемой школы (в проектируемом телекоммуникационном шкафу 19" - см. раздел СС проекта внутренних систем школы). В качестве окончных устройств согласно ТУ приняты оптические кроссы на 8 портов (RP2405-1U-FC-08-SM-FC/SPC-8-K/3-Г) с установкой рядом по одному оптическому органайзеру 1U для укладки оптических патчкордов. Заземление проектируемого шкафа 19" предусмотрено в разделе ЭОМ внутренних систем школы.

9.5.2. При прокладке кабеля в кабельной канализации не допускается:

- перекрещивание кабелей, расположенных в одном горизонтальном ряду в смотровых устройствах, шахтах и коллекторах
- перекрывание кабелями отверстий телефонной канализации, расположенных в одном горизонтальном ряду
- переход кабелей с одной стороны колодцев на другую, а также спуски (подъёмы) кабелей по боковой стенке колодцев между кронштейнами.

Все работы по монтажу оборудования связи производить в соответствии с действующими нормативными документами РК. Прокладку кабеля производить с вызовом и в присутствии уполномоченного представителя ОТЭ филиала АО «Jusan Mobile» в г.Астане. Скрытые работы оформить актами.

9.5.3. Итоговые данные проекта:

- протяжённость 2-отверстной телефонной канализации - 170,0 м
- количество проектируемых колодцев - 4 шт.
- протяжённость проектируемого кабеля связи ОК-8 - 1 391 м.