ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«DNT Center Stroy»
Государственная лицензия № 17010740

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительство школы в селе Енбек Жетыгенского сельского округа на 600 мест обучающихся в Илийском районе Алматинской области»

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Шифр: 92/23 – ОПЗ

Генеральный директор **Л.А. Федоренко**

Главный инженер проекта **Н.А. Амирханов**

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

1	Общая пояснительная записка
2	Охрана окружающей среды (ООС)
3	Паспорт рабочего проекта
4	Энергетический паспорт рабочего проекта
5	Проект организации строительства (ПОС)
6	Сметная документация
7	Рабочие чертежи: ГП – Генеральный план; ТХ – Технологические решения; АР – Архитектурные решения; КЖ – Конструкции железобетонные; КМ – Конструкции металлические; ПБ – Мероприятия по обесчпечению пожарной безопасности; ОВ – Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха; ВК – Водопровод и канализация; АГПТ – Автоматическое газовое пожаротушение; ЭО – Электроосвещение; ЭМ – Силовое электрооборудование; ЭОФ – Фасадное электроосвещение; ОПС – Охранно-пожарная сигнализация; СС – Системы связи; СЗВ – Система звукоусиления; АСУД – Автоматизированная система управления и диспетчеризации; НВК – Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации; ТС – Внутриплощадочные тепловые сети; ЭС – Внутриплощадочные сети электроснабжения 0,4 кВ; ЭН – Наружное электроосвещение; НСВН – Внутриплощадочные сети видеонаблюдения; ЭП – Трансформаторная подстанция; ТМ – Тепломеханические решения; ГС – Газоснабжение; АС – Архитектурно-строительные решения;

Приложения:

- Топографическая съемка, выполненная в масштабе 1:500;
- Отчет об инженерно-геологических изысканиях.

Проектно-сметная документация разработана в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта **Н.А. Амирханов**

В разработке рабочего проекта принимали участие:

Главный специалист отдела ГП	И. Годованная
Главный архитектор проекта	Т. Кнышева
Главный конструктор	Д.Ким
Главный специалист отдела ОВ	А. Суйеубекова
Главный специалист отдела ВК	И. Огай
Главный специалист отдела ЭЛ	А. Гаськов
Главный специалист СС	М. Смагулов
Инженер ПОС	Е. Касымханов
Инженер ООС	Д. Исламов

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	Страница
	Пояснительная записка	
	Состав рабочего проекта	2
	Участники проекта	3
	Содержание:	
1.	Общая часть	7
1.1	Основание для проектирования	7
1.2	Сведения об условиях района строительства	7
2.	Генеральный план	18
3.	Технологическая часть	29
4.	Архитектурные решения	35
5.	Конструктивные решения	46
6.	Теплоснабжение, отопление и вентиляция	48
7.	Водоснабжение и канализация	53
8.	Автоматическое газовое пожаротушение	62
9.	Охранно-пожарная сигнализация	65
10.	Электротехнические решения	76
11.	Система звукоусиления актового зала	82
12.	Автоматизированная система управления и диспетчеризации	83
13.	Газоснабжение	91
	Прилагаемые документы и чертежи	

	Основание для разработки: - Земельный акт № 03-046-210-020 – 3.0000 га; - Постановление № 957 от 31.10.2023 г., об утверждении пилотного национального проекта в области образования «Комфортная школа»; - Топосъемка от 28.10.2023 г., выполненная ТОО «Алматы Гео Изыскатель»; - Геологический отчет от 01.11.2023 г., выполненный ТОО «Инжгео»; - ТУ на водоснабжение и водоотведение № 310 от 09.11.2023 г. выданные ГКП на ПХВ «Іле су»; - ТУ на электроснабжение № 32.2-8094 от 31.10.2023 г., выданные АО «АЖК»; - ТУ на телефонизацию № 02-34/т-АР от 09.01.2023 г., выданные АО «КАЗАХТЕЛЕКОМ»; - АПЗ № KZ28VUA01042616 от 14.12.2023г., выданный Государственное учреждение «Отдел архитектуры и градостроительства Илийского района»; - Утвержденный заказчиком и согласованный с ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства Илийского района» эскизный проект, разработанный ТОО «DNT CENTER STROY», ГСЛ № 17010740; - Письмо ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства и жилищной инспекции Илиского района Алматинской области» № 01-21 423 от 13.03.2024 г. об отсутствии зеленых насаждений на земельном участке строительства; - Письмо ГУ «Илийская районная территориальная испекция Комитета ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйсва Республики Казахстан» от № ЖТ-2023-01033235/1 от 13.06.2023 г. об отсутствии скотомогильника, мест захоронений животных с сибирской язвой и других опасных инфекций на земельном участке строительства; - Протокол № 88 измерений содержания радона и продуктов его распада от 21.10.2023 г., выполненный ТОО «Sinan Engineering» ; - Протокол № 88 дозиметрического контроля	

	гамма-фона от 21.10.2023 г., ТОО «Sinan Engineering»; - Генеральный план села Енбек.	

1. Общая часть

1.1. Основание для проектирования

РП «Строительство школы в селе Енбек Жетыгенского сельского округа на 600 мест обучающихся в Илийском районе Алматинской области» разработан на основании:

- Договора № 312, от 19 октября 2023года;
- Задания на проектирование, утвержденное Заказчиком – Приложение № 3 к договору № 312, от 19 октября 2023 года.

1.2. Сведения об условиях района строительства

- климатический район строительства (СП РК 2.04-01-2017*) – IIIB;
- сейсмичность района строительства (СП РК 2.03-30-2017*) – 8 баллов;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 (СП РК 2.04-01-2017) – минус 23,3°С;
- температура воздуха самой жаркой пятидневки (СП РК 2.04-01-2017) – плюс 43,4°С;
- нормативная снеговая нагрузка для II снегового района (НП к СН РК EN 1991-1-3:2003) – 1,20 кПа;
- нормативное значение ветрового давления для II ветрового района (НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011) – 0,39 кПа;
- Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы – 1,5 м.

Краткая геологическая характеристика района

Территория проектируемого строительства административно расположена в с. Енбек Жетыгенского сельского округа, Илийского района Алматинской области. В геоморфологическом плане окружающая территория является участком предгорной слабонаклонной равнины с уклоном на север в 3-5 градуса, пересекаемой в северном направлении долинами рек и логами с различной глубиной эрозионного вреза (от 3 до 5м., преимущественно).

Положительные формы рельефа представлены плоскими, вытянутыми в северном направлении грядами и увалами. Имеющиеся замкнутые понижения в рельефе глубиной 2÷5м., (образование которых связано с эрозионной деятельностью древней гидрографической сети), зачастую используются под искусственные водоемы, вокруг которых отмечаются участки с избыточным увлажнением поверхности и появлением болотной растительности.

Площадка свободна от застройки и инженерных коммуникаций с абсолютными отметками рельефа 520,00-522,00м. с небольшим уклоном в южном направлении

Геолого-литологическое строение и гидрогеологические условия площадки

Грунтовое основание исследуемой территории представлено верхне-четвертичными (a-pQ3-4) отложениями, в толще которой по результатам бурения и лабораторных исследований проб грунта выделены ниже-следующие инженерно-геологические элементы (чертеж 842.РП-ИЗ.001 и приложение 5.6):

ИГЭ 1. (a-pQ3-4) Суглинок просадочный, легкий и песчанистый, светло-коричневого цвета, тугопластичной консистенции, макропористый с включениями карбонатных солевых стяжений и битой ракушки.

Мощность слоя 0,50÷1,70м.

Абсолютные отметки подошвы слоя 518,80÷520,80м.

ИГЭ-2. (aQ3) Гравелистый песок серо-коричневого цвета, средней плотности сложения и плотного сложения, малой степени насыщения водой и насыщенный водой, неоднородный, с включением гравия и мелкой гальки до 20%, с прослойками суглинка.

Мощность прослоя верхнего 1,30÷2,30м.

Абсолютные отметки подошвы слоя 517,00÷517,30м.

Максимальная мощность, обусловленная конечной глубиной скважины 4,80м.

ИГЭ-3. (a-pQ3-4) Супесь, легкая и песчанистая, коричневого цвета, пластичная, с пятнами гидроокислов железа и с прослойками идентичного суглинка и песка.

Мощность слоя 0,40÷3,40м.

Абсолютные отметки подошвы слоя 513,80÷516,10м.

ИГЭ-4. (aQ3) Песок мелкий, серо-коричневого цвета, плотного сложения, насыщенный водой, неоднородный, с включением гравия и с прослойками суглинка.

Мощность слоя 0,40÷2,30м.

Абсолютные отметки подошвы слоя 512,00÷513,90м

ИГЭ-5. (aQ3) Песок средний, серо-коричневого цвета, плотного сложения, насыщенный водой, неоднородный, с включением гравия и с прослойками суглинка.

Мощность слоя 0,50÷3,40м.

Абсолютные отметки подошвы слоя 512,80÷518,55м.

На площадке вскрыты **подземные воды** инфильтрационного типа с уровнем

свободной поверхности на глубине 3,70÷4,20м с абсолютными отметками 516,80÷517,25м. Сезонная амплитуда колебаний уровня подземных вод обычно не превышает 1,50м., с максимумом апреле и минимумом в декабре. Расчетный уровень грунтовых вод – 518.75м. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтраций атмосферных осадков и выклинивания аллювиальных вод с конусов выноса предгорного шлейфа. Площадка является потенциально подтопляемой.

Физико-механические свойства грунтов

Инженерно-геологические элементы, выделенные в пределах исследуемой глубины основания, характеризуются показателями физико-механических свойств, послойное описание которых приводится ниже.

ИГЭ-1. Суглинок просадочный естественного сложения

Характеризуется следующими полученными значениями показателей физических свойств (приложение 5.3.1):

Природная влажность, %	20
Влажность на пределе текучести, %	26
Влажность на пределе раскатывания, %	17
Число пластичности, %	9
Показатель текучести, дол.ед.	0,30-0,44
Плотность грунта, г/см3	1,80
Плотность сухого грунта, г/см3	1,49
Коэффициент пористости, дол.ед.	0,820
Коэффициент водонасыщения, дол.ед.	0,68
Коэффициент mk	3,3

СП РК 5.01-102-2013 (табл.1)

$\mathbf{E_k^H}$**-** Нормативный компрессионный модуль деформации.

$\mathbf{E^H_{eod}}$ - Нормативный одометрический модуль деформации.

Расчетные значения плотности грунта при соответствующих доверительных вероятностях следующие:

α= 0,85 при расчетах по деформациям:

ρ''=1.79 т/м^3 ρ_d''=1.48т/м^3

α= 0,95 при расчетах по несущей способности:

ρ'=1.78 т/м^3 ρ_d'=1.47т/м^3

Нормативные значения прочностных и деформационных свойств суглинков следующие:

- при природной влажности:

φ^H= 19,7^o C^H= 20,3 кПа E_k^H = 12,4 МПа E^H_{eod} = 20,7 МПа

в интервале давлений 0,1-0,2 МПа.

- при полном насыщении водой:

φ^H= 16,4^o C^H= 16,6 кПа E_k^H = 6,6 МПа E^H_{eod} = 11,0 Мпа

Суглинки при природной влажности имеют следующие расчетные значения показателей деформационно-прочностных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям
или доверительной вероятности α= 0,85:

φ"=19,2° **C"**=19,6 кПа $\mathbf{E_k^{H"}}$=11,7 МПа $\mathbf{E^H_{eod}}$ =19,5 МПа

в интервале 0,1-0,2 МПа.

- в расчетах оснований по несущей способности
или доверительной вероятности α= 0,95:

φ'= 18,8° **C'**= 19 кПа

Суглинки при полном насыщении водой имеют следующие расчетные значения показателей прочностных и деформационных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям
или доверительной вероятности α=0,85:

φ"= 16° **C"=** 16,2 кПа $\mathbf{E_k^{H"}}$= 6,3 МПа $\mathbf{E^H_{eod}}$ = 10,5 МПа

- в расчетах оснований по несущей способности
или доверительной вероятности α=0,95:

φ'= 15,7° **C'**= 15,9 кПа

Суглинки при замачивании проявляют просадочные свойства. Нижняя граница просадочности от собственного веса грунта (σzq**)** или при внешней нагрузке до 0,3МПа, от 0,60м до 1,70м. Суммарная просадка толщи от собственного веса грунта (σzq**)** и дополнительного давления не превышает 5,0см.

Грунтовые условия площадки по просадочности – первого типа.

Полученные значения начального просадочного давления (Psl) и относительной просадочности (εsl) при внешней нагрузке (σzp) в 0,1МПа; 0,2МПа и 0,3МПа на глубинах по выработкам приведены в приложении 5.3.

Расчет оснований и проектирование фундаментов производить в соответствии с требованиями раздела 5 и подраздела 6.1. МСП 5.01-102-2002. Расчетное сопротивление грунта основания (R0), при возможном замачивании, принять равным начальному просадочному давлению(Psl).

ИГЭ-2. Гравелистый песок характеризуется нижеследующими нормативными значениями показателей физико-механических свойств (с учетом лабораторных испытаний и фондовых материалов изысканий, приложение 5.3.4):

Гранулометрический состав, диаметр мм Нормативные значения, %					
>10	**2-10**	**0,5-2,0**	**0,25-0,5**	**0,1-0,25**	**0,1-0,05**
3,3	**24,8**	**22,4**	**18,0**	**16,5**	**15,1**

Нормативно-расчетные значения характеристик песка следующие:

Плотность частиц грунта, т/м^3 2,66

Природная влажность, % 19

Плотность грунта, т/м^3	2,02
Плотность сухого грунта, т/м^3	1,71
Коэффициент пористости, дол.ед.	0,510
Коэффициент водонасыщения, дол.ед.	1,00
Коэффициент фильтрации, м/сутки	7,5÷11,5
Угол внутреннего трения	φ^H=42°
Удельное сцепление	C^H=1,3 кПа
Модуль деформации	E^H=43 МПа
Расчетное сопротивление	R_o= 500 кПа

Песок имеет нижеследующие расчетные значения плотности грунта при соответствующих доверительных вероятностях:

α=0,85 при расчетах по деформациям:

ρ''=2,01/м^3 ρ_d''=1,70 т/м^3

α=0,95 при расчетах по несущей способности:

ρ'=2,00 т/м^3 ρ_d'=1,69 т/м^3

Расчетные значения прочностных и деформационных свойств песка следующие:

- в расчетах оснований по деформациям

или доверительной вероятности α= 0,85:

φ''=41° C''=1,0 кПа E''=40 МПа

- в расчетах оснований по несущей способности

или доверительной вероятности α= 0,95:

φ'=40° C'=0,9 кПа

ИГЭ-3. Супесь, легкая и песчанистая.

Характеризуется следующими нормативно-расчетными значениями показателей физических свойств (приложение 5.3.2):

Природная влажность, %	21
Влажность на границе текучести, %	24
Влажность на пределе раскатывания, %	18
Число пластичности, дол.ед.	6
Показатель текучести, дол.ед.	0,20-0,67
Плотность частиц грунта, г/см^3	2,70
Плотность грунта, г/см^3	2,01
Плотность скелета грунта, г/см^3	1,67
Коэффициент пористости, дол.ед.	0,620
Коэффициент водонасыщения, дол.ед.	0,90
Коэффициент m_k	4,7
СП РК 5.01-102-2013 (табл.1)	
Угол внутреннего трения	$\boldsymbol{\varphi^H}$= 24,8^o
Удельное сцепление	$\mathbf{C^H}$= 14,5 кПа

Модуль деформации приведен при P= 0.1-0.2МПа

Компрессионный модуль деформации	$\mathbf{E_k^H}$=12,2
Одометрический модуль деформации	$\mathbf{E^H_{eod}}$=17,4

Нормативные значения прочностных и деформационных свойств супеси естественного состояния, преимущественно, полностью насыщена водой, имеет высокие средние значения природной влажности (21%) и коэффициента водонасыщения (0,80); поэтому компрессионные и сдвиговые испытания проб грунта выполнены только в одном состоянии и ниже приводятся полученные расчетные значения деформационно-прочностных характеристик.

Супесь при полном насыщении водой имеет следующие расчетные значения прочностных и деформационных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям
  или доверительной вероятности α=0,85:

φ''= 24,2° **C''**= 14,4 кПа E_k^H= 11,9 МПа E^H_{eod}= 17,0 МПа

- в расчетах оснований по несущей способности
  или доверительной вероятности α=0,95:

φ'= 23,8° **C'**= 13,9 кПа

ИГЭ-4. Песок мелкий

Гранулометрический состав, диаметр мм Нормативные значения, %					
>10	**2-10**	**0,5-2,0**	**0,25-0,5**	**0,1-0,25**	**0,1-0,05**
0,0	**0,9**	**1,6**	**32,3**	**57,4**	**7,8**

Песок имеет следующие нормативно-расчетные значения показателей физико-механических свойств:

Природная влажность, %	18-19
Плотность частиц грунта, г/см^3	2,66
Плотность грунта, г/см^3	1,83
Плотность сухого грунта, г/см^3	1,69
Коэффициент пористости, дол.ед.	0,533
Коэффициент водонасыщения, дол.ед.	0,00÷0,52
Коэффициент водоотдачи, дол.ед.	0,20
Расчетное сопротивление, кПа	300
Коэффициент фильтрации, м/сутки	0,90÷1,20

Песок характеризуется нижеследующими расчетными значениями плотности грунта при соответствующих доверительных вероятностях:

α=0,85 при расчетах по деформациям:

ρ''=1,81 т/м^3 ρ_d''=1,65 т/м^3

α=0,95 при расчетах по несущей способности:

ρ'=1,79 т/м^3 ρ_d'=1,60 т/м^3

Нормативные значения прочностных и деформационных свойств песков следующие:

- при природной влажности:

φ^H= 31° C^H= 10 кПа E_k^H = 22 МПа

в интервале давлений 0,1-0,2 МПа.

- при полном насыщении водой:

φ^{H}= 29° **C**^{H}= 8 кПа **E**$_k^{H}$ = 17 Мпа

Пески при природной влажности имеют следующие расчетные значения показателей деформационно-прочностных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям
или доверительной вероятности α= 0,85:

φ''=30° **C''**=9 кПа **E**$_k^{H''}$=20 МПа

в интервале давлений 0,1-0,2 МПа.

- в расчетах оснований по несущей способности
или доверительной вероятности α= 0,95:

φ'= 29° **C'**= 7 кПа

Пески при полном насыщении водой имеют следующие расчетные значения показателей прочностных и деформационных свойств:

- в расчетах оснований по деформациям
или доверительной вероятности α=0,85:

φ''= 28° **C''**= 7 кПа **E**$_k^{H''}$= 15 МПа

- в расчетах оснований по несущей способности
или доверительной вероятности α=0,95:

φ'= 27° **C'**= 6 кПа

ИГЭ-5. Песок средней крупности характеризуется нижеследующими нормативными значениями показателей физико-механических свойств (с учетом лабораторных испытаний и фондовых материалов изысканий, приложение 5.3.3):

Гранулометрический состав, диаметр мм Нормативные значения, %				
2-10	**0,5-2,0**	**0,25-0,5**	**0,1-0,25**	**0,1-0,05**
19,6	**22,5**	**35,3**	**15,4**	**7,2**

Нормативно-расчетные значения характеристик песка следующие:

Плотность частиц грунта, т/м^3	2,66
Природная влажность, %	20
Плотность грунта, т/м^3	2,05
Плотность сухого грунта, т/м^3	1,80
Коэффициент пористости, дол.ед.	0,562
Коэффициент водонасыщения, дол.ед.	0,90
Коэффициент фильтрации, м/сутки	3,5÷6,5
Расчетное сопротивление Ro, кПа	400

Песок имеет нижеследующие расчетные значения плотности грунта при соответствующих доверительных вероятностях:

α=0,85 при расчетах по деформациям:

ρ''=2,03/м^3 ρ_d''=1,77 т/м^3

α=0,95 при расчетах по несущей способности:

ρ'=2,00 т/м^3 ρ_d'=1,75 т/м^3

Нормативные значения прочностных и деформационных свойств среднего песка приведены по таблицам приложения СП РК 5.01-102-2013:

φ^H= 38° C^H= 1,9 кПа E^H= 39 МПа в интервале 0,1-0,2 МПа.

- в расчетах оснований по несущей способности

или доверительной вероятности α=0,95:

φ'= 33° C'= 1,3 кПа

Агрессивно-коррозионные свойства грунтов и воды

Грунты в зоне аэрации не засолены, сухой остаток равен 0.21 %.

Грунты по содержанию сульфатов среднеагрессивные к бетонам марки W4, слабоагрессивные к бетонам марки W6 по водонепроницаемости только при использовании обычного портландцемента. Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO_4 не превышает 1060 мг/кг грунта (приложение 5.4.1).

Грунты по содержанию хлоридов проявляют слабоагрессивную степень воздействия к арматуре железобетонных конструкций. Содержание хлоридов в пересчете на ионы CL не превышает 280 мг/кг грунта.

Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля средней степени, к алюминиевой – высокой. Коррозионная агрессивность супеси к углеродистой стали металлических подземных сооружений по методу удельного электрического сопротивления грунта низкая. Удельное электрическое сопротивление грунта превышает 50 Ом/м. (приложение 5.3).

Подземные воды не проявляют агрессивного воздействия по содержанию сульфатов к бетону марки W4 по водонепроницаемости даже при применении портландцемента.

По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия подземных вод на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении отсутствует, при периодическом смачивании – слабая,

Коррозионная активность подземных вод к свинцовым оболочкам кабеля средней степени, к алюминиевым высокая (приложение 5.4).

Современные физико-геологические процессы

На исследуемой территории, в верхней части литосферы, в пределах которой осуществляется инженерно-строительная деятельность, следует отметить геологические процессы, влияющие на условия проектирования и строительства, а также на эксплуатацию зданий и сооружений.

Из экзогенных процессов следует рассмотреть плоскостную эрозию и просадочные явления, которые проявляется под действием поверхностных вод или утечек из водонесущих инженерных коммуникаций.

Суглинок (ИГЭ-1), залегающий с поверхности, макропористый, неслоистый, с ходами землероев и червей, равномерно обогащенный дисперсными карбонатами и имеет диаметр вертикальных пор в 5-7 раз более горизонтальных. Суглинок при насыщении водой легко размокает и размывается. Время размокания образца от 0,5 до 1,5 минут. Высокие значения скорости размокания и коэффициента фильтрации суглинка свидетельствуют о неустойчивости его к процессам фильтрационного разрушения с образованием просадочных блюдец с концентрическими трещинами отрыва на поверхности рельефа, а также форм лессового псевдокарста (воронок, траншей и пещер различной формы). При отсутствии каких-либо предупредительных мероприятий по сбору и отводу поверхностных вод, будет происходить развитие эрозионных процессов плоскостного смыва и фильтрационного разрушения грунта во время ливневых дождей. Рекомендуется устройство водонепроницаемой отмостки с уклоном не менее 0,03 в поперечном сечении вокруг зданий.

Суглинки при замачивании проявляют просадочные свойства. Нижняя граница просадочности от собственного веса грунта (σzq) или при внешней нагрузке до 0,3МПа, от 0,60м до 1,70м. Суммарная просадка толщи от собственного веса грунта (σzq) и дополнительного давления не превышает 5,0см.

Грунтовые условия площадки по просадочности – первого типа.

Из эндогенных процессов следует отметить сейсмичность, проявляющуюся в виде землетрясений. Зональная сейсмическая опасность в баллах по шкале MSK-64 (К) для района строительства по списку населенных пунктов приложения Б СП РК 2.03-30-2017* будет равна 8 (восьми) баллам.

Данными инженерно-геологическими изысканиями установлено, что грунты, слагающие естественное основание проектируемых фундаментов в пределах 10-ти метровой толщи имеют II тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам.

Поэтому, сейсмическая опасность территории строительства будет равна 8 (восьми) баллам по таблице 6.2 СП РК 2.03-30-2017* и соответствовать фоновой.

Значение расчетного горизонтального значения a_g равно 0,330g, а значение расчетного вертикального ускорения a_{gv} будет равно 0,264g согласно приложения Е СП РК 2.03-30-2017* и таблицы 7.7 СП РК 2.03-30-2017*.

На площадке отсутствуют факторы, неблагоприятные в сейсмическом отношении из-за местных сейсмотектонических, геологических или топографических условий.

Других опасных геологических процессов, требующих проектирования инженерной защиты зданий и сооружений или территорий в целом согласно требованиям МСН 2.03-02-2002, не выявлено.

Климат

В соответствии с СП РК 2.04-01-2017 г. Алматы расположен в III климатическом районе, подрайон В.

Средняя месячная и годовая температура наружного воздуха приводится в

нижеследующей таблице 4.1.

Таблица № 4.1

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-5,3	**-3,6**	**2,9**	**11,5**	**16,5**	**21,5**	**23,8**	**22,7**	**17,5**	**9,9**	**2,6**	**-2,9**	**9,8**

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 равна (-26,9ºС)

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 равна (-23,4ºС)

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 равна (-23,3ºС)

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 равна(-20,1ºС)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,95 – (28,2º С)

Температура воздуха теплого периода с обеспеченностью 0,96 – (28,9º С)

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

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

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца года (июль) равна 30,0º С

Абсолютная минимальная температура воздуха равна (-37,7º С)

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

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца равна (-2,9º С)

Продолжительность периода со средней суточной температурой <0ºС составляет 105 суток.

Средняя температура этого периода равна (-2,9ºС)

Средняя месячная относительная влажность воздуха:

наиболее холодного месяца равна 75%

наиболее теплого месяца составляет 36%

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов:

Наиболее холодного месяца равна 65%

Наиболее теплого месяца составляет 36%

Количество осадков: за ноябрь- март равно 249 мм

за апрель- октябрь месяцы составляет 429 мм

Преобладающее направление ветра:

за декабрь- февраль - Ю

за июнь- август - Ю

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

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

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

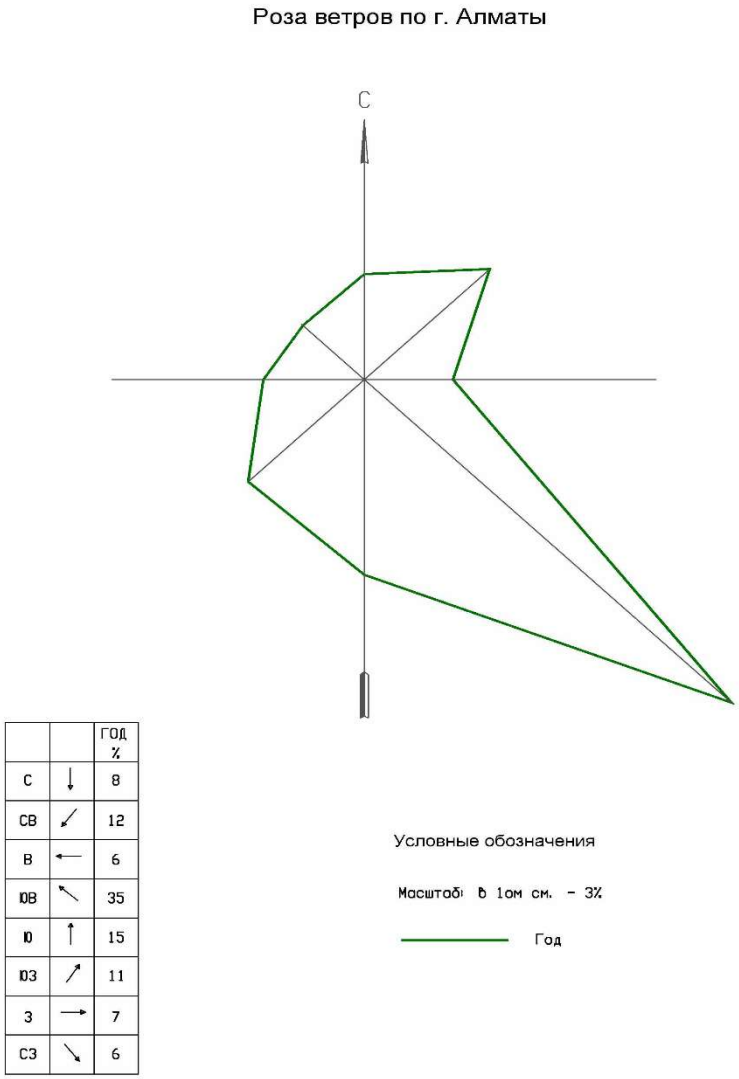
Повторяемость направлений ветра (% от числа случаев с ветром) за зимний, летний периоды и за год по МС Боролдай даны в таблице 4.2.

Таблица № 4.2

Период	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
зима	8	7	9	3	5	35	23	10

лето	7	10	13	7	19	25	14	5
год	8	11	6	35	15	11	7	6

Согласно НТП РК 01-01-3.0(4.1)-2017:
Ветровой район – II Ветровая нагрузка - 0,39 кПа;
Базовая скорость ветра 25м/с.
Снеговой район - II Снеговая нагрузка –1,20 кПа.
Чрезвычайная снеговая нагрузка – 2,4 кПа.
По гололеду район II Толщина стенки гололеда –10 мм.



Сейсмичность

По карте сейсмогенерирующих зон территории Казахстана (стр. 68), основные региональные геоструктуры новейшего этапа развития территории Казахстана описаны под цифрой «7» - Казахский щит молодой платформы, «ТВ» - Тенгизская впадина. На карте показано, что территория не является сейсмоактивной (условно <5 баллов). Пункт 1.1 (стр. 1) – «Настоящий свод правил следует соблюдать при разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, усиление и

восстановление зданий и сооружений, возводимых или расположенных на площадках с расчетной сейсмичностью 7, 8, 9 и 10 баллов.

2. Генеральный план

Основанием для разработки рабочего проекта «Строительство школы в селе Енбек Жетыгенского сельского округа на 600 обучающихся в Илийском районе Алматинской области» являются:

- акт на право частной собственности земельного участка (кад. № 03-046-210-020) общей площадью 3,0 га;
- архитектурно-планировочное задание № KZ28VUA01042616 от 14.12.2023 г.;
- задание на проектирование, утвержденное Заказчиком АО «Samruk-Kazyna Constraction»;
- согласованная и утвержденная документация на стадии «Эскизный проект»;
- топографическая съемка, выполненная ТОО «Алматы Гео Изыскатель» от 26.10.2023 г.
- инженерно-геологические изыскания, выполненные ТОО «Инжгео», 840.РП-ИЗ.000 в ноябре 2023 г.

Рассматриваемый участок расположен в с. Енбек Жетыгенского сельского округа, Илийского района Алматинской области.

Размещение проектируемой комфортной школы в условиях развития социальной инфраструктуры села выполнено с учетом требований

градостроительных норм и правил Республики Казахстан (СП РК 3.01-101-2013 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов" (с изм. по состоянию на 09.07.2021 г.), СН РК 3.02-11-2011 "Общеобразовательные организации", СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации", учтены требования технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" (с изм. по состоянию на 16.06.2020 г.). Планировочные решения организации земельного участка выполнены с учетом доступности для маломобильных групп населения по РДС РК 3.01-05-2001 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных мест с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения", "Санитарно-эпидемиологические требований к объектам образования" (приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 5 августа 2021 года № ҚР ДСМ-76), «Санитарно-эпидемиологических требований к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» (от 25.12.2020 г. № ҚР ДСМ-331/2020) СП РК 3.06-101-2012 "Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения" (с изм. по состоянию на 27.11.2019 г.).

Планировочными решениями земельного участка учтены:

- зона санитарной охраны водозаборных сооружений на северо-западе,
- санитарно-защитная зона от существующего кладбища на юго-востоке.

2.1 Планировочные решения

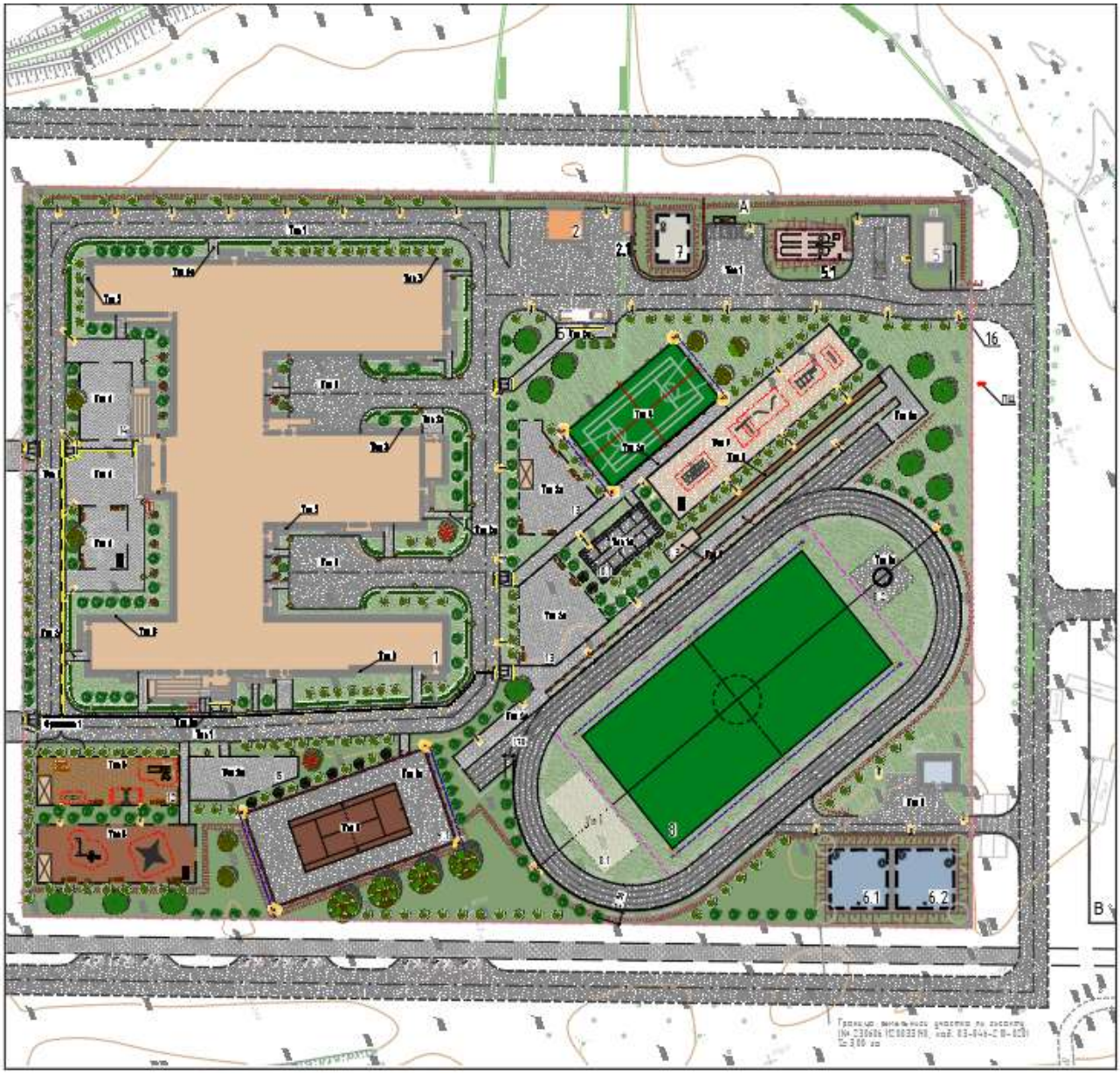
На отведенном участке школы на 600 мест площадью 3,0 га размещены здания капитального строительства, модульные здания, площадки основного и вспомогательного назначения:

- основное здание школы, номер на плане 1;
- площадки основного (спортивные и игровые) назначения, в составе;
- спортивное ядро с беговой дорожкой 250 м, номер на плане 8;
- площадка садақ ату, номер на плане 8.1;
- площадка асық ату, номер на плане 8.2;
- дорожка для прыжков в длину, номер на плане 8.3;
- комбинированная спортивная площадка, номер на плане 9;
- теннисный корт, номер на плане 9.1;
- полоса препятствий НВП, номер на плане 10;
- плац для НВП, номер на плане 10.1;
- площадка для подвижных игр предшкольных классов, номер на плане 11;
- площадка для подвижных игр классов начальной школы, номер на плане 12 (в том числе «классики», номер на плане 12.1);
- площадка тихого отдыха основной школы, номер на плане 13;

- площадка сбора основной школы, номер на плане 14;
- площадка сбора предшколы/начальной школы, номер на плане 15.

Площадки объектов жизнеобеспечения школы:

- площадка энергоснабжения, в составе:
- комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ, номер на плане 2;
- дизель-генераторная установка (ДГУ) 0,4 кВ, номер на плане 2.1;
- площадка теплоснабжения, в составе:
- блочно-модульная котельная на газообразном топливе, номер на плане 5;
- резервуар СУГ 2шт*20 $м^3$ (подземный), номер на плане 5.1;
- площадка нужд пожароушения, в составе:
- насосная станция пожаротушения, номер на плане 6;
- резервуар пожаротушения емк. 400 $м^3$*2 шт, номер на плане 6.1, 6.2;
- площадка нужд хозбытовых сточных вод, в состаке:
- резервуар сточных вод емк. 150 $м^3$, номер на плане 7;
- площадки вспомогательного назначения на территории школы:
- площадка контейнеров для сбора ТБО 3 шт. вмест. 1 $м^3$ каждый, номер на планеА;
- посадочная площадка в школьный автобус, номер на плане Б;
- открытые стоянки, номер на плане В, выполняется отдельным проектом сторонней организацией для временного хранения легкового автотранспорта общей вместимостью 64 м/мест.



Согласно требований СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации", площадь земельного участка должна быть 2,04 га (34 м2/обуч). По госакту земельный участок имеет площадь 3,0 га, что позволило предусмотреть локальные инженерные объекты жизнеобеспечения комфортной школы.

Размещение зданий и сооружений инженерного обеспечения, мусороудаления выполнено с учетом охранных зон, санитарных разрывов от основных проектируемых зданий, местной розы ветров, технологических приоритетов инженерного обеспечения и предполагаемой застройки в ПДП. Размещение учитывает минимизацию коридоров инженерных сетей от инженерных сооружений до точек ввода здания школы.

Согласно организационно-педагогической структуры учреждения количество и состав параллелей:

0 ступень дошкольного образования (предшкольные классы), 50 учащ.			
предшкольные классы	2 класса	2 по 25 уч./50 учеников	**2 класса**
I ступень начальное общее образование (1-4 классы), 200 учащ.			
1-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
2-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
3-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
4-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	**8 классов**
	5	**250**	
II ступень основное общее образование (5-9 классы), 250 учащ.			
5-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
6-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
7-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
8-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
9-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	**10 классов**
III ступень среднее (полное) общее образование (10-11 классы), 100 учащ.			
10-е классы		2 по 25 уч./50 учеников	
11-е классы		2 по 25 уч./50 учеников	**4 класса**
		350	
		600	**24 класса**

В соответствии с вышеприведенной таблицей выполнен расчет площадей необходимых площадок.

Школа на 600 учащихся

Расчет площадей площадок по функциональному назначению (село Енбек), допускается увеличение на 30 %

(СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.10.2021 г.), п. 4.2

	Расчетная единица	Расчетное количество обучающ	Норма м2/обуч/класс	Расчетная площадь площадок м2	Нормативная величина
Площадь земельного участка	м2	600	34		20400
Площадь озеленения (норма % от площади уч-ка)	%	10			2040
Спортивное ядро (длина дорожки 250 м)	м	600		5571,13	2400 (нетто)
Комбинированная баскетбольная/волейбольная площадка	шт			435,0	1
Национальные виды спорта (Асық ату, Арқан тарту)	м2			100,0	1
Национальные виды спорта (Садақ ату)	м2			200,0	1
Футбольное поле (в составе спортядра)	шт			1800,0	1
Площадки для подвижных игр	предшкола+1классы м2/учен	100	4,0	400,0	
	младшая школа м2/ученик	150	2,0	300,0	не менее 50 м2/класс
Площадки для тихого отдыха основной школы (5-9 классы)	м2/класс	250	25,0	625,0	25 м2/класс
Площадка для сбора обуч-ся	м2/ученик	600	0,5	300,0	
Парковка открытая	работающий	109	0,13	245	14 м/мест
Парковка открытая	учащийся	600	0,1	1080,0	60 м/мест
Площадка для школьного автобуса	автобус		1,0	21,6	1 м/место
Хозяйственная зона (инженерные сооружения жизнеобеспечения)	м2				
Учебно-опытная зона	м2				по заданию на проектир.
Площадь по набору площадок	нетто			7931,13	
Площадь автопарковок	нетто			1346,85	64 м/мест
Площадь тех. Зоны	нетто				

Въезд на территорию предусмотрен на севере участка. Въезд на площадку объектов пожаротушения выполнен отдельно на северо-востоке. Для обеспечения бесперебойного пожаротушения отдельной площадкой предусмотрены пожарные резервуары с насосной станцией.

Представлено на чертеже 92/23-ГП, лист 3.

Все спортивные площадки (легкоатлетическое ядро с дорожкой 250 м, универсальная спортивная площадка, теннисный корт, дорожка для прыжков в длину), площадки для тренировок по НВП размещены с меридианальной ориентацией и с допустимым отклонением в 20^0.

Комбинированная спортивная площадка, теннисный корт предусмотрены в ограждении высотой 4 м. и на расстоянии 15 м от здания школы, разделенные полосой озеленения.

Рационально использована площадь легкоатлетического ядра с футбольным полем: на нем, с учетом зон безопасности футбольного поля и беговых дорожек, размещены площадки садак ату и асык ату. Площадка садак ату имеет деревянное ограждение по периметру в зоне размещения целей.

За относительную отметку ±0.000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке на генплане ***522,75 м Балтийской системы высот.***

Размеры на чертежах даны в метрах. Планировочные отметки даны по верху покрытия.

Инсоляции площадок территории (по «СанПиН обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки» от 12.12.2000 г.) обеспечивается планировочными решениями по участку: размещение спортивной зоны и зон отдыха предусмотрено на юге, юго-востоке участка.

Необходимое количество м/мест для нужд школы на 600 мест с штатным расписанием на 104 чел. (табл. 13.26, п. 2.3 СНиП РК 3.01-01Ас-2007, по состоянию на 27.04.2021 г.) составляет 64 м/мест, 1 место для автобуса. С учетом уменьшения расчетных параметров на 30% потребность составляет 45 м/м.

Таблица 2.1.1 Расчет необходимого количества парковочных мест

Школа на 600 мест с. Енбек

(СП РК 3.01-101-2013 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов" (с изм. по состоянию на 09.07.2021 г.

Назначение	Расчетная единица (количество работающих/учащихся)	1 м/м на расчетную единицу	Расчетное кол-во м/м
Стоянка для работающих	104	4	4
Стоянка для учащихся	600	10	60
Стоянка для автобуса	1	1	1
Расчетная потребность в машино-местах по функциональному назначению здания (в том числе для МГН)			**65**
Вне границ земельного участка			
- открытая парковка на прилегающей территории			**64**
(отдельный проект)			

Страница 1

Открытая парковка для нужд школы выполняется отдельным проектом сторонней организацией.

Посадочная площадка в школьный автобус предусмотрена в границах отведенного участка.

Мусороудаление. Проектом предусмотрено устройство площадки (покрытие асфальтобетон) контейнеров для сбора ТБО в количестве 3 шт. вместимостью 0,75 м3 с режимом ежедневного вывоза мусора. На площадке размещаются контейнеры под навесом, для раздельного сбора предусмотрен дополнительный решетчатый контейнер.

Таблица 2.1.2 Расчет необходимого количества контейнеров для сбора ТБО

Школа на 600 мест с. Енбек

(Нормы образования и накопления коммунальных отходов по городу Алматы, утв. Решением № 315 от 17.03.2015 г.)

Объект	Расчетная единица	Расчетное количество	Количество объектов	Общее расчетное количество	Норма накопл. ТБО м3/год	Расчет накопл. ТБО м3/сут	Вместимость контейнеров для ТБО,м3	Количество контейнеров для ТБО,шт.	Полное количество контейнеров для ТБО,шт.
Школа на 600 мест	1 место	600	1	600	0,35	0,575	0,8	0,77	1,00
Столовая на 235 мест	1 место	235	1	235	2,5	1,610	0,8	2,15	2,00
Итого:									3

Проектом предусмотрена установка 3 контейнеров вмест. 0,75 м3 каждый под навесом

Режим: ежедневный вывоз

Таблица 2.1.3 Технические показатели по генеральному плану

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во в границах земотвода
1	**Площадь участка**	**га**	**3,00**
2	Площадь застройки, в том числе:		4730,63
	-вспомогательные здания и сооружения (КТП, ДГУ, контейнеры ТБО)	$м^2$	589,06
3	Площадь покрытий, в том числе:	$м^2$	14065,60
	-асфальтобетонное покрытие проездов (нагрузка А-11,5)	$м^2$	6162,80
	-плиточное покрытие площадок (нагрузка А-11,5)	$м^2$	740,15
	-асфальтобетонное тротуаров, площадок (пешеходная нагрузка)	$м^2$	773,65
	-плиточное покрытие тротуаров, площадок (пешеходная нагрузка)	$м^2$	1718,20
	-площадь отмостки (не входящей в покрытие)	$м^2$	527,30
	-площадь покрытия спортивных площадок (искусственный газон)	$м^2$	2235,00
	-площадь покрытий игровых и спортивных площадок (резиноналивное, отсев)	$м^2$	1758,50
4	Площадь озеленения	$м^2$	11203,77
5	Процент застройки	%	**16**
6	Процент покрытий	%	**47**
7	Процент озеленения	%	**37**

2.2 Организация рельефа

Планово-высотные решения участка проектируемой школы взаимоувязаны с существующей территорией.

Участок застройки имеет спокойный рельеф, но с понижением к центру. По инженерно-геологическим условиям уровень первого этажа принят на 0,85 м выше максимальной планировочной отметки территории. Прогнозируемый уровень поднятия грунтовых вод – 518,75 м (ТОО «Инжгео», 840.РП-ИЗ.000 в ноябре 2023 г.).

Поэтому предусмотрено размещение зданий и сооружений в насыпи.

Представлено на чертеже 92/23-ГП, лист 4.

Водоотведение решено разуклонкой планировочной поверхности, обеспечивающей сбор дождевых вод самотеком в дренажные колодцы.

Отдельной системой решен ***подземный дренаж под спортивными площадками*** с выпуском в локальные дренажные колодцы. Дренаж выполняется из пластиковых труб «Перфокор» по ГОСТ Р 544175-2011 «Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации».

Представлено на 92/23-ГП, л.л. 6, 7, 8.

Расстояния между проектируемыми объектами отвечают требуемым в техническом регламенте ***«Общие требования к пожарной безопасности»*** в соответствии со степенями огнестойкости зданий и сооружений, классами функциональности.

Кольцевой проезд вокруг школы имеет ширину 6,00 м, предусмотрены разворотная и разгрузочная площадки в хозяйственной зоне школьного участка.

Конструкция дорожной одежды (далее КДО) проезда расчитана на автомобильную нагрузку от пожарной техники (16 т/ось). Расчет выполнен в программе «Топоматик-Robur» согласно СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».

Конструкции дорожных одежд тротуарных покрытий, площадок для игр, спортивных площадок запроектированы с учетом нагрузок, дорожно-климатического зонирования, гидрогеологических условий площадки строительства.

Вводные данные:

ДКЗ - IV
Категория дороги – IV
Количество полос движения - 2
Тип дорожной одежды – капитальный
Заданная надежность – 0,9
Схема увлажнения рабочего слоя – 2
Поправка на влажность – 0,03
Группа расчетной нагрузки – А-11,5 (Р=0,8 МПа)

Срок работ по капитальному ремонту – 24 года

Таблица 2.2.1 Расчет конструкции дорожной одежды асфальтобетонного проезда

Дорожная одежда

Файл Расчет Справка

Конструкция дорожной одежды

Режим расчета: Подбор

Наименование	Расчетная толщина, см	Параметры перебора			
		Минимум, см	Максимум, см	Шаг, см	Стоимость
Асфальтобетон плотный тип Б, на вязком битуме 200/300	4	0	0	1	0
Асфальтобетон плотный тип А, на вязком битуме 200/300	6	0	0	1	0
Щебень легкоуплотняемый (40-80 мм) с заклинкой фракционированным мелким щебнем	30	0	0	1	0
Гравийная смесь с непрерывной гранулометрией С4 (максимальный размер зерен 80 мм)	45	0	0	1	0
Грунт суглинок легкий пылеватый	50	0	0	1	0

Свойства материала

Тип армирования плиты (?)

Принимать минимальную толщину плиты с учетом МР (?) Использовать в конструкции пропаренный бетон (?)

Штыри в поперечных швах (?) Гидроизолирующие прослойки (для обочины) (?)

Вариант 1 +

Критерий

Наименование	Состояние
☑ Упругий прогиб	Соответствует
☑ Сдвиг	Соответствует
☑ Растяжение при изгибе	Соответствует
☑ Статическая нагрузка	Соответствует
☑ Морозоустойчивость	Соответствует
☐ Осушение	Не задано

Результат

Критерий	Фактическое	Допускаемое	Кпр	Ктр
Асфальтобетон плотный тип Б, на вязком битуме 200/300				
Упругий прогиб	372	150	2,48	1,1
Растяжение при изг...	0,819	13,362	16,31	0,94
Грунт суглинок легкий пылеватый				
Сдвиг	0,00883	0,07402	8,38	0,94
Статика	0,00694	0,07402	10,67	0,94

Настройки...

Просмотр

Расчет по упругому прогибу

Минимальный требуемый модуль упругости - 150, МПа

Таблица расчетных модулей упругости

Номер слоя	Модуль упругости, МПа
5	372
4	339,91
3	286,95
2	159,28
1	76,09

Общий расчетный модуль упругости - 372, МПа
Коэффициент прочности - 2,48
Требуемый коэффициент прочности - 1,1

Предупреждение расчета

Представлено на чертеже 92/23-ГП, лист 11.

При устройстве дорожной одежды уплотнение основания должно быть доведено до коэффициента уплотнения 0,98.

Контроль качества и приемку работ при строительстве автодорог, площадок, тротуаров, укреплению откоса насыпи выполнять согласно ПР РК 218-113-2014, п. 12.2 (АО "КазДорНИИ"), приказ Министра по инвестициям и развитию РК № 234 от 24.04.2017.

Планировочные отметки проектируемого рельефа даны по верху покрытия.

Отмостка зданий (попадающая под покрытия и не попадающая) имеет ширину 1,0 м, минимальный поперечный уклон 10 промилле.

Вертикальная планировка территории выполнена с продольными уклонами по проездам от 5,0 до 19 промилле и двускатным поперечным профилем в обрамлении бетонным бортовым камнем БР 100.30.15.

Уклоны площадок отдыха, детских площадок, спортивной площадки от 5 до 10 промилле.

В объемах земляных работ определены объемы грунта для устройства насыпи планировочной поверхности.

Подсчет объемов земляных масс выполнен методом квадратов. Представлено на чертеже 92/23-ГП, лист 5.

2.3 Инженерные сети

Проектируемые инженерные сети по участку выполнены в траншейной прокладке и нанесены на «Сводный план инженерных сетей» согласно рабочих чертежей соответствующих комплектов.

Освещение территории выполнено по зонам с различной степенью освещенности в зависимости от функционального назначения освещаемого участка.

Обратную засыпку траншей для инженерных коммуникаций производить малосжимаемыми грунтами согласно соответствующих комплектов чертежей.

Решения по внеплощадочным инженерным сетям приняты в отдельных проектах сторонних организаций.

Представлены на 92/23-ГП, лист 9, 10.

2.4 Благоустройство территории

Благоустройство территории выполнено на всей площади участка. В состав благоустройства всех зон, предусмотренных проектом, входят:

- устройство дорожных одежд капитального типа с усовершенствованным покрытием из асфальтобетона (под нагрузку А-11,5);
- устройство дорожных одежд облегченного типа с покрытием из бетонной тротуарной плитки под пешеходную нагрузку;
- устройство пешеходных связей проектируемой пешеходной зоны с существующими;
- озеленение и благоустройство площадок отдыха, детских игровых площадок;
- установка малых архитектурных форм (МАФ) с учетом возрастных категорий школьных параллелей согласно УСН РК 8.02-03-2020.

Представлено на чертежах 92/23-ГП, лист 17, 18, 19, 20.

Доступ спецтранспорта только через ворота, контролируемые обслуживающим персоналом. Все площадки изолированы от хозяйственной зоны, друг от друга живой изгородью и композициями высоких деревьев.

Предусмотрено периметральное ограждение территории школы. Высота ограждения 1,60 м. В зоне главного входа предусмотрены входные калитки с разделением потоков по параллелям.

Все площадки (игровые, спортивные, отдыха) отделены друг от друга посадками (рядовая изгородь, деревья) соответствующими климатической зоне

строительства.

Все материалы для выполнения работ по благоустройству приняты согласно перечня АГСК.

Посадочные работы. Наиболее оптимальным временем посадки древесных и кустарниковых насаждений являются весна и осень, когда растения находятся в безлиственном состоянии или в состоянии пониженной активности физиологических процессов растительного организма.

В целях максимального использования осеннего периода для озеленения территорий допускается выкапывание посадочных мест, посадка и пересадка саженцев с закрытой корневой системой при температурах наружного воздуха не ниже -15°С.

Посадочные места готовятся заранее. Дно посадочной ямы рыхлят, холмиком насыпают почвенную массу, устанавливают посадочный материал и равномерно засыпают почвенной массой.

Газоны следует устраивать на полностью подготовленном и спланированном участке.

3.Технологическая часть

Технологическая часть рабочего проекта «Строительство школы в селе Енбек Жетыгенского сельского округа на 600 обучающихся в Илийском районе Алматинской области» разработана на основании задания на проектирование и в соответствии с действующими на территории РК строительными и санитарными нормами:

- СП РК 3.02-107-2014. «Общественные здания и сооружения» с изм. от 30.11.22г.;
- СН РК 3.02-107-2014 «Общественные здания и сооружения» с изм. от 27.11.19г.;
- СП РК 3.02-111-2012 «Общеобразовательные учреждения» с изм. от
- 30.11.22г.;
- СН РК 3.02-11-2011 «Общеобразовательные учреждения» с изм. от 30.11.22г.;
- СП РК 3.02-121-2012 «Объекты общественного питания» с изм. от 9.07.21г.;
- СН РК 3.02-21-2011 «Объекты общественного питания» с изм. от 15.11.18г.;
- Приказ МНЭ РК от 5 августа 2021года № 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»;
- Приказ МОН РК от 7.06.2022 года № 265 О внесении изменения в приказ

МОН РК от 22.01.2016 года № 70 «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».

Средняя общеобразовательная школа на 600 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 600 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, предшкольные классы);
2 уровень - основное среднее образование (с 5 по 9 классы);
3 уровень - общее среднее образование (10-11 классы).

Наполняемость классов - 25 обучающихся.

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 600 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.

Средняя общеобразовательная школа на 600 обучающихся запроектирована 3х этажным зданием с подвалом.

Входная группа включает вестибюль, помещения охраны, гардеробы для верхней одежды - начальной, основной и старшей школы, гардероб для преподавателей. При вестибюле предусмотрен лифт пассажирский для МГН. Помещение входной группы оснащено мебелью для отдыха. Помещение охраны оснащено оборудованием системы видеонаблюдения.

Кабинеты и помещения начального образования включают 2 учебных кабинета предшкольных классов с игровой комнатой. Предшкольные классы изолированы и предусмотрены на 1м этаже с отдельными санузлами.

Для учащихся 1-4 классов предусмотрены 8 учебных кабинетов, 1 кабинет для раздельного обучения по предметам на 13 учеников (казахский, английский, русский языки), а также 1 кабинет цифровой грамотности, информатики и робототехники. Кабинеты начальных классов запроектированы в изолированной зоне 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: 2 кабинета казахского языка и литературы, 2 кабинета математики, по 1 кабинету физики, химии/био-и нанотехнологии и биологии с лаборантскими, кабинет географии, кабинет истории, кабинет робототехники и stem лабораторию, кабинет НВП, 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.

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. При кабинетах физики, химии, биологии предусмотрены лаборантские и лаборатории. Кабинеты физики, химии, биологии оборудуются ученическими, двухместными лабораторными столами с подводом электроэнергии. В кабинете

химии предусмотрен подвод воды к каждому столу и отвод в канализацию. В кабинете химии предусмотрен вытяжной шкаф.

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

STEM лаборатория дополнительно оснащена верстаками, столом лабораторным, 3 Д сканером, принтером, лазерным станком, ноутбуками. STEM лаборатория рассчитана на 20 учеников. Кабинет музыки оснащен цифровым пианино, музыкальным центром.

Для занятий по информатики предусмотрены 1 кабинет по 13 учащихся, оборудованный одноместными компьютерными столами, компьютерами, установленными по периметру класса.

Для изучения английского языка организовано 4 кабинета по 12-13 учащихся.

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.

Кабинет «Культура дома» оснащен верстаками в комплекте с тисками, настольно - сверлильным, токарным станками, электроточилом. Для удаления пыли от станков во время их работы предусмотрены пылеулавливающий агрегат.

В кабинете «Дизайн и технология» предусмотрены швейные машинки с электроприводом, зеркало, манекен, стол для гладильных работ, электроутюг, шкаф для тканей, раскройный стол.

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).

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

В состав помещений общешкольного назначения входят:

- спортивно-оздоровительная группа;
- актовый зал (зрительный) на 135 мест;
- медицинский блок;
- справочно-информационный центр - библиотека;
- столовая на 176 посадочных мест.

Спортивно-оздоровительная группа расположена на первом этаже. Проектом предусмотрены два спортивных зала. 1 спортивный зал размерами 18.05*9.1м для обучающихся начальных классов, 1 спортивный зал для обучающихся старшей школы размерами 17.5*35.5м. При спортзале для старшей школы предусмотрены раздевалки с душевыми и санузлами для девочек и мальчиков. При спортзале для начальных классов предусмотрены раздельные раздевалки. 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 втором этаже и оснащенный настенными зеркалами, станками хореографическими, музыкальным центром. При зале хореографии запроектированы раздельные раздевалки.

Актовый (зрительный) зал на 135 мест включает сцену, 2 гримерные, 2 гардероба. Актовый зал оснащен креслами, музыкальным центром, цифровым пианино LED экраном.

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

Библиотека расположена на четвертом этаже. В состав библиотеки входит многофункциональный читальный на 15 читательских мест и медиатека на 10 мест, книгохранилище на 14 000ед. Читальный зал разделен на зоны: кафедра 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 уголками отдыха, столами круглыми со стульями, рабочими столами.

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.

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. Для организации питьевого режима на каждом этаже установлены диспенсеры для воды.

Столовая на 176 мест расположена на первом этаже и предназначена для организации питанием 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 176 посадочных мест (150 мест для учащихся + 26 мест для преподавателей);
- приема и хранения;
- производственные помещения;
- служебно-бытовые помещения.

При обеденном зале предусмотрены умывальные с использованием электросушителей.

В состав помещения 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 две среднетемпературные и одна низкотемпературная камеры. Для доставки сырья и готовых полуфабрикатов используется стеллажная система, функциональные емкости.

Для получения полуфабрикатов проектом предусмотрены следующие цеха: овощной цех, мясорыбный цех. 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 1950 в день, в час 390. Количество работающих 10 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 купольного 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.

В группу служебно-бытовых помещений входят: гардероб персонала, кабинет зав. производством. При гардеробе предусмотрена душевая кабина, санузел. Уборочный инвентарь хранится в отдельном помещении.
Оборудование выполнено в соответствии с евро стандартами, облицовка нержавеющая пищевая сталь.

Количество работающих в школе ориентировочно составляет 106 человек.

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 CE 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 спец.транспортом;
- для пищевых отходов предусмотрено помещение с холодильным оборудованием.

4.Архитектурные решения

4.1 Характеристики площадки строительства:

- климатический район строительства (СП РК 2.04-01-2017*) – IIIB;
- сейсмичность района строительства (СП РК 2.03-30-2017*) – 8 баллов;
- температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 (СП РК 2.04-01-2017) – минус 23,4°С;

- Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (СП РК 2.04-01-2017) – минус 20,1°С;
- нормативная снеговая нагрузка для II снегового района (НП к СН РК EN 1991-1-3:2003) – 1,20 кПа;
- нормативное значение ветрового давления для II ветрового района (НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011) – 0,39 кПа;
- Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы – 1,5 м.

4.2 Характеристика здания:

Уровень ответственности здания - II
Степень огнестойкости здания - II
Класс конструктивной пожарной опасности - С0
Класс пожарной опасности строительных конструкций - К0
Класс функциональной пожарной опасности - Ф4.1
Расчетный срок службы здания - 100лет

4.3 Объемно-планировочные решения

Проектируемый объект имеет сложную форму в плане и состоит из восьми конструктивных блоков. Здание 3-х этажное с подвалом и техническим подпольем. Высота этажа подала - 2,5м, высота этажа технического подполья 2,2 м. Высота надземных этажей 3,6м.

За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 522,75 на плане организации рельефа.

На первом этаже расположены:

- Вестибюльная группа средней и старшей школы;
- Мастерские;
- Кабинеты;
- Кабинет врача с изолятором;
- Столовая на 176 мест;
- Вестибюльная группа начальной школы;
- Классы и игровая предшкольных классов;
- Кабинет директора с приемной;
- Кабинет зам. руководителя;
- Спортивный зал;
- Малый спортивный зал;
- Электрощитовая и серверная.

На втором этаже расположены:

- Классы и кабинеты средней старшей школы;
- Классы начальной школы;
- Актовый зал на 135 мест;

– Зал хореографии;
– Библиотека.

На третьем этаже расположены:

– Учебные кабинеты;
– Кабинет заведующего хозяйством;
– Административные помещения.

4.4 Наружные ограждающие конструкция и энергоэффективность здания

Наружные стены ниже отметки 0.000- монолитный железобетон; наружные стены выше отметки 0.000 - газоблок толщиной 200мм по ГОСТ 31360-2007.

Стены внутренние ниже отметки 0.000 - сплитерные блоки толщиной 190мм по ГОСТ 6133-99; выше отметки 0.000 - кирпичные перегородки и стены толщиной 120и 250мм, газоблок толщиной 300мм.

Толщины слоев утепления ограждающих конструкций здания приняты согласно теплотехническому расчету. Утеплитель стен подвала от отмостки на глубину промерзания грунта - экструзионный пенополистирол b=100мм, Y=30кг/м3; λ=0,034 (Вт/м*С). Утеплитель наружных железобетонных стен выше отмостки - жесткая минплита на основе базальтовой группы горных пород b=100мм, λ=0,042. Утеплитель наружных стен из теплоблоков - жесткая минплита на основе базальтовой группы горных пород b=150мм, Y=80кг/м, λ=0,042. Утеплитель покрытия-жесткая минплита на основе базальтовой группы горных пород b=150мм, Y=180кг/м, λ=0,043(Вт/м*С). Покрытие спортивных залов – сэндвич панель с заполнением минераловатными плитами на основе базальтового волокна, толщиной 200 мм.

Отмостку вокруг здания выполнить шириной 1,0 м с покрытием из тротуарной плитки по бетонному основанию.

Кровля здания безчердачная вентилируемая, без технического чердака, с минимальным уклоном 1,5% с внутренним организованным водостоком, с электроподогревом водосточных воронок. Работы по устройству кровель проводить в полном соответствии с требованиями СН РК 3.02-37-2013, СП РК 3.02-137-2013 «Крыши и кровли».

Внутренняя отделка:

Внутренюю отделку помещений выполнить в соответствии с ведомостью отделки помещенийи экспликацией полов. Лаборатории, бытовые помещения, производственные помещения кухни, комнаты персонала, подсобные помещения, санузлы, помещения уборочного инвентаря, помещениях медицинского блока - керамическая плитка, масляная окраска. В остальных помещениях - водоэмульсионная окраска.

Наружная отделка:

Отделка наружных фасадов - вентилируемые фасады с отделкой линеарными панелями, согласно утвержденному эскизному проекту. Цоколь - облицовка гранитными плитами. Входные группы, крыльца, пандусы - гранит/мрамор толщиной не менее 30 мм на горизонтальных поверхностях с нескользящей

поверхностью, на вертикальных поверхностях толщиной 20 мм - полированный, по выровненным поверхностям на усиленном клеевом составе.

4.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – (–20,1˚) (таблица 3.1 СП РК 2.04-01-2017)
Расчетная температура воздуха: 18˚С, классы с обычным остеклением (таблица С.1 СП РК 3.02-111-2012)
Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°С. – 179 сут. (таблица 3.1 СП РК 2.04-01-2017)
средняя температура наружного воздуха - 0,8(таблица 3.1 СП РК 2.04-01-2017)
Расчет ведется по СН РК 2.04-21-2004
Определяем градусо-сутки отопительного периода:
Tht; Zht – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут., отопительного периода, принимается по табл. 3.1 СП РК 2.04-01-2017 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°С.
ГСОП = (tв - tот) · zот, (2)
ГСОП=(18-0,8)х179=3078,8
Требуемое сопротивление теплопередачи:
Наружная стена (табл. 4 СН РК 2.04-07-2022):
Rтр.н=0,00035*3078,8+1,4=2,48 м²х°С/Вт
Перекрытие безчердачное (табл. 4 СП РК 2.04-07-2022):
Rтр.н=0,0005*3078,8+2,2=3,74 м²х°С/Вт
Заполнение проемов, окна и витражи (табл. 4 СП РК 2.04-07-2022):
Rн=0,07/1000*78,8+0,56=0,56 м²х°С/Вт

I. Покрытие

1. Утеплитель минплита 180 кг/м3/; λ=0,043 -150 мм
2. Пароизоляция - окраска горячим битумам на один раз;
3. Монолитная ж/б плита покрытия - 200мм, λ=1,92 Вт/(м·°С)

Rк=1/8.7+0,200/1,92+0,150/0,043+1/23 =3,75 Вт/(м·°С)
R тр=3,75 м²хС/Вт≥3,74 м²х°С/Вт
Принимаем толщину утеплителя кровли 150мм.

II. Покрытие над спортивным залом

1. Сэндвич панель с заполнением минеральной ватой λ=0,046 -200мм
   Rк=1/8.7+0,2/0,046++1/23 =4,81 Вт/(м·°С)
   R тр=4,5 м²хС/Вт≥3,74 м²х°С/Вт

Принимаем толщину сэндвич панели над спортивным залом 200мм.

III. Наружная стена, газоблок 200мм:

1. Гипсовая штукатурка – 15мм, λ=0,35 Вт/(м·°С)
2. Газоблок – 200мм, λ=0,22 Вт/(м·°С)
3. Минераловатная плита, ТЕХНОВЕНТ 100кг/м3 – 80мм, λ=0,042Вт/(м·°С)

Rк=1/8.7+0.015/0.35+0.2/0.22+0.08/0,042+1/23=3,02 м²х°С/Вт
R тр=3,02м²хС/Вт≥2,48 Вт/(м·°С)
Принимаем толщину утеплителя наружных стен 80мм

IV. Наружная стена, ж/б стена, 300мм:

1. Гипсовая штукатурка – 15мм, λ=0,35 Вт/(м·°С)
2. Ж/б стена – 300мм, λ=1,92 Вт/(м·°С)
3. Минераловатная плита, ТЕХНОВент – 100мм, λ=0,042 Вт/(м·°С)

Rк=1/8.7+0.015/0.35+0.3/1,92+0.1/0,042+1/23=2,73 м²х°С/Вт
R тр=3,73 м²хС/Вт≥2,48
Принимаем толщину утеплителя по ж/б стенам толщиной 300мм - 100мм

Заполнение проемов (СН РК 2.04-21-2004, таблица 7.1 приложение 7):
Оконные блоки ПВХ Профиль ПВХ четырехкамерный. Однокамерный стеклопакет в одинарном переплете из стекла:
с мягким селективным покрытием. **Приведенное сопротивление теплопередаче – не менее 0,56**м2×°С/Вт

Витражи алюминиевые с термическими вставками - Однокамерный стеклопакет в одинарном переплете из стекла:
с мягким селективным покрытием. **Приведенное сопротивление теплопередаче – не менее 0,47** м^2×°С/Вт

Температура внутренняя техподполья и неотапливаемого подвала
Сопротивление ограждающей конструкции:
Стены подвала:

1. Экструдированный пенополистирол, 100мм, λ=0,035 Вт/(м·°С) (ниже уровня земли); минераловатные плиты, 100мм, λ=0,042 Вт/(м·°С)
2. Ж/б стена – 300мм, λ=1,92 Вт/(м·°С)

Rок=1/αв+Rк+1/αн
Rк=R1+R2…+Rn
Rк=0,1/0,042+0,3/1,92=2,53
Rок-1/8,7+2,53+1/23=2,68
Внутренняя температура техподполья и подвала:
tв = (2,68*8,7*4)/20,1=4.6˚С
Принимаем внутреннею температуру техподполья и подвала - +4.6˚С
Перекрытие подвала
Так как температура воздуха двух соседних помещений отличается больше, чем на 8°С, то минимально допустимое приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций принимаем по формуле 6.4 СП РК 2.04-107-2022 и принимаем за величину tн температуру наиболее холодного помещения:

$$R_{норм}=\frac{(t_в-t_н)}{\Delta t_н*\alpha_в}$$

Rнорм=(18-0,8)/ 2*8,7=0,988 м²хС/Вт

Конструкция:

1. Линолеум – 5мм, λ=0,35 Вт/(м·°С)
2. Стяжка ц/п – 54мм, λ=0,76 Вт/(м·°С)
3. Минераловатные плиты – 40мм, λ=0,043 Вт/(м·°С)
4. Ж/б плита – 200мм, λ=1,92 Вт/(м·°С)

Rк=1/8.7+0.005/0.35+0,054/0,76+0,04/0,043+0,2/1,92+1/23=1,92 м²х°С/Вт
R тр=1,92 м²хС/Вт≥0,988

4.6 Противопожарные мероприятия

Здание представляет собой один пожарный отсек. Максимальная площадь этажа пожарного отсека 3052,11 м2.

Внутренние перегородки выполнены из кирпича глиняного обыкновенного, толщиной 120мм (REI 150); стены лестничных клеток, электрощитовых, серверных, зоны безопасности МГН из кирпича глиняного обыкновенного, толщиной 250мм (REI330). Плиты перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости REI150. Стены подвала- блоки стандарные толщиной 190мм (REI150)/

Пределы огнестойкости дверей зоны безопасности EI60; двери кладовых, технических помещений, электрощитовых, серверных, помещений ПУИ - EI30; двери в перегородках разеляющие коридоры на зоны не более 60м - EI15.

Ширина дверей выходов из помещений, в которых одновременно может находиться более 15 обучающихся, принята 1,0м, т.е. более 0,9 м. Помещения актового зала выделены противопожарными перегородками первого типа и перекрытиями третьего типа. Перед наружными дверьми (эвакуационные выходы) предусмотрены входные площадки с глубиной 1,5 м .

Группа помещений дошкольного образования, расположенная в здании школы, отделена от смежных помещений противопожарными перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости не менее EI 45 с заполнением проемов противопожарными дверями 2-го типа с пределом огнестойкости не менее EI 30 и перекрытиями 3-го типа с пределом огнестойкости не менее REI 45.

Из группы помещений дошкольного образования класса функциональной пожарной опасности, отличающегося от класса функциональной пожарной опасности школы, предусмотрено не менее чем двумя самостоятельными эвакуационными выходами шириной более 1,2 м замеряемой в "свету".

На путях эвакуации предусмотрено аварийное и эвакуационное освещение.

Эвакуационные выходы предусмотрены с открыванием по направлению выхода из здания, на эвакуационных дверях предусмотрена система "Антипаника".

Предусмотрена система пожарной сигнализации.

Эвакуационные лестницы предусмотрены с шириной марша 1,8м.

Выходы из подвала обособлены от основных эвакуационных лестниц и имеют изолированный выход непосредственно наружу, противопожарная перегородка из кирпича глиняного обыкновенного (REI150)

В подвале и в техподполье предусмотрены приямки.

4.7 Мероприятия для МГН

Доступ в здание для МГН (маломобильных групп населения) обеспечен посредством устройства пандусов. Двери, на путях движения МГН, оборудовать противоударными полосами (в нижней части), приспособлениями, обеспечивающими задержку закрывания в течении 5 секунд и яркой контрастной маркировкой на остекленной части. Для перемещения МГН по зданию предусмотрен лифт с габаритами кабины 1,3х2,1м. Для тактильного восприятия людьми с ограниченным зрением, кнопки лифтов оснастить шрифтом Брайля. Грузопассажирский лифт с габаритами кабины 2,1м х 1,3м может быть использован для транспортировки людей на носилках. Проектом предусмотрены санузлы для МГН. Наружные лестницы выполнены с шириной проступи 0,4м и высотой проступи 0.12м.

4.8 Санитарно-эпидеомологические мероприятия

Продолжительность инсоляции 3 часа обеспечена в игровой и классах дошкольного образования; в учебных классах и кабинетов.

При проектировании площади помещений школы (классы, учебные кабинеты) принято 2,5 квадратных метров на одного обучающегося; площади лабораторий и специализированных кабинетов 3,5 квадратных метров.

Помещения насосной и теплового узла расположены под спортивным с устройством усиленной звукоизоляции минераловатными плитами толщиной 100мм, индекс звукоизоляции минераловатной плиты толщиной 100мм - 48Дб, плюс индекс звукоизоляции ж/б перекрытия толщиной 200мм- 54Дб.

Умывальники предусмотрены во всех учебных кабинетах. В классах предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция.

Проектом предусмотрены медицинский пункт, а именно - кабинет врача; процедурный кабинет и изолятор с отдельным выходом.

Покрытие полов в учебных кабинетах - коммерческий линолеум; в коридорах, мастерских, кабинете химии - шераховатый керамогранит, допускающими обработку влажным способом и дезинфекцию.

Расчет изоляции воздушного шума кирпичной стенки толщиной 120мм (пол кирпича), оштукатуренная (толщина 10мм с каждой стороны).

Рассчитаем изоляцию воздушного шума конструкции перегородки из кирпича с объемной плотностью 1800кг/м3, толщиной 120 мм (со слоем штукатурки с объемной плотностью 2000 кг/м3 10 мм с каждой стороны).

Находим частоту, соответствующую точке *B*

$$f_B = \frac{29000}{h} = \frac{29000}{140} \approx 200 \text{ Гц}$$

Округляем до среднегеометрической частоты $^1/_3$-октавной полосы, в

пределах которой находится $f_В$.

Определяем поверхностную плотность кирпичного ограждения $m_1 = \gamma h$, в данном случае $m_1 = 1800 \cdot 0{,}12 = 216$ кг/м^2.

Определяем поверхностную плотность штукатурки $m_2 = \gamma h$, в данном случае $m_2 = 2000 \cdot 0{,}02 = 40$ кг/м^2.

Определяем эквивалентную поверхностную плотность ограждения $m_э = К_1 \cdot m_1 + К_2 \cdot m_2$, в данном случае $m = 1{,}1 \cdot 216 + 1 \cdot 40 = 277{,}6$ кг/м^2.

Определяем ординату точки *B* учитывая, что в нашем случае для кирпича $K_1 = 1{,}1$, для штукатурки $K_2 = 1$.

$$R_В = 20 \lg m_э - 12 = 20 \lg 277{,}6 - 12 \approx 37 \text{ дБ}$$

Из точки *B* влево проводим горизонтальный отрезок *BA,* вправо от точки *B* – отрезок *BC* с наклоном 6 дБ на октаву до точки *C* с ординатой 65 дБ. Точка *C* соответствует частоте 5000 Гц, Рассчитанная частотная характеристика изоляции воздушного шума рассмотренной конструкции перегородки приведена на рисунке 1.

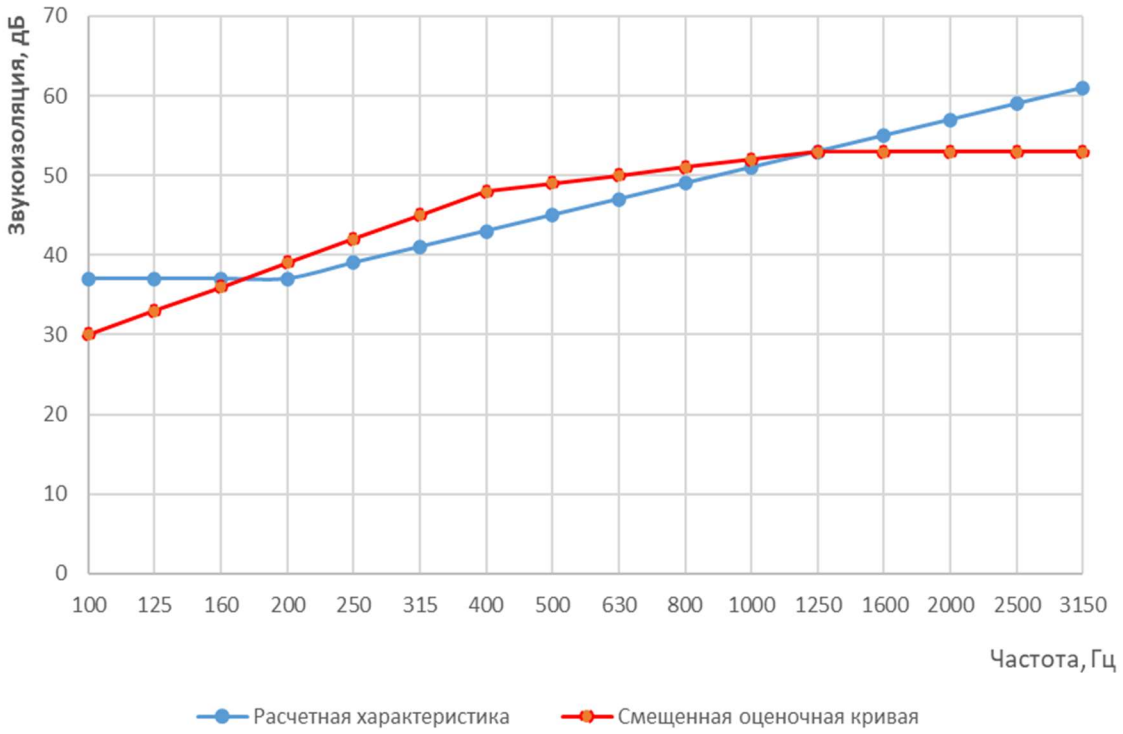


Рисунок 1 – Расчетная частотная характеристика оштукатуренной кирпичной стены 140 мм.

В нормируемом диапазоне частот изоляция воздушного шума исходной перегородкой составляет:

Таблица №1

f, Гц	100	125	160	200	250	315	400	500
R, дБ	37	37	37	37	39	41	43	45
f, Гц	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150

f, Гц	100	125	160	200	250	315	400	500
R, дБ	47	49	51	53	55	57	59	61

Определим индекс изоляции воздушного шума R_w перегородкой из кирпича плотностью γ = 1800 кг/м^3 толщиной 120 мм и слоем штукатурки плотностью γ = 2000 кг/м^3 толщиной 20, расчетная частотная характеристика которой приведена в Таблице №1.

Расчет проводится по форме Таблицы №2. Вносим в таблицу значения *R* оценочной кривой и находим неблагоприятные отклонения расчетной частотной характеристики от оценочной кривой.

Таблица №2

№ п. п.	Параметры	Среднегеометрическая частота 1/3-октавной полосы, Гц															
		100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
1	Расчетная частотная характеристика *R*, дБ	37	37	37	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61
2	Оценочная кривая, дБ	33	36	39	42	45	48	51	52	53	54	55	56	56	56	56	56
3	Неблагоприятные отклонения, дБ	4	1	-2	-5	-6	-7	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-1	1	3	5
4	Оценочная кривая, смещенная вниз на 3, дБ	30	33	36	39	42	45	48	49	50	51	52	53	53	53	53	53
5	Неблагоприятные отклонения от смещенной оценочной кривой, дБ	7	4	1	-2	-3	-4	-5	-4	-3	-2	-1	0	2	4	6	8
6	Индекс изоляции воздушного шума R_w, дБ								**49**								

Сумма неблагоприятных отклонении значительно выше 32 дБ. Смещаем оценочную кривую вниз на 3 дБ и находим сумму неблагоприятных отклонений уже от смещенной оценочной кривой. На этот раз она составляет 24 дБ, что менее 32 дБ. За величину индекса изоляции воздушного шума принимаем значение смещенной оценочной кривой в ⅓-октавной полосе 500 Гц, т.е. R_w = **49 дБ**.

Согласно **СП РК 2.04-105-2012 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий** Таблица 2 – «Нормативные значения индексов изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями Rw и индексов приведенного уровня ударного шума Lnw для помещений различного назначения».

Наименование и расположение ограждающей конструкции	***Rw*, дБ**	L_{nm} дБ
1	2	3
Учебные заведения		

34. Перекрытия между классами, кабинетами, аудиториями и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования (коридоры, вестибюли, холлы)	47	63
35. Перекрытия между музыкальными классами средних учебных заведений	57	58
36. Перекрытия между музыкальными классами высших учебных заведений	60	53
37. Стены и перегородки между классами, кабинетами и аудиториями и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования	47	
38. Стены и перегородки между музыкальными классами средних учебных заведений и отделяющие эти помещения от помещений общего пользования	57	
39. Стены и перегородки между музыкальными классами высших учебных заведений	60	-

4.9 Безопасность при эксплуатации и антивандальные мероприятия

В помещениях подвала запрещено хранение, переработка и использование легковоспламеняющихся и взрывоопасных газов, жидкостей, материалов и веществ, а также иного взрывоопасного оборудования и инвентаря. Двери наружных входов выполнить противовзломными, укрепленными, самозакрывающимися и с уплотнением в притворах. Контроль за прилегающей территорией осуществляется камерами системы видеонаблюдения.

Для облицовки фасадов применяются фиброцементные плиты. Фиброцементные плиты отличаются достаточной прочностью и относятся к категории антивандальных. Это позволяет избежать повреждений в следствии механических нагрузок и воздействий злоумышленников. Ударная вязкость материала 2,5кДж/м². Правила обеспечения инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки от 12 декабря 2000 года № 3.01.077.00

4.10 Возведение каменных конструкций в зимнее время

Растворы для кладки каменных конструкций в зимних условиях должны соответствовать требованиям нормативных документов.

Необходимо осуществлять каменную кладку в зимнее время с использованием всех применяемых в летнее время систем перевязок.

При выполнении кладки на растворах без противоморозных добавок требуется выполнять однорядную перевязку.

При возведении кладки в зависимости от сроков твердения растворов на морозе при приготовлении растворов с противоморозными добавками необходимо установить область применения и расход добавок, а также ожидаемую прочность.

При возведении зданий способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах с последующим упрочением кладки искусственным прогревом необходимо осуществлять постоянный контроль за

температурными условиями твердения раствора.

В случае обнаружения признаков перенапряжения кладки во время естественного оттаивания, а также искусственного прогрева конструкций в виде деформации, трещин или отклонений от вертикали следует принимать срочные меры повременному или постоянному усилению конструкций.

4.11 Мероприятия по шумо-виброизоляции

В насосной станции для фундаментов под оборудование проектом предусмотрены мероприятия по предотвращению передачи вибрации на строительные конструкции.

В венткамере оборудование устанавливается на виброизоляторах, при соединении вентиляторов с воздуховодами применяются гибкие вставки. Для глушения аэродинамического шума, создаваемого вентиляторами, приточные и вытяжные системы оборудуются шумоглушителями. Потолки насосной и венткамер подшиваются минераловатными плитами для дополнительной шумоизоляции

Рабочая документация разработана для производства работ в летнее время. При выполнении работ в зимнее время руководствоваться СН и СП по производству работ. Все виды работ производить в соответствии с СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"

Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими в период проектирования СН РК 3.02-11-2018, СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации"; СН РК 3.02-07-2014, СП РК 3.02-107-2017 "Общественные здания и сооружения"; СН РК 2.02-01-2014, СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"; ТР №405 "Общие требования к пожарной безопасности". Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 17 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-16 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам общественного питания»; Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 5 августа 2021 года № ҚР ДСМ-76 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам образования».

Технико –экономические показатели:

N°	Наименование показателя	Ед. измер.	Значение	Примечание
1	2	3	4	5
1	Этажность здания	этаж	3	
2	Единовременная вместимость здания	мест	600	
3	Площадь застройки	м²	4141,57	
4	Общая площадь здания, в т.ч.:	м²	8907.38	
	- подземной части, в т.ч.:	м²	524,98	

5	Полезная площадь здания	м²	7689,9	
6	Расчетная площадь здания	м²	5855,55	
7	Строительный объем здания, в т.ч.:	м³	45372,73	
	- подземной части	м³	8360,33	
	- надземной части	м³	37012,40	
8	Площадь техподполья высотой менее 1,8м	м²	2734,18	
9	Площадь техподполья высотой более 1,8м	м²	256,28	

5. Конструктивные решения

Конструкции железобетонные

5.1 Общая часть

Строительство по данной документации предусматривается в районе со следующими характеристиками:

а) температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 - минус 26,9°С, наиболее холодной пятидневки - минус 20,1°С (СП РК 2.04-01-2017);

б) снеговая нагрузка на покрытие для II района (НП к СП РК EN 1991-1-3:2004/2011- 1,2 кПа;

в) давление ветра для II района (НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011) - 0,39 кПа;

г) сейсмичность площадки строительства 8 (восемь) баллов, тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам II, согласно «Отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ТОО «ИнжГЕО» в ноябре 2023 г. (№840.РП-ИЗ.000).

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

Основанием фундаментов в соответствии с "Отчетом об инженерно-геологических изысканиях...", выполненным ТОО «ИнжГЕО» в ноябре 2023 г. (№840.РП-ИЗ.000), будет служить песок гравелистый ИГЭ-2 со следующими нормативными характеристиками: плотность грунта – 2,02 г/см³, удельное сцепление - 1 кПа, угол внутреннего трения - 41°, модуль деформации - 40 МПа.

Грунтовые воды имеют абсолютные отметки уровня – 516,8 ÷ 517,25 м. Расчетный уровень принят на отметке 519,25 м с учетом капиллярного поднятия.

Грунты по содержанию сульфатов среднеагрессивны к бетонам марки W4 по водонепроницаемости при использовании портландцемента и слабоагрессивны к бетонам марки W6. Грунты по содержанию хлоридов проявляют слабоагрессивную степень воздействия к арматуре железобетонных конструкций.

В грунтовом основании обнаружены суглинки, при замачивании проявляющие просадочные свойства. Грунтовые условия площадки по просадочности первого типа. В качестве замены просадочного грунта в основании предусмотрена грунтовая подушка толщиной 500 мм из местного непросадочного грунта с добавлением не менее 30% галечникового грунта с содержанием гальки размерами не более 10-15 см.

Характеристики здания.

- Уровень ответственности здания - II (нормальный) согласно п. 9

приказа № 517 от 20.12.2016.

– Степень огнестойкости здания - II (таб. 2 СП РК 3.02-101-2012).

Здание разделено антисейсмическими швами, включая фундаменты, на 8 блоков.

Конструктивная схема блоков – рамный и рамно-связевой каркас.

Несущие конструкции здания – 3-х и 2-х этажный монолитный железобетонный каркас.

Фундаменты под зданием – плитные из монолитного железобетона кл. В25 (С20/25) толщиной 700 и 500 мм, водонепроницаемость W6. Арматура класса А500С, А240 по ГОСТ 34028-2016.

Под монолитными фундаментами предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 (С8/10) толщиной 100 мм. Все поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом обмазаны горячим битумом за два раза.

Стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 200 и 250 мм из бетона кл. В25 (С20/25).

Колонны – монолитные железобетонные квадратные сечениями 500х500, 400х400 мм и прямоугольные сечением 500х600, 500х700, 500х1000 мм из бетона кл. В25 (С20/25).

Ригели - монолитные железобетонные сечением 400х500(h), из бетона класса В25 (С20/25).

Плиты перекрытия – монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм, из бетона кл. В25 (С20/25).

Лестницы – монолитные железобетонные из бетона кл. В25 (С20/25).

Для монолитных конструкций арматура класса А500С, А240 по ГОСТ 34028-2016.

Наружные стены - блоки из ячеистого бетона по ГОСТ 31360-2007, толщиной 200 мм.

Внутренние стены и перегородки:

- сплиттерные блоки по ГОСТ 6133-99 , толщиной 190 мм,
- кирпичные толщиной 120 и 250 мм.

Кровля:

- бесчердачная вентилируемая, рулонная, по металлическому каркасу и стальному профилированному настилу с утеплением из минераловатных плит.

Конструкции металлические

Покрытие спортивных и актового залов запроектировано в виде ферм пролетом 18 м и 12 м и связей из сварных гнутозамкнутых, прямоугольных труб на основе разработок серии 1.263.2-4 «Унифицированные конструкции стальных ферм для покрытий зальных помещений общественных зданий». Расчет конструкций выполнен на программном комплексе «LIRA» с учетом всех действующих нагрузок. Опирание стропильных ферм на железобетонные колонны – шарнирное.

В альбоме 2КМ разработаны несущие металлоконструкции трибун, сцен,

бесчердачной вентилируемой кровли.

Защита от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии производится в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СТ РК ISO 12944-8-2017 «Антикоррозийная защита стальных конструкций».

Поверхности фундаментов и стен подвала, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумной мастикой за 2 раза по грунтовке из разжиженного битума.

Антикоррозионная защита арматуры в монолитных конструкциях обеспечивается соблюдением требуемой проектом толщины защитного слоя бетона.

Все металлические конструкции, после окончания работ по монтажу, покрываются пентафталевыми красками за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82.

Степень очистки поверхностей стальных конструкций - третья по ГОСТ 9.402-80*

6. Теплоснабжение, отопление и вентиляция

Рабочий проект отопления и вентиляции разработан на основании:

- технического задания на проектирование, утвержденное Заказчиком,
- архитектурно - строительных чертежей и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:
- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.08.2021г.);
- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.08.2021г.);
- СП РК 2.04-107-2022 "Тепловая защита зданий";
- СН РК 2.04-07-2022 "Тепловая защита зданий";
- СП РК 4.02-108-2014 "Проектирование тепловых пунктов";
- СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения" (с изменениями дополнениями по состоянию на 09.07.2021г.);
- СН РК 3.02-07-2014 "Общественные здания и сооружения" (с изменениями дополнениями по состоянию на 27.11.2018г.);
- СН РК 3.02-10-2011 "Дошкольные объекты образования" (с изменениями и дополнениями от 15.11.2018г.);
- СП РК 3.02-110-2012 "Дошкольные объекты образования" (с изменениями дополнениями по состоянию на 10.01.2020г.);
- СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.10.2021г.);
- СН РК 3.02-11-2011 "Общеобразовательные организации" (с изменениями по состоянию на 11.02.2020г.);

– СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
– СН РК 2.02-01-2019 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
– СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология"

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:
температура наружного воздуха для:
отопления tн= минус 20,1°С,
вентиляции зимняя tн= минус 20,1°С,
летняя tн= +30,8°С,
продолжительность отопительного периода суток 179 суток,
средняя температура отопительного периода минус 0,8°С

Внутренние параметры воздуха приняты с учетом назначения помещений, в соответствии с ГОСТ 30494-96 и соотвествующих нормативных документов.

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания (сооружения), помещения	Периоды года при tн, °С	Расход тепла, Вт			
		на отоп-ление	на венти-ляцию	на горячее водоснаб-жение	общий
1	3	4	5	6	7
3-х этажное здание на 600 мест	холодный -20,1	340000	459560	244985	1049065
	теплый +30,8	-	-	244985	244985

Источник теплоснабжения – проектируемая блочно-модульная котельная. Теплоноситель вода с параметрами 95-70°С. Приготовление теплоносителя для систем отопления,вентиляции и ГВС осуществляется в тепловом пункте ИТП, расположенном в подвальном помещении.

В ИТП разработанном фирмой Danfoss, запроектировано приготовление, распределение, контроль используемой тепловой энергии.

Подсоединение потребителей тепловой энергии к источнику тепла осуществляется:

– для систем отопления здания по независимой схеме через теплообменники, теплоноситель - вода с параметрами 80-60 °С;
– для систем горячего водоснабжения здания - по независимой схеме, с температурой подачи 60°С,
– для систем теплоснабжения вентиляционных агрегатов - по зависимой схеме, с температурой подачи 95-70°С.

Трубопроводы запроектированы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91, с изоляцией K-FLEX.

6.1 Отопление

В здании предусмотрены системы отопления:

1. Система отопления - учебный корпус;
2. Система отопления - лестничные клетки;
3. Система отопления - теплый пол (игровая комната предшкольных классов);
4. Система отопления - малый спортивный зал;
5. Система отопления - актовый зал;
6. Система отопления - большой спортивный зал;
7. Система отопления - столовая;

Системы отопления приняты двухтрубные с нижней разводкой. В малом спортивном зале принята система отопления тупиковая горизонтальная.

Магистральные трубопроводы прокладываются в подвале. В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы РСПО. Для гидравлической увязки в системах отопления предусмотрена установка балансировочной арматуры фирмы "Danfoss". Для регулирования теплоотдачи на нагревательных приборах устанавливаются клапаны терморегулятора с термостатической головкой фирмы "Danfoss". Отопительные приборы в спортивных залах, игровой, рекреациях младших классов, вестибюлях ограждаются съемными решетками (см. чертежи АР).

Магистральные трубопроводы покрыть трубчатой изоляцией из вспененного каучука толщиной 13 мм.

Разводящие трубопроводы систем отопления предусмотрены из металлопластиковых труб PE-RT/AL/PE-RT, фирмы "KAN". Трубопроводы, прокладываемые в конструкции пола, изолировать трубчатой изоляцией из вспененного полиэтилена толщиной 9 мм.

Для удаления воздуха из системы отопления предусмотрена установка в верхних ее точках воздуховыпускных устройств. Для слива воды из системы отопления предусмотрены водоспускные устройства. Для опорожнения горизонтальных систем отопления, выполненных из металлопластиковых труб проектом предусмотрено установка кранов на подающем и обратном трубопроводе системы для подключения продувочного компрессора.

Стальные трубопроводы, подлежащие изоляции, покрыть масляно битумной мастикой по грунту ГФ-21 за 2 раза.

Трубопроводы, проходящие через перекрытия и стены, проложить в стальных гильзах.

6.2 Теплоснабжение

Проектом предусмотрено присоединение воздухонагревателей. Теплоноситель в системе теплоснабжения вода с параметрами 95-70°С. Для

регулирования температуры приточного воздуха устанавливаются 3-х ходовой регулирующий клапан и насос. Трубопроводы в системе теплоснабжения воздухонагревателей приняты стальные водогазопроводные и электросварные по ГОСТ 3262-75, ГОСТ 10704-91*.

Магистральные трубопроводы, вертикальные стояки покрыть трубчатой изоляцией из вспененного каучука толщиной 13 мм.

Удаление воздуха из системы осуществляется через воздухоотводчики установленные в верхних точках системы.

Слив теплоносителя осуществляется в приямки, предусмотренные в помещениях венткамер и далее в систему ливневой канализации.

6.3 Холодоснабжение

Для удаления теплоизбытков и поддержания оптимальной температуры, в помещении серверной предусмотрена установка полупромышленные сплит - систем. Для помещения серверной предусмотрены 2 сплит - системы с 100% резервированием, холодопроизводительность системы составляет 4,2 КВт. В качестве хладагента в системах используется фреон R-32. Наружные блоки систем устанавливаются в техническом подполье.

Дренаж конденсата внутренних блоков осуществляется в приямок с подключением через капельную воронку и далее в систему ливневой канализации.

Трубопроводы для системы холодоснабжения - медные по ГОСТ 32598-2013. Теплоизоляция - трубки из вспененного каучука с защитным покрытием.

6.4 Вентиляция

В учебных помещениях запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, согласно нормам проектирования на одного учащегося предусмотрено 20м3/ч.

В актовом зале запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, с рекуперацией тепла, с секцией охлаждения, в качестве холодильного оборудования приняты ККБ, согласно нормам проектирования на одного человека предусмотрено 20м3/ч.

В пищеблоке, столовой запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, с секцией охлаждения, в качестве холодильного оборудования приняты ККБ, согласно нормам на одного человека предусмотрено 20м3/ч.

В спортивных залах запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, согласно нормам проектирования на одного занимающегося - 80м3/ч.

Приточные установки, обслуживающие учебные блоки состоят из фильтров, вентиляторов, водяного калорифера, шумоглушителей. Приточные установки расположены в венткамере, в подвальном этаже.

Вытяжные вентиляторы расположены частично в обслуживаемом помещений, частично на кровле здания школы.

Вытяжной вентилятор, обслуживающий помещение серверной работает в двойном режиме, т.е. в обычном режиме, обслуживающий помещение серверной воздухообмен принят сверху - вверх и в режиме удаления газов после пожаротушения из помещения серверной воздухообмен принят сверху - вниз.

Схема воздухообмена принята сверху - вверх, подача и удаления воздуха производятся в верхних зонах помещения, при помощи регулируемых решеток.

Забор наружного воздуха для приточных систем осуществляется на отметке не менее 2-х метров от уровня земли через воздухозаборные шахты.

Выброс отработанного воздуха осуществляется через утепленные вытяжные шахты на высоте не менее 1,0 м от уровня кровли.

Для защиты вестибюля от проникновения наружного холодного воздуха, в тамбуре у наружных дверей предусмотрена установка электрических воздушных - тепловых завес (ВТЗ). ВТЗ комплектуются системой управления, позволяющей выбирать различные системы работы завесы, регулировать температуру и производительность.

Воздуховоды выполнить из оцинкованной стали по ГОСТ14918-80, толщина стали принята в соответствии с нормативными документами.

Воздуховоды вытяжных систем с механическим побуждением проложены в шахтах из негорючих материалов с пределом огнестойкости 0,75 часа. (см. раздел АР.)

Для регулирования объема воздуха предусмотрены дроссель-клапаны. На вытяжных системах установлены вентиляторы Казахстанского производства, с низкими шумовыми характеристиками.

Воздуховоды, прокладываемые в пределах подвала изолируются минераловатными матами "URSA M25-Ф" толщиной 50мм, с покровным слоем из алюминиевой фольги.

Транзитные воздуховоды систем вентиляции покрываются огнезащитными покрытиям с нормируемыми пределом огнестойкости.

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

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

6.5 Защита от шума

Для предотвращения передачи вибрации от работающих вентиляторов с соединением с воздуховодами выполнено с применением гибких вставок. Для глушения аэродинамического шума, создаваемых в приточно-вытяжных агрегатах оборудуются шумоглушителями.

6.6 Противопожарные мероприятия

При пересечении противопожарной преграды устанавливаются огнезадерживающие клапана (КПЖ-1-ОГ). Огнезадерживающие клапаны установлены с электроприводом.

Воздуховоды систем вытяжной противодымной защиты (ДВ) предусмотрены из листовой стали толщиной 1,0мм, соединенные плотным сварным швом с комплексным огнезащитным покрытием, обеспечивающий нормируемый предел огнестойкости воздуховодов (предел огнестойкости - 0,75ч). Системы ДВ предусмотрены из помещения книгохранилища, из помещения библиотеки и из актового зала).

На данных системах предусмотрена установка противопожарных, нормально-закрытых клапанов с требуемым пределом огнестойкости.

Для помещения серверной предусмотрена система приточно-вытяжной вентиляции, для удаления газов, после срабатывания установки газового пожаротушения. Расход принят из расчета 30м3/ч на 1 м2 пола. Предусмотрены установки противопожарных, нормально-закрытого клапана на компенсацию и реверсивного клапана двойного действия на удаление продуктов газового пожаротушения после пожара, с требуемыми пределами огнестойкости.

Места прохода транзитных воздуховодов через перекрытия уплотнить негорючими материалами, обеспечивающие нормируемый предел огнестойкости.

Предусмотрена блокировка систем вентиляции с датчиками пожарной сигнализации. Автоматически, по сигналу противопожарной сигнализации, или от кнопок, установленных у пожарных шкафов, должны отключаться все системы общеобменной вентиляции.

6.7 Основные требования по монтажу

Монтаж, испытание и наладку систем отопления и вентиляции выполнить в соответствии с СП РК 4.01-102-2013, СН РК 4.01-02-2013 и инструкций заводов изготовителей применяемого оборудования. После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через перегородки и перекрытия герметично заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости окружающих конструкций. Все трубопроводы должны быть испытаны до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ по форме согласно СП РК 4.01-102-2013.

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

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

7. Водоснабжение и канализация

Рабочая документация разработана на основании:

- Задания на проектирование от 19 октября 2023 года;

- Заданий смежных отделов;
- Технических условий №310 от 09 ноября 2023 г., выданных ГКП на праве хозяйственного ведения Іле су» Государственного учреждения Аппарата Акима Илийского района;
- Технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям.

И в соответствии с требованиями:

- СН РК 4.01-01-2011 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений;
- СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений;
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности;
- СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
- СН РК 3.02-11-2011* "Общеобразовательные учреждения";
- СП РК 3.02-111-2012* " Общеобразовательные учреждения ";
- СН РК 3.02-07-2014* "Общественные здания и сооружения";
- СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения".
- Геологические характеристики:
- Грунты - суглинок, супесь, песок гравелистый, ;
- Грунтовые условия основания по просадочности - первого типа;
- - Грунтовые воды – расчетный уровень грунтовых вод – 518,75 м;
- Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы – 1,5 м.
- Характеристики здания школы:
- Этажность – 3;
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.1;
- Строительный объем здания – 47946,35 м3.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 522,75 на плане организации рельефа.

Сводная таблица расчетных расходов водоснабжения и канализации

№п/п	Наименование	Кол-во потребителей	Расчетный расход			Примечание
			м3/сут	**м3/час**	**л/сек**	
1	***Учащийся***	600 чел в смену				
	Холодное водоснабжение, в т.ч. на ГВС	2 смены в сутки	13,80	3,26	1,47	
	Холодное водоснабжение		9,60	2,15	1,01	
	Горячее водоснабжение		4,20	1,24	0,65	
	Бытовая канализация		13,80	3,26	1,47	

2	***Столовая***	1950 бл/сут				
	Холодное водоснабжение, в т.ч. на ГВС	390 бл/час	23,40	8,57	3,49	
	Холодное водоснабжение	177 пос.мест	15,60	5,71	2,33	
	Горячее водоснабжение		7,80	3,46	1,51	
	Производственная канализация		23,40	8,57	3,49	
	ИТОГО НА ЗДАНИЕ :					
	Холодное водоснабжение, в т.ч. на ГВС		**37,20**	**10,04**	**4,00**	
	Холодное водоснабжение		**25,20**	**6,64**	**2,70**	
	Горячее водоснабжение		**12,00**	**3,83**	**1,69**	
	Канализация		**37,20**	**10,04**	**5,60**	
	Внутреннее пожаротушение				**6,60**	3,3 л/с х 2 струи
	Наружное пожаротушение				**25,00**	

Внутренние сети водопровода и канализации.

В здании школы предусмотрены следующие внутренние системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
- водопровод противопожарный;
- водопровод хозяйственно-питьевой встроенных помещений (столовой);
- водопровод горячего водоснабжения (подающий);
- водопровод горячего водоснабжения (циркуляционный);
- водопровод горячего водоснабжения встроенных помещений (столовой);
- канализация бытовая;
- канализация бытовая напорная;
- канализация производственная (из столовой);
- канализация дождевая;
- канализация дренажная;
- канализация дренажная напорная;
- канализация дренажная из серверной.

Водопровод хозяйственно-питьевой.

Источником водоснабжения проектируемого здания является проектируемая внутриплощадочная сеть водоснабжения, подключенная к городским сетям водоснабжения. Гарантированный напор в точке подключения к сетям городского водоснабжения составляет 0,25 МПа.

В здании школы принята тупиковая система хозяйственно-питьевого с нижней разводкой по подвалу.

Требуемый напор для хоз-питьевых нужд обеспечивает насосная установка с частотными преобразователями Wilo COR-3 Helix V 604/SKw-EB-R в

количестве 3-х насосов (2 рабочих и 1 резервный) в комплекте со шкафом управления, Q=10,04 м3/ч, H=22,0 м, P=0,75 кВт, расположенные в подвале.

Для уменьшения частоты включения насосов и предотвращения гидроударов, насосная установка для хоз-питьевых нужд запроектирована с частотными преобразователями и гидропневматическими баками. Работа насосной установки автоматизирована в зависимости от давления в напорных трубопроводах.

Для учета расхода холодной воды проектом предусмотрена установка:

- общего водомерного узла на вводах водопровода;
- водомерного узла на ответвлении холодного водопровода для подачи воды в столовую.

Водомерные узлы приняты с дистанционным съемом показаний.

Магистральные трубопроводы и стояки запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

Прокладка разводящей сети внутреннего водопровода в санузлах и в других помещениях (кроме столовой) выполнена из полипропиленовых труб PN20, PP-R (Тип 3) по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы системы холодного водоснабжения изолируются гибкой трубчатой изоляцией согласно СТ РК 3364-2019, толщиной 9 мм.

Водопровод противопожарный.

Источником водоснабжения проектируемого здания является проектируемая внутриплощадочная сеть противопожарного водоснабжения, подача которой производится из резервуаров. Требуемый напор обеспечивает насосная станция противопожарного водоснабжения, см. проект 92/23-6-ТХ.

В здании школы принята кольцевая система противопожарного водопровода с нижней разводкой по подвалу.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 п.4.2.6 и СП РК 3.02-111-2012* п.4.6.1.11 расход воды на внутреннее пожаротушение составляет 6,6 л/с (2 струи по 3,3 л/с) при высоте помещения 9 м. Пожарные краны приняты диаметром 50 мм.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 п.4.2.15 каждую точку помещения следует орошать двумя струями-по одной струе из двух соседних стояков (разных пожарных шкафов).

К каждого пожарного крана установлены кнопки (см. 92/23-АПС) при нажатии которых включаются пожарные насосы (см.92/23-6-ТХ).

Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м от уровня пола. В пожарных шкафах предусматриваются два ручных огнетушителя вместимостью по 10 л.

Магистральные трубопроводы и стояки запроектированы из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91.

Горячее водоснабжение.

Горячее водоснабжение – из теплового пункта (закрытая система), см. проект 92/23-ОВ.

Принята система горячего водоснабжения с нижней разводкой в подвале с циркуляцией в магистралях и стояках. Для столовой принята система горячего водоснабжения без циркуляции, согласно СН РК 3.02-21-2011* п.5.5.1.13.

Для учета расхода горячей воды столовой предусмотрена установка водомерного узла. Водомерные узлы приняты с дистанционным съемом показаний.

В дошкольных помещениях перед водоразборной арматуры душей и умывальников предусмотрена установка термосмесительных клапанов для подачи горячей воды с температурой не превышающей 37°С.

В верхних точках трубопроводов предусмотрены устройства выпуска воздуха.

Магистральные трубопроводы, стояки и разводящая сеть к технологическим оборудованиям столовой запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

Прокладка разводящей сети горячего водопровода, предусмотренная в санузлах и в других помещениях (кроме столовой) выполнена из полипропиленовых труб PN20, PP-R (Тип 3) с внутренним армированием по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы системы горячего водоснабжения изолируются гибкой трубчатой изоляцией согласно СТ РК 3364-2019, толщиной 13 мм.

Канализация бытовая и производственная

Система бытовой канализации запроектирована для отвода стоков от санитарно-технических приборов санузлов и других помещений. Согласно СП РК 3.02-111-2012* п.4.6.1.10 отвод стоков от технологического оборудования столовой выполнен отдельным самостоятельным выпуском производственной канализации. На выпуске производственной канализации предусмотрена установка жироуловителя (см.проект 92/23-НВК). Отвод бытовых и производственных стоков осуществляется самотеком в проектируемую внутриплощадочную сеть бытовой канализации.

Вентиляция бытовой канализации обеспечивается через стояки, вытяжная часть которых выводится на кровлю.

Магистральные трубопроводы, прокладываемые под потолком подвала, выпуски из здания, а также трубопроводы от технологических оборудований и санприборов столовой запроектированы из чугунных канализационных безраструбных труб по ГОСТ 6942-98.

Стояки и подводки от санузлов, ПУИ, кабинетов и т.д. запроектированы из

пластмассовых труб (ПВХ) по ГОСТ 32412-2013.

При пересечении стояками межэтажных перекрытий устанавливаются противопожарные муфты. Лючки, прочистки и ревизии устанавливаются согласно действующим нормам.

Канализация дождевая (внутренние водостоки)

Система дождевой канализации запроектирована самотечной и предусмотрена для отвода дождевых и талых вод с плоской кровли здания на отмостку и далее в арычную сеть.

Стояки системы дождевой канализации прокладываются скрыто в коммуникационных шахтах.

Перед выпуском из здания на стояке предусмотрен гидравлический затвор с отводом талых вод в зимний период года в бытовую канализацию.

Водосточные воронки выполнены с электрообогревом (см. проект 92/23-ЭОМ).

Трубопроводы запроектированы из труб стальных электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91, с внутренним и наружным антикоррозийным покрытием.

Канализация дренажная.

Система дренажной канализации запроектирована для отвода стоков после пожаротушения, аварийных и из серверной.

Сброс стоков осуществляется в дренажные приямки, расположенные в коридоре подвала, в помещениях теплового пункта, вентиляционных камер и насосной станции, откуда дренажными насосами откачиваются в сеть напорной дренажной канализации, а далее сбрасываются на отмостку.

Трубопроводы дренажной канализации монтируются из труб стальных электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 и окрашиваются эмалью за два раза по грунтовке, а трубопроводы для сбора воды из серверной выполнены из труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по системам водоснабжения и канализации, согласно СН РК 1.03-00-2022:

1. Подготовка основания под трубопроводы.
2. Монтаж трубопроводов.
3. Устройство трубопроводов с гидроизоляцией в полу.
4. Прокладка трубопроводов в коробах.
5. Противокоррозионная защита трубопроводов.
6. Индивидуальные испытания смонтированного оборудования.
7. Испытания на герметичность трубопроводов.
8. Выполнение уплотнения (герметизации) вводов и выпусков инженерных коммуникаций в местах их прохода через подземную часть

наружных стен зданий в соответствии с проектом.

9. Промывка и дезинфекция трубопроводов.

Производство работ вести согласно СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации.

Проектом предусмотрены следующие наружные сети:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
- водопровод противопожарный;
- канализация бытовая и производственная;

Водопровод хозяйственно-питьевой.

Источником водоснабжения объекта, согласно ТУ является существующая сеть водоснабжения Ду=100 мм ПЭ, в запроектированном и построенном водопроводном колодце, расположенном в западной части от водозабора с. Енбек, где гарантированный напор составляет 0,25 Мпа.

Внутриплощадочная сеть водоснабжения для хоз-питьевых нужд запроектирована тупиковой, диаметрами 110х6,6 и 90х5,4.

Наружные сети хоз-питьевого водоснабжения запроектированы из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001. Футляры под трубопроводы выполнены из труб железобетонных безнапорных по ГОСТ 6482-2011.

Водопровод противопожарный

Внутриплощадочная сеть противопожарного водоснабжения запроектирована кольцевой, подача воды осуществляется из проектируемых резервуаров через насосную станцию пожаротушения.

Резервуары см. проект 92/23-6.1,6.2-ТХ, насосную станцию пожаротушения см. проект 92/23-6-ТХ.

Заполнение и пополнение резервуаров 6.1 и 6.2 производится от существующей сети водоснабжения для хоз-питьевых нужд через гидрант по пожарным рукавам.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» п.5.2.5 и технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» приложение 4, расход воды на пожаротушение составляет 25,0 л/с.

Категория системы водоснабжения по степени обеспеченности – I.

Наружное пожаротушение зданий и сооружений осуществляется от двух пожарных гидрантов, расположенные на проектируемом кольцевом водопроводе.

Наружные сети противопожарного водопровода запроектированы из

полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001. В пределах площадки водопроводных сооружений сети запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Футляры под трубопроводы выполнены из труб железобетонных безнапорных по ГОСТ 6482-2011.

Канализация бытовая и производственная.

Канализационные сети от проектируемого здания приняты самотечными. Отвод бытовых и производственных сточных вод осуществляется во внутриплощадочную сеть канализации, а далее в резервуар сточных вод емкостью 150 м3.

Рабочий объем резервуара сточных вод рассчитан на 3,5 кратный суточный приток и составляет 130,2 м3 (37,2 м3/сут * 3,5).

Выпуски из здания выполнены из труб чугунных канализационных безраструбных по ГОСТ 6942-98. Внутриплощадочные канализационные сети запроектированы из труб канализационных полиэтиленовых гофрированных DN/OD SN8 PE по ГОСТ Р 54475-2011.

В местах пересечения с сетями хоз-питьевого водоснабжения трубопроводы выполнены из труб ВЧШГ по ГОСТ Р 57430-2017.

На выпуске производственной канализации от технологического оборудования столовой перед подключением к наружной канализационной сети запроектирована установка жироуловителя.

Смотровые колодцы выполнены из сборных железобетонных элементов по ТПР 901-09-22.84.

Основание под трубопроводами песчаное высотой 100 мм, обратную засыпку трубопроводов из полиэтиленовых труб выполнить песчаным или местным мягким грунтом без твердых включений на высоту не менее 30 см над верхом трубы.

На характерных точках трубопроводов (на вводах и выпусках здания, на поворотах, в точках подключения и т.д.) предусмотреть устройство интеллектуальных (RFID) электронных маркеров на глубине не более 1,0 м от уровня земли.

В сейсмическом районе, в целях исключения смещения колец водопроводных и канализационных колодцев, между кольцами устанавливаются Н-образные элементы, а между кольцом рабочей части и плитой перекрытия h-образные элементы.

Строительные работы и испытания трубопроводов выполнить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013, СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и

канализации из пластмассовых труб».

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

а) подготовка основания под трубопроводы;

б) монтаж трубопроводов;

в) устройство колодцев с гидроизоляцией и герметизацией мест прохода трубопроводов;

г) гидравлическое испытание трубопроводов;

д) засыпка траншей грунтом с уплотнением;

е) противокоррозионная защита трубопроводов;

ж) очистка и дезинфекция трубопроводов водоснабжения.

В состав процесса строительно-монтажных работ по строительству трубопроводов входят:

а) подготовительные, земляные и погрузочно-разгрузочные работы, работы по транспортировке и складированию труб и изделий, сварочно-монтажные работы;

б) работы по монтажу средств защиты от коррозии и статического электричества;

в) работы по укладке трубопровода и его закреплению;

г) очистку полости и испытания трубопровода, рекультивацию земель.

При пересечении с существующими подземными коммуникациями работы производить в ручную. В целях обеспечения сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения размещения в натуре существующих коммуникаций путем вскрытия их в присутствии заинтересованных организаций.

Насосная станция пожаротушения

Здание насосной станции полузаглубленное, в надземной части располагается монтажная площадка, в подземной части – насосное оборудование. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола монтажной площадки, что соответствует абсолютной отметке 521,65.

Насосная станция предназначена для повышения давления в трубопроводе, подающем воду из проектируемых резервуаров (6.1 и 6.2 по генплану) в сеть противопожарного водоснабжения.

Категория обеспеченности воды – I.

В насосной установлена насосная установка, состоящая из 4-х насосов (3 рабочих, 1 резервный) фирмы Wilo CO-4 Helix V 3603/1/SK-FFS-R-CS/RS485, Q=113,76 м3/ч, H=47,0 м, P2= 7,5 кВт(одного насоса).

Управление насосов автоматическое, дистанционное и местное. Автоматическое – от уровня воды в резервуарах, при аварийном уровне воды в резервуарах насос отключается. Дистанционное управление производится от кнопок около пожарных кранов, установленные в здании школы, а также от кнопки в диспетчерском пункте. При аварийном отключении рабочих насосов осуществляется автоматическое включение резервного насоса.

Для удаления аварийных вод из дренажного приямка предусмотрены дренажные насосы (1 рабочий и 1 резервный на складе) фирмы Wilo Drain TMW 32/11, Q=8,13 м3/ч, H=7,0 м, P2=0,55 кВт.

Включение и отключение дренажных насосов от уровня воды в приямке.

В случае аварии всех насосных установок и при затоплении помещения подается свето-звуковой сигнал в диспетчерский пункт.

Трубопроводы запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Стальные трубы покрыть масляной краской по грунтовке.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по системам водоснабжения и канализации, согласно СН РК 1.03-00-2022:

1. Подготовка основания под трубопроводы.
2. Монтаж трубопроводов.
3. Противокоррозионная защита трубопроводов.
4. Индивидуальные испытания смонтированного оборудования.
5. Испытания на герметичность трубопроводов.
6. Выполнение уплотнения (герметизации) вводов и выпусков инженерных коммуникаций в местах их прохода через подземную часть наружных стен зданий в соответствии с проектом.
7. Промывка и дезинфекция трубопроводов.

Производство работ вести согласно СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

8. Автоматическое газовое пожаротушение

Раздел рабочего проекта автоматическое модульное (газовое) пожаротушение для объекта "Строительство школы в селе Енбек Жетыгенского сельского округа на 600 обучающихся в Илийском районе Алматинской области" выполнен на основании выданного задания и в соответствии со следующими нормативными документами:

- СН РК 2.02-02-2023 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»
- СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок» приказ № 230 от

20.03.2015г.

Проектом предусматриваются установки газового пожаротушения модульного типа для защиты помещения серверной №128, Система хранения и выпуска огнетушащего вещества запроектирована на базе модуля газового пожаротушения МПТГ-С-20 FIREX (25-20-20) объемом 20 л. Выбор типа модуля, а так же количество огнетушащего газа определены на основании гидравлического расчета, выполненного по методике, изложенной в приложении "Г" СП РК 2.02-102-2022, с учетом рекомендаций производителя оборудования.

Данные модули производятся в РК и имеют сертификат соответствия. Выпуск расчетного количества огнетушащего вещества в защищаемый объем осуществляется через выпускной насадок.

Автоматическая установка модульного газового пожаротушения (АГПТ) предназначена для обнаружения возгорания на ранней стадии, локализации и тушения пожара в защищаемом помещении серверная пом.128, выдачи сигналов пожарной тревоги в помещение охраны и пожарного поста (№2) на отм.0.000, а также выдачи звукового и светового оповещения.

Для управления модульными системами автоматического газового пожаротушения в данном проекте предусмотрено оборудование интегрированной системы "Орион" фирмы "Болид". Основным прибором, выполняющем функции пожарной сигнализации и автоматики является прибор С2000-АСПТ. Этот прибор обеспечивает защиту одного направления пожаротушения.

Для индикации состояния каждого направления пожаротушения и дистанционного управления используются пульт контроля и управления С2000М (заказывается в разделе АПС) и блок индикации С2000-ПТ, которые устанавливаются в помещении охраны и пожарного поста (№2) на отм.0.000.

Обнаружение пожара в защищаемых помещениях осуществляется дымовыми пожарными извещателями "ИП 212-45". Ручной дистанционный пуск установки пожаротушения предусмотрен от устройства дистанционного пуска "УДП-513-3М". Прием тревожных извещений от пожарных извещателей, формирование сигналов на пусковое устройство модуля пожаротушения, включение световой и звуковой сигнализации выполняет прибор приемно-контрольный управления пожаротушением "С2000-АСПТ". ППКУП "С2000-АСПТ" подключается по интерфейсу RS-485 к пульту управления "С2000М" и блоку индикации С2000-ПТ .

Для своевременного оповещения персонала о срабатывании автоматической установки газового пожаротушения проектом предумотрена установка световых табло "ЛЮКС-24" 24В с надписями с, «Газ-уходи!», «Газ- не входи!», "Автоматика отключена" и оповещатель светозвуковой "ОПОП-124-7".

Принцип действия установки газового пожаротушения следующий. В начальной стадии пожара от воздействия дыма происходит срабатывание дымового пожарного извещателя ИП212-45, на прибор «С2000-АСПТ» поступает сигнал «Внимание ПОЖАР» и отключается приточно-вытяжная вентиляция. При срабатывании в защищаемом помещении двух извещателей включаются световые табло « «Газ-уходи!»», «Газ- не входи!» и звуковые

оповещатели. Необходимо покинуть защищаемое помещение и закрыть двери. Проектом предусмотрена задержка пуска установок газового пожаротушения в автоматическом режиме на время, обеспечивающее возможность безопасной эвакуации персонала из защищаемого помещения (не более 30 сек), а так же блокировка пуска при открытой двери. Состояние режима автоматического запуска отображается на выносном световом оповещателе «Автоматика отключена». Запуск установки газового пожаротушения может осуществляться по месту с кнопок на панели прибора «С2000-АСПТ», дистанционно от ручного извещателя, установленного у входа в защищаемого помещения или по команде пульта С2000М с блока С2000-ПТ, устанавливаемых в в помещении охраны и пожарного поста (№2) на отм.0.000. Считыватель, устанавливаемый у входа в защищаемое помещение, обеспечивает дистанционное включение и отключение режима автоматики.

При пожаре необходимо предусматривать до включения установок газового пожаротушения, отключение систем вентиляции, воздушного отопления, кондиционирования а также закрытие воздушных затворов или противопожарных клапанов. При этом время их полного закрытия не должно превышать 30 сек.

Для удаление огнетушащего вещества из защищаемого помещения с газовым пожаротушением выполнена установка газоудаления в разделе проекта ОВ. Включение системы газоудаления после сработки установок пожаротушения осуществляется в ручном режиме от кнопки, предусмотренной в разделе ЭЛ и устанавливаемой у выхода из помещения серверной. Вход в данное помещения допускается не ранее чем через 20 мин. после сработки установки пожаротушения или до приезда пожарных.

Модуль пожаротушения установить внутри защищаемого помещения **и крепить к полу** при помощи стойки комплектной поставки. ППКУП "С2000-АСПТ" установить внутри защищаемого помещения на высоте не менеее 1,5 м от уровня пола. Дымовые пожарные извещатели монтировать на перекрытии защищаемого помещения. Устройство дистанционного пуска и считыватель установить перед входом в защищаемое помещения на высоте 1,5 м от уровня пола. Световые табло "Газ-не входи!", "Автоматика отключена" установить над дверным проемом снаружи , а "Газ-уходи!" - над дверным проемом внутри защищаемого помещения. Оповещатель светозвуковой монтировать внутри защищаемого помещения по месту.

Шлейфы сигнализации и СДУ выполнить кабелем КПСнг(А)-FRLS2*2*0.5, линии подключения световых и звуковых оповещателей выполнить кабелем КПСнг(А)-FRLS1*2*0.75 и проложить по строительным конструкциям в гофротрубе. Линии запуска цепей пиропатронов прокладываются кабелем КПСнг(А)-FRLS 1*2*1,0 в гофротрубе. Линия интерфейса RS-485 выполняется кабелем КПСнг(А)-FRLS 2*2*0,5 (см. раздел проекта АПС). Допускается замена предусмотренного проектом кабеля на аналогичный при условии сохранения технических характеристик.

Электроснабжение установок обеспечить напряжением 220В по 1 категории надежности согласно ПУЭ РК.

Установка пожаротушения должна быть обеспечена постоянным техническим обслуживанием и ремонтом в соответствии с типовыми регламентами в установленном порядке.

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.

9. Охранно-пожарная сигнализация

9.1 Автоматическая пожарная сигнализация.

Пожарная сигнализация выполнена единой сетью, охватывающей весь объект в целом. Система пожарной сигнализации состоит из непосредственно системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения людей о пожаре. Пожарная сигнализация осуществляется при помощи дымовых, тепловых и ручных пожарных извещателей, приемно-контрольными приборами "Сигнал-20" и "Сигнал-10", пультом контроля и управления охранно-пожарный "С2000М". Система оповещения людей о пожаре осуществляется при помощи приборов речевого оповещения и настенных громкоговорителей, а также резервирующих свето-звуковых сирен.

По коридорам и в помещениях с большим количеством техники на потолках устанавливаются автоматические дымовые пожарные извещатели. Во всех остальных нормируемых помещениях устанавливаются тепловые извещатели, срабатывающие при температуре 70°С.

Приемно-контрольные приборы "Сигнал-20" и "Сигнал-10", анализирующие состояние шлейфов сигнализации по зданию, устанавливаются в комнате охраны №2 на отм. 0,000. От них сигнал передается на пульт контроля и управления охранно-пожарный "С2000М", установленный там же, по кабелю типа "витая пара".

Для бесперебойного питания приемно-контрольных приборов и пульта контроля и управления охранно-пожарного "С2000М" в комнате охраны, рядом с этими приборами устанавливаются резервные источники питания РИП 24 с аккумуляторами на 26Ач, что позволяет системе при обрыве питания работать автономно в дежурном режиме не менее 24 часов, и в аварийном режиме не менее 3 часов.

Кабель прокладывается в подвале по потолкам и стенам на крепежах в гофрированной ПВХ трубе, а на верхних этажах по потолкам в пустотах плит перекрытия и по стенам в штробе в гофрированной ПВХ трубе.

Шлейфы сигнализации и линии низковольтного питания всей аппаратуры выполнить многожильными медными проводами, отдельно от сетевых кабелей.

Система оповещения людей о пожаре.

В коридорах, административных помещениях, кабинетах и классах устанавливаются настенные громкоговорители, мощностью 2/1 Вт или 6/3/1,5

Вт, а усилительное оборудование размещается в комнате охраны №2. Разделение громкоговорителей оповещения на группы позволяет устанавливать приоритет очередности оповещения. Для резервирования системы речевого оповещения предусматриваются свето-звуковые сирены, сработка которых запускается в случае отсутствия напряжения в сети речевого оповещения. Технологический шлейф КРИП-1 контролирует наличие питания на резервном источнике питания РИП-1. В случае пожарной тревоги и отсутствии питания в сети, контроллер С2000М программно начинает отсчет 30 минут, по истечению которых включается резервная система оповещения о пожаре (по средствам сигнально пускового блока С2000-СП1 исп.01).

Вся разводка системы выполняется медным кабелем. Кабель прокладывается в подвале по потолкам и стенам на крепежах в гофрированной ПВХ трубе, а на верхних этажах по потолкам в пустотах плит перекрытия и по стенам в штробе в гофрированной ПВХ трубе.

Для бесперебойного питания системы, в корпусе приборов речевого оповещения устанавливаются аккумуляторные батареи 12 В 17 А/ч, что позволяет системе при обрыве питания работать автономно.

Размещение и крепление оборудования, его подключение осуществить согласно данного рабочего проекта и уточнить при монтаже по месту.

Заземление ППКП, блоков питания, выполнить в единый контур.

Все электрические соединения выполнить в соответствии с технической документацией на изделия.

Электроснабжение установок выполнить напряжением 220В по 1 категории надежности согласно ПУЭ РК и СНиП РК 2.02-15-2003.

Краткое описание работы системы автоматической пожарной сигнализации.

При срабатывании одного из дымовых или тепловых извещателей в линии одной из защищаемых зон на приемо-контрольный прибор "Сигнал-20" или "Сигнал-10" посылается сигнал о срабатывании датчик, и на панели пульта, а также на панеле контроллера "С2000М", установленного в комнате охраны №2, высвечивается сигнал о пожаре. При этом также срабатывает звуковое оповещение о пожаре.

При визуальном обнаружении пожара персоналом нажимается кнопка ручного пожарного извещателя. На панеле прибора «Сигнал-20», а также на панеле контроллера "С2000М", установленных в комнате охраны №2, высвечивается сигнал о пожаре с указанием номера сработавшего шлейфа.

Выдаваемой системой информации достаточно для получения своевременного сигнала о возгорании и примерном местоположении, что позволяет в кратчайшие сроки принять необходимые меры.

Краткое описание работы системы оповещения людей о пожаре.

При срабатывании пожарной сигнализации в одной из зон, сигнал тревоги передается на центральный контроллер, который дает команду на включения громкого оповещения людей о пожаре в этой зоне по заранее определённому

сценарию приоритета оповещения. При этом в зоне оповещения начинает звучать записанное сообщение. В случае неполадок или отсутствии напряжения в сети речевого оповещения запускается резервное оповещение на основе свето-звуковых сирен.

Система вызов персонала для маломобильных групп населения МГН.

Для передачи сообщений между комнатой охраны (место с пребыванием персонала) и санузлом для маломобильных групп населения предусматривается система громкоговорящей связи и вызова персонала, на базе пульта селекторной связи на 12 абонентов. В качестве абонентского оборудования в системе используются переговорные устройства громкой связи GC-2001P1. В туалетной кабинке для МГН дополнительно к переговорному устройству GC-2001P4 и кнопка вызова со шнуром GC-0423W1, при этом переговорное устройство монтируется на стене рядом с унитазом, а кнопка вызова монтируется на противоположной стене так, чтобы дернуть за кольцо кнопки можно было из положения, лежа на полу. С внешней стороны туалетной кабины для МГН устанавливается кнопка сброса вызова GC-0421W1, которую должен нажать персонал, после вызова в туалетную комнату. Над абонентским переговорным устройством устанавливаться специальная информационная табличка "МГН". Для световой сигнализации вызова предусматриваются свето-звуковая коридорная лампа GC-0611W2. На улице возле входа и у пандуса установить проводные кнопки вызова GC-2001P4 с тактильными табличками "вызов персонала".

Питание пульта предусматривается от сети 220В, от розетки через адаптер (входит в комплект поставки пульта), электропитание абонентского переговорного устройства и коридорной лампы выполнено от блока бесперебойного питания на 12В, ИВЭПР 12/2 1х7 -Р с аккумулятором на 7А*ч.

Сеть переговорной связи выполнена кабелем U/UTP Cat5e PVCLS нг(А)-LSLTx 1х2х0,52 и U/UTP Cat5e PVCLS нг(А)-LSLTx 2х2х0,52 . Все линии прокладываются в кабельном канале, лотке. Кабельный лоток учтен в 82/23-СС. Прокладку кабеля по улице выполнить в гофротрубе крепление выполнить накладными скобами по наружней стене на высоте 2,3м и по пандусу.

Система охранной сигнализации

Проектом предусматривается охранная сигнализация. Сигнализация осуществляется при помощи объемных извещателей, магнитоконтактных извещателей, а также приемно-контрольным прибором "С2000-4" с электромагнитным замком, считывателем карт и кнопкой запроса на выход.

В компьютерных классах, в директорских устанавливаются объемный извещатель, а на дверях - извещатели магнитоконтактные, электромагнитный замок, считыватель проксимити карт и кнопка запроса на выход.

Приемно-контрольные приборы "С2000-4", анализирующие состояние шлейфов сигнализации, устанавливаются в защищаемых помещениях не далеко

от входной двери. Прибор подключается к общей сети RS485, по которой сигнал передается на пульт контроля и управления охранно-пожарный "С2000М", установленный в комнате охраны по кабелю типа "витая пара".

Для бесперебойного питания приемно-контрольного прибора "С2000-4" рядом устанавливается резервный источник питания РИП 24 с аккумуляторами на 4,5Ач, что позволяет системе при обрыве питания работать автономно в дежурном режиме не менее 24 часов, и в аварийном режиме не менее 3 часов.

Кабель прокладывается по потолкам в пустотах плит перекрытия и по стенам в штробе в гофрированной ПВХ трубе.

Шлейфы сигнализации и линии низковольтного питания всей аппаратуры выполнить многожильными медными проводами, отдельно от сетевых кабелей.

Размещение и крепление оборудования, его подключение осуществить согласно данного рабочего проекта и уточнить при монтаже по месту.

Заземление ППКП, блоков питания, выполнить в единый контур.

Все электрические соединения выполнить в соответствии с технической документацией на изделия.

Электроснабжение установок выполнить напряжением 220В по 1 категории надежности согласно ПУЭ РК и СНиП РК 2.02-15-2003.

Краткое описание работы системы

С помощью проксимити карты и считыватель карт объект ставится под охрану и снимается с охраны. При срабатывании одного из охранных извещателей в линии одной из защищаемых зон на приемо-контрольный прибор «С2000-4» посылается сигнал о срабатывании датчика, и на панели пульта высвечивается сигнал тревоги. При этом также срабатывает звуковое оповещение. Сигнал тревоги дублируется на контроллер "С2000М", установленный в комнате охраны №47.

Выдаваемой системой информации достаточно для получения своевременного сигнала о проникновении и местоположении, что позволяет в кратчайшие сроки принять необходимые меры.

9.2 Структурированная кабельная система.

Проект сетей связи разработан на основании архитектурно-строительной, технологической частей проекта, а также задания на проектирование.

Все строительно-монтажные работы по прокладке, вводу в здание, подключения производить в полном соответствии с:

- ВСН 116-93 "Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи";
- ОСТН 600-93 "Отраслевые строительно-технологические нормы на монтаж сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения производства и приемки работ";
- стандарт ISO/IEC 11801:2002(E): Информационная технология -

Структурированная кабельная система для зданий и территорий Заказчика.

В данном проекте предусмотрены следующие виды связи: структурированные кабельные сети (сеть телефонизации и локальную компьютерную сеть).

Локальная сеть совмещенная с телефонной связью.

Для объединения компьютеров в единую сеть предусматривается установка серверов в серверной и коммутаторов в коммуникационном шкафу 42 U (RC1).

Горизонтальная телефонная сеть выполняется кабелями марки UTP cat 6 4x2x0,57 PVC кат.6а к каждому рабочему месту. Кабеля к рабочим местам проложить по стенам в штробе, коммуникационные розетки установить на высоте 0,3 м от уровня чистого пола. Телефонная сеть выполнена на оборудовании мирового бренда Panasonic.

Горизонтальная локальная сеть выполняется кабелями марки UTP cat 6 4x2x0,57 PVC кат.6а к каждому рабочему месту. Кабеля к рабочим местам проложить по стенам в штробе, коммуникационные розетки установить на высоте 0,3 м от уровня чистого пола.

Локальная сеть выполнена на коммутаторах Planet 2-го и 3-го уровня, от коммутатора уровня 3 (Planet XGS3-24242) до управляемых коммутаторов Planet FGSW-2624 HPS4, устанавливаемых в телекоммуникационном шкафу 42 U (RC1). Для организации работы Интернет-провайдера, хранения данных, хостинга устанавливаем сервер баз данных в шкаф 42 U (RC1).

Прокладка кабеля по коридорам на уровне подвала, выполняется в металлическом лотке за подвесным потолком, по стенам в штробах и внутри гипсокартоновых перегородках. Ответвления кабеля от лотка прокладываются в гофротрубе ПВХ к информационным розеткам RJ-45. Проводку СКС выполнять согласно требованиям ISO/IEC 11801 и стандарта TIA-568B, а также учитывая ограничения.При поворотах кабельной прокладки учитывать минимально-допустимые радиусы изгиба кабелей:

- для 4-парного экранированного кабеля на радиус изгиба не менее 90 град., и не менее 8 диаметров кабеля.

При прокладке кабеля расстояние от силовых кабелей должно быть не менее 150мм. В тех местах, где в соотвествии с планами прокладки кабелей, в одном кабельном канале проходят и информационные, и силовые кабели, они должны прокладываться в отдельных секциях кабельного канала (ПУЭ 2.1.16). В штате компании, выполняющей работы по монтажу локальной вычислительной сети, должны быть сертифицированные специалисты по организации гарантийного обслуживания технических средств локальной вычислительной сети.

Установка компьютеров не предусмотрена в данном разделе технологической части проекта. Предусмотреть заземление в помещении серверной.

Коммутатор 3-го уровня XGS3-24242.

Управляемый маршрутизирующий коммутатор XGS3-24242 содержит в

компактном формате высотой 1U 24 порта 100/1000BASE-X SFP с возможностью установки 12-ти - медных портов 10/100/1000Mbps, а также два дополнительных слота расширения для установки модулей 10G Ethernet XGS3-2SFP+ .

Технология IP Stacking позволяет объединять до 24-х коммутаторов XGS3-2424 в стек, управление которым осуществляется как устройством с одним IP-адресом.

Управляемый коммутатор PLANET XGS3-24242 поддерживает различные сетевые протоколы, в соответствии с требованиями сложных конструкций сети. Он совместим с 802.1d/w/s, 802.1Q, 802.1p, 802.3ad, 802.3x, GVRP, DHCP, SNTP и т.д. Коммутатор также поддерживает протоколы многоадресной передачи, включая IGMP, DVMRP и PIM. Кроме того, XGS3-24242 соответствует RIPv1 / 2, OSPF и IPv6.

Мульти-портовые волоконно-оптические подключения дают возможность расширить Многослойные услуги маршрутизации.

Многослойный Коммутатор PLANET XGS3-24242 обладает важной Layer 3 функциональностью мультимедийных коммутаторов, которые предоставляют высокого класса безопасность и управление на границе сети. С IP-маршрутизацией, многоадресной маршрутизацией и гибкими интерфейсами SFP, XGS3-24242 является идеальным выбором для телекоммуникационных городских и глобальных IP-сетей Metro Ethernet.

С применяемой 10Gb Ethernet технологией, управляемый маршрутизирующий коммутатор XGS3-24242 обеспечивает широкую полосу пропускания и мощный потенциал обработки.

Коммутатор PLANET XGS3-24242 поддерживает SNMP, групповой и вне групповой менеджмент, CLI и WEB-интерфейс, и RMON. Он может отправить конфиденциальную информацию к администратору через SMTP протокол. XGS3-24242 поддерживает протокол SSH для обеспечения безопасности конфигурации управления коммутатором.

Позиционируемый как коммутатор уровня доступа или агрегации в крупных сетях, XGS3-24242 поддерживает технологию, позволяющую управлять и настраивать до 24 устройств с помощью одного IP-адреса. Она служит для кампусных сетей и городских IP-сетей, предоставляя интеллектуальные функции безопасности, высокой производительности и гибкости. XGS3-24242 также может стать отличным выбором в качестве коммутатора основной сети для предприятий, центров обработки данных или небольших и средних сетей.

Чтобы удовлетворить требования к пропускной способности сети и защиту инвестиций для предприятий, в XGS3-24242 применяются следующие передовые технологии:

IPv6 / IPv4 маршрутизация и управление
10G Ethernet Переключение
Стекирование
Единое управление IP-адресом
Система резервного питания

Коммутатор Planet FGSW-2624 HPS4.

Коммутатор Planet FGSW-2624 HPS4 - последнее поколение управляемых гигабитных PoE коммутаторов Planet. WGSW серия обеспечивает управление IPv6/IPv4 и L2/L4 коммутацию на 24 портах 10/100/1000Base-T с поддержкой 802.3at HPoE и 4 Гигабитных слота SFP . При общем бюджете мощности до 220W и 440W для различных PoE приложений, коммутатор обеспечивает быстрое, безопасное и экономически эффективное питание через сети Ethernet для малого бизнеса и предприятий.

Функции управления PoE

Серия FGSW-2624 HPS4 имеет специальные функции PoE управления :

Проверка активности подключенного устройства

SMTP / SNMP- оповещения

PoE Расписание

Интеллектуальная система проверки устройств.

FGSW-2624 HPS4 оснащён функцией автоматической проверки и восстановления соединения. Если вдруг подключенное PoE устройство перестаёт отвечать на запросы, коммутатор перезагрузит устройство отключив и подключив питание. Это значительно упростит работу для администраторов. Экономически выгодный, высоко производительный коммутатор для работы в гигабитных сетях класса SMB и Enterprise

Коммутатор PLANET серии FGSW-2624 HPS4 является гигабитным, управляемым, коммутатором второго уровня, который идеально подходит для создания высокоскоростных, защищённых сетей с высокой пропускной способностью Коммутатор имеет эффективную неблокируемую архитектуру, с коммутирующей матрицей 48Гбит/с и использует все возможности Ethernet сетей. 2 встроенных порта SFP увеличивают возможности коммутатора, позволяя его подключать к другим, центральным коммутаторам и серверам. Возможности Layer 2

Простое управление QoS.

Коммутатор FGSW-2624 HPS4 обладает широкими функциями управления трафиком и QoS, Функциональные возможности QoS включают в себя 4 транспортных классификатора, ограничение полосы пропускания. Потоки данных, характеризующиеся малой плотностью пакетов, получают предпочтение в сетевом сервисе, их доставка чаще всего осуществляется вовремя. В то же время, те потоки, которым характерна высокая плотность пакетов, такие как VoIP, мультимедийный трафик, используют оставшуюся ёмкость каналов связи, состоящую из эквивалентной или пропорциональной полосы пропускания. Такой метод даёт возможность более полно использовать сетевые ресурсы и гарантирует лучшую работу сети. Встроенный мастер настроек QoS поможет вам быстро и просто создать необходимые правила, используя Web интерфейс.

Эффективное Управление.

Для удобства управления, FGSW-2624 HPS4 оборудован консолью, Web и SNMP интерфейсами управления. Обладая возможностью управления через WEB интерфейс, FGSW-2624 HPS4предлагает лёгкое в использовании управление и средство конфигурации. Поддержка протокола SNMP позволит использовать любой софт, работающий по этому стандарту, для управления коммутатором от 550 метров сетевым функциям.

Количество пользователей с разными правами доступа не ограничено.

Консольный и TELNET режимы построены на командной строке, которая более удобна для централизованного администрирования. Для защищённого удалённого управления можно использовать подключение по протоколу SNMPv3 , который шифруют содержимое пакетов во время сеансов.

Защита.

Серия PLANET FGSW-2624 HPS4 поддерживает Список Управления Доступом (ACL -Access Control List) что позволит настроить права доступа, фильтрацию пакетов по IP адресу , TCP/UDP портам и сетевым приложениям. Механизмы защиты включают возможность аутентификации по портам и MAC адресам. Поддержка функции VLAN гарантирует безопасность передаваемой информации каждого пользователя. Администраторы теперь могут создавать высокозащищённые корпоративные сети ещё проще и с меньшими усилиями.

Увеличение расстояния.

Коммутатор FGSW-2624 HPS4 имеет два mini-GBIC слота, для подключения 1000Base-SX/LX и WDM SFP волоконно-оптических модулей, что позволит увеличить расстояние.

Коммутатор PLANET WGSW-28040.

Коммутатор - WGSW-28040 - управляемый гигабитный коммутатор, предназначенный для предприятий малого и среднего бизнеса, домашних пользователей. Модель оснащена 28 портами 10/100/1000 Мбит/с, 4 из которых совмещены с SFP слотами. Устройство поддерживает протоколы IPv6 / IPv4 и коммутацию L2 / L4, а также способствует энергосбережению и обеспечивает бесшумную работу благодаря отсутствию вентилятора. По цене этот гигабитный коммутатор сравним с коммутаторами Fast Ethernet. WGSW-28040 имеет очень низкую совокупную стоимость владения и является оптимальным выбором для инвестирования в бизнес или расширения сетевой инфраструктуры.

АТС NS 500 представляет собой полноценное IP решение, использующее принцип коммутации IP-пакетов. IP-АТС NS 500 обладают всеми функциями, интерфейсами и абонентскими терминалами АТС КХ-. Основным отличием и преимуществом данной модели является новая процессорная плата. Она объединяет в себе функционал пяти плат КХ-, таких как:

- Плата внешних IP-линий;
- Плата внутренних IP-абонентов;

- Голосовая почта (2 канала);
- Плата удаленного администрирования и CTI интеграции;
- Карта расширения памяти для поддержки многосторонней конференции.

Возможности:

- Поддержка всех без исключений функций NS 500;
- Предельная ёмкость системы: до 128 внешних линий, до 256 внутренних линий, 128 мобильных абонентов;
- До 32 внешних IP-линий (по протоколу SIP);
- До 96 внешних IP-линий (по протоколу H.323);
- До 64 системных IP-телефонов;
- До 128 SIP-телефонов сторонних производителей;
- Поддержка SIP-транков (по протоколам RFC3261, 3262, 3264, 3311, 4028);
- Встроенные базовые функции голосовой почты (2-канала);
- Большой объем внутренней памяти;
- Единая система регистрации и учета вызовов АТС (SMDR) в сети;
- Передача факсов по IP-сети (поддержка протокола T 38);
- Совместимость с новыми моделями системных IP-телефонов и консолями серии NT300;
- Совместимость с новой 8-канальной базовой станцией DECT;
- Возможность удаленного администрирования и обновления нескольких АТС в сети;
- Принципы программирования, сходные с KX-TDA;
- Поддержка многосторонней конференции;
- Работа с пакетом CTI приложений Communication Assistant (с третьей версии внутреннего программного обеспечения)

Пользователь NS 500 может провести модернизацию своей АТС простой заменой процессорной платы.

При этом все прежние функции и модули сохраняются. Нет необходимости менять станцию целиком.

9.3 Система видеонаблюдения.

В целях обеспечения эффективного визуального контроля за обстановкой школы, а также в соответствии с международными требованиями, проектом, предусматривается создание системы цифрового видеонаблюдения, являющейся высоконадежным инструментом дистанционного сбора, хранения, обработки, и вывода, видеоинформации. Система цифрового видеонаблюдения представляет собой совокупность технических средств обработки и документирования видеоинформации.

Для выполнения технических требований по организации системы видеонаблюдения, проектом предусматривается построение системы на базе оборудования фирмы "Hikvision". Структура системы обеспечивает сбор, обработку и хранение видеоинформации в помещении охраны. Оснащение

системой видеонаблюдения производиться на основании технического задания заказчика и схема расстановки оборудования, которая согласовывается с заказчиком.

Для обзора помещений с целью выборочного контроля посетителей, видео сопровождения подозрительных лиц, выявлению и фиксированию фактов незаконных действий предполагается использование цветных видеокамер с разрешением до 2 мегапикселей стандартного и купольного исполнения типа, для обзора территории предлагается использование видеокамер всепогодного исполнения и инфракрасной подсветкой. Видеоинформация с видеокамер поступает на сетевой 64-х канальные видеорегистраторы (NVR). Права доступа операторов видеонаблюдения назначаются системным администратором службы эксплуатации здания.

Видеокамеры соединяются с коммутаторами кабелем типа UTP 5е категории. Кабель прокладывается по коридорам за подвесным потолком в лотках вместе с другими слаботочными кабелями, в местах отсутствия лотков в гофрированной трубе д=20мм внутри гипсокартонных стен и за подвесным потолком. Электропитание всех уличных видеокамер осуществляется по технологии PoE (Power over Ethernet) от коммутаторов с поддержкой технологии PoE. Резервирование питания видеокамер, коммутаторов и видеорегистратора осуществляется от источника бесперебойного питания который размещается также в серверном шкафу.

9.4 Электроснабжение установок.

Электроснабжение активного оборудования СКС производится от сети переменного тока напряжением 220В, частотой 50 Гц.

Для электропитания компьютеров рядом с информационными розетками следует предусмотреть электрические розетки с заземляющим контактом, выделенные в отдельные от бытовых электрических розеток группы.

Заземление телекоммуникационного шкафа произвести в соответствии с требованиями ПУЭ РК, СНиП РК 4.04.10-2002 "Электротехнические устройства".

9.5 Система единого времени.

Система единого времени(часофикации) "Time systems" предназначена для создания в здании единой синхронизированной сети точного времени. Система часофикации разработана на основе первичных часов СВР-02-01. Первичные часы управляют стрелочными вторичными часами, с помощью постоянно передающих импульсов. В качестве вторичных часов выбраны стрелочные часы СВР-03-30. Сеть часофикации выполнена кабелем ВВГнг2х1,5, проложенным в кабельном лотке и в гофрированной ПВХ-трубе Ø20мм по поверхности строительных конструкций. Также первичные часы необходимо запрограммировать на оповещение звонков с урокка и на урок.

9.7 Звонковое оповещение.

Проектом предусмотрена установка оповещение звонков в коридорах на каждом этаже. К установке принято решение на базе оборудования "DSPPA":

громкоговорители DSP 6063, усилитель MP2500 мощностью 650 ватт, что хватит использовать всю мощность громкоговорителей.

Все громкоговорители соединяются в одну группу. Управление звонками осуществляется в автоматическом режиме и дистанционным.

Автоматический режим реализован путем программирования часовой станции, на вывод сигнала, через заданный промежуток времени, в блок реле, который закоммутирован с блоком оповещения, далее после чего звуковой сигнал поступает на усилитель и громкоговорители.

Дистанционный режим реализован путем нажатия кнопки "выключатель", установленной в охране, что дает сигнал на блок реле, который запускает блок оповещения и далее звуковой сигнал поступает на усилитель и громкоговорители. Подключение громкоговорителей выполнить кабелем ВВГ-2х2,5, проложенным в кабельном лотке и в гофрированной ПВХ-трубе Ø20мм скрыто или по поверхности строительных конструкций.

Все скрытые работы оформить актом. Электромонтажные работы вести согласно ПУЭ РК и СНиП РК 4.04-10-2002 в соответствии с действующими нормативными документами.

Помимо оповещения звонков с урока на урок, данная система будет служить для трансляции звуковых сообщений. Центральное оборудование (усилитель) установить в помещении серверной (44). Линии громкоговрителей подвести к усилителю, сигнал с первичных часов подать на блок реле, установленный в непосредственной близости. Усилитель коммутируется с микшерным пультом 1202FX. Расположение усилителя, блока оповещения согласовать в ходе монтажа и определить помещение для стационарной установки оборудования. Также звонковую систему оповещения возможно использовать для трансляции сообщений, вызова учеников и предподавателей.

Указания по монтажу.

При монтаже системы речевого оповещения использовать Руководство по эксплуатации и технические паспорта на оборудование.

Кабельные линии связи проложить в соответствии с согласованными сторонами схемами размещения на объекте. Прокладку кабельных линий связи осуществлять с учетом требований:

СНиП РК 4.04-10-2002 Электротехнические устройства;

ПУЭ - Правила устройства электроустановок.

При прокладке кабелей системы соблюдать следующий порядок работ:

произвести прокладку кабелей;

произвести прозвонку и маркировку кабелей;

произвести разделку жил кабеля и подключить их к оборудованию в соответствии с монтажными и электрическими схемами.

При прокладке кабелей не следует допускать повреждения внешней изоляции. При прокладке кабеля к компонентам оборудования следует оставлять резерв на разделку не менее 800 мм для монтажного щита и не менее 200 мм для

остального оборудования. При параллельной прокладке слаботочных и силовых сетей расстояние между ними не менее 300 мм.При прокладке кабелей не следует допускать повреждения внешней изоляции.

Все электрические соединения выполняются с использованием клеммных колодок, распределительных коробок, либо пайкой.

Ответвление линии оповещения осуществляется с помощью распределительных коробок. Прокладка проводов в помещениях и коридорах выполняется: по лоткам систем СС, в соответствии с поэтажными планами.

10. Электротехнические решения

10.1 Электроснабжение

Настоящая документация разработана на основании:

- Технических условий № 32.2-8094 от 31.10.2023. выданных АО «АЖК», г. Алматы.
- Заданий смежных разделов;

В рабочей документацией предусматривается: - сооружение кабельной линии 0,4кВ от подстанции ТП-10/0,4кВ (проект.) до ВРУ и ВРУк здания "Школа", расположенных в электрощитовой на 1 этаже; - сооружение кабельной линии 0,4кВ от шкафа АВР, расположенного в электрощитовой на 1 этаже, до ДЭС расположенной на улице рядом с проектируемой подстанцией ТП-10/0,4кВ. Электроснабжение здания "Школа" выполнено на напряжение 220/380 В с глухозаземленной нейтралью взаиморезервируемыми кабельными линиями. Разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников выполнено на шкафах ВРУ и ВРУк (система заземления - TN-C-S). Учет электроэнергии предусматривается: - в РУ-0,4кВ трансформаторной подстанции ТП-10/0,4кВ (проект.); - на шкафах ВРУ и ВРУк здания школы. Питающая сеть 0,4кВ выполнена кабелями с алюминиевыми жилами марки АВБбШв-1,0кВ соответствующего сечения и проложена от РУ-0,4кВ ТП-10/0,4кВ (проект.) в траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли до шкафов ВРУ и ВРУк здания "Школа", расположенных в электрощитовой на 1 этаже. Кроме того, кабелями с алюминиевыми жилами марки АВБбШв-0,66кВ соответствующего сечения выполнена питающая сеть от ДЭС до шкафа АВР, расположенного в электрощитовой на 1 этаже. Выбор кабелей произведен по длительно-допустимому току нагрузки, по допустимой потере напряжения и проверен по току однофазного короткого замыкания. Прокладку кабеля в траншее и пересечения с инженерными коммуникациями выполнить по типовому проекту А5-92. Кабель следует укладывать в траншею "змейкой" с подсыпкой снизу и сверху слоя песка толщиной не менее 100мм. При пересечении кабельной линии с автомобильной дорогой кабели следует укладывать в жестких ПНД/ПНД трубах диаметром Ø110 мм на глубине 1,0 м от поверхности земли. Ввод кабеля в проектируемую трансформаторную подстанцию ТП-10/0,4кВ (проект.) и в здание школы выполнить в жестких ПНД/ПНД трубах, затем 6 отверстий загерметизировать. Для предохранения от скопления в трубах воды их следует прокладывать с уклоном не менее 0,2%, а

концы кабеля уплотнить намоткой смоляной ленты или кабельной пряжи с последующей подбивкой ее внутрь трубы. Оконцевание кабеля выполнить при помощи кабельных наконечников типа ТА. Металлические оболочки и броня кабеля АВБбШв-1,0кВ и АВБбШв-0,66кВ должна быть заземлена дополнительным медным проводником соответствующего сечения. Для установки ДЭС предусмотрена выровненная площадка и бетонный фундамент. Необходимо присоединить металлический корпус блочно-модульной ДЭС (двумя присоединениями) к контуру заземления, выполненному из стальной полосы 4х40мм2, проложенной на глубине 0,5м от поверхности земли и вертикальных электродов из стального уголка 50х50х5мм2 и длиной L=2,5м. Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04- 07-2013 "Электротехнические устройства".

10.2 Наружное электроосвещение

Проектом предусматривается наружное электрическое освещение благоустраиваемой территории школы, расположенной по адресу: село Енбек Жетыгенского сельского округа в Илийском районе Алматинской области. По надежности электроснабжения потребитель относится к III категории. Основные показатели освещения территории: - установленная мощность – 4,6 кВт; - расчетная мощность – 4,6 кВт; - коэффициент мощности - 0,95; - количество светильников - 116 шт.; - количество опор – 99 шт.

Электроснабжение наружного освещения предусмотрено от РУ-0,4 трансформаторной подстанции (проектир). Предусмотрено отдельное управление светильниками спортивных площадок от общего освещения территории школы. Управление освещением спорт площадки запитано от ЩНО, расположенного на поверхности стены ТП-10/0,4кВ, и включается от "Поста охраны" из помещения "Охраны" на 1 этаже. Для подключения сети наружного освещения в РУ-0,4 кВ предусмотрена установка автоматического выключателя. Учет электроэнергии осуществляется трехфазным электронным счетчиком электрической энергии, установленным в РУ-0,4 трансформаторной подстанции ТП-10/0,4кВ (проект.). Управление освещением осуществляется с помощью ящика управления освещением ЯУО 9601, как в ручном режиме (от кнопок управления), так и автоматически посредством фото-датчика. ЯУО1 установить снаружи ТП-10/0,4кВ (проект.) на поверхность стены на высоте 2,0 м от уровня земли, в месте удобном для обслуживания. Для дистанционного управления освещением территории проектом предусмотрен пульт типа ПКЕ, установленный на посту "Охраны" на 1 этаже. Нормы освещенности приняты в соответствии с СН РК 2.04-01-2011: - для территории строящегося объекта - 10 Лк; - для проезжей части 5 Лк; - для пешеходных дорожек 5 Лк. Для освещения территории применяются светодиодные (согласно "Задания на проектирование") светильники марки Тексан, установленные на металлических опорах СТ-8 высотой 8,0м, СТ-5, высотой 5м и высотой 4м. Светильники выбраны в соответствии с назначением, характером среды. Число светильников на опоре - 1 или 2. Угол наклона - 30°. Подключение светильников осуществляется по

системе чередования фаз А-В-С-А-В-С. К прокладке приняты кабели марки АВБбШв-0,66 расчетного сечения, проложенные в земле (в траншее) на глубине 0,7м от поверхности земли с устройством постели из песка (просеянной земли). Кабель типа марки АВВГ от ВРУ1 до "Поста охраны" и далее по помещению школы проложить скрыто по стенам в ПВХ-трубе в штрабе под слоем штукатурки. Контрольный кабель типа АКВБбШв 4х2,5мм2 проложен в земле аналогично силовому. По помещению 1 этажа кабель проложить по стенам с защитой ПВХ-трубой. Питание светильников предусмотрено на напряжение 380/220В с глухозаземленной нейтралью. Разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников выполнено в шкафу ЯУО1 (система заземления TN-C-S). В соответствии с требованием ПУЭ РК п. 6.1.38 и п.6.1.45 металлические опоры осветительной сети и металлические корпуса светильников необходимо присоединить к защитному РЕ-проводнику. Выбор кабеля произведен по длительно-допустимому току нагрузки, по допустимой потере напряжения и срабатывания аппарата защиты при однофазном коротком замыкании. Прокладку кабеля в траншее и пересечения с инженерными коммуникациями выполнить по типовому проекту А5-92. Кабель следует укладывать в траншею "змейкой" с подсыпкой снизу и сверху слоя песка толщиной не менее 100мм. При пересечении с автомобильными дорогами кабели марки АВБбШв0,66 проложить в трубах ПНД/ПНД, ∅ 110 на глубине 1,0м от уровня земли. Расстояние от подземных частей опор или заземляющих устройств до кабеля, проложенного в траншее - 1м. При прохождении трассы кабельной линии в зоне зеленых насаждений расстояние от кабелей до стволов деревьев должно быть не менее 2,0 м, допускается уменьшение этого расстояния при укладке кабелей в трубах, проложенных путем подкопки. Металлические оболочки и броня кабеля АВБбШв-0,66 и АКВБбШв должны быть заземлены дополнительным медным проводником соответствующего сечения. Для повторного заземления предусмотреть заземляющее устройство, состоящее из полосы 40х4 (L=4,0м). Заземляющую полосу присоединить к контуру заземления трансформаторной подстанции ТП-10/0,4кВ (проект.). К заземляющему устройству присоединить главную заземляющую шину ЯУО1. Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2013 "Электротехнические устройства".

10.3 Внутреннее электрооборудование и электроосвещение

Общие указания.

Настоящий проект разработан на основании заданий на проектирование, заданий от смежных разделов в соответствии с ПУЭ РК, СП РК 4.04-106-2013 «Электрооборудование жилых и общественных зданий», СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искуственное освещение" и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

По степени надежности обеспечения электроэнергией здание школы относится ко II-й категории электроснабжения. Бесперебойность снабжения электроприемников I-й категории (систем охранной и пожарной сигнализации,

систем дымоудаления и систем аварийного освещения) обеспечивается резервным источником электроснабжения –ДЭС (дизель-генераторной электрической станцией) и источником бесперебойного питания ИБП-30кВт.

В проекте рассматриваются вопросы силового электрооборудования и электроосвещения школы. В качестве вводных устройств приняты двухсекционный щит ВРУ и шкаф столовой ВРУк. Щиты ВРУ и ВРУк запитываются по двум кабельным линиям от РУ-0,4кВ проектируемой трансформаторной подстанции ТП-10/0,4кВ.

Учет электроэнергии производится счетчиками активной энергии, установленными на вводах ВРУ и ВРУк (учет потребления электроэнергии столовой предусмотрен отдельный).

Силовое электрооборудование

Силовыми электроприемниками школы являются: потребители технологического оборудования, систем вентиляции, насосы, слаботочные системы (охранной и пожарной сигнализации). Распределительные щиты приняты индивидуальной сборки с автоматическими выключателями для защиты групповых линий от перегрузки и токов короткого замыкания фирмы "Chint" согласно схемам, приведенных в проекте.

Проектом предусматривается отключение щитов вентиляции ЩСВ при возникновении пожара (см. раздел ПС).

В качестве аппаратуры пуска и управления токоприемниками приняты автоматические выключатели, кнопки управления, штепсельные розетки и пульты управления, поставляемые в комплекте с оборудованием. Управление вентсистемами предусматривается по месту и из обслуживаемых помещений.

Распределительные сети выполняются кабелями с медными жилами марки ВВГнгLTx, проложенными скрыто в пустотах плит перекрытия, в ПВХ гофротрубах под слоем штукатурки, в жестких ПВХ трубах в полу (выводы электропроводки из пола к электрооборудованию выполняются в стальных трубах), в стальной трубе по чердаку и в компьютерных классах, открыто по конструкциям (лоткам) и с креплением скобами.

Питающие сети прокладываются на конструкциях (лотках), в ПВХ гофротрубах под слоем штукатурки, в жестких ПВХ трубах в полу.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается рабочее, аварийное (эвакуационное) и ремонтное освещение. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения принято 220В, ремонтного - 36В. Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников рабочего освещения и питаются от самостоятельной сети.

В качестве осветительных щитов приняты щитки индивидуальной сборки фирмы "Chint". Нормы освещенности приняты по СНиП "Общеобразовательные учреждения" и "Искусственное и естественное освещение".

Освещение выполняется потолочными светодиодными светильниками в основных помещениях (классах, кабинетах, коридорах, вестибюле),

светильниками с люминесцентными лампами (на кухне), а также потолочными и настенными светильниками с энергосберегающими компактными люминесцентными лампами (в технических помещениях и санузлах).

Управление освещением осуществляется индивидуальными выключателями, установленными по месту. Штепсельные розетки и выключатели установить на высоту 1,8м от уровня пола.

Групповые осветительные сети выполняются кабелем марки ВВГнгLTx, прокладываемым открыто с креплением скобами в технических помещениях, в учебных и подсобных помещениях - скрыто под слоем штукатурки в ПВХ гофротрубах и в пустотах плит перекрытия, в жестких ПВХ трубах в полу.

Защитные мероприятия

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применяются следующие меры защиты: защитное заземление, защитное автоматическое отключение питания, уравнивание потенциалов.

В качестве защитных мер используется система заземления, для чего прокладывается третья жила в однофазных сетях, пятая жила в трехфазных питающих и распределительных сетях. В распределительных щитах предусматривается устройство заземляющей шины.

Автоматические выключатели на розеточных группах имеют устройство защитного отключения (УЗО) с чувствительностью к токам утечки на землю не более 30 мА, в учебных классах 10 мА.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным металлическим коммуникациям (трубопроводам) выполняется путем их присоединения на вводе в здание к арматуре фундамента. Монтаж электрооборудования выполнить в соответствии с ПУЭ РК.

10.4 Фасадное освещение

Фасадное освещение здания выполнено светодиодными светильниками.

Питание фасадного освещение производится от щита ЩФО, установленного на кровле, управление осуществляется с помощью ящика ЯУО 9601.

Кабели питания приняты с медными жилами марки ВВГнг(А)-LS расчетного сечения, прокладываются в гофрированной трубе ПВХ с креплением скобами к стене, по кровле прокладываются в гофрированной трубе из полиамида.

Фасадное освещение включается автоматически от фотодатчика с наступлением сумерек.

Заземление осветительного оборудования осуществляется PE проводом питающего кабеля.

Все электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ РК.

10.5 Трансформаторная подстанция

Трансформаторная подстанция 10/0,4кВ предназначена для электроснабжения и распределения электроэнергии для нужд школы, расположенной по адресу «Строительство школы в селе Енбек Жетыгенского сельского округа на 600 обучающихся в Илийском районе Алматинской

области».

Настоящая документация разработана на основании:

- Технических условий № 32.2-8094 от 31.10.2023. выданных АО «АЖК», г. Алматы;
- Заданий смежных разделов;
- В проекте использованы следующие нормативно-технические документы, действующие на территории РК:
- ПУЭ РК Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;
- СН РК 4.04-07-2013 Электротехнические устройства;

Согласно техническим условиям, основное электроснабжение подстанции осуществляется по одной линии ЛЭП-10кВ от ближайшей опоры существующей ВЛ-10кВ фид.20-61А до проектируемой ТП-10/0,4кВ.

Для потребителей II категории установлен независимый источник питания ДГУ с автоматическим запуском при исчезновении напряжения.

По степени обеспечения надёжности электроснабжения все электроприёмники школы относятся к категориям:

I - сигнализации, лифты, аварийное и эвакуационное освещение, противопожарные устройства, системы подпора воздуха, системы пожарной сигнализации.

II - комплекс остальных электроприёмников школы

Трансформаторная подстанция (в дальнейшем ТП) состоит из следующих основных помещений:

- РУ-10кВ;
- камера трансформатора;
- РУ-0,4кВ

Модульное здание холодного исполнения, оснащено внутренним освещением, естественной вентиляцией, обогревом и пожарно-охранной сигнализацией.

Общая потребляемая мощность по КТПГ-1х630кВА составляет 428 кВт.

1. Камеры трансформаторов

В камерах трансформаторов устанавливается один масляный трансформатор ТМГ мощностью 630 кВА. Подключение трансформатора осуществляется от камеры 10 кВ типа КСО 2-10.

2. РУ-10кВ

На напряжение 10 кВ принята одинарная система сборных шин, секционированная на две секций секционным выключателем и секционным разъединителем. К установке приняты камеры КСО 2-10 с вакуумными выключателями.

3. РУ-0,4 кВ

На напряжение 0,4 кВ принята одинарная система сборных шин, секционированная на две секции секционным автоматом. Низковольтный щит

состоит из панелей ЩО70. Номинальное напряжение 0,4 кВ. Вводные панели приняты с шинным вводом.

4. Измерение и учёт электроэнергии

В КТПГ-1х630кВА к установке приняты измерительные приборы: На стороне 0,4 кВ - амперметры и вольтметры. На вводных панелях н/в щита предусматривается установка шкафов учёта электроэнергии.

5. Релейная защита и автоматика

Защита фидеров трансформатора осуществляется на отходящих камерах КСО 2-10 в объёме релейной защиты входящих в микропроцессорный блок РС83-А2.0, обеспечивающих выполнение максимальной токовой защиты и токовой отсечки.

6. Заземление подстанции

Заземляющее устройство ТП принято общим для напряжений 10кВ и 0.4кВ, для нуля трансформатора и защитного заземления оборудования. В ТП устраивается внутренний контур заземления, который присоединяется к внешнему контуру заземления ТП. Сопротивление растеканию наружного контура заземления не должно превышать 4 Ом. Все соединения выполнить электросваркой.

11. Система звукоусиления актового зала

Проектом предусматривается система звукоусиления актового зала школы.

Актовый зал является местом, для проведения различного рода мероприятия, в том числе масштабных. Это предъявляет к качеству звука определенные требования, для удовлетворения которых необходим высококачественный комплект приборов.

Главной составной частью системы звукоусиления актового зала, является комплект акустической усилительной системы Mark SET MK BIGMAN 1000 A, состоящей из 2-х групп приборов: сабвуфер с автономным питанием, сателлиты (4 динамика) и раздвижная стойки 35 мм для крепления каждого сабвуфера и сателлита. Сабвуфер объединяет в себе усилитель мощностью 400 + 100 Вт и несколько типов входов (включая входы для микрофона и линейного уровня), чтобы расширить возможности и режимы работы. Кроме того, он оснащен встроенным проигрывателем USB/SD/Bluetooth, что обеспечивает максимальную универсальность его использования. Также имеется возможность воспроизведения файлов со смартфона или аналогичного устройства через Bluetooth. Сабвуфер имеет на задней стороне необходимые элементы управления для регулировки основного уровня громкости или отдельно сабвуфера. Каждый из комплектов акустических систем устанавливаются по обе стороны сцены и используются для воспроизведения правого и левого каналов звукового сигнала.

Звуковой сигнал на акустическую усилительную систему подается посредством акустического кабеля с разъемами Jack 1/4” с микшерного пульта Mark MIXER MAX 6 FX USB BT, размещаемого за кулисами в напольном (либо навесном) 19’’ шкафу. Микшер имеет 4 моно MIC/LINE канала + 1 стереоканал, USB/SD плеер/рекордер, + 48В фантомное питание, и позволяет регулировать 3

тембра на каждом входном канале, а также имеет 5 полосный эквалайзер, AUX вход/выход, выход на наушники. Это позволяет подключать к микшеру различные виды источников звука для вывода акустического сигнала на колонки.

Для воспроизведения речи выступающих системой предусматривается два комплекта из 2-х беспроводных микрофонов и приемника сигнала от микрофонов WORK MR 2200/1 (MR 220 + MM 220) каждая. Профессиональная 2-канальная беспроводная система микрофонов работает в диапазоне УВЧ, на частотах 610 - 640 МГц (200 каналов синхронизации), имеет ИК синхронизм между приемником и микрофонами, ЖК-дисплей с информацией о AF, RF, усилении и частоте, а также позволяет вносить настройки вручную, сканировать свободные частоты и функции уровня шумоподавления. Приемники сигнала устанавливаются в напольном (либо навесном) 19’’ шкафу за кулисами.

Для размещения беспроводных микрофонов на сцене предусматриваются 4 микрофонные стойки-журавль Mark SMT LWC с держателем радиомикрофона с переходником (30-35mm).

Все приборы запитываются от сетевого фильтра посредством медного кабеля ПВС 3х1,50, размещенного в 19’’ шкафу, который, в свою очередь, запитывается от общей системы электроснабжения объекта. Кабели прокладываются по стенам и под полом сцены в гофрированной ПВХ трубе на крепежах.

12. Автоматизированная система управления и диспетчеризации

Общие положения

Данным разделом решаются вопросы автоматизации объекта: ПСД «Строительство школы в селе Енбек Жетыгенского сельского округа на 600 обучающихся в Илийском районе Алматинской области».

Раздел разработан на основании:

- требований нормативных документов;
- договора и задания на проектирование.

Раздел проекта соответствует требованиям следующих нормативных документов, действующих в Республике Казахстан:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- Правила устройства электроустановок ПУЭ РК 2015;
- СНиП РК 3.02-10-2010 «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования»;
- СП РК 4.02-103-2012 «Системы автоматизации»;
- ГОСТ 21.408-2013 «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».

По классификации по пожарной опасности помещения здания школы относятся к категории Д, за исключением электрощитовых и насосных, которые относятся к категории В4.

Перечень сокращений

АСУД – Автоматизированная система управления и диспетчеризации;
ПЛК – Программируемый логический контроллер;
SCADA – Система диспетчерского контроля и управления.

Назначение и цели создания системы

Данная система выполняет следующие задачи:

- получение достоверной оперативной информации;
- обеспечение оперативного управления технологическими процессами и контроля над инженерным оборудованием здания;
- контроль работы оборудования автоматизации, планируемых интервалов поверок;
- повышение безопасности и безаварийной эксплуатации технологического оборудования.

Объекты автоматизации

Проектируемая система автоматизации включает в себя контроль основных технологических параметров и обеспечение автоматизированного режима работы следующих инженерных систем:

- вентиляции;
- теплоснабжения;
- холодного и горячего водоснабжения.

Структура системы автоматизации

Принимаемая степень автоматизации обеспечивает эксплуатацию проектируемого объекта на заданных режимах, автоматическую защиту и блокировку инженерного оборудования от повреждений при возникновении аварийных ситуаций, дистанционный контроль и управление процессами.

При создании системы автоматизации, для каждого технологического объекта, предусмотрен минимально-необходимый набор аппаратных средств управления и предоставления информации, обеспечивающих возможность ведения технологического процесса по заданным критериям и алгоритмам работы.

Структура системы автоматизации запроектирована как трехуровневая, базирующаяся на современных аппаратно-программных комплексах, обеспечивающих взаимодействие обслуживающего персонала с инженерным оборудованием. Структура системы автоматизации строится по модульному принципу, обеспечивая надежность его функционирования.

Нижний уровень системы представляется контрольно-измерительными приборами (КИП), датчиками и приборами сигнализации, исполнительными приводами и механизмами, располагаемыми непосредственно на технологических объектах и оборудовании.

Средний уровень представлен ПЛК с модулями ввода/вывода.

Связь между шкафами диспетчеризации предусмотрена по коммуникационным протоколам Modbus TCP IP, Modbus RTU.

Указанные компоненты системы автоматизации установлены в шкафу диспетчеризации.

Локальные системы автоматики должны обеспечивать автономную работу обслуживаемых узлов технологического оборудования при отключении системы АСУД.

Верхний уровень представлен панелью оператора и располагается в помещении охраны на первом этаже.

Основные решения по автоматизации

Система вентиляции кондиционирования

Система АСУД должна обеспечивать прием информации от локальных систем автоматики и выдачу управляющих сигналов на них.

Все системы вентиляции и кондиционирования должны быть автоматизированы. Система автоматики должна обеспечивать управление и технологический контроль следующих параметров:

- управление и индикация сигналов «Авария», «Работа», «Авт. режим» вытяжных вентиляторов;
- мониторинг и управление приточных установок.

Система теплоснабжения

Система АСУД должна обеспечивать контроль состояния оборудования и технологических параметров:

- насосов;
- температуры и давления на трубопроводах.

Примечание. Учет тепла разрабатывается в отдельном проекте теплового пункта.

Система холодного и горячего водоснабжения

Система АСУД должна обеспечивать контроль состояния оборудования и технологических параметров:

- насосов;
- электрозадвижек;
- давления на трубопроводе В1;
- аварийные уровни в дренажных приямках;
- уровни в резервуарах пожаротушения;
- уровень в резервуаре сточных вод.

Электропитание системы автоматизации

Питание системы автоматизации осуществляется подводом напряжения ~220В и заземляющего проводника PE к шкафам диспетчеризации. Подвод питающего напряжения и заземляющего проводника учтен в электротехнической части проекта.

Для обеспечения работоспособности системы при кратковременных отключениях питания шкафы диспетчеризации оснащены источниками бесперебойного питания ИБП, позволяющими сохранить работоспособность системы в течение 10 минут.

Монтаж приборов автоматизации

При производстве работ по монтажу и наладке систем автоматизации должны соблюдаться требования СН РК 4.02-03-2012 и СП РК 4.02-103-2012.

Установку вне щитовых средств автоматизации (датчиков, приборов и аппаратуры) выполнить по типовым чертежам и рекомендациям заводов-изготовителей.

Бобышки, гильзы и другие устройства для монтажа первичных приборов на технологических трубопроводах и оборудовании, должны быть установлены до начала монтажа приборов организациями, изготавливающими и монтирующими технологическое оборудование и трубопроводы.

Кабельные трассы цепей управления, сигнализации, интерфейсных связей выполнены контрольными кабелями с медными жилами, витой парой. Проектным решением основная трасса прокладки кабеля по объектам автоматизации проходит по проектируемым кабельным лоткам. Проектом предусмотрено применение оцинкованных кабельных лотков.

Монтаж кабельных линий

Проектом предусмотрен монтаж кабельных линий по слаботочным кабельным конструкциям, по силовым лоткам, за подвесными потолками, в штробах несущих стен и полостях стен из гипсокартона. Прокладка кабельных линий между этажами осуществляются по межэтажным кабельным переходам, имеющимся на объекте. При монтаже кабельных линий, при переходе через перекрытия, стены и перегородки, максимально использовать кабельные переходы (закладные конструкции).

Кабель вне кабельных каналов монтируется открыто по стенам, потолкам помещений, корпусам оборудования в гофрированной трубе из не поддерживающего горение пластика с соблюдением минимальных радиусов изгиба кабелей в соответствии с ТУ производителей. А так же технических каналах, совместно с хладопроводками, в блоках из ПВХ труб.

Рабочее напряжение распределительных проводок принять:- 380/220 В, 50 Гц по 5-ти и 3-х проводным схемам. Силовые проводки выполняются силовым кабелем, не распространяющим горение при групповой прокладке, с низким дымо и газовыделением ВВГнг(А)-LSLTx. Сечение жилы силовых проводок принять не менее 4 мм2.

Контрольные проводки выполняются контрольным кабелем, не распространяющим горение при групповой прокладке, с низким дымо- и газовыделением КВВГнг(А)-LSLTx или экранированным КВВГЭнг(А)-LSLTx. Сечение жилы контрольных проводок принять не менее 1,5 мм2.

Электрические соединения осуществить «под винт».

Металлическую связь сети защитного заземления организовать желто-зелёными жилами кабельных силовых проводок.

По отличительному цветовому признаку жил кабелей принять:

- голубая - нулевая – N;

– желто-зеленая - защитная заземляющая – PE:
– остальные цвета - фазы - L1, L2, L3.

Система уравнивания потенциалов не входит в объем настоящего проекта и должна быть спроектирована и смонтирована по отдельному проекту в соответствии с ПУЭ и другими нормами и правилами, действующими на территории РК.

Оборудование и материальные ресурсы, используемые при проведении работ, должны иметь паспорта, техническую документацию по монтажу и эксплуатации, сертификаты соответствия стандартам.

Подключение цепей электропитания, выносных датчиков и функциональных узлов к клеммам шкафов управления производить «под пружинный зажим» либо «винтовой зажим», в соответствии со схемами, прилагаемыми к шкафу управления в установленном порядке.

Покупное оборудование, элементная база, монтажные изделия, кабельная продукция, прокат черных металлов должны иметь технические паспорта заводов-изготовителей, сертификаты соответствия.

Марка и тип кабеля уточнять по документам Спецификация и Кабельный Журнал. Допускается замена кабеля (отступление от проекта без дополнительного согласования), приведенного в данных документах, на его аналоги, без уменьшения качественных характеристик. Изменения и отступления отразить в Исполнительной документации. Длины кабеля в Спецификации и Кабельном журнале приведены справочно, фактические длины определять по месту при проведении СМР.

Организация и ведение монтажных работ

Монтаж кабельной сети выполнять в соответствии с требованиями руководящих документов, с учетом допустимого сближения с кабельными линиями первичной сети электропитания.

При установке оборудования необходимо руководствоваться требованиями и рекомендациями по размещению оборудования и предусмотреть возможность свободного доступа технического персонала для обслуживания.

Подключение оборудования производить в строгом соответствии со схемами и требованиями технической документации производителей на изделия, входящие в систему.

Монтаж рекомендуется проводить в следующей последовательности:

– затяжка кабелей в трубы/каналы;
– прокладка и прозвонка кабелей;
– установка датчиков;
– установка и монтаж щитов диспетчеризации и автоматизации.

К подготовительным работам относятся:

– проверка целостности и работоспособности приборов и датчиков;
– подготовка материалов и рабочих мест.

Состояние кабелей и проводов перед прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме осмотра должна быть проведена прозвонка кабеля

и проверена целостность изоляции жил.

При выполнении работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства и в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта, контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ, оформляются актами освидетельствования скрытых работ.

При монтаже необходимо неукоснительно выполнять требования предприятий-изготовителей оборудования и материалов. Отметки установки по высоте даны относительно уровня чистого пола.

Монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями чертежей и инструкций предприятий-изготовителей. Щиты, шкафы, монтажные коробки, кабели и пр. должны быть промаркированы. Монтаж производится по существующим кабельным конструкциям. Разделку кабелей проводить после контрольного промера длин кабелей. Кабели прокладывать цельными отрезками без промежуточных соединений. Многопроволочные жилы кабелей и проводов должны быть оконцованы наконечниками. Для крепления кабелей к лоткам и др. применяются пластмассовые хомуты (стяжки). Должен обеспечиваться доступ для обслуживания к монтажным коробкам и местам подключения к технологическому оборудованию. Концы труб должны заходить внутрь монтажных коробок и прочее не менее чем на 5 мм. Для крепления ПВХ труб применять комплектные клипсы-держатели из ПВХ. Жилы кабелей и проводов в шкафах, щитах, монтажных коробках и пр. соединять при помощи клеммников.

При монтаже должны обеспечиваться необходимые радиусы изгиба кабелей в соответствии с требованиями предприятий-изготовителей, но не менее 15 диаметров кабелей. Закладные и кабелепроводы (трубы, короба и др.) должны обеспечивать необходимые радиусы изгиба кабелей.

Для предотвращения попадания строительного мусора и атмосферных осадков резервные трубы должны быть закрыты штатными заглушками. При проходе кабелепроводами через наружные стены зданий обеспечить уклон не менее 15º в сторону «уличной» плоскости стены.

Должны быть приняты все меры для предотвращения повреждения изоляции кабелей при протяжке. Края труб, коробов и др. должны быть тщательно зачищены от заусенцев. Проходы кабельных разводок через перекрытия, стены и перегородки выполняются в отрезках стальных труб, фиксируемых при помощи цементного раствора. Зазоры между кабельными проводками и отверстиями в перекрытиях, стенах, перегородках и др. заделать легкоудаляемым огнезащитным составом, имеющим сертификат пожарной безопасности.

Все металлические элементы крепежа должны быть оцинкованы или выполняться их нержавеющей стали. Все резьбовые соединения, подверженные вибрации (в частности, вследствие воздействия ветра), а также служащие для присоединения проводников и др. элементов заземления, зануления и молниезащиты должны быть надежно зафиксированы при помощи контргаек или пружинных шайб. Все резьбовые соединения на открытом воздухе должны быть покрыты слоем «Литола» или аналогичной густой смазки.

Работы по монтажу технических средств системы должны производиться в соответствии с утвержденной проектной документацией. В процессе монтажа технических средств системы следует вести специальный журнал производства работ и оформлять производственную документацию (акты, ведомости и т.п.). Авторский надзор за производством монтажных работ осуществляется проектной организацией. Указания об отклонениях в процессе выполнения монтажных работ вносятся в журнал авторского надзора. Отступления от рабочей документации в процессе монтажа технических средств системы не допускаются без согласования с Заказчиком, с проектной организацией - разработчиком проекта. Монтажно - наладочная организация должна предварительно рассмотреть проектно - сметную документацию и в случае выявления неверных проектных, технических решений, представить Заказчику обоснованные замечания. При выполнении монтажных работ должны соблюдаться нормы, правила и мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.

Изделия и материалы, применяемые при производстве работ, должны соответствовать спецификациям проекта, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта и другие документы, удостоверяющие их качество. Допускается замена кабелей и проводов, монтажных изделий на аналогичные без согласования. Условия хранения изделий и материалов должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и/или технических условий. Технические средства системы допускаются к монтажу после проведения входного контроля организацией осуществляющей монтаж. Кабельные линии должны быть промаркированы при помощи бирок в местах прохода через стены (с двух сторон). Буквенно-цифровые обозначения на бирках должны иметь высоту не менее 6 мм. и соответствовать рабочей документации.

Требование к маркировке

Все оборудование, шкафы управления, монтажные коробки, кабели и др. должны быть промаркированы. Маркировку оборудования внутри шкафов управления выполняет производитель данных шкафов управления. Маркировка должна быть стойкой к воздействию окружающей среды. Маркировка для всего оборудования, кабелей, проводов и пр. должна производиться единообразно с использованием идентичных изделий для маркировки.

Маркировку щитов выполнить при помощи полимерных табличек с выгравированными на них надписями либо самоклеющихся бумажных табличек с распечатанными на них надписями. Таблички должны быть размещены в левом верхнем углу дверцы щита на расстоянии 20 мм от краев дверцы. Ориентировочный размер таблички 60х40 мм. Надпись в табличке должна содержать номер по схеме. Маркировку монтажных коробок выполнять самоклеящимися этикетками с отпечатанными при помощи принтера надписями. Ориентировочный размер этикеток 30х50 мм. Либо несмываемым маркером, краской.

Маркировку кнопок, переключателей, индикаторов и др. в щите выполнять в

соответствии со схемой. Этикетки должны быть с отпечатанными на них при помощи принтера надписями, либо несмываемым маркером.

Маркировку проводов выполнять в соответствии со схемой.

Техническое обслуживание

Основным назначением технического обслуживания системы является поддержание ее в работоспособном состоянии в течение всего срока эксплуатации.

На предприятии должна быть следующая техническая документация:

- утвержденная рабочая документация со всеми последующими изменениями, внесенными проектной организацией;
- акт приемки и сдачи установки в эксплуатацию;
- паспорта и другая эксплуатационная документация на оборудование и приборы, входящие в состав системы;
- местная инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию с регламентом работ по техническому обслуживанию;
- план - график выполнения работ по техническому обслуживанию, утвержденный руководителем предприятия;
- журнал учета технического обслуживания и ремонта системы.

Структура технического обслуживания и ремонта системы включает в себя следующие виды работ:

- техническое обслуживание;
- плановый текущий ремонт;
- плановый капитальный ремонт;
- внеплановый ремонт.

К текущему обслуживанию относится наблюдение за плановой работой системы, устранение обнаруженных дефектов, регулировка, настройка, опробование и проверка.

В объем текущего ремонта входит замена или ремонт оборудования, проводов и кабельных сооружений. Производятся замеры и испытания оборудования и устранение обнаруженных дефектов.

В объем капитального ремонта, кроме работ, предусмотренных текущим ремонтом, входит замена изношенных элементов системы, установка и улучшение эксплуатационных возможностей оборудования.

Неплановый ремонт выполняется в объеме текущего или капитального ремонта и производится после пожара, аварии, вызванной неудовлетворительной эксплуатацией оборудования, или предотвращения ее.

Регламенты технического обслуживания должны быть разработаны заказчиком на месте в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

К обслуживанию системы (установки) допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестацию для работы с электроустановками напряжением до 1000В, прошедшие обучение по работе с системой, изучившие всю необходимую техническую документацию (рабочую и

исполнительную документацию, паспорта, руководства пользователя и прочую документацию поставляемую с системой). Прохождение инструктажа отмечается в журнале, в соответствии с действующими нормативными документами.

Техника безопасности

Мероприятия по электробезопасности выполнены в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при обслуживании электроустановок потребителей Республики Казахстан» (ПТБ РК). Эти мероприятия включают в себя:

- выбор электрооборудования в соответствии с «Правилами устройства электроустановок Республики Казахстан» (ПУЭ РК);
- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, кабелей и проводов;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки щитов;
- применение безопасного для жизни электрического напряжения (24В постоянного тока);
- выбор оборудования с соответствующим классом защиты от поражения электрическим током;
- защитное отключение электро-приемников;
- защиту от случайного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования, на которых имеется опасное для жизни напряжение;
- наличие заземления металлических корпусов оборудования, в котором имеется опасное для жизни электрическое напряжение;
- запирание шкафов и щитов, в которых имеется опасное для жизни напряжение для исключения проникновения в них неквалифицированного персонала;
- проведение планово-профилактических мероприятий по ремонту электрооборудования.

13. Газоснабжение

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБЪЕКТА

пп	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Технические нормативные требования к объекту - в соответствие, и по состоянию документов на 2024 г.	-	НД РК
2	Требования к качеству объекта, по всем нормируемым параметрам и по состоянию документов на 2021г.	-	НД РК
3	Срок эксплуатации по проекту	лет	30
4	Режим работы, непрерывный	час/сут	3000/125

5	Мощность установки для газоснабжения СУГ	т/год	204
6	Транспортируемый продукт – СУГ по ГОСТ 21443-75	°С	
7	Установка для газоснабжения СУГ	шт	1
8	Склад хранения, резервуар 40м3, установка поземная емкость склада	шт/м3	2/20
9	Автоцистерна для СУГ	шт	1
10	Трубопроводы жидкой фазы: Ду-50, Ду-25мм	система	1
11	Трубопровод паровой фазы, Ду-50мм,	система	1
12	Испаритель: ZPEX 200, производительность 200 кг/час, электрический.	шт	1
13	Производительность испарителя СУГ (по заданию)	н.м3/час	94
14	Газопровод среднего давления Ду-89 от испарителя до котельной	п.м	40.3
15	Противопожарные мероприятия –наличие в проекте, при строительстве, при эксплуатации не изменяются	-	+
16	Год строительства газопровода, предполагаемый	год	2024
17	Площадь отводимых земель: В постоянное пользование	га	0.089
18	Выбросы (экологические, контролируемые) При строительстве, при продувке	тыс. усл тн/год	
19	Промышленная безопасность(санитария, охрана труда, техника безопасности)	Наличие в проекте	+
20	Общая стоимость строительства в базовых ценах 2004года - в том числе СМР оборудование прочих	.млн.тенге	
21	Общая стоимость строительства в текущих ценах 2008года - в том числе СМР оборудование прочих	млн.тенге	

1. Общая часть

1.1 Введение

Раздел ГС рабочего проекта «Строительство школы в селе Енбек Жетыгенского сельского округа на 600 обучающихся в Илийском районе Алматинской области» выполнен на основании договора технического задания.

1.2 Цель проекта

Обеспечение газоснабжения котельной школы.

1.3 Исходные данные

Место размещения ГРУ СУГ принять на участке ЗАКАЗЧИКА общей площадью 0.089га.

Назначение газовой резервуарной установки СУГ - газоснабжение котельной школы. Срок эксплуатации установки по проекту - 30 лет.

Границу проектирования: ГРУ СУГ, подводящий газопровод.

Расчетные параметры газа: теплотворная способность - 11000ккал/кг, удельный вес – 2.0 до 2.7 кг/м3, сжиженный газ: пропан –бутан, требования по ГОСТ 21443-75. Состав газа зимний: пропан 75% бутан не более 25%. Летний состав газа не регламентируется.

Объем ГРУ СУГ принять из расчета 40 м3. Заправка автогазовазоми. Логистика поставки СУГ в проект не входит.

Предусмотреть установку подземного резервуара объемом 2х120 м3.

Узел заправки емкостей СУГ (слив из автогазовозов) предусмотреть на краю площадки технологического комплекса.

ГРУ СУГ объемом 40м3 устанавливается на расстоянии 70.78 м от школы, и на расстоянии 16.5 м от блочно-модульной котельной.

Прокладку газопровода до котельной предусмотреть надземно с прокладкой по опорах Н=1.5 м. Управление установкой СУГ местное.

- резервуары для хранения -2 резервуар 20 м3.
- испаритель СУГ - 200 кг/ч.

Электрический испаритель с регуляторной группой максимальной производительностью до 200 кг/ч, для пропан/бутана, непрямого подогрева, с изоляцией и ЕХ - защитным исполнением, с контролем переполнения, состоящий из следующих основных компонентов:

1.4 Краткая характеристика объекта.

Площадка для ГРУ СУГ расположена на территории школы и находится на расстоянии 70.78 м от школы, и на растоянии 16.5 м от блочно-модульной котельной. (потребителя СУГ). Основное направление ветра северо-западное и юго- восточное. Установка СУГ мощностью 204 т/год. Установка СУГ предусмотрена для газоснабжения школы. Расчетная мощность испарителя - 200 кг/час. Емкость склада СУГ 40м3. ГРУ СУГ имеет все сопутствующие сооружения для выполнения технологических операций приема и слива СУГ из автоцистерн, хранения и испарения СУГ, для подачи паровой фазы СУГ в котельную, по газопроводу низкого давления.

1.5 Принятые нормы и стандарты

Проект выполнен в соответствии с требованиями НД РК.

- МСН 4.03-01-2003 "Газораспределительные системы"
- СН РК 4.03-01-2011 "Газораспределительные системы".
- СП РК 4.03-101-2013 "Газораспределительные системы"
- "Требованиями по безопасности объектов систем газоснабжения" утвержденных постановлением Правительства РК от 9 октября 2017 года

Перечень нормативных документов, используемых при разработке проекта, смотри Приложение 2.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

2.1 Принципиальная технологическая схема газоснабжения

Мощность установки СУГ- 204 т/год, определена заданием, исходя из нагрузок потребителя. Поставка газа зимой - пропан или смесь пропан-бутан, бутана не более 25%

Расчетные параметры газа: теплотворная способность - 11000ккал/кг, удельный вес – 2.2 кг/м3, сжиженный газ: пропан –бутан, требования по ГОСТ 21443-75

Емкость склада принята по заданию: 40 м3. Количество резервуаров - 2 (20м3 каждый). Основные характеристики технологической схемы смотри в таблицах.2.1.1

Таблица 2.1.1 Основные сочетания разрешенных технологических операций

пп	Наименование технолог. операции	Залив в резервуары из автоцистерны	Выдача газа котельной
1	Залив в резервуары из автоцистерны	-	да
2	Выдача газа котельной	да	-

Таблица 2.1.2 Основные функциональные характеристики установки газоснабжения.

Функциональные задачи	Условия и ограничения	Аргументация
Нормальный режим, (зимний)		
1 Прием СУГ с а/ цистерн,	Подача СУГ равномерная, Рраб= 1.6 МПа, температура среды -35 до +46 град.С.	В соответствии с заданием
2 Хранение СУГ, не ограничивается при соблюдении условий эксплуатации	. Рраб= 0.2-1.6 МПа, температура среды-35 до +46 град.С.	В соответствии с заданием
3 Выдача СУГ со склада в систему газоснабжения до и после испарителя	50кг/час; Рраб= 0.2-1.6 МПа, температура среды -35 до +46 град.С. температура газа +11-+45 град.С	По техническим характеристикам . насоса и испарителя
Нормальный режим - переходной: осень-зима; зима- весна. (Отличие от зимнего режима, неполная производительность)		
Нормальный режим- летний (Отличие от зимнего, неполная		

производительность, работа без испарителя)		
Аварийный режим		
1 Остановка эксплуатации склада или элементов системы	аварийная ситуация, параметры не устанавливаются	Решение проектной организации

Таблица 2.1.3 Технологические возможности склада СУГ при работе склада и определение уровня автоматизации.

Функциональные задачи	Условия и ограничения	Уровень автоматизации, технологических процессов
Нормальный режим		
1 Прием СУГ с авто- цистерн	Возможно заполнение любого резервуара, если не выполняется другая операция	Уровень авт.-0%,
2 Хранение СУГ	Возможно хранение СУГ, частично заполненной, или полного объема. Время указывается в инструкции по эксплуатации	с установкой кранов с ручным управлением. Уровень авт.-0%.
3 Выдача СУГ в систему газоснабжения,	Возможна выдача СУГ из любого резервуара,	Уровень авт.-0%.
Аварийный режим		
Отдельные объекты управления		
Насос	Работа во всех режимах	Автоматизированная – уровень авт.-100%
Испаритель	Работа во всех режимах	Автоматизированная – уровень авт.-100%
Безопасность на территории	Обеспечивается установкой датчиков газа	Уровень авт. -100%

*Все остальные операции на установке, не указанные в таблице, рассматриваются как технологические операции, выполняемые в ручном режиме.

2.2 Описание систем трубопроводов.

Система трубопроводов заполнения резервуаров склада (жидкая фаза и паровая фаза).

Система трубопроводов заполнения резервуаров склада СУГ из а/цистерны, выполнена двухниточной (паровой и жидкой фазы), диаметром Ду 50. На отводах установлены ручные краны. Подключение к резервуару выполнено сверху с опуском трубы, не доходя дна емкости на 100мм.

Контроль заполнения резервуара предусмотрен по показаниям уровнемера и датчиков давления. Контроль предусмотрен по месту.

Дополнительно предусмотрен дренажный трубопровод диаметром Ду 25 мм для откачки конденсата.

Система трубопроводов выдачи СУГ (жидкая фаза) в испаритель

Система представляет тупиковый газопровод Ду 40, Ду 25 (продолжение коллектора с установки СУГ)

Подача СУГ на испаритель предусмотрена самовсасывающим насосом производительностью 10 л/мин.

Система оборудована байпасным клапаном для безопасности при превышении производительности насосом, часть лишнего СУГ отправляется обратно в резервуар черей байпасный клапан.

Расчет трубопровода выполнен на средний часовой расход до 0.6 м3/час жидкой фазы СУГ.

Контроль подачи СУГ в испаритель выполняется по показаниям уровнемера (ручной режим) и датчиков давления и температуры. Контроль предусмотрен с места. Подача СУГ непрерывная в зависимости от расхода газа потребителем.

Система трубопроводов отбора паровой фазы из резервуаров.

Система представляет тупиковый газопровод Ду 50 , с отводом к резервуару, сверху, и отводом к регулятору давления.

2.3 Технологические решения по резервуару хранения объемом 40м3.

Принят резервуар емкостью, номинальным объемом 20 м3, полезным 17.0 м3 для пропано-бутановых смесей (85% заполнения). Габариты резервуара: 10.24х1600мм, внутренний диаметр 1560мм, длина цилиндрической части 8.84 мм, масса 6000 кг.

Для технологических операций используются штуцеры:

«З» Ду50мм, для подачи жидкой фазы в резервуар и из него;

«Г» Ду 50мм для подачи жидкой фазы из резервуара на испаритель;

Резервуар устанавливается подземно, на фундаменте. Высота площадки для резервуаров на 200 мм выше рельефа местности. Закрепление резервуара на фундаменте выполняется со стороны прохождения технологических трубопроводов. Вторая опора устанавливается на фундамент с возможностью перемещения, для температурного расширения. Трубопроводы монтируются на стойках, с учетом возможности освобождения резервуаров от грунта без демонтажа трубопроводов, при переосвидетельствовании резервуаров.

Изоляция резервуаров предусмотрена заводская - пассивная с гарантией на срок службы резервуаров.

Засыпка предусмотрена из песчаного грунта. По верху насыпи на глубине 0.2м предусмотрена глиняная прослойка толщиной 20см, с уклоном 0.002, для удаления внешних осадков и сохранения грунтовых условий, для снижения коррозии.

Площадка для установки резервуаров спланирована с уклоном в одну сторону для сбора и удаления воды. Отметка фундаментов для установки резервуаров одинакова для всех. (Для возможности перетока жидкой фазы, без дополнительного контроля).

Резервуар обвязан сверху. Обвязка содержит трубопроводы жидкой фазы

Ду 50 Ду 40 Ду25 для подачи СУГ жидкой фазы к испарителю, Ду 50 для наполнения жидкой фазы.

Вверху резервуар имеет штуцер для подачи и забора паровой фазы, Ду 50мм,.

Резервуар оборудован двумя предохранительно сбросными клапанами СППК 50.

Резервуар оборудован приборами для измерения давления и уровня жидкости, с показаниями по месту, давления в емкости с параметрами Рраб от 0.1 -1.6МПа, температуры с параметрами абсолютных температур окружающей среды от -35 до +46 град. С., уровнемером со шкалой под диаметр емкости 1.6м, шаг измерения, - 10мм.

Резервуар заземлен к общему периметровому заземлению.

Молниезащита склада СУГ предусмотрена отдельно стоящими молниеотводами, установленными для защиты всей площадки см. раздел МЗ, ЭХЗ.

Территория склада – в отношении опасности по применению электрооборудования В1-г.

2.4 Технологические решения по системам трубопроводов.

Системы технологических трубопроводов разделены по основному признаку: состоянию СУГ, жидкая фаза и паровая фаза. Рабочее давление в системах трубопроводов до 1.6 МПа площадки ГРУ и низкое давление до 0.004МПа в подводящем газопроводе.

Все системы прокладываются открыто, на высоте 0,5 м м 1.5м на опорах. Крепление газопроводов к скользящим опорам предусмотрено по ГОСТ 22130-86. Расстояние между газопроводами принято не менее 300мм, для улучшения условий эксплуатации.

Для предотвращения образования конденсата в подводящем газопроводе низкого давления Ду80 предусматривается заключение газопровода в теплоизоляцию по типу скорлупа ППУ-30. Так же на газопроводе предусматривается установка конденсатосборника объемом V= 0.02м3 для сбора возможного конденсата, удаление конденсата осуществляется через кран Ду15 в нижней части конденсатосборника.

В качестве отключающих устройств приняты вшаровые краны Ду80, Ду50, Ду25.

Расчетная схема трубопроводов по компенсации температурных напряжений выполнена на перепад температур от -35 до +46 град. С. Температура замыкания трубопроводов в расчете принята +5 град.С. Конфигурация систем трубопроводов принята с учетом компенсации температурных деформаций.

Трубы приняты по ГОСТ 8732-78 площадки ГРУ, по ГОСТ 10704-91 для подводящего газопровода.

2.5 Технологические решения по испарителям.

Технологическая схема испарителя выполнена по схеме работы с

возможностью подачи паровой фазы после испарителей потребителю, или до регулятора испарителя в емкости склада. Производительность испарителя - 200кг/час рассчитана на максимальный расход газа потребителем.

В качестве оборудования приняты испарители ZPEX 200, производительность 200кг/час, Высота/ширина/глубина 1600х1100х900, вес-182кг. Параметры окружающей среды для работы от -35 до +46 град. С.

Рабочее давление от 0.29 МПа на входе перед испарителями, до 1.6МПа. На выходе, после регулятора давления -Рраб.-0.004МПа.

Управление испарителя по месту.

Работа испарителя предусмотрена без постоянного пребывания технического персонала.

Испаритель установлен на площадке, на 100мм выше отметки земли.

Трубопроводы для испарителей предусмотрены из бесшовных труб по ГОСТ 8732-78. Арматура стальные краны.

ВНИМАНИЕ ЗАКАЗЧИКУ Схема установки оборудования и обвязка должны быть согласованы с поставщиком оборудования, поставка оборудования осуществляется в комплекте с блоком управления.

2.6 Технологические решения по узлу слива из а/цистерн

Для слива СУГ из а/цистерн предусмотрен узел слива (1пост), с самостоятельными трубопроводами, с подключением к каждой емкости через общий узел подключения.

Технологические трубопроводы с открытой прокладкой, укомплектованы, с установкой обратных клапано, фильтров и арматурой. Подсоединение рукавов, контроль за процессом слива, осуществляется в ручном режиме, по месту - оператором.

2.7 Технологические решения по эксплуатации

Технологические решения принятые проектной организацией не противоречат требованиям НД по эксплуатации склада СУГ, и предполагают рассматривать процесс эксплуатации в соответствии с требованиями Требования промышленной безопасности систем распределения и потребления сжиженных углеводородных газов, Правилами сосудов работающих под давлением, а также требований других НД.

- Проектная организация рекомендует привлечь к участию при монтаже (шеф-монтаж) и пусконаладочных работ, обучению персонала поставщика оборудования.
- Проектная организация рекомендует ЗАКАЗЧИКУ проверить сочетание разрешенных технологических операций при пуско-наладочных работах и составить предварительные регламенты.
- Других дополнительных требований в проекте не предусматривается.

Порядок выполнения производственных процессов, их последовательность регламентируется регламентами работ. Регламенты работ по эксплуатации склада СУГ разрабатываются оператором склада СУГ или

специализированной организацией имеющей опыт работ в этом направлении, и дорабатываются в течение первого года эксплуатации.

Утверждение первичных регламентов выполняется контролирующими органами ЧС на стадии пуско-наладочных работ, после приема объекта в эксплуатацию. Эксплуатация начинается после утверждения регламентов.

2.8 Технологические решения по предотвращению аварийных ситуаций

Технологические решения по предотвращению аварийных ситуаций на складе СУГ предусмотрены в соответствии с требованиями НД.

Дополнительно, к этим требованиям предусмотрены следующие мероприятия:

- Повышение расчетных пределов по температуре до +55 град. С, для трубопроводов.
- Установка общих датчиков загазованности по площадке (в связи с свойством СУГ большего удельного веса по сравнению с воздухом, отсюда предотвращение в случае разрывов переноса облака СУГ на соседние объекты и предотвращение взрывов)
- 100% уровень автоматизации работы насосов и испарителей.

2.9 Мероприятия по снижению сейсмической опасности.

Местность на участке размещения установки СУГ имеет сейсмичность -9 баллов.

При надземной прокладке сейсмические воздействия учитываются на опоры газопровода, (предусматривается возможность ограниченных перемещений), а также на строительные конструкции наземных сооружений.

2.10 Условия и ограничения для строительства Организационные и технические требования к строительно-монтажным работам

Строительство установки СУГ, предполагается выполнять в соответствии с требованиями и процедурами, установленными для всех этапов реализации проекта действующими нормативными документами РК и дополнительными технологическими требованиями проекта. Проектом предусматривается максимальная поставка готового оборудования в блоках.

Строительство рекомендуется выполнять в летне - осенний период.

Качество работ по строительству предусмотрено в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории РК, по данной отрасли, по состоянию на 2024г.

Приемка в эксплуатацию предусмотрена в соответствии с процедурой по разделу 10.6 МСН 4.03-01-2003 и Правилам устройства и безопасной работы сосудов работающих под давлением.

Дополнительных требований, кроме перечисленных выше, указанных в проекте, по условиям строительства, проектом не предусматривается.

2.11 Очистка и испытание трубопроводов и резервуаров

Очистка резервуаров выполняется при монтаже вручную, дублирование очистки проводится в процессе гидравлического испытания после слива воды.

Испытание резервуаров и системы газопроводов высокого давления - пневматическое, давление 1.6 МПа.. Время испытания 10 часа. (по Правилам устройства и безопасной работы сосудов работающих под давлением).

Очистка трубопровода выполняется, в процессе монтажа продувкой воздухом и дублируется водой после гидравлического испытания.

Испытание трубопровода на прочность производится после полной готовности трубопровода в течение 1часа.

Испытание газопроводов низкого давления – пневматическое. Давление 0.3МПа.. Время испытания 1 час. (по МСН4.03-01-2003).

Таблица 2.12.1 Участки испытаний.

пп	Участок испытаний	Объем м3	Время запол-нения, ч	Рраб, МПа	Рисп. в верхней точке, МПа	Рисп. в нижней точке, МПа	Рзав.
1	Резервуар	20	-	1.6	2.0	Рзав	2.5
2	Трубопроводы Р-1.6МПа-вода, 50,40,25 длина	0.04	-	1.6	2.0	Рзав	2.5
3	Итого:	10					
4	Трубопроводы Р-0.005МПа-воздух, Ду-89мм	0.2	-	0.004	0.6	Рзав	

Приложение 2

Перечень

Нормативных документов для распределительных сетей

СН РК 1.02-03-2011	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство
СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.
СН РК 1.03-05-2011	Охрана труда и техника безопасности в строительстве
СН РК 4.03-01-2011	Газораспределительные системы
СП РК 4.03-101-2013	Газораспределительные системы
СП 42-101-2003	Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из стальных и полиэтиленовых труб
СН РК 5.01-01-2013	Земляные сооружения, основания и фундаменты
СН РК 2.04-05-2014	Изоляционные и отделочные покрытия
СНиП 3.04.03-85	Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии
СП РК 3.05-103-2014	Технологическое оборудование и технологические трубопроводы
РД 102-011-89	Охрана труда. Организационно-методические документы.
ГОСТ 7512-82*	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод.
ГОСТ 14782-86	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ	Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.013-78	Электробезопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.3.002-75*	Процессы производственные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.009-76*	Работы погрузо-разгрузочные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.3.003-86*	Работы электросварочные. Общие требования безопасности.
Приказ МВД РК от 09.102017 года №673	Требования по безопасности объектов систем газоснабжения
Приказ № 405 от 17 августа 2021	Общие требования к пожарной безопасности