

**ТОО "ALAKENT ENGINEERING"**  
**ГСЛ №170012007**

**РАБОЧИЙ ПРОЕКТ**  
**«Учебные корпуса 15,16 блоки»**  
**Учреждение «SDU University»**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Руководитель  
Учреждение "SDU University"



Игенбаев А.Б.

Алматы 2024 г.

## СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

1. Общая пояснительная записка
2. Характеристика объекта строительства
3. Генеральный план
4. Архитектурные решения
5. Конструкции железобетонные
6. Конструкции металлические
7. Отопление и вентиляция
8. Водопровод и канализация. НВК
9. Структурированные кабельные сети, т.е. слаботочные сети связи и сигнализации, Автоматическая пожарная сигнализация
10. Электроосвещение
11. Наружное электроосвещение
12. Проект организации строительства
13. Оценка воздействия на окружающую среду

## **СОСТАВ АВТОРСКОГО КОЛЛЕКТИВА**

Авторы рабочего проекта:

ГАП: Кадыр А.  
Специалист ОБ: Курманова А.  
Специалист ВК: Сабитов А.  
Специалист ЭО: Гаськов А.  
Специалист СС: Матуненко Р.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- Титульный лист
- Запись о соответствии проекта действующим нормам и правилам
- Состав рабочего проекта
- Состав авторского коллектива
- Содержание
- Исходные данные для проектирования
- 1. Характеристика участка строительства
- 2. Характеристика объекта строительства
- 3. Генеральный план
- 4. Архитектурные решения (АР).
- 5. Конструктивные решения (КЖ).
- 6. Конструкции металлические (КМ)
- 7. Отопление и вентиляция, кондиционирование.
- 8. Водоснабжение и канализация. НВК
- 9. Слаботочные сети. Автоматическая пожарная сигнализация
- 10. Электроснабжение.
- 11. Наружные сети связи

## **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

1. Задание на проектирование от 2023 г., утвержденное Заказчиком
2. Архитектурно-планировочное задание  
Топографическая съемка М1:500, выданная ТОО "ГеоПроект КЗ"

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Площадка для строительства Проект "Учебные корпуса 15, 16 блоки" Учреждение "SDU University"

1. Настоящий проект разработан на основании задания на проектирование "Учебные корпуса 15, 16 блоки" Учреждение "SDU University"

Алматинская область, Карасайский район, г. Каскелен, Абылай хана, 1/21. Согласно СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология" проект разработан для строительства в районе со следующими природно-климатическими условиями:

- Климатический район строительства - ШВ
- Расчетная температура наружного воздуха с обеспеченностью 0,92 согласно
- СП РК 2.04-01-2017.
- средняя наиболее холодной пятидневки - минус 20,1С
- средняя наиболее холодных суток - минус 23,4 С.

Характеристика здания

- Уровень ответственности здания - II
- Степень огнестойкости - II
- Функциональная пожарная опасность - Ф4.2
- Класс конструктивной пожарной опасности - CO
- Коэффициент надежности -  $\gamma - II - 0,95$

Уровень ответственности здания согласно (РДС РК 1.02-04-2013 Приказ МНЭ РК от 28 февраля 2016 № 165 (с изменениями и дополнениями от 25.07.2019 г.) объекты II (нормального) уровня ответственности

## 2. Характеристика объекта строительства

Участок проектируемого объекта: "Учебные корпуса 15, 16 блоки" Учреждение "SDU University" разработан на основании АПЗ и утвержденного заказчиком, задания на проектирование расположен в - г.Каскелен, Каскеленский г/о, Карасайский район, Абылай хана, 1/21.

Рельеф участка застройки с севера ограничен красной линией дороги в г.Каскелен, с востока, юга и запада - соседними неосвоенными участками.

## 3. Генеральный план

Рабочий проект "Учебные корпуса 15, 16 блоки" Учреждение "SDU University" на основании АПЗ и утвержденного заказчиком, задания на проектирование.

Разработан на основании:

1. задания на проектирование, утвержденного заказчиком.
- 1.1. топосъемки и инженерно-геологических изысканий, выполненных
- 1.2. Место строительство - г.Каскелен, Каскеленский г/о, Карасайский район.

Природно - климатическая характеристика участка

Климатический район: III-B;

Снеговой район - II; Снеговая нагрузка 1,2(120) кПа(кгс/м<sup>2</sup>);

Ветровой район скоростных напоров - III; Ветровая нагрузка 0,39(39) кПа(кгс/м<sup>2</sup>);

2. Климатические параметры холодного периода года:

Абсолютная минимальная температура воздуха - (- 37,70С);

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 - (- 23,30С);

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - (- 20,10С);

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98- (- 26,90С);

Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92- (- 23,40С);

Температура воздуха с обеспеченностью 0,94- (-8,10С);

Природно - климатическая характеристика участка

За отметку 0,000 что соответствует абс. отм.по генплану 829,85

Уровень Сейсмичность площадки строительства - территория г.Каскелен отнесены к сейсмической зоне с силой землетрясения до 9 баллов по шкале Рихтера

3. Система координат - местная.
4. Система высот - Балтийская.
5. Размеры даны в метрах.
6. Радиус поворота на дорогах 6,0 м.
7. Все размеры даны в метрах, детали покрытий - в мм.

Площадь участка застройки проектируемого комплекса в границах участка по акту составляет 1,5732 га

При разработке рабочих чертежей генерального плана соблюдены требования СП РК 3.01-101-2013 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов", предусматривающие противопожарные разрывы и возможность проезда вокруг зданий и сооружений пожарных машин.

Горизонтальная и вертикальная привязка зданий, сооружений и проездов соответствует местной геодезической системе координат и балтийской системе высот.

Вертикальная планировка выполнена с учетом посадки корпуса здания, проездов и разработана с учетом обеспечения нормального водоотвода от зданий и входов в них, а также с территории участка по местным проездам.

Рельеф участка застройки с севера ограничен красной линией дороги в г.Каскелен, с востока, юга и запада - соседними неосвоенными участками. Поверхность участка характеризуется равномерным уклоном рельефа с юга на север и с запада на восток.. Абсолютные отметки поверхности земли в границах проектируемого участка колеблются от 828,45 до 830.90 м.

Благоустройство территории предусматривает озеленение, с применением местных зеленных насаждений зоны отдыха.

Благоустройство участка выполнено в соответствии с назначением территории.

Все проезды и площадки на территории проектируемого участка благоустроены и имеют асфальтобетонные и плиточные покрытия.

### **Технико-экономические показатели по генплану:**

<b>1. Площадь участка</b>	<b>- 15732 га.</b>
<b>2. Площадь застройки</b>	<b>- 1606,8 м<sup>2</sup></b>
<b>3. Площадь озеленения,</b>	<b>- 8696,84 м<sup>2</sup></b>
<b>4. Площадь покрытий,</b>	<b>- 5428,36 м<sup>2</sup></b>
<b>5. Площадь участка</b>	<b>- 100 %</b>
<b>6. Процент застройки</b>	<b>- 10,21 %</b>
<b>7. Процент озеленения</b>	<b>- 55,28 %</b>
<b>8. Процент покрытия</b>	<b>- 34,51%</b>

Проектом предусматриваются мероприятия по охране окружающей среды: подъезды и площадки проектируются с твердым покрытием, запроектированы площадки для установки мусорных контейнеров.

## 4. АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ

Проектируемое здание — "Учебные корпуса 15, 16 блоки" Учреждение "SDU University".  
В размерах в плане в осях 32,4 x 58,7м. Учебные корпуса 15, 16 блоки 4-х этажный, высота 1-го этажа 4,500 и высота цокольного этажа 3,300.

- Климатический район (СП РК 2.04-01-2017«Строительная климатология»)	- III В
- Расчетная зимняя температура наиболее холодной пятидневки	- 25°C
- Расчетная зимняя температура наиболее холодных суток	- 28°C
- Нормативное давление ветра	- 0,38 кПа
- Вес снегового покрова	- 0,70 кПа
- Степень огнестойкости:	- II
- Уровень ответственности здания:	- II

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами Республики Казахстан: СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения", СП РК 3.01-11-2013 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов", Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности", СН РК 3.06–01–2011 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения".

### 4.1. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ

Объемно-планировочные решения здания — "Учебные корпуса 15, 16 блоки" Учреждение "SDU University" приняты в соответствии с альбомом концептуального дизайна согласованным Заказчиком.

1. Внутренние перегородки толщиной 100мм. из перегородочного блока.

Внутренняя отделка - Шпатлевка сухими смесями в 2 слоя: выравнивающий, б=3 мм; финишный, б=2 мм. Пропитка праймером. ВЭП за 2 раза в сан узлах - глазурованная плитка.

Полы - Гомогенный линолеум в учебных классах, керамическая плитка в санузлах.

Керамогранитные плитки в холлах

Отделка потолков - затирка, водоэмульсионная покраска.

2. Лестницы запроектированы с естественным освещением.

3. Внутренние лестницы - железобетонные, облицовываются керамогранитом с шероховатой поверхностью на клею, двери лестничных клеток выполнены с пределом огнестойкости не ниже EI30; двери выхода на кровлю - противопожарные 2-го типа с пределом огнестойкости EI45 двери коридоров - противопожарные, samozакрывающиеся с уплотненными притворами.

4. Внутренние двери - деревянные.

5. Окна - металлопластиковые, белого цвета.

Шумоизоляция комнат достигается посредством планировки, применения окон с двухкамерным стеклопакетом, применения эффективных звукоизолирующих материалов в конструкциях стен, перегородок и перекрытий.

Сан узел, облицовка керамической плиткой высотой h=2.0м.

6. Наружная стена здания представлена основными материалами - из сплитерного блока толщиной - 250мм, утеплитель - утепляются Изовер толщиной -60мм., на основе теплотехнического расчета.

По фасаду на наружные стены монтируется навесной вентилируемый фасад системы "U-Kon" типа АТС-314 или аналогичных систем, состоящий из вертикальных и горизонтальных профилей с облицовкой Alucotte Система навесных вентилируемых фасадов для облицовки алюминиевыми панелями.

7. Цоколь отделяется ЦСП цвет антрацит.

8. Наружные двери запроектированы металлическими.

9. Кровля - плоская.

#### 4.2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО КОМПЛЕКСУ:

№	Наименование	ед. изм.	ИТОГО
1	2	3	4
1	Этажность здания	м <sup>2</sup>	4
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1606,8
3	Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	5623,0
	Площадь полезная	м <sup>2</sup>	5500,0
	Площадь расчетная		2791,0
4	Строительный объем здания	м <sup>3</sup>	28241,0

## 5. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Расчетная зимняя температура наружного воздуха: средняя наиболее холодной пятидневки - 25 С (СП РК 2.04.01-2017) . Вес снегового покрова-70кгс/м<sup>2</sup> Нормативный скоростной напор ветра-38кгс/м<sup>2</sup> (СНиП2.01.07-85\*). Согласно СН РК 2.03-07-2001 "Застройка города Алматы и прилегающих территорий с учетом сейсмического микрорайонирования", на площадке строительство сейсмичностью 9 баллов .и категорией грунтов по сейсмическим свойствам III. Расчетные ускорения на площадке строительства  $\alpha_g=0,572g$ ,  $\alpha_{gv}=0,515g$ .

Уточненная сейсмичность площадки 10 баллов.

За условную отметку 0,00 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 829.85 по генплану.

Блок 15 с размерами 21,7х30,0 м в разбивочных осях имеет близкую к прямоугольнику форму в плане. Конструктивная схема решена в виде монолитного железобетонного каркаса с диафрагмами жесткости. Высота подвала в блоке 15 составляет 3,6 м. Высота первого этажа в блоке 15 составляет 4,5 м, высота второго и третьего этажей на участке в осях 1-3 составляет 4,5 м, на участке в осях 4-5 - 3,0 м. На участке в осях 3-4 с первого этажа по третий включительно выполнен второй свет.

Блок 16 с размерами 27,8х32,4 м в разбивочных осях состоит из двух блоков 16/1 и 16/2, разделенных антисейсмическим швом. Блок 16/1 имеет прямоугольную форму в плане с размерами 15,5х32,4 м, блок 16/2 имеет прямоугольную форму в плане с размерами 11,4х32,4 м.

Конструктивная схема 16/1 и 16/2 решена в виде монолитного железобетонного каркаса с диафрагмами жесткости. Высота подвала в блоках 16/1 и 16/2 высота подвала составляет 3,8 м. Высота первого этажа в блоке 16/1 составляет 4,5 м, второго - 9,0 м. Высота первого, второго и третьего этажей в блоке 16/2 составляет 4,5 м. На участке в осях Е-Д в блоке 16/2 выполнен второй свет в уровне второго и третьего этажей.

### **Антикоррозийная защита**

Антикоррозийная защита арматуры обеспечивается соблюдением требуемой проектом толщины защитного слоя бетона. Антикоррозийная защита металлических конструкций - лакокрасочное покрытие, штукатурка по сетке.

### **Антисейсмические мероприятия**

Антисейсмические мероприятия выполнить согласно СП РК 2.03-30-2017\* "Строительство в сейсмических районах" и СП РК 2.03-31-2020 "Застройка территории города Алматы с учетом сейсмического микрозонирования".

Противопожарные мероприятия

Противопожарные мероприятия выполнить согласно СП РК EN 1992-1-2 "Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-2 "Общие правила определения огнестойкости". В железобетонных конструкциях соблюдать защитный слой бетона принятые в проекте.

## 6. КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочие чертежи марки КМ по объекту: «Строительство учебных корпусов 15 и 16 учреждения SDU University, расположенного по адресу: Алматинская область, г.Каскелен, пр. Абылайхана, 1/1»

6.1. Характеристика природно-климатических условий площадки строительства:

- климатический район в соответствии со СП РК 2.04-01-2017Строительная климатология - ШВ;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 25°C;
- расчетная температура наиболее холодных суток - минус 28°C;
- нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности для II географического района по СНИП 2.01.07-85\* - 0,5 кПа;
- нормативное значение ветрового давления для III географического района по СНИП 2.01.07-85\* - 0,38 кПа.

6.2. Расчет конструкций выполнен в программном комплексе ПВК «ЛИРА-САПР 2018». в соответствии с действующими нормами.

Сейсмичность района составляет 9 баллов.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам -II(два).

- Степень огнестойкости: II
  - Уравень ответственности здания: II
- Уровень ответственности по этажности:III

За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа существующего здания.

6.3. Характеристика проектных решений.

В настоящем проекте выполнены конструкции Лестницы-пристройки к существующему зданию. Конструкции представляют собой объемный металлический каркас. Каркас Лестницы начинается с отм. -0,150 и заканчивается на отм. +4,500. В плане имеет размеры 1600x10050. В уровнях ригеля каркас крепится к основному зданию шарнирно в двух местах к закладным деталям ригеля основного здания. Фундаменты отдельностоящие. Крепление всех узлов каркаса лестницы - жесткое. Лестничные ступени выполнены из углового прокатного профиля по косоурам. Площадки и ступени- железобетонные.

6.4 Соединение элементов.

6.5 Все заводские соединения сварные, монтажные - на болтах и монтажной сварке. Материалы для сварки принимать по табл.55 СНИП РК 5.04-23-2002.

6.6 Болты , кроме оговоренных, класса точности В по ГОСТ 7798-70\*, класса прочности по ГОСТ 1759-87 с клеймом завода и маркировкой класса прочности. Гайки , кроме оговоренных, по ГОСТ 5915-70\* класса прочности 4.0 по ГОСТ 1759-87. Шайбы к болтам по ГОСТ 11371-78.

6.7 Катеты сварных швов, кроме оговоренных, принимать по расчету на усилия, приведенные в ведомостях элементов на листах.

6.8 Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены зашпатлеваны и окрашены.

**6.9 Антикоррозионные мероприятия.**

Степень очистки поверхностей элементов конструкций от окислов - третья по ГОСТ 9042-80.

Огрунтовку конструкций производить грунтом ГФ-021 в два слоя (один слой на заводе и один на монтаже). Окраску производить эмалью ПФ-115 по ГОСТ 6465-76 в два слоя.

Указания к разработке чертежей КМД, ППР, изготовлению и монтажу конструкций.

Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями:

- СНиП РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки";
- СН РК 5.03-07-2013; СП РК 5.03-107-2013 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СН РК 1.03.05-2011; СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"

Все монтажные приспособления должны быть сняты, а места их приварки зачищены.

#### **6.10 Противопожарные мероприятия:**

Степень огнестойкости здания II. Все металлоконструкции защищаются нанесением огнезащитных вспучивающихся красок или мастик.

Для обеспечения нормативного предела огнестойкости 45 минут, для всех металлоконструкций, предусмотреть огнезащиту составом ВУП-2 толщ-1,4мм. по СТ РК 615-2001.

Все работы выполнять с привлечением и по рекомендациям ТОО «Огнезащита - 1»

## **7. Отопление и вентиляция**

### **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

1. Проект отопления и вентиляции здания выполнен на основании задания на проектирование, технических условий и стандартов и требований фирм изготовителей применяемого оборудования и материалов и в соответствии с требованиями:

- Технического задания на проектирование, утвержденного заказчиком;
- Архитектурно-строительных чертежей;
- СН РК 4.02-01-2011\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 4.02-101-2012\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП РК 2.04-01-2017\* «Строительная климатология»;
- СН РК 3.02-01-2012\* СП РК 3.02-101-2012\* "Здания жилые многоквартирные"
- стандартов и требований фирм-изготовителей примененного оборудования и материалов.

2. Расчетные параметры наружного воздуха:

зимние для проектирования отопления и вентиляции:

температура  $t_n = \text{минус } 20,1^\circ\text{C}$ ;

продолжительность отопительного периода 167 суток;

средняя температура отопительного периода  $0,4^\circ\text{C}$ .

летние для проектирования кондиционирования:

температура  $t_n = 29,5^\circ\text{C}$ ;

относительная влажность 44%.

### **Отопление:**

Источником теплоснабжения является котельная на газовом топливе.

Теплоноситель, вода с параметрами  $T = 80-60^\circ\text{C}$

Присоединение системы отопления к тепловым сетям выполнено по зависимой схеме, Тепловой пункт расположен в подвальном помещении.

Система отопления двухтрубная, с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой с П-образными стояками. В качестве отопительных приборов приняты панельные радиаторы OAS-22-50 фирмы "FORTE PROM STEEL".

Регулирование тепловой отдачи отопительных приборов решено за счет установки термостатических клапанов типа Calipso-EX-O. Для удаления воздуха из системы отопления предусмотрена установка кранов конструкции маевского, в комплекте с отопительными приборами. Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы. Гидравлическая устойчивость системы отопления и расчетное распределение расходов в ее элементах обеспечивается установкой автоматических балансировочных клапанов IMI. Прокладка трубопроводов системы отопления в полу. Дренаж осуществляется на ветках от поэтажной гребенки и отводится шлангом в трап канализации ВК.

Расчетная температура наружного воздуха для проектирования системы отопления  $t = -20,1^{\circ}\text{C}$ ;

внутренняя температура в помещениях принята согласно СП РК 3.02-111-2012.

Температура воды в системе отопления  $80-60^{\circ}\text{C}$ . Расчетный температурный перепад равен  $20^{\circ}\text{C}$ .

Разводящие горизонтальные трубопроводы, монтируются из металлопластиковых труб "PERT-AL-PERT", фирмы KAN.

Магистральные трубопроводы системы отопления монтируются из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75  $\varnothing$  менее 50мм и стальных электросварных трубопроводов по ГОСТ 10704-91  $\varnothing$  более 50мм. Для предупреждения ожогов, для исключения потерь теплоты более допустимых, - магистральные трубопроводы проходящие в неотапливаемых помещениях изолируются трубчатой изоляцией "MISOT-FLEX ST-RL/SA".

Прокладка трубопроводов из металлопластиковых труб предусмотрена в (в гофротрубе).

Перед изоляцией, трубы очищаются от грязи и ржавчины и покрываются антикоррозионным покрытием - масляной краской БТ-177 в два слоя по грунту

ГФ-021. Неизолированные трубопроводы окрасить эмалью за два раза.

Разводящие магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются с уклоном не менее 0,003. Монтаж системы отопления производить в соответствии со СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-02-2013.

Все трубопроводы при скрытой прокладке должны быть испытаны до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ по форме обязательного приложения 6 СНиП 3.01.01-85. Испытание трубопроводов гидростатическое (гидравлическое) или манометрическое (пневматическое), проверка на герметичность. Внесение изменений допускается только по согласованию с разработчиком проекта с предоставлением исполнительных схем.

Согласно требованиям Санитарных правил №209 от 16.03.2015, новые системы отопления независимо от вида системы теплоснабжения, подвергаются гидропневматической промывке с последующей дезинфекцией. Дезинфекция осуществляется заполнением хозяйственно-питьевой водой с содержанием активного хлора в дозе 75-100 миллиграммов на кубический дециметр (далее - мг/дм<sup>3</sup>) при времени контакта не менее 6 часов.

Сброс промывных вод, содержащих остаточный хлор, осуществляется в канализационную сеть. Промывка и дезинфекция водопроводных и тепловых сетей производится специализированной организацией, имеющей лицензию на указанный вид деятельности, контроль качества производится производственной лабораторией водопользователя.

Промывка и дезинфекция считается законченной при соответствии результатов двукратных (последовательных) лабораторных исследований проб воды, установленным санитарно-эпидемиологическим требованиям к качеству питьевой воды. Акт очистки, промывки и

дезинфекции объекта водоснабжения оформляется по форме согласно требованию Санитарным правилам.

В процессе водоподготовки для систем центрального горячего водоснабжения используются реагенты и конструктивные материалы, имеющие документы подтверждающие их безопасность.

## **Вентиляция**

Система вентиляции выполнена согласно действующих на территории РК норм и санитарных правил. Вентиляция принята приточно-вытяжной с механическим побуждением.

Приточные установки установлены на цокольном этаже и на кровле, забор воздуха приточными установками выполнен через заборную решетку.

В помещения учебных классов подается механический приток из расчета 20м<sup>3</sup>/ч на учащегося, вытяжная вентиляция(1 кр.) механическая, организована через вытяжные воздуховоды. Из санитарных узлов принята механическая вытяжная вентиляция.

В помещениях офисов предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением из расчета 20м<sup>3</sup>/ч на работника.

В проекте приняты приточные установки фирмы "VTS". Для нагревания приточного воздуха в холодный период года в конструкции приточной установки установлен водяной воздухонагреватель 90-70°С.

Вытяжные механические системы оборудованы крышными, канальными вентиляторами фирмы "Vertro". Воздуховоды вытяжной вентиляции выводятся выше кровли здания (шахты см. раздел АР)на700-1000 мм. Воздуховоды систем вентиляции приняты из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-2020 класса "Н".

Для предотвращения распространения огня в случае возникновения пожара, предусмотрено автоматическое отключение приточно-вытяжных установок с механическим побуждением. Для глушения гидравлического шума, создаваемого вентиляторами, вытяжные системы и приточные системы оборудуются шумоглушителями, так же в комплект установок входят гибкие вставки и виброизоляторы.

### **Энергоэффективность**

Для систем водяного отопления предусмотрены следующие мероприятия для улучшения энергоэффективности:

- автоматическое поддержание температурного графика на вводе в здание;
- регулирование теплоотдачи системы отопления, включающее терморегулирование на отопительных приборах;
- применение термостатических клапанов, работающих в автоматическом режиме, для регулирования теплоотдачи отопительных приборов;
- автоматическое поддержание требуемого расчетного распределения потока теплоносителя по всем участкам системы;
- учет и регулирование параметров теплоносителя в тепловом узле;
- уменьшение тепловых потерь, путём применения современных эффективных материалов для для тепловой изоляции трубопроводов и ограждающих конструкций здания.

## **Кондиционирование**

Проектом предусмотрены отдельные системы кондиционирования для следующих групп помещений:цокольный этаж, офисные помещения 1-го этажа, офисные помещения 2-3 этажей Блока 16, офисные помещения 2-3 этажей Блока 16.

Система кондиционирования помещений - мультизональная с переменным потоком хладагента VRF. В качестве климатических блоков для раздачи охлажденного воздуха проектом предусмотрена установка кассетных потолочных блоков в пространстве подшивного потолка. Источниками холода для систем являются компрессорно-конденсаторные блоки, устанавливаемые снаружи здания. Холодоносителем для систем кондиционирования принят фреон марки R410. Трубопроводы системы холодоснабжения - медные.

Холодоснабжение приточных агрегатов, столовой предусмотрено от компрессорно-конденсаторных блоков Mitsubishi Electric, монтируемых снаружи здания. Холодоносителем для системы принят фреон марки R410. Трубопроводы системы холодоснабжения - медные.

### **Противодымная защита**

Проектом предусмотрено системы удаления дыма из цокольного этажа ДУ1, а так же компенсация дымоудаления системой ПД1.

Системы противодымной защиты с механическим побуждением. Противодымная вентиляция запроектирована для обеспечения эвакуации людей из здания и удаления продуктов горения в случае возникновения пожара.

Пуск систем дымоудаления производится по сигналу соответствующих зоне возгорания датчиков системы АПС, при пуске одной из систем дымоудаления открываются все клапаны, принадлежащие этой системе и запускается соответствующий вентилятор. Клапаны дымоудаления оборудовать электромагнитным приводом. Воздуховоды приняты из негорючих материалов плотностью по классу П и с пределами огнестойкости не менее EI 120 - для вертикальных воздуховодов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека.

## **8. Водоснабжение и канализация**

### **8.1. Внутренний водопровод водопровод и канализация**

Рабочий проект разработан на основании:

- задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;
- технологического задания;
- 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";
- СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения";
- Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89 "Проектирование высших учебных заведений и институтов повышения квалификации".

Проектом предусмотрено устройство систем холодного и горячего водоснабжения, противопожарного водопровода, бытовой канализации и внутренних водостоков в здании учебных корпусов 15, 16 блоков "Учреждение "SDU University"г. Алматы.

В здании запроектирована раздельная сеть внутреннего хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода.

Согласно техническим условиям, источником водоснабжения здания служат внутривозвездочные водопроводные сети, которые включают станцию повышения давления на площадке, с гарантийным давлением в точке подключения 0,4МПа. Ввод систем В1, В2 осуществляется из блока 14.

Строительный объем здания составляет 28 241 м<sup>3</sup>.

Согласно п.4.6.1.11\* СП РК 3.02-111-2012\* расход воды на внутреннее пожаротушение составит 2 струи расходом 2,6 л/с. Диаметр срыска принят 16мм, длина пожарного рукава - 20,0м. Пожарные краны Ø50мм устанавливаются в навесных пожарных шкафах ШПК-320 на высоте +1,35м от уровня пола.

Для системы противопожарного водопровода предусматривается два ввода Ø 76x3,5. Трубопроводы системы В2 с пожарными кранами монтируются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Стальные трубопроводы окрашиваются эмалью за два раза по грунтовке.

Для системы хозяйственно-питьевого водопровода предусматривается один ввод Ø н40 из полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013. На вводе установлен счетчик воды с радиомодулем Ду 25 с дистанционной передачей данных. Счетчик рассчитан на максимальный хоз-питьевой расход без пожарного расхода. Магистральные трубопроводы, стояки и подводки к сан.приборам выполнены из полипропиленовых труб по ГОСТ 32415-2013.

Перед пуском вновь построенного трубопровода хоз-питьевого водоснабжения в эксплуатацию проводится его гидравлическое испытание на прочность и герметичность с последующей дезинфекцией. Перед гидравлическим испытанием проводится предварительная промывка трубопровода. После предварительной промывки водопровода и его гидравлического испытания составляется «Акт о проведении гидравлического испытания трубопровода на прочность и герметичность». По окончании гидравлического испытания трубопровод подвергается дезинфекции путем заполнения его водой с хлорсодержащим раствором в количестве 40-50 мг/л активного хлора срок не менее 1 суток. Количество остаточного хлора в воде по окончании хлорирования должно быть не менее 1 мг/л. После окончания дезинфекции хлорная вода спускается, и трубопровод подвергается повторной промывке водой из действующего питьевого водопровода.

Проектом предусмотрена система Т3 для подачи горячей воды к санитарным приборам. Горячее водоснабжение здания предусмотрено от теплового узла круглогодичного действия.

Трубопроводы в пределах теплового узла монтируются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75\*, магистральные трубопроводы, стояки и подводки к приборам монтируются из полипропиленовых армированных труб по ГОСТ 32415-2013.

Для учета расхода горячей воды на вводе устанавливается водомерный узел со счетчиком Ø 20мм.

Подающие трубопроводы, включая стояки, кроме подводов к водоразборным приборам изолируются гибкой трубчатой изоляцией толщиной 13 мм.

В верхней точке циркуляционного трубопровода предусмотрена установка кранов для выпуска воздуха. В нижних точках циркуляционного трубопровода предусмотрены спускные устройства.

Прокладка стояков систем Т3, Т4 на этажах осуществляется скрыто, за исключением их прокладки в санузлах.

Все трубопроводы (кроме подводов к санприборам) изолируются гибкой трубчатой изоляцией толщиной 13 мм.

Трубопроводы прокладываются открыто в подвале с уклоном 0,002 в сторону водоразборной арматуры, для возможности спуска из них воды.

В здании запроектирована бытовая канализация К1 для отвода стоков от санузлов.

Сбор случайных и аварийных стоков из помещений венткамеры, узла ввода, теплового узла отводятся в трапы в бытовую канализацию.

Трубопроводы систем К1 монтируются из ПВХ труб Ø50, 110мм по ГОСТ 32412-2013, выпуски - из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR26 - 110x4,2 по ГОСТ 18599-2001. Трубопровод напорной канализации К3Н от дренажного насоса монтируется из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Для прочистки канализационных сетей устанавливаются ревизии и прочистки. Сети канализации вентилируются через стояки, выводимые на 0,5м выше уровня кровли.

Напольное крепление трубопроводов предусмотреть с помощью хомутов. Соединение канализационных трубопроводов меньшего с большим диаметром выполнять под шельгу. В здании предусмотрена напорная канализация К1Н для отвода стоков от промывки водомерного и теплового узла. Стоки собираются в приямок, откуда посредством погружного дренажного насоса Гном 6-10 перекачиваются в сеть бытовой канализации. Дренажные насосы оборудованы датчиком уровня (поплавковым клапаном).

Трубопроводы систем К1Н выполнены из НПВХ труб Ø 40мм по ГОСТ 32412-2013.

Система внутреннего водостока запроектирована для сбора дождевых и талых вод с кровли с отводом их на отмостку.

На зимний период предусмотрен перепуск в бытовую канализацию с устройством гидрозатвора. Перепуск в бытовую канализацию запроектирован из стальных электросварных труб Ø 32x3,2 по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы системы К2 запроектированы из стальных труб с внутренней и наружной гидроизоляцией по ТУ 1390-021-43826012-01. Присоединение водосточных воронок к сети предусмотрено через компенсационный патрубок с эластичной заделкой стыка.

Для предотвращения образования наледи в водосточных трубах в течение зимы и в межсезонье проектом предусмотрена электрическая антиобледенительная система обогрева, предназначенная для обогрева воронок, зоны вокруг них в радиусе 1 м и выпусков. Комплект поставки, согласно бланка заказа см. в части ЭМ.

Трубопроводы системы К2 прокладываются скрыто в монтажных коммуникационных шахтах, штрабах, каналах и коробах, ограждающие конструкции которых выполнены из негорючих материалов.

Монтаж систем водопровода, горячего водоснабжения и канализации выполнить в соответствии с требованиями СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы".

Монтаж систем водопровода и канализации из пластмассовых труб осуществлять в соответствии с СН РК 4.01-05-2002 "Инструкцией по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб".

Монтаж систем горячего водоснабжения из металлопластиковых труб выполнить в соответствии с СП РК 4.01-102-2001 "Монтаж и проектирование систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб".

Заделку штраб, отверстий в междуэтажных перекрытиях и стенах следует выполнять после всех работ по монтажу и испытанию трубопроводов.

При пересечении канализационных вентиляционных стояков с кровлей выполнить гидроизоляцию. Испытания трубопроводов гидравлическим способом осуществить пробным давлением воды, равному 1,5 кратному рабочему давлению в сети, но не менее 0,6 МПа.

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчётный расход				Установленная мощность электродвигателя, кВт	Примечание
		м³/сут	м³/час	л/сек	При пожаре, л/с		
1	2	3	4	5	6	7	8
Водопровод хоз-питьевой (В1), в т.ч.		15,8	3,64	1,62			
Трубопровод холодн. воды (В1)		9,48	2,05	0,98			
Трубопровод горячей воды (Т3)		6,32	1,73	0,86			
Водопровод							
Противопожарный (В2)	37				2х2,6		
Бытовая канализация		15,8	3,64	3,22			

## НВК

Проект наружных сетей канализации разработан на основании:

- задания на проектирование, технических условий, отчета об инженерно-геологических изысканиях;
- СНиП РК 4.01-02-2009\* "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-03-2011\* "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- "Санитарно-эпидемиологических требований к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" от 16.03.2015г. N209;
- технического регламента РК от 23.06.2017г. N439 "Общие требования к пожарной безопасности".

Проектом предусмотрено устройство системы бытовой канализации на площадке учебных корпусов 15, 16 блоки "Учреждение "SDU University" г. Алматы.

Согласно таблицы 1 к приложению 4 Технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности", расход воды на наружное пожаротушение для общественных зданий строительным объемом свыше 25 тыс.м<sup>3</sup> составит 20л/с. Пожаротушение предусматривается от существующих гидрантов.

Отвод сточных вод от здания учебных корпусов предусматривается в существующие сети. Выпуски системы К1 выполнить из труб полиэтиленовых ПЭ100 SDR 26 Ø 110x4,2, магистральные сети из труб гофрированных двухслойных кольцевого сечения SN8 из полипропилена по ГОСТ Р 54475-2011.

Смотровые колодцы на канализационной сети выполнить из сборных железобетонных элементов по типовому проекту 902-09-22.84. Колодцы перекрыть люками типа "Л", "Т" по ГОСТ 3634-99.

Обратную засыпку котлованов и траншей производить из местных грунтов. Пазухи колодцев засыпать суглинистым грунтом слоями толщиной 0,2 м равномерным уплотнением по периметру.

Колодцы устраивать с уплотнением грунта в основании на глубину 1м и предусмотреть устройство водонепроницаемых днища и стен колодцев. Наружную поверхность

железобетонных элементов колодцев обмазать горячим битумом БН 70/30 по ГОСТ 6617-76 за два раза по холодной битумной грунтовке.

Поверхность земли вокруг люка колодца на 0,3м шире пазух должна быть спланирована с уклоном 0,03 от колодца.

Перед началом строительства вызвать на место представителей всех заинтересованных организаций для уточнения расположения существующих подземных коммуникаций. При производстве земляных работ с помощью экскаваторов и монтажных работ с помощью автокранов вблизи воздушных линий электропередач, последние на период работ отключить. Обратную засыпку котлованов и траншей производить только после сдачи уложенной трассы трубопроводов и гидравлического испытания труб. Напорные и безнапорные трубопроводы следует испытывать на прочность и герметичность по СП РК 4.01-103-2013. Законченные строительством трубопроводы и сооружения хозяйственно-питьевого водоснабжения перед приемкой в эксплуатацию подлежат промывке (очистке) и дезинфекции хлорированием согласно СП РК 4.01-103-2013.

Скрытые работы, оформляемые соответствующими актам, предъявляются к освидетельствованию до обратной засыпки трубопроводов.

В геологическом строении участок представлен суглинками и супесями, песками средней крупности, а также глинами и суглинками и растительно-насыпным слоем. На участке изысканий по данным бурения (январь 2021г) грунтовые воды вскрыты на глубине 3,40-3,50м (абсолютные отметки становившегося уровня составили 534,78 - 535,29м). Нормативная глубина промерзания для г. Караганда: 161см (для суглинков и глин), 196 см (для супеси), 210см (для песков средней крупности).

Согласно п. 78-79 гл. 2 санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоемким объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов", утвержденных приказом министра национальной экономики РК от 16.03.2015г. N209 ширина санитарно-защитной полосы принимается по обе стороны от крайних линий водопровода 6м, канализации - 8м.

## **9. Системы связи.**

Структурированная кабельная сеть (СКС).

Структурированная кабельная сеть строиться в целях обеспечения средой передачи системы передачи данных.

Структурированная кабельная сеть состоит из следующих компонентов:

- Кабельная разводка, на основе медного кабеля витая пара UTP cat.5e.
- Кабельная разводка, на основе медного кабеля витая пара UTP cat.6A.
- Кросс, на основе сборных патч панелей и модулей Cat.5e и Cat.6A

Телекоммуникационных шкафов

- Телекоммуникационных розеток Cat.5e
- Обеспечивает функционирование следующих систем:
- Система передачи данных.
- Сеть Wi-Fi

Кабель в основном прокладывается по кабельным лоткам и трубам ПВХ.

В стенах - скрытно, в пространстве ГКЛ перегородок или штробе.

Кроссы выполняются в телекоммуникационном шкафу расположенном в помещении №4 на 1 этаже. Ввод кабелей в шкаф сверху, расположение кабелей и расшивка на патч-панелях согласно нумерации. Ёмкость патч-панели- 24 порта.

Телекоммуникационные розетки размещаются согласно плана расположения с учетом расположения рабочих мест и мебели. В конференц комнатах и других местах согласно плана монтируются врезные розетки в перегородках, стенах на соответствующей высоте.

Все розетки маркируются в соответствии с документацией.

## **9.1. Автоматическая пожарная сигнализация.**

Раздел рабочего проекта пожарной сигнализации разработан на основании:

- Планов помещений, подлежащих защите АПС;
- Действующих в Республике Казахстан строительных норм и правил, государственных стандартов и инструкций;
- Технической информации фирм-изготовителей систем пожарной безопасности.
- Заданий специалистов смежников.

Пожарная сигнализация.

Системой автоматической пожарной сигнализации оснащаются все помещения блоков университета.

Пожарная сигнализация строиться на оборудовании фирмы "Болид".

Точечные дымовые извещатели- основной тип извещателей, оснащаются служебные, офисные, общественные помещения.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на путях эвакуации на высоте 1,5м. от пола. Сигнал с извещателей поступает на контроллеры двухпроводной линии С2000-КДЛ, устанавливаемый в серверной. Далее по интерфейсу передается на другие связанные приборы системы и блоки индикации расположенные в помещениях дежурного персонала "Серверная".

Оповещение.

Оповещение о пожаре предусмотрено 2-го типа согласно СН РК 2.02-11-2002\*. Оповещение осуществляется с помощью светозвуковых оповещателей и табло "Выход".

Расположение оповещателей обеспечивает удовлетворительную слышимость во всех местах здания.

Табло "Выход" устанавливаются на эвакуационных выходах.

Пожарная автоматика.

Предусматриваются следующие функции:

- Отключение приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования;
- Выдача сигнала на включение пожарных насосов в системе пожарного водопровода по команде от кнопок, установленных в пожарных шкафах.

Управление системами производится автоматически от АПС или дистанционно, с блока управления или пульта.

Пожарная автоматика является единой с системой пожарной сигнализации и использует то же оборудование. Система построена на контроллерах адресной линии типа С2000-КДЛ (совмещен с пожарной сигнализацией).

Предусматриваются кнопки управления насосами пожарного водопровода. Кнопки управления насосами адресные, подключаются по адресной двухпроводной линии к С2000-КДЛ и устанавливаются в пожарных шкафах.

Пульт управления С2000-М позволяет управлять и получать информацию о всей системе.

Дымоудаление:

Предусмотрен запуск вентиляторов дымоудаления и открытие клапана на этаже пожара.

Запуск вентилятора осуществлять после открытия клапана, с задержкой.

Управление предусмотрено автоматически от пожарной сигнализации, местное- от кнопок в пожарных шкафах и дистанционно пультом управления расположенному в помещении дежурного персонала "Серверная".

Подпор воздуха:

Предусмотрен запуск вентиляторов подпора воздуха.

Запуск вентилятора подпора воздуха осуществить после запуска системы дымоудаления.

Управление предусмотрено автоматически от пожарной сигнализации, местное- от кнопок на щитах и дистанционно пультом управления расположенному в помещении дежурного персонала "Серверная".

Управление клапанами дымоудаления и огнезадерживающими клапанами осуществляется адресным блоками управления клапаном С2000-СП4 с контролем положения клапана. Блок управления устанавливается в непосредственной близости от клапана, рядом с блоком установить кнопку тестирования.

Электропитание.

Питание приёмо-контрольных приборов осуществляется от резервированных источников питания с аккумулятором обеспечивающим бесперебойную работу системы в случае отключения электричества. Приборы включённые в адресную линию питаются от неё.

Электропитание предусмотрено в разделе -ЭОМ.

Общие указания к монтажу.

Расположение проводок и оборудования осуществить согласно чертежам, допускаются небольшие отклонения.

Кабеля прокладывать в кабельных каналах по стенам, потолку. При совпадении трасс - совместно с другими слаботочными системами.

При монтаже следовать указаниям на чертежах, отраслевым нормативным документам.

Адресные шлейфы сигнализации выполняются кабелем КСРВнг(А)-FRLS 1x2x1,13.

Линии оповещения выполняются кабелем КСРВнг(А)-FRLS 1x2x0,97.

Линии питания приборов выполняются кабелем КСРВнг(А)-FRLS 1x2x1,13.

Линии интерфейсной связи выполняются кабелем КИС-РВнг(А)-FRLS 2x2x0,64.

Подключение приборов выполнить в соответствии с паспортными схемами завода-изготовителя.

Питание систем.

Питание контрольных приборов, пультов - осуществляется от резервированных источников питания 12В.

Питание осуществить по первой категории

Защитное заземление.

Защитное заземление оборудования выполнить в соответствии с ПУЭ 2015 и технической документацией на это оборудование.

## **10. Электрооборудование и электроосвещение.**

### **9.1 Общая часть.**

Настоящая документация разработана на основании:

- задания на проектирование;
- заданий смежных специальностей;

В проекте использованы следующие нормативно-технические документы, действующие на территории Республики Казахстан:

- ПУЭ РК - Правила устройства электроустановок Республики Казахстан;

- СП РК 4.04-106-2013 - Электрооборудование жилых и общественных зданий;
- СП РК 2.04-103-2013 - Устройство молниезащиты зданий и сооружений.

По степени обеспечения надёжности электроснабжения электроприёмники отнесены к категориям:

I - технические средства противопожарной защиты (пожарные насосы, системы подпора воздуха, дымоудаления, пожарной сигнализации и оповещения о пожаре), лифты, аварийное освещение, системы связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования.

II, III - комплекс остальных электроприёмников здания;

Электроснабжение блоков 15,16 осуществляется от РУ-0,4кВ существующей ТП-10/0,4кВ.

В качестве второго независимого источника питания для электроприёмников I и II категории принят второй трансформатор существующей двухтрансформаторной подстанции.

Для ввода и распределения электроэнергии приняты вводно-распределительные устройства, устанавливаемые в электрощитовой:

- для электроприёмников II категории - ВРУ1 (индивидуального изготовления);
- для электроприёмников I категории - ШГП1 (индивидуального изготовления) с устройством АВР.

Учёт электроэнергии предусматривается общий на вводах.

### **10.1. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**

Напряжение силовой сети 380/220 В, 50 Гц.

Силовыми потребителями являются электроприёмники технологического и сантехнического оборудования, электронагревательные и электробытовые приборы.

В качестве распределительных щитов используются щиты модульные пластиковые и металлические с замками. ВРУ, распределительные и групповые щиты приняты с аппаратами фирмы "IEK".

В проекте предусмотрено автоматическое отключение при пожаре общеобменной вентиляции через аппараты с независимым расцепителем по сигналу системы АПС. Автоматическое и дистанционное управление противопожарными устройствами и пожарными задвижками предусмотрено в разделе АПС.

Распределительные сети выполняются кабелями марки ВВГнг(А)-LSltx, ВВГнг(А)-FRLSltx, АВВГнг(А)-LSltx, прокладываемыми открыто и в кабельных шахтах на кабельных лотках.

Кабельные шахты проходят через этажные ниши. Групповые сети выполняются кабелями марки ВВГнг(А)-LSltx, ВВГ-Пнг(А)-LSltx, ВВГнг(А)-FRLSltx прокладываемыми: в технических помещениях - открыто на кабельных лотках и в ПВХ трубах; в аудиториях и офисах: в стяжке пола и на участках монолитных железобетонных стен - скрыто в замоноличенных ПНД трубах, на участках стен из кирпича и газобетонного блока - скрыто в бороздах или штробах стен в ПНД трубах; за подвесными потолками, внутри пустотных перегородок, изготовленных из материалов негорючих или группы горючести Г1 - в гофрированных ПВХ трубах; на кровле - открыто в промышленных гофрированных трубах из полиамида.

Розетки устанавливаются на высоте 400 мм от уровня чистого пола, в технических помещениях - 1000 мм от уровня чистого пола (за исключением высот указанных на плане ТХ).

### **10.2. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ**

Проектом предусмотрено рабочее, аварийное и ремонтное электрическое освещение.

Напряжение рабочего и аварийного освещения принято 220 В, сети ремонтного освещения - 36 В. Распределение электроэнергии предусматривается от групповых щитков освещения. Для ремонтного освещения приняты ящики с понижающим трансформатором ЯТП-0,25.

Нормируемая освещенность и коэффициенты запаса приняты в соответствии с СП РК 2.04-104-2012.

Типы светильников и источников света выбраны с учетом назначения помещений, условий окружающей среды.

Светильники аварийного освещения предусмотрены из числа светильников рабочего освещения и питаются от самостоятельной сети аварийного освещения.

Управление освещением технических помещений и рабочим освещением вестибюля и лифтового холла на первом этаже выполняется выключателями по месту.

Высота установки выключателей - 1000 мм от верха плиты перекрытия. Расстояние по горизонтали от дверного проема до выключателя 150мм.

### **10.3. ЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ**

Принята система заземления TN-C-S. Разделение PEN-проводника питающей линии выполнено во вводно-распределительном устройстве ВРУ. Разделенные РЕ и N проводники не допускается объединять за этой точкой по ходу распределения энергии. На вводе питающих линий выполняется повторное заземление PEN проводника.

Для ванных и душевых предусматривается дополнительная система уравнивания потенциалов. В линиях, питающих штепсельные розетки, устанавливаются устройства защитного отключения (УЗО) с отключающим дифференциальным током не более 30мА. Согласно СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений" проектируемое здание относится к III категории. Решения по молниезащите приведены на листе ЭЛ-34.