

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Дауренбек Елнур Елжасулы

Тема: «Пассивный многоквартирный дом в городе Туркестан»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

Специальность 5В072900-Строительство

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Заведующий кафедры  
\_\_\_\_\_ Козюкова Н.В.  
м.т.н., лектор  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту

На тему: «Пассивный многоквартирный дом в городе Туркестан»

Специальность 5В072900 – Строительство

Выполнил

Дауренбек Е.Е.

Научный руководитель

Достанова С.Х.  
д.т.н., ассоц.профессор  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Специальность 5В072900 – Строительство

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедры

\_\_\_\_\_ Козюкова Н.В.

М.Т.Н., лектор

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающемуся Дауренбеку Елнуру Елжасулы

Тема: «Пассивный многоквартирный дом в городе Туркестан»

Утверждена Приказом Ректора Университета №2131-б от «24» ноября 2020 г.

Срок сдачи законченной работы – «10» мая 2020 г.

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г.Туркестан, конструктивные схемы здания – монолитный железобетонный каркас с заполнением пеноблока, архитектурное решение.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

- а) Архитектурно-аналитический раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены), светотехнический расчет, расчет варианта фундамент и глубина заложения, обоснование мер по энергоэффективности;
- б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование колонны;
- в) Организационно-технологический раздел: разработка технологических карт, календарного плана строительства и стройгенплана;
- г) Экономический раздел: локальная смета, объектная смета, сводная смета;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1 Фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 4 листов.

2 КЖ колонны, спецификации – 1 лист.

3 Техкарты земляных и опалубочных работ, календарный план, стройгенплан – 4 листа.

Предоставлены 11 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника», СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».

**ГРАФИК**  
подготовки дипломной работы (проекта)

Разделы	30%	60%	90%	100%	Примечание
Архитектурно-аналитический	11.01.2021г.-14.02.2021г.				
Расчетно-конструктивный		15.02.2021г.-23.03.2021г.			
Организационно-технологический			24.03.2021г.-01.05.2021г.		
Экономический				01.05.2021г.-09.05.2021г.	
Предзащита	10.05.2021г.-14.05.2021г.				
Антиплагиат, нормоконтроль	17.05.2021г.-31.05.2021г.				
Контроль качества	26.05.2021г.-31.05.2021г.				
Защита	01.06.2021г.-11.06.2021г.				

**Подписи**

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Достанова С.Х., д.т.н., ассоц.профессор		
Расчетно-конструктивный	Козюкова Н.В., м.т.н., лектор		
Организационно-технологический	Муханбетжанова Ж.Ш., м.т.н., лектор		
Экономический раздел	Достанова С.Х., д.т.н.		
Нормоконтролер	Бек А.А., м.т.н., ассистент		
Контроль качества	Козюкова Н.В., м.т.н., лектор		

Научный руководитель \_\_\_\_\_ Достанова С.Х.

Задание принял к исполнению обучающийся \_\_\_\_\_ Дауренбек Е.Е.

Дата \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Архитектурный раздел	8
1.1 Общие данные	8
1.2 Природно-климатические и инженерно-геологические условия	9
1.3 Генеральный план	11
1.4 Архитектурно-планировочное решение	11
1.5 Конструктивное решение	12
1.6 Теплотехнический расчет наружной стены	12
2 Расчетно-конструктивный раздел	14
2.1 Сбор нагрузок	14
3 Строительно-технический раздел	25
3.1 Общие данные	25
3.2 Характеристика грунта	25
3.3 Определение объемов земляных работ	25
3.4 Выбор машин для ведения земляных работ	27
3.5 Количества автосамосвалов	32
3.6 Выбор грунтоуплотняющих машин	33
3.7 Расчет рабочих параметров проходки	33
3.8 Технологическая карта на возведение надземной части здания	34
3.9 Разбивка сооружений на ярусы и определение размера захваток	36
3.10 Расчет оборачиваемости опалубки	36
3.11 Выбор способов транспортирования, подачи, укладки и уплотнения бетонной смеси.	37
3.12 Механизм для подачи бетонной смеси	39
4 Охрана труда и техника безопасности	41
4.1 Мероприятия по технике безопасности	42
5 Раздел экономики строительства	44
Заключение	48
Список использованной литературы	49
Приложение А	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Түркістан қаласындағы пассивті тұрғын үй». Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

1. Сәулет және құрылыс бөлімі - көлемді жобалау, сәулет-конструктивті шешімдері және қоршау конструкцияларының есебі.
2. Есептік-конструктивті бөлім – «Ли́ра САПР 2016» бағдарламасы бойынша темірбетонды біртұтас қанқалы ғимаратының есебі.
3. Құрылыс өндірісінің технологиясы мен ұйымдастырылуы - негізгі техника - жер үсті жұмыстарын жасау механизмдері таңдалуы, кесте жасалып, еңбек шығындары есептелді,
4. Құрылыс экономикасы - ABC бағдарламасында құрылыс жұмыстарының құнының есептелуі,
5. Қауіпсіздік және еңбекті қорғау.

## АННОТАЦИЯ

Тема данной дипломной работы «Пассивный многоквартирный дом в городе Туркестан». Дипломная работа включает в себя разделы:

1. Архитектурно-строительный - состоит из объемно- планировочных , архитектурно-конструктивных решений и теплотехнические расчеты ограждающих конструкций.
2. Расчетно– конструктивный - расчет железобетонного монолитного каркаса здания в программе Ли́раСАПР2016.
3. Технология и организация строительного производства - подобраны основные машины-механизмы для выполнения надземных работ, составлен календарный план и вычислены калькуляций затрат труда.
4. Экономика строительства - разработан расчет себестоимости строительных работ в программе ABC.
5. Безопасность и охрана труд.

## ANNOTATION

The topic of this thesis is “Passive apartment building in Turkestan“. Thesis includes the following sections:

1. Architectural and construction - consists of space-planning, architectural and design solutions and heat engineering calculations of enclosing structures,
2. Design-constructive - the calculation of the reinforced concrete monolithic frame of the building in the program LiraSAPR2016,
3. The technology and organization of construction production — the main machinery-mechanisms for performing above-ground works were selected, a schedule was drawn up and labor cost calculations were calculated
4. Economy of construction.
5. Safety and labor protection - the point of safety and labor protection knowledge on measures to fulfill safe conditions during construction.

## ВВЕДЕНИЕ

Город Туркестан был столицей Казахского ханства в 15 веке, а сейчас является культурным центром Южного Казахстана. В миру известен через исторические памятники, сохранившиеся со времен средневековья, в те времена через Туркестан проходил Великий шелковый путь. Город граничит с святыми местами как, на востоке знаменитый Отрар, на западе Кызылорда, на севере Сузак. Главные памятники города это мавзолеи Кожа Ахмета Йассауи и Арыстан Баб .

Много туристов приезжают стать духовно богатыми, а также познакомиться с природой. Главное, что привлекает внимание посетителей, - это увидеть историческое место. Город растет с каждым днем. В городе построен современный аэропорт, футбольный стадион, торговые дома и т.д.

Было решено начать строительство жилого комплекса на 25000 жителей. Проект жилого комплекса в городе Туркестан разработан с учетом современных требований уникальных идей по благоустройству и условий локального расположения застройки.

Общее объемно-планировочное решение жилого комплекса разрабатывается с учетом особенностей участка, ландшафтно-климатических характеристик района, планировочных и технологических требований в соответствии с функциональным назначением комплекса.

Накопление объемов, составляющих застройку жилого комплекса, позволяет максимально эффективно использовать отведенную площадь. Пространственно-планировочная структура здания соответствует благоприятным условиям использования здания.

Габаритно-планировочные и конструктивные решения, а также инженерное обеспечение здания выполнены в соответствии с требованиями стандартов на проектирование multifunctional объектов и проектных заданий.

Актуальность темы. Стремление большинства населения улучшить жилищные проблемы, а также поднять экономику Казахстана определило актуальность жилищного строительства в стране. Одним из ключевых пунктов стратегии развития «Казахстан 2030» является жилищное строительство и является важнейшей задачей общегосударственного характера. Повышение конкурентоспособности экономики Казахстана и внедрение новых методов и строительных технологий в среднесрочной перспективе потребуют новых подходов и решений в жилищном строительстве. Кроме того, основным направлением государственной программы жилищного строительства в Республике Казахстан является обеспечение быстрого роста доступного жилья за счет снижения его стоимости для населения, увеличения срока жилищного кредитования, снижения первоначальных взносов и ставок по кредитам.

# 1 Архитектурный раздел

## 1.1 Общие данные

Проект «Пассивный многоквартирный дом в городе Туркестан» выполнен по выданному заданию «Satbayev University», кафедры «Строительство и строительные материалы». В дипломной работе приняты правило и нормы Еврокодов, которые используются в настоящее время.

- Место строительства – город Туркестан;
- Климатический район – IVГ;
- Уровень ответственности – II (нормальный), технический сложный;
- Степень огнестойкости здания – II;
- Степень долговечности здания – II;

Климатические параметры:

- Среднемесячная температура января -  $-5,6^{\circ}\text{C}$ ;
- Средняя более холодных суток -  $-32,6^{\circ}\text{C}$ ;
- Нормативный вес снегового покрова на горизонтальную поверхность –  $70 \text{ кгс/м}^2$  ( $0,7 \text{ кПа}$ );
- Нормативный скоростной напор ветер –  $38 \text{ кгс/м}^2$  ( $0,38 \text{ кПа}$ );
- Расчетная сейсмичность площадки – 6 баллов;
- Уровень грунтовых вод -  $1,7 \text{ м}$ ;
- Нормативная глубина промерзания грунта –  $1,7 \text{ м}$ ;

Рельеф местности – ровный, без уклонов. Проектируемое здание расположено в городе Туркестан.

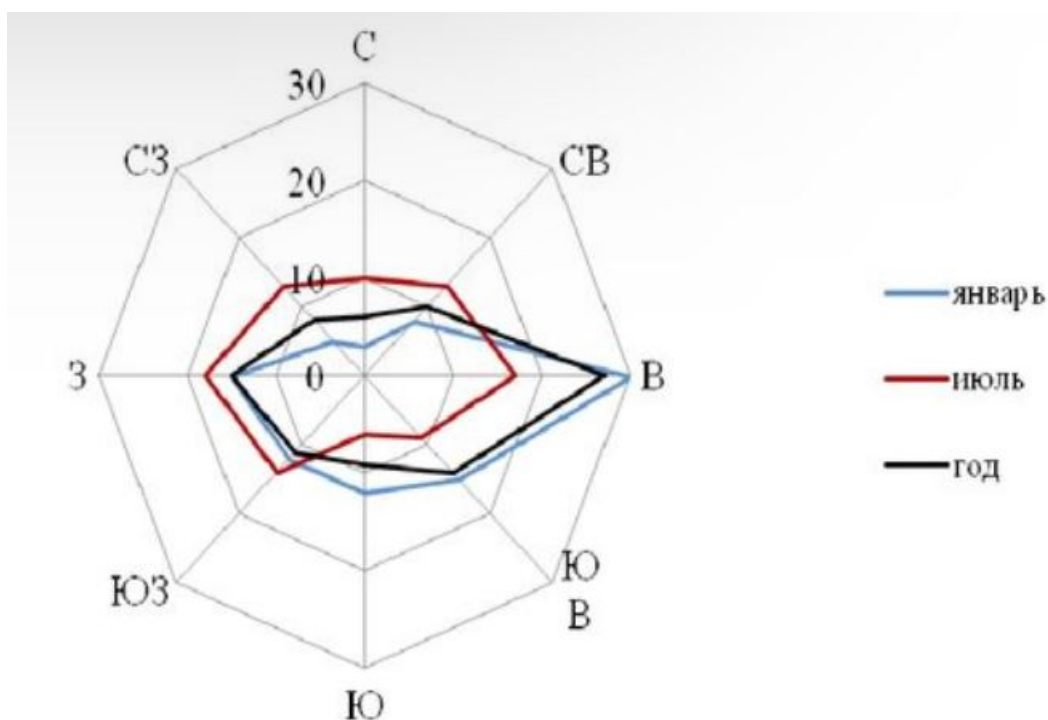


Рисунок 1.1 –Роза ветров г.Туркестан



## 1.2 Природно-климатические и инженерно-геологические условия

В соответствии с картой климатического районирования для строительства (СП РК 2.04-01-2017) рассматриваемая территория относится к IV Г климатическому подрайону.

Внутриматериковое положение и особенности орографии рассматриваемой территории определяют резкую континентальность климата, основными чертами которого являются преобладание антициклонических условий, резкие температурные изменения в течение года и суток, жесткий ветровой режим и дефицит осадков.

Климат Туркестанской области формируется под влиянием арктических, иранских и туранских воздушных масс. В теплый период года здесь господствуют континентальные туранские и иранские воздушные массы.

Теплые атлантические воздушные массы на увлажнение территории почти не оказывают влияния, поскольку они поступают сюда сильно трансформированными.

Весьма существенное и многообразное влияние на циркуляционные процессы атмосферы над южным Казахстаном оказывают значительные поднятия горных массивов на юге и юго-востоке республики. Горные массивы Казахстана оказывают влияние на направление и интенсивность воздушных течений различного масштаба, на режим конкретных барических центров нижней половины тропосферы.

Одной из основных характеристик термического режима являются средние месячные температуры воздуха. Средняя годовая температура для г. Шымкент положительна, что говорит о больших величинах радиационного баланса.

**Таблица 3.1-1 Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)**

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
<b>Южно-Казахстанская (Туркестанская) область</b>													
Шымкент	-2,0	0,0	5,6	13,1	18,4	23,5	26,3	24,8	19,3	12,3	5,2	0,2	12,2

Рисунок 1.2 – Средняя месячная температура воздуха

Частые вторжения теплых масс воздуха из Средней Азии и холодных из Арктики в значительной степени усиливают температурные контрасты местных типов погоды и приводят к резким колебаниям суточных температур воздуха, экстремальные значения которых могут быть значительными. Годовой ход абсолютных максимумов и абсолютных минимумов в общем аналогичен годовому ходу средней температуры воздуха, т.е. наибольшие их значения отмечаются летом, а наименьшие - зимой.

Метеостанции/Показатели	Абсолютный максимум	Абсолютный минимум
Южно-Казахстанская область (Туркестанская) - Шымкент	44	-34

Рисунок 1.3 – Абсолютный максимум и минимум температуры воздуха

В континентальных климатических условиях Казахстана режим влажности ярко выражен.

В холодные месяцы зимы влагосодержание на всей территории республики является наименьшим в году, а относительная насыщенность его водяными парами наибольшей. В теплое время года, особенно летом, эти соотношения изменяются, становятся обратными. Засушливый климат равнинной территории республики особенно проявляется в низких значениях относительной влажности воздуха и в большом дефиците влаги в период теплого полугодия.

Средние значения относительной влажности уменьшаются с севера на юг, что обусловлено уменьшением осадков, увеличением температуры воздуха. Вблизи водных пространств относительная влажность заметно увеличивается. В предгорных районах с высотой местности относительная влажность также возрастает. Дневная относительная влажность воздуха теплого периода (наименьшая в году) характеризует степень засушливости климата. К числу других характеристик климата по режиму влажности воздуха относится повторяемость дней с очень низкой влажностью воздуха, в частности с относительной влажностью  $\leq 30\%$ . В южных районах число таких дней в июле и августе достигает 29-30.

Станция	Средняя месячная относительная влажность воздуха, %	
	наиболее холодного месяца	наиболее теплого месяца
Южно-Казахстанская область (Туркестанская)	74	17

Рисунок 1.4 – Относительная влажность воздуха

#### Атмосферная циркуляция и ветры

В значительной мере на характеристики экологических факторов на рассматриваемой территории оказывает ветровой режим. Изменение активности атмосферных процессов в течение года оказывает влияние на распределение скорости и направление ветров от сезона к сезону. Большая часть Туркестанской области отличается от Северного относительно устойчивым режимом направлений ветра. Здесь в течение всего года с небольшими отклонениями в отдельные месяцы господствуют преимущественно ветры северо-восточных румбов. То есть, в пустынной зоне во все сезоны года преобладает отток воздуха к юго-западу Казахстана

от его центральных районов. В районе гор и отдельных возвышенностей, а также межсочных долинах наблюдаются ветры местных значений.

Станция	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Шымкент	6	12	28	14	8	12	10	10	26

Рисунок 1.5 – Среднегодовая повторяемость направлений ветра (%) и штилей

Господствующими направлениями ветра в районе являются северные, северо-восточные, восточные ветры.

### 1.3 Генеральный план

Функциональное назначение проектируемого объекта – многоквартирным дом. Площадь земельного участка составляет – 103,2 Га. Генпланом предлагается строительство высокоплотной среднеэтажной жилой застройки от трех - семи этажей. При этом основная застройка Туркестана остается малоэтажной с максимальным сохранением существующей застройки.

Вновь застраиваемых территориях, в восточном направлении от доминанты архитектурно-планировочной композиции, вдоль магистрали "Туркестан - Шымкент" намечается формирование нового административно-делового центра. Этажность зданий в этой части города Туркестана будет переменной от 4-х до 7-ми этажей.

Технико-экономические показатели:

Общая площадь территории – 103,2 Га

Площадь территории жилой застройки – 62,821 м<sup>2</sup>

Площадь участка школы – 71,483 м<sup>2</sup>

Площадь участка детских садов - 16,000 м<sup>2</sup>

Площадь озеленения территории – 15,6 Га.

### 1.4 Архитектурно-планировочное решение

Планируемая форма здания – прямоугольная, с размерами в осях 32,5х12м, разделенная на 2 – блока. Есть подземная автостоянка. Уровень чистого пола первого этажа принимается за условную отметку 0,000. Высота подвального этажа – 3,3м, высота первого этажа -3,3м, высота типового этажа – 3,3м. Высота здания -23,1м. Первый этаж предусмотрен под коммерцию.

В многоквартирном жилом доме существуют типы квартир. Однокомнатных квартир типа 1- 6 квартир, типа 2 – 6 квартир, двухкомнатных квартир типа 1 – 6 квартир, типа 2 – 6 квартир. Каждая квартира оборудовано санитарным узлом и балконом.

На коммерческом этаже здания будут расположены супермаркет, салон для красоты, аптека, кафе. Автостоянка может размещать до 60 машин.

В проекте предусмотрены меры по созданию доступной среды для населения и людей с ограниченными возможностями в соответствии с комплексом правил проектирования и строительства.

## 1.5 Конструктивное решение

Размеры в плане – 32,5х12м

Количество этажей – 7+ подвальный этаж, высота подвала – 3.3 м, высота типовых этажей – 3,3 м.

Расчетный класс рабочей арматуры - S500, S240

Расчетный класс бетона строительных конструкций – С30/37

Фундамент – толщиной 600 мм

Колонны – сечением 500х500 мм

Ригель –сечением 500х400 мм

Стены подвала толщиной- 200мм

Плиты перекрытия толщиной -200 мм

Расчет будет выполняться на постоянные расчетные ситуации в соответствии с СН РК EN 1990 – «Основы проектирования несущих конструкций».

## 1.6 Теплотехнический расчет наружной стены

Теплотехнический расчет наружной стены делается для надежной защиты помещений от холода. Конструкция стен и покрытий определяются от необходимомго сопротивления теплопередачи ограждающих конструкции.

Для города Туркестан расчетная зимняя температура наружного воздуха = - 26С. Расчетная температура внутреннего воздуха здания =18С.

Таблица 1.1 –Конструкция стены

№	Наименование	$\delta$ (м)	$\lambda$ , (Вт/м·°С)
1	Пеноблок	0,3	1,92
2	Цементно-песчаная штукатурка	0,06	0,07
3	Фасадная панель	0,004	0,35

Теплотехнический расчет выполнен по СПРК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»

Определяем значение градусосуток отопительного периода:

$$ГСОП=(t_{в}-t_{ср.от})\cdot Z_{отпер} \quad (1.1)$$

$$ГСОП = (t_B - t_{cp.от}) * Z_{отпер} = (18 + 0,7) * 151 = 2823,7$$

Где  $t_{cp.от} = -0,7$ С-средняя температура отопительного сезона,  
 $Z = 151$ , длительность отопительного периода.

$$R_0^{TP} = 0,38 \text{ м}^2\text{С/Вт.}$$

Необходимое термическое сопротивление ограждения  $R_0^{TP}$  для обеспечения температуры внутреннего воздуха:

$$R_0^{TP} = \frac{(t_B - t_H)}{a_B * \Delta t_H} \quad (1.2)$$

$$R_0^{TP} = \frac{(18 + 26)}{8,7 * 4} = 1,05 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Сопротивление теплопередачи:

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{b_1}{\lambda_1} + \frac{b_2}{\lambda_2} + \frac{b_3}{\lambda_3} + \frac{1}{a_H} \quad (1.3)$$

где  $a_B = 8,7$

$a_H = 26$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{1,92} + \frac{0,06}{0,07} + \frac{0,004}{0,35} + \frac{1}{23} = 1,07 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Пригодность стены:

$$R_0^{TP} \leq R_0 \quad (1.4)$$

$$R_0^{TP} = 1,05 \text{ м}^2\text{С/Вт} < R_0 = 1,07 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину стены 31 см-310 мм.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок ведется в ручную, после вбиваем в программу «ЛиРаСапр2016»

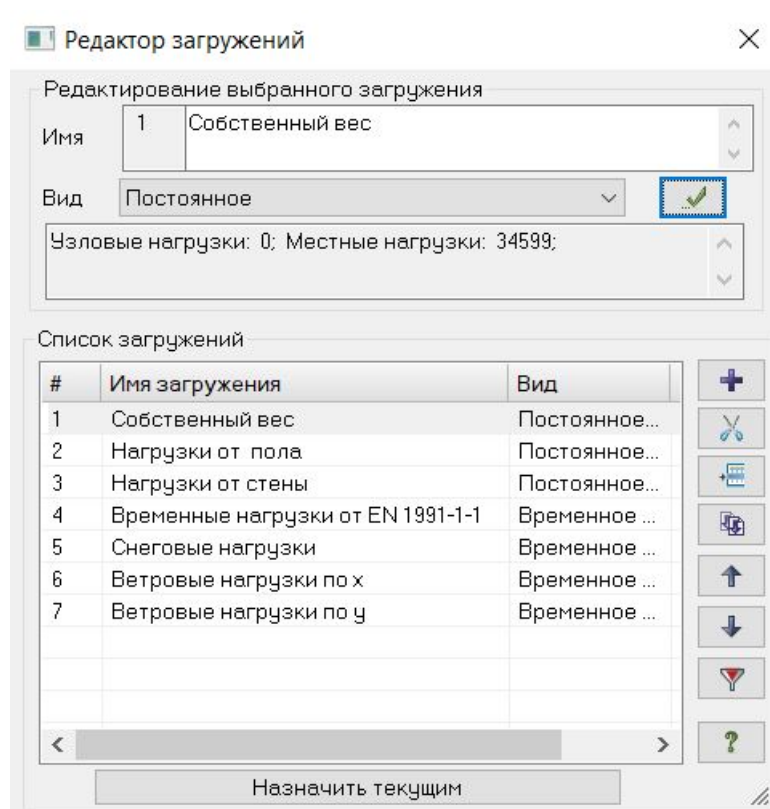


Рисунок 2.1 – Редактор загрузений

Таблица 2.1-Загрузки

№	Загрузки			
1	Собственный вес			
2	Конструкция пола			
	Для типового этажа	Толщина , м	Плотность кг/м3	Характеристическая нагрузка, кг/м2
	Цементно-песчаная стяжка	0,06	1400	84
	Пенопласт	0,2	25	5
	Линолеум	0,07	1600	112
				Всего:201
	Для подвала			
	Битум	0,02	1400	28
	Цементно-песчаная стяжка	0,06	1400	84
				Всего:112

Продолжение таблицы 2.1

№	Загрузки			
	Для плоской кровли			
	Битум	0,02	1400	28
	Мин.вата	0,06	200	12
	Стяжка	0,06	1400	84
				Всего:124
	Конструкция стены			
3	Наружная стена			
	Пеноблок	0,4	1200	480
	Штукатурка	0,06	1400	84
	Фасадная панель	0,2	2500	500
				Всего:1064
	Перегородки			
	Пеноблок	0,4	1200	480
	Штукатурка	0,06	1400	84
	Гипс	0,05	500	25
				Всего:589
	Перегородки сан.узла	0,015	1800	27

Временные нагрузки по EN

Согласно СН РК 1991-1-1 «Воздействия на несущие конструкции»

Категория здания А – жилые здания

Временные нагрузки на перекрытия, балконы и лестницы зданий  
 $q_k=2,0$  кН/м<sup>2</sup>

Снеговые нагрузки

Согласно НТП РК 01-01-3,1 «Нагрузки и воздействия на здания»,  
 Приложению В (Районирование территории РК по ветровым нагрузкам)

Г. Туркестан, II снеговой район,  $\mu_i = 1.2$

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.2 = 0.96 \text{ кПа}$$

Ветровые нагрузки (По х)

Согласно НТП РК 01-01-3,1 «Нагрузки и воздействия на здания»,

Приложению Ж (Районирование территории РК по ветровым нагрузкам)

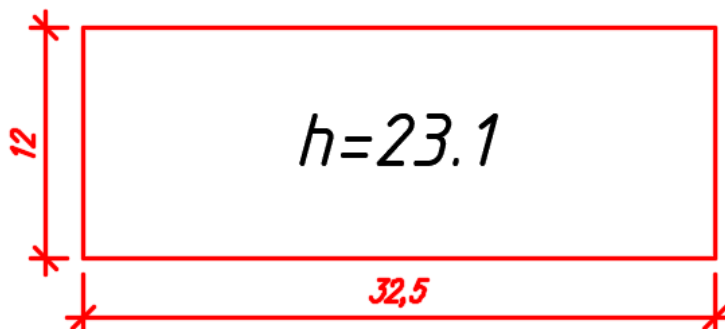


Рисунок 2.2 - План здания

Разбить здание по высоте на зоны, соответствующие базовой высоте для внешнего давления  $z_e$  по методике при  $b = 12 \text{ м} < h = 23,1 \leq 40 \text{ м}$ :  
 Базовый скоростной напор ветра для IV ветрового района  
 $q_b = 0,77 \text{ кПа}$

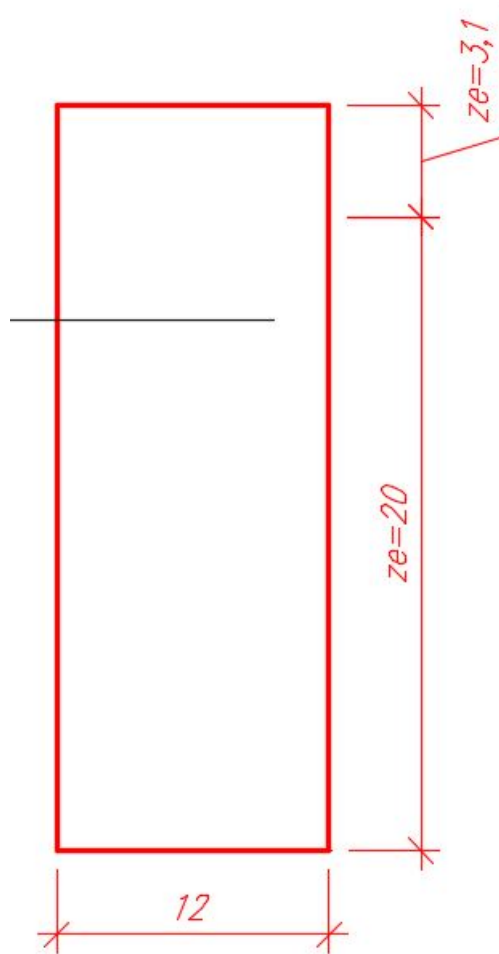


Рисунок 2.3 - Зоны, соответствующие базовой высоте 23,1м  
 Ветровое давление  $w_e$ , по Формуле:

$$w_e = q_p(z_e) c_{pe}, \quad (2.1)$$

где  $q_p(z_e)$  — пиковое значение скоростного напора ветра  $q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b$ ;  
 $c_{pe}$  — аэродинамический коэффициент внешнего давления по Таблице 7.1 при  $h/d=4$   $c_{pe}=+0,8$ .

Таблица 2.2-Ветровое давление  $w_e$

$Z_e=20$	$C_e(12)=1.81$	$w_e=1.81*770*0,8=1114,96\text{па}=113,7\text{кг/м}^2$
$Z_e=29.7$	$C_e(23,1)=2.6$	$w_e=2,6*770*0,8=1601,6\text{па}=163,4\text{кг/м}^2$



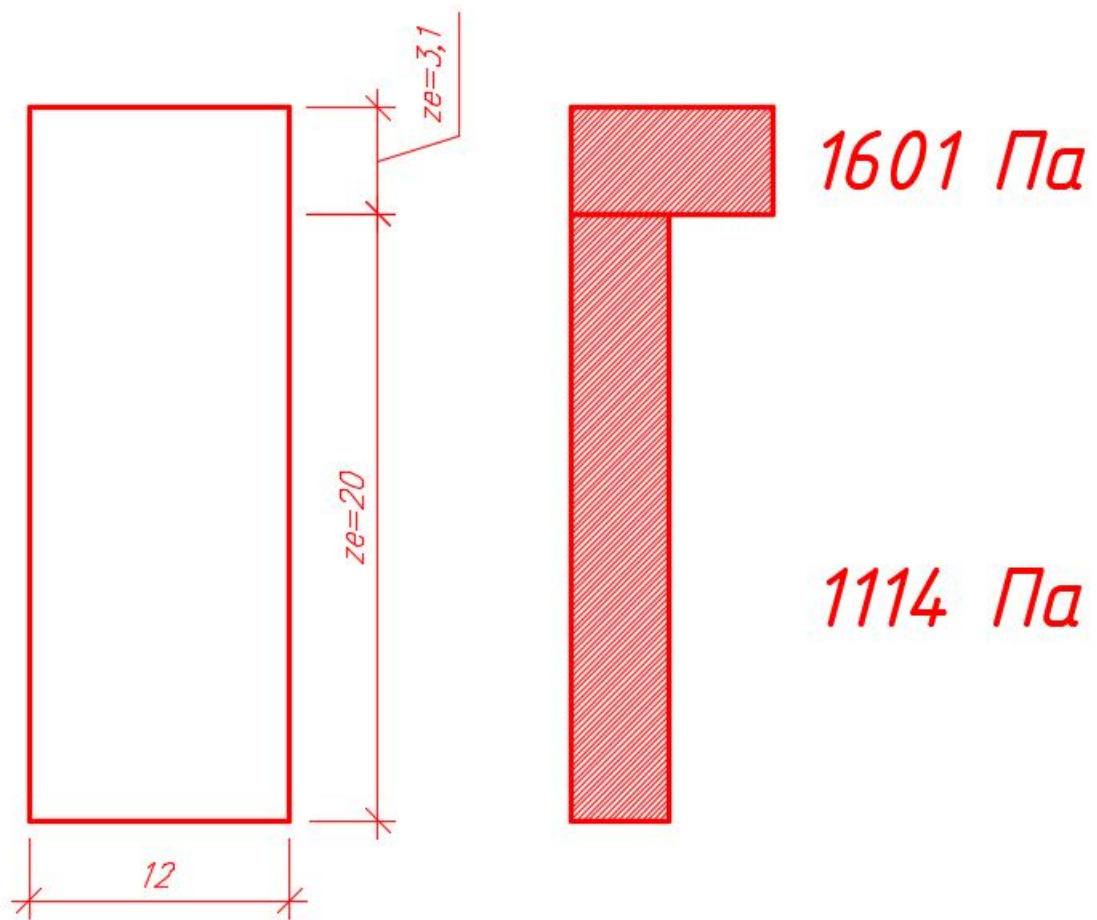


Рисунок 2.4 - Эшюра ветрового давления

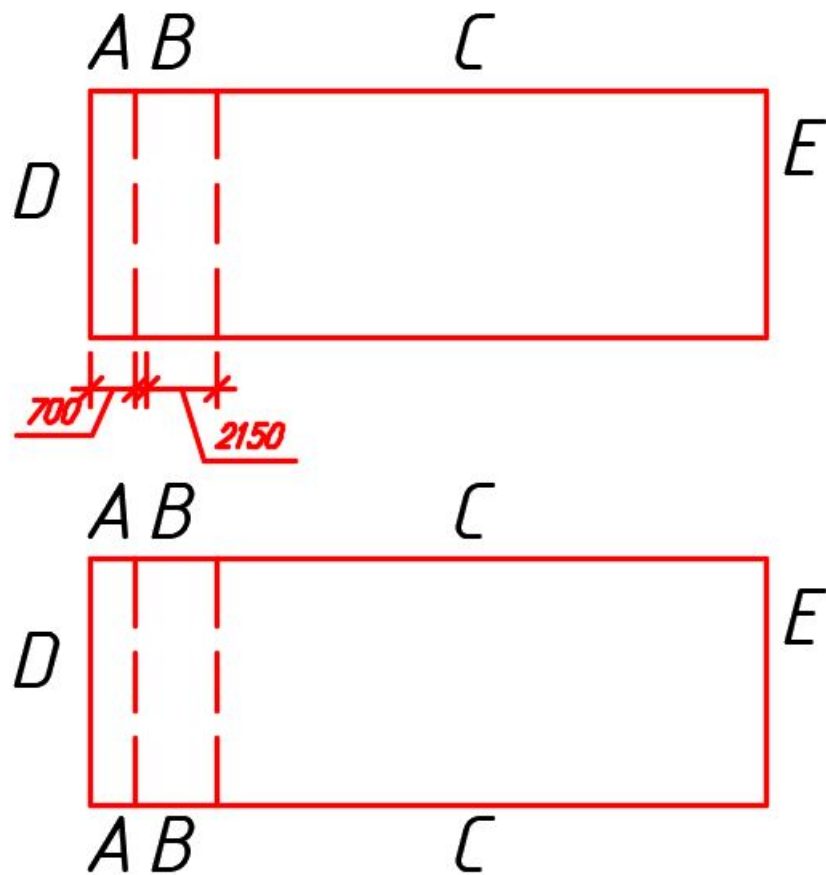


Рисунок 2.5 - Схема разбивки на зоны боковых сторон

Таблица 2.3 – Значения ветрового давления

A	$c_{pe} = -1.2$	$c_e(29,7) = 2.6$	$w_e = 2.6 \cdot 770 \cdot (-1.2) = -2402,4 \text{ Па} = -245,1 \text{ кг/м}^2$
B	$c_{pe} = -0.8$	$c_e(29,7) = 2.6$	$w_e = 2.6 \cdot 770 \cdot (-0.8) = -1601,6 \text{ Па} = -163,4 \text{ кг/м}^2$
C	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(29,7) = 2.6$	$w_e = 2.6 \cdot 770 \cdot (-0.5) = -1001 \text{ Па} = -102,1 \text{ кг/м}^2$
E	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(29,7) = 2.6$	$w_e = 2.6 \cdot 770 \cdot (-0.5) = -1001 \text{ Па} = -102,1 \text{ кг/м}^2$

Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия:

Ну уровне 1 этажа: учитываем половину этажа (1650мм) + фундамент над уровнем земли (800мм). Расчетная полоса на 1 этаж – 2250 мм.

Типовые этажи расчетная полоса 3300 мм.

На уровне кровли – 2000 мм.

Для наветренной стороны две зоны в первую зону от 0 до 20 м входят перекрытия 1-4 этаж; во вторую с 5-7 + кровля.

Таблица 2.4 – Давления по этажам здания

	1 этаж
D	$113,7 \cdot 2.25 = 255,8 \text{ кг/м}$
A	$-245,1 \cdot 2.25 = -551,4 \text{ кг/м}$
B	$-163,4 \cdot 2.25 = -367,65 \text{ кг/м}$
C	$-102,1 \cdot 2.25 = -229,7 \text{ кг/м}$
E	$-102,1 \cdot 2.25 = -229,7 \text{ кг/м}$
	Типовой этаж 2-4
D	$113,7 \cdot 3.3 = 375,21 \text{ кг/м}$
A	$-245,1 \cdot 3.3 = -809,49 \text{ кг/м}$
B	$-163,4 \cdot 3.3 = -539,2 \text{ кг/м}$
C	$-67.14 \cdot 3.3 = -336,93 \text{ кг/м}$
E	$-67.14 \cdot 3.3 = -336,93 \text{ кг/м}$
	Типовой этаж 5-7
D	$113,7 \cdot 3.3 = 375,21 \text{ кг/м}$
A	$-245,1 \cdot 3.3 = -809,49 \text{ кг/м}$
B	$-163,4 \cdot 3.3 = -539,2 \text{ кг/м}$
C	$-67.14 \cdot 3.3 = -336,93 \text{ кг/м}$
E	$-67.14 \cdot 3.3 = -336,93 \text{ кг/м}$
	Кровля
D	$113,7 \cdot 2 = 227,4 \text{ кг/м}$
A	$-245,1 \cdot 2 = -490,2 \text{ кг/м}$
B	$-163,4 \cdot 2 = -326,8 \text{ кг/м}$
C	$-102,1 \cdot 2 = -204,2 \text{ кг/м}$
E	$-102,1 \cdot 2 = -204,2 \text{ кг/м}$

Сейсмическое воздействие (по Y/X)

Согласно СП РК 2.03-30-2017 разделу 5  $a_g=0.06$  в приложении E согласно СП сейсмическое воздействие допускается не выполнять.

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений $a_g$ (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IB	II	III
1	2	3	4	5
Сарыагаш	0,207	0,24	0,3	0,38
Састобе	0,153	0,18	0,24	0,308
Сауран	0,093	0,112	0,149	0,194
Созак	0,061	0,074	0,098	0,136
Сырдария	0,073	0,088	0,117	0,159
Табакбулак	0,113	0,136	0,179	0,226
Таукент	0,065	0,078	0,105	0,15
Теке	0,055	0,066	0,089	0,125
Темирлан	0,063	0,076	0,101	0,14
Тимур	0,049	0,059	0,079	0,112
Тортколь	0,048	0,058	0,077	0,11
Турар Рыскулов	0,31	0,322	0,37	0,473
Туркистан	0,05	0,06	0,08	0,114

Рисунок 2.6 – Приложение Е

Примечание – Если произведение значений  $a_g$  (см. 7.5.5) и  $\gamma_{th}$  (см. 7.4) не превышает 0,08 g, то расчеты зданий и сооружений на сейсмические воздействия допускается не выполнять, а для достижения целей настоящего СП (см. 1.3), соблюдать только конструктивные требования, принимаемые вне зависимости от результатов расчетов (см. раздел 9). Если произведение значений  $a_g$  и  $\gamma_{th}$  не превышает 0,05 g, то положения настоящего СП соблюдать не требуется.

Рисунок 2.7 – Фрагмент

г.Туркестан  $a_g=0.05 \leq 0.06g \leq 0.08g$

Тогда комбинации расчетных сочетаний нагрузок будут выглядеть так

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1

Имя таблицы РСН: СН РК EN 1990:2002+A1:2005/20

Определяющие РСН:

СН РК EN 1990:2002+A:

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоскл.	Козф. безоп.	РСН1	РСН2	РСН3	РСН4	РСН5	РСН6	РСН7
1	Собственный вес	Постоянное, G	+		1.0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.
2	Нагрузки от пола	Постоянное, G	+		1.0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.
3	Нагрузки от стены	Постоянное, G	+		1.0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.
4	Временные нагрузки от	Временное, Q	+		1.0	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05	0.3
5	Снеговые нагрузки	Временное, Q	+		1.0	1.05	1.05	1.5	1.5	1.05	1.05	0.2
6	Ветровые нагрузки по x	Временное, Q	+		1.0	0.9	0.	0.9	0.	1.5	0.	0.
7	Ветровые нагрузки по y	Постоянное, G	+		1.0	0.	0.	0.	0.	0.	1.5	0.

1-е основное сочетание (I) ПС:  $\Sigma G_d + \Sigma \Psi_{0i} \cdot Q_{di}$  Коэффициенты

2-е основное сочетание (I) ПС

Дробное сочетание (II) ПС

Квазипостоянное сочетание (II) ПС

Характеристическое сочетание (II) ПС

Частое сочетание (II) ПС

Рисунок 2.8- Таблица РСН

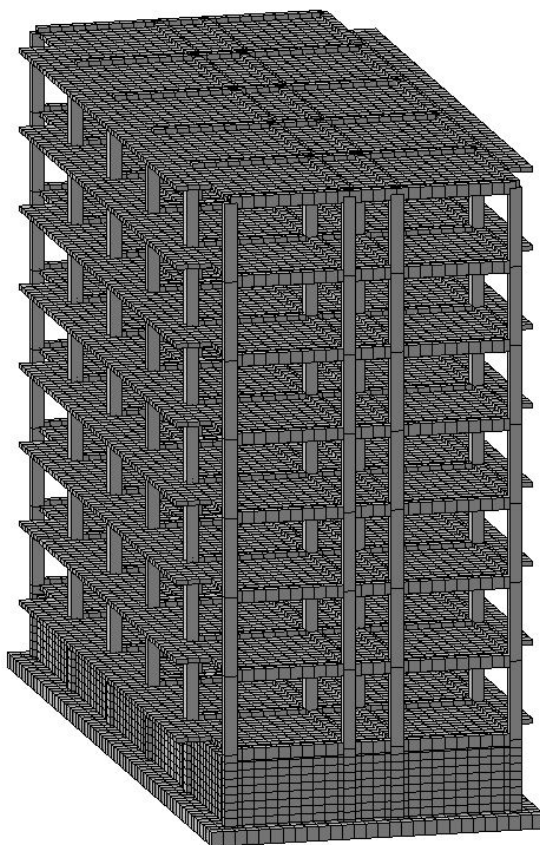


Рисунок 2.9- Пространственная модель 3D

Протокол расчета

Дата: 06.05.2021

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i7-3770 CPU @ 3.40GHz 8 threads

Microsoft Windows 10 Professional RUS 64-bit. Build 18363

Размер доступной физической памяти = 10692484608

11:39	Чтение	исходных	данных	из	файла
C:\Users\Public\Documents\LIRA		SAPR\LIRA		SAPR	2016
NonCommercial\Data\жк					.txt

11:39 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 18983 (из них количество неудаленных = 18983)

Количество элементов = 21131 (из них количество неудаленных = 21131)

**ОСНОВНАЯ СХЕМА**

11:39 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 93639

**РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ**

11:39 Формирование матрицы жесткости

11:39 Формирование векторов нагрузок

11:39 Разложение матрицы жесткости

11:39 Вычисление неизвестных

11:39 Контроль решения

## Формирование результатов

11:39 Формирование топологии

11:39 Формирование перемещений

11:39 Вычисление и формирование усилий в элементах

11:40 Вычисление и формирование реакций в элементах

11:40 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

11:40 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=4366.2$   $PUX=2.88688e-014$   $PUY=-1.08772e-013$   $PUZ=0$

Загружение 2  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=779.774$   $PUX=9.29118e-015$   $PUY=-2.13817e-014$   $PUZ=0$

Загружение 3  $PX=0$   $PY=3.59288$   $PZ=1227$   $PUX=0.0619369$   $PUY=-1.89735e-014$   $PUZ=0.0160417$

Загружение 4  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=1582.88$   $PUX=1.64751e-014$   $PUY=-6.59004e-014$   $PUZ=0$

Загружение 5  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=16.272$   $PUX=2.498e-016$   $PUY=-3.38271e-016$   $PUZ=0$

Загружение 6  $PX=-39.924$   $PY=0$   $PZ=0$   $PUX=0$   $PUY=-1.57356e-008$   $PUZ=0$

Загружение 7  $PX=0$   $PY=-75.95$   $PZ=0$   $PUX=0$   $PUY=0$   $PUZ=-1.43982e-015$

Расчет успешно завершен

Затраченное время = 0 мин

Расчет и конструирование колонны

Расчет производим для средней колонны на первом этаже. Принимаем РСН 1

Проводим расчет средней колонны нижнего яруса рамы: колонна прямоугольного сечения с размерами  $b = 500$  мм,  $h = 500$  мм;  $c_1 = 40$  мм,  $I = 2.1 \cdot 10^9$  мм<sup>4</sup>. Бетон нормальный класса С30/37 ( $f_{ck} = 30$  МПа,  $\gamma_c = 1.5$ ,  $f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot \frac{30}{1.5} = 17$  МПа,  $a_{cc} = 0.85$ ,  $E_{cm} = 29$  ГПа,  $I = 2.1 \cdot 10^9$  мм<sup>4</sup>). Арматура класса S500 ( $f_{yk} = 500$  МПа,  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = \frac{500}{1.15} = 435$  МПа,  $E_s = 20 \cdot 10^4$  МПа).

Определим расчетную длину колонны, гибкость колонны, критерий гибкости для колонн и подбор сечений продольной арматуры колонн.

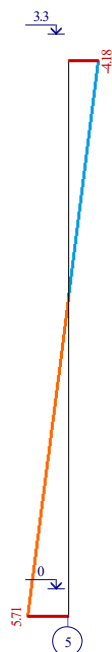


Рисунок А.1 – Эпюры моментов колонны

Изгибающий момент  $M_{ed} = 57 \text{ кН} \cdot \text{м}$  и продольная сила  $N_{ed} = -1368 \text{ кН}$ .

Определение расчетной длины колонны:

$$l_0 = 0.5l = 0.5 \cdot 3.3 = 1.6 \text{ м.}$$

Определяем расчетную длину элемента с учетом раскрепления в верхней и нижних частях опоры по формуле (5.15) п.п. 5.8.3.2 [6]:

$$l_0 = 0.5l \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{k_1}{0.45+k_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{k_1}{0.45+k_1}\right)}, \quad (\text{A.1})$$

где  $k_1 = 0.1$  – в соответствии с рекомендациями.

$$l_0 = 0.5 \cdot 3.3 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right) \cdot \left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right)} = 2.6 \text{ м}$$

$$1.9 > 0.5 \cdot l = 1.6 \text{ м}$$

Принимаем  $l_0 = 1.9 \text{ м}$ .

Определение предельной гибкости колонны. Эффекты второго рода могут не учитываться, если гибкость  $\lambda$  меньше предельной гибкости элемента  $\lambda_{lim}$ .

$$\lambda \leq \lambda_{lim} \quad (\text{A.2})$$

Гибкость определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{l_0}{i}, \quad (\text{A.3})$$

где  $l_0$  – расчетная длина;

$i$  – радиус инерции для сечения бетона без трещин;

$i$  – радиус инерции нетреснутого сечения определяется.

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}} = \sqrt{\frac{2.1 \cdot 10^9}{500 \cdot 500}} = 76,3 \text{ мм}$$

$$\lambda = \frac{1900}{76,3} = 25$$

Рекомендуемое значение определяется по формуле:

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \quad (\text{A.4})$$

$$A = \frac{1}{1 + 0.2 \cdot \phi_{ef}} \quad (\text{A.5})$$

$A = 0.7$ . Тогда  $\phi_{ef} = 2.14$ .

$$B = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega} \quad (\text{A.6})$$

$B = 1.1$ .

$$C = 1.7 - r_m \quad (\text{A.7})$$

$$r_m = \frac{M_{01}}{M_{02}} = \frac{67}{61.9} = 1.1$$

В нашем случае принимаем  $C = 1.7 - 1.1 = 0.6$

Относительное продольное усилие  $n$ :

$$n = \frac{N_{ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1368000}{500 \cdot 500 \cdot 17} = 0,22$$

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot 0.7 \cdot 1.1 \cdot 0.6}{\sqrt{0,22}} = 20$$

$$\lambda = 25 > \lambda_{lim} = 20$$

Гибкость достаточна.

Изгибающий момент первого рода:

$$M_{0Ed} = M + N_{ed} \cdot l \cdot \theta_i = 57 + 1368,0 \cdot 3.3 \cdot 0.0048 = 78 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Полный изгибающий момент, включающий эффекты второго рода:

$$M_{Ed} = M_{0Ed} \cdot \left[ 1 + \frac{\beta}{\frac{N_b}{N_{ed}} - 1} \right] \quad (\text{A.11})$$

$$N_b = \frac{\pi^2 \cdot EI}{l_0^2} = \frac{3.14^2 \cdot 0.91 \cdot 10^{13}}{1600^2} = 1.116 \cdot 10^7 \text{ Н}$$

$$\beta = \frac{\pi^2}{c_0} = \frac{3.14^2}{8} = 1.23$$

где  $c_0$  – коэффициент кривизны, если кривизна постоянна.

$$M_{Ed} = 78 \cdot \left[ 1 + \frac{1.23}{\frac{1.116 \cdot 10^7}{1368} - 1} \right] = 89,7 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем площадь сечения продольной арматуры в соответствии с требованиями НТП-02-01-2011.

$$d = h - c_1 = 500 - 40 = 460 \text{ мм}$$

$$\frac{e_d}{h} = \left| \frac{M_{Ed}}{N_{Ed} \cdot h} \right| = \left| \frac{78}{1368 \cdot 0.4} \right| = 0.137 < 3.5 \rightarrow \text{расчет производим с помощью}$$

итерационной диаграммы  $\alpha - v$ .

Находим значение  $\alpha_{Eds}$  и  $v_{Ed}$  по формулам:

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{78 \cdot 10^6}{9.06 \cdot 500 \cdot 500^2} = 0.16$$

$$v_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d} = \frac{1368 \cdot 10^3}{9.06 \cdot 600 \cdot 560} = -1.3$$

$$\frac{c_1}{h} = \frac{40}{500} = 0.1 \rightarrow \omega_{tot} = 1.7$$

$$A_{s,tot} = \omega_{tot} \cdot \frac{b \cdot h}{f_{yd}/f_{cd}} = 1.7 \cdot \frac{500 \cdot 500}{435/17} = 5665.1 \text{ мм}^2 = 56.65 \text{ см}^2$$

Принимаем 8Ø32 S500 ( $A_s = 64.34 \text{ см}^2$ )



### 3 Строительно-технический раздел

#### 3.1 Общие данные

Расстояние транспортируемого грунта – 5 км

Отметка подошвы фундамента – 3,3м

Уровень грунтовых вод – 17м

#### 3.2 Характеристика грунта

Группа грунта-III. Типы почв – супесчаные, суглинистые.

Средняя плотность грунта – 2250 кг/м<sup>3</sup>.

Коэффициент первоначального разрыхления – 1,26.

Коэффициент остаточного разрыхления – 1,07.

Коэффициент крутизны откоса – 0,75.

Преобладающими почвами рассматриваемой территории являются суглинистые грунты, сформировавшиеся на предгорной волнистой равнине, в условиях резко засушливого климата, малого количества осадков, при неравномерном их выпадении.

Суглинистые грунты сформировались на выровненных участках и на пологих склонах под эфемероидно-эфемеровоидной растительной ассоциацией. Грунтовые воды залегают довольно глубоко (в пределах 15-20 м) и на почвообразовательные процессы влияния не оказывают. Суглинистые грунты характеризуются непромывным типом водного режима. Почвы зоны зимой не промерзают, иногда наблюдается кратковременное неглубокое промерзание. Поэтому к началу весенней вегетации растений в почве создается благоприятное сочетание влаги и тепла, в результате чего буйно развивается растительность.

#### 3.3 Определение объемов земляных работ

Объем работ определяется согласно рабочим чертежам здания. Объем земляных работ при проектировании наземных строений, определяются в проекте организации строительства и в проекте производства работ.

Определение объема котлована:

$$V_K = \frac{H}{6} * (a*b + c*d + (a+c) * (b+d)), \text{ м}^3 \quad (3.1)$$

$$V_K = \frac{3,3}{6} * (34,6*14,1 + 39,7*19,2 + (34,6+14,1) * (39,7+19,2)) = 4120 \text{ м}^3$$

где, a, b – ширина и длина котлована по низу;

c, d – ширина и длина котлована по верху;

Срезка растительного слоя:

$$F_{\text{срез}} = (10+c+10)(10+d+10), \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

где  $c, d$  – ширина и длина котлована по верху;

$$F_{\text{срез}} = (10+39,7+10)(10+19,2+10) = 2340 \text{ м}^2$$

Полный объем срезки растительного грунта:

$$V = F_{\text{срез}} \times h_{\text{рг}} = 2340 \times 0.2 = 468 \text{ м}^3$$

Определение объема обратной засыпки:

$$V_{\text{обр.з}} = \frac{V_{\text{к}} - V_{\text{ф}} - V_{\text{Под}}}{K_{\text{о.р.}}} \quad (3.3)$$

$$V_{\text{обр.з}} = \frac{4120 - 576,4 - 984,7}{1,07} = 2391 \text{ м}^3$$

где  $V_{\text{ф}}$  – объем фундаментов.

Определение объема излишек грунта:

$$V_{\text{изл.г}} = V_{\text{к}} - V_{\text{обр.з}} \quad (3.4)$$

$$V_{\text{изл.г}} = 4120 - 2391 = 1729 \text{ м}^3$$

Определение объема недобора грунта:

$$V_{\text{н.г.}} = a * b * h_{\text{нед.}} \quad (3.5)$$

где  $h_{\text{нед.}} = 0.1 \div 0.4 \text{ м}$ ;

$$V_{\text{н.г.}} = 34,6 \times 14,2 \times 0.2 = 98,3 \text{ м}^3$$

Площадь уплотненного грунта:

$$F_{\text{упл}} = \frac{V_{\text{обр.з}}}{h_{\text{у}}} = \frac{2391}{0,2} = 11955 \text{ м}^2,$$

где  $h_{\text{у}}$  – толщина уплотняемого слоя

Устройство выравнивающего слоя:

$$V_2 = a * b * 0.1 = 34,6 \times 14,2 \times 0.1 = 41,5 \text{ м}^3$$

Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единицы измерения	Количество
Срезка растительного слоя бульдозером	м <sup>2</sup>	9463.81
Разработка грунта экскаватором в отвал	м <sup>3</sup>	2391
Разработка грунта в транспортные средства	м <sup>3</sup>	1729
Устройство выравнивающего слоя	м <sup>3</sup>	41,5

### 3.4 Выбор машин для ведения земляных работ

Выбор бульдозера.

Исходные данные (ЕНиР Сборник Е2):

Бульдозер ДЗ-28, на основе трактора Т-130. Длина пути прорезания – 35 м, длина пути транспортировки – 70 м.

Определяем продолжительность цикла по формуле 3.6:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (3.6)$$

где  $t_1$  – время нарезания грунта бульдозером.

$$t_1 = 3.6 * \frac{l_1}{V_1} \quad (3.7)$$

$$t_1 = 3.6 * \frac{l_1}{V_1} = 3.6 * \frac{35}{3.1} = 41 \text{ с}$$

где 3.6 – коэффициент перевода км/ч в м/с;

$l_1$  – длина пути нарезания, м;

$V_1$  – скорость движения бульдозера на 1-ой передаче при резании грунта.

$t_2$  – время перемещения грунта отвалом:

$$t_2 = 3.6 * \frac{l_2}{V_2} \quad (3.7)$$

$$t_2 = 3.6 * \frac{l_2}{V_2} = 3.6 * \frac{70}{3.8} = 66 \text{ с}$$

где,  $l_2$  – длина пути транспортирования грунта,;

$V_2$  – скорость движения гружёного бульдозера.

$t_3$  – время обратного (холостого) хода:

$$t_3 = 3.6 * (l_1 + l_2) / V_3 \quad (3.8)$$

$$t_3 = 3.6 * (l_1 + l_2) / V_3 = 3.6 * (35 + 70) / 5.2 = 72.7$$

$V_3$  – скорость движения при обратном ходе,

$t_4$  – дополнительные затраты времени на подъём, опускание отвала, на переключение скоростей, на разворот бульдозера,  $t_4 = 20$  с.

Определяем продолжительность цикла:

$$T = 41 + 66 + 72.7 + 20 = 200 \text{ с}$$

Техническая производительность бульдозера:

$$П_T = q_{пр} * n * k_n / k_p \quad (3.9)$$

где  $q_{пр}$  - объём призмы волочения грунта, м<sup>3</sup>;

$$q_{пр} = L * H^2 / 2 * m = 3,94 * 0,815^2 / 2 * 0,7 = 1,9 \text{ м}^3,$$

где  $L$  - длина отвала,  $L = 3,94$  м,

$H$  - высота отвала,  $H = 0,815$  м,

$m = 0,7$  - коэффициент, зависящий от соотношения  $H/L$ ,

$n$  - число циклов за 1 час работы:

$$n = 3600/T = 3600/200 = 18 \text{ циклов}$$

$k_n = 1,1$  - коэффициент наполнения геометрического объёма призмы грунтом,

$k_p = 1,07$  - коэффициент разрыхления грунта;

$$П_T = q_{пр} * n * \frac{k_n}{k_p} = 1,9 * 18 * \frac{1,1}{1,07} = 35,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$П_э = П_T * k_b \quad (3.10)$$

$$П_э = П_T * k_b = 35,1 * 0,8 = 28,1$$

где  $k_b$  - коэффициент использования бульдозера по времени,  $k_b = 0,8$ .

Сменная производительность бульдозера:

$$П_c = 8 * П_э = 8 * 28,1 = 224,8 \text{ м}^3/\text{смен}$$

где 8 - количество часов работы в смену.

Сравним данный бульдозер с ДЗ-171.

$t_1$  - время нарезания грунта бульдозером.

$$t_1 = 3,6 * \frac{l_1}{V_1} \quad (3.11)$$

$$t_1 = 3,6 * \frac{l_1}{V_1} = 3,6 * \frac{35}{2,5} = 50,4 \text{ с}$$

где 3,6 - коэффициент перевода км/ч в м/с;

$l_1$  - длина пути нарезания;

$V_1$  - скорость движения бульдозера на 1-ой передаче при резании грунта.

$t_2$  - время перемещения грунта отвалом:

$$t_2 = 3,6 * \frac{l_2}{V_2} \quad (3.12)$$

$$t_2 = 3,6 * \frac{l_2}{V_2} = 3,6 * \frac{70}{3,6} = 70 \text{ с}$$

где 3,6 - коэффициент перевода км/ч в м/с;

$l_2$  - длина пути транспортирования грунта,;

$V_2$  - скорость движения гружёного бульдозера.

$t_3$  - время обратного (холостого) хода:

$$t_3 = 3,6 * (l_1 + l_2) / V_3 \quad (3.13)$$

$$t_3 = 3,6 * (l_1 + l_2) / V_3 = 3,6 * (35 + 70) / 12,5 = 30,24$$

$V_3$  - скорость движения при обратном ходе;

$t_4$  - дополнительные затраты времени на подъём, опускание отвала, на переключение скоростей, на разворот бульдозера,  $t_4 = 20$  с.

Определяем продолжительность цикла:

$$T = 50,4 + 70 + 30,24 + 20 = 170,6 \text{ с}$$

Техническая производительность бульдозера:

$$P_T = q_{пр} * n * k_n / k_p \quad (3.14)$$

где  $q_{пр}$  - объём призмы волочения грунта, м<sup>3</sup>;

$$q_{пр} = L * H^2 / 2 * m \quad (3.15)$$

$$q_{пр} = L * H^2 / 2 * m = 3,3 * 1,3^2 / 2 * 0,7 = 4 \text{ м}^3,$$

где  $L$  - длина отвала,  $L = 3,3$  м,

$H$  - высота отвала,  $H = 1,3$  м,

$m = 0,7$  - коэффициент, зависящий от соотношения  $H/L$ ,

$n$  - число циклов за 1 час работы:

$$n = 3600 / T = 3600 / 170,6 = 21 \text{ цикл}$$

$k_n = 1,1$  - коэффициент наполнения геометрического объёма призмы грунтом,

$k_p = 1,07$  - коэффициент разрыхления грунта;

$$P_T = q_{пр} * n * \frac{k_n}{k_p} = 4 * 21 * \frac{1,1}{1,07} = 86,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$P_3 = P_T * k_b = 86,3 * 0,8 = 70,68 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где  $k_b$  - коэффициент использования бульдозера по времени,  $k_b = 0,8$ .

Сменная производительность бульдозера:

$$P_c = 8 * P_3 = 8 * 70,68 = 565,44 \text{ м}^3/\text{смен}$$

где 8 - количество часов работы в смену.

Выбор экскаватора.

Создание котлована производится экскаватором, оборудованным прямой лопатой с погрузкой грунта в автосамосвалы и с частичной отсыпкой в отвал. Выбираем 2 экскаватора с прямой лопатой с ковшом с зубьями с объёмом ковша 1 м<sup>3</sup> и 1,25 м<sup>3</sup> и выполняем сравнение.

Таблица 3.1 – Технические характеристики

Наименование	Э-1252Б	ЭО-4121А
Привод	Гидравлический	Гидравлический
Объём ковша	1,25 м <sup>3</sup>	1 м <sup>3</sup>
Наибольшая глубина копания	9,3 м	6,85 м

Продолжение таблицы 3.1

Наименование	Э-1252Б	ЭО-4121А
Наибольший радиус резания	9,9 м	7,25 м
Высота выгрузки в транспорт	6,6 м	4,7 м
Мощность	90 кВт	59 кВт
Масса	39,5 т	27,6т
$H_{вр1}$	1,64	2,2
$H_{вр2}$	2,2	2,6
$C_{м.с.}$	38 у.е.	32 у.е.
$C_{и.р.}$	26 тыс. у.е.	24 тыс. у.е.

Эксковатор Э-1252Б

Определяем стоимость разработки 1 м грунта в котловане для Э-1252Б (тг):

$$C = \frac{1.08 * C_{м.с}}{П_{с.в}} \quad (3.16)$$

$$C = \frac{1.08 * C_{м.с}}{П_{с.в}} = \frac{1.08 * 38000}{438} = 93,6 \text{ тг},$$

где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы

$C_{м.с.}$ - стоимость машинной смены экскаватора

Суммарное число машин в смену экскаватора при работе навывмет и с погрузкой на транспорт:

$$П_{с. в} = \frac{V_{к}}{\sum n_{маш.смен}} \quad (3.17)$$

$$П_{с. в} = \frac{V_{к}}{\sum n_{маш.смен}} = \frac{4120}{9,4} = 438 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Суммарное число машин в смену экскаватора при работе навывмет и с погрузкой на транспорт:

$$\sum n_{маш.смен} = \frac{V_{обр.з} * H_{вр1}^1 + V_{изл} * H_{вр2}^2}{8.2 * 100} \quad (3.18)$$

$$\sum n_{маш.смен} = \frac{V_{обр.з} * H_{вр1}^1 + V_{изл} * H_{вр2}^2}{8.2 * 100} = \frac{2391 * 1.64 + 1729 * 2.2}{820} = 9,4,$$

где  $H_{вр1}=1,64$  – норма времени механизма при работе навывмет (маш-час). (ЕНиР 2, вып 1, стр. 40-41).

$H_{вр2}=2,2$  – норма времени механизма при погрузке грунта в транспорт.

(ЕНиР 2, вып 1, стр. 40-41).

Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта для каждого данного типа экскаватора (тг/м<sup>3</sup>):

$$K_{уд} = \frac{1.07 * C_{ур}}{П_{с.в} * t_{год}} \quad (3.19)$$

$$K_{уд} = \frac{1.07 * C_{ур}}{П_{с.в} * t_{год}} = \frac{1.07 * 26000}{438 * 300} = 0,211 \text{ тг/м}^3$$

Определение приведенных затрат на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта для данного типа экскаватора:

$$П_d = C + E_n * K_{уд} \quad (3.20)$$

$$П_d = C + E_n * K_{уд} = 93,6 + 0.15 * 0,211 = 93,6 \text{ тг/м}^3,$$

где  $E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений-0,15.

Экскаватор ЭО-4121А

Определяем стоимость разработки 1 м грунта в котловане для Э-1252Б (тг):

$$C = \frac{1.08 * C_{м.с}}{П_{с.в}} \quad (3.16)$$

$$C = \frac{1.08 * C_{м.с}}{П_{с.в}} = \frac{1.08 * 32000}{350} = 98,7 \text{ тг},$$

где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы

$C_{м.с}$ - стоимость машинной смены экскаватора

Суммарное число машин в смену экскаватора при работе навывмет и с погрузкой на транспорт:

$$П_{с. в} = \frac{V_k}{\sum n_{маш.смен}} \quad (3.17)$$

$$П_{с. в} = \frac{V_k}{\sum n_{маш.смен}} = \frac{4120}{11,8} = 350 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Суммарное число машин в смену экскаватора при работе навывмет и с погрузкой на транспорт:

$$\sum n_{маш.смен} = \frac{V_{обр.з} * H_{вр}^1 + V_{изл} * H_{вр}^2}{8.2 * 100} \quad (3.18)$$

$$\sum n_{маш.смен} = \frac{V_{обр.з} * H_{вр}^1 + V_{изл} * H_{вр}^2}{8.2 * 100} = \frac{2391 * 2,2 + 1729 * 2.6}{820} = 11,8,$$

где  $H_{1вр}=2,2$  – норма времени механизма при работе навывмет (маш-час). (ЕНиР 2, вып 1, стр. 40-41).

$H_{2вр}=2,6$  – норма времени механизма при погрузке грунта в транспорт. (ЕНир 2,вып 1, стр. 40-41).

Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта для каждого данного типа экскаватора (тг/м<sup>3</sup>):

$$K_{уд} = \frac{1.07 * C_{ур}}{П_{с.в} * t_{год}} \quad (3.19)$$

$$K_{уд} = \frac{1.07 * C_{ур}}{П_{с.в} * t_{год}} = \frac{1.07 * 24000}{350 * 300} = 0,244 \text{ тт/м}^3$$

Определение приведенных затрат на разработку 1 м<sup>3</sup> грунта для данного типа экскаватора:

$$П_d = C + E_n * K_{уд} \quad (3.20)$$

$$П_d = C + E_n * K_{уд} = 98,7 + 0.15 * 0,244 = 98,7 \text{ тт/м}^3,$$

где  $E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений-0,15.

Выбираем экскаватор Э-1252Б, так как этот экскаватор имеет низкую приведенную затрату.

### 3.5 Количества автосамосвалов

Чтобы вывозить лишнего грунта из строительной площадки и обеспечить совместной работы с экскаватором выбираем автосамосвалы. Грузоподъемность и марку назначают в зависимости от объема экскаватора и от дальности перевозки грунта.

Выбираем автосамосвал МА3-5516.

Объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора:

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} * K_{нап}}{K_{пр} + 1} \quad (3.21)$$

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} * K_{нап}}{K_{пр} + 1} = \frac{1,25 * 1,2}{0,25 + 1} = 1,2 \text{ м}^3,$$

где  $V_{ков}$ - принятый объем ковша;

$K_{нап}$ - коэффициент наполнения ковша:

-для прямой лопаты- от 1-1,25;

-для обратной лопаты- от 0,8-1,0;

$K_{пр}$ - коэффициент первичного разрыхления,  $K_{пр}=0,25$

Определение массы грунта в ковше экскаватора:

$$Q = V_{гр} * \rho_{гр} = 1,2 * 2,25 = 2,7 \text{ т},$$

Где,  $\rho_{гр}=2,25 \text{ т/м}^3$ - средняя плотность грунта

Определение количества ковшей грунта загружаемых в кузов автосамосвала:

$$n = \frac{П}{Q} = \frac{20}{2,7} = 7 \text{ шт.}$$

Определение объема грунта в плотном теле загружаемого в кузов автосамосвала:

$$V = V_{гр} * n = 1,2 * 7 = 8,4 \text{ м}^3$$



Определение продолжительности одного цикла работы автосамосвала:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + \frac{60 \cdot L}{v_{\text{г}}} + t_{\text{р}} + \frac{60 \cdot L}{v_{\text{п}}} + t_{\text{м}} \quad (3.22)$$

где  $L$  - расстояние транспортировки грунта;

$t_{\text{п}}$  - время погрузки грунта;

$t_{\text{р}}$  - время разгрузки грунта- от 1-2 мин;

$t_{\text{м}}$  - время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой –от 2-3 мин;

$V_{\text{г}}$  - средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии;

$V_{\text{г}} = 19$  км/ч;

$V_{\text{п}} =$  от 25-30 км/ч

$$t_{\text{п}} = \frac{V \cdot H_{\text{вп}}^2 \cdot 60}{100} = \frac{8.4 \cdot 1.9 \cdot 60}{100} = 9,5 \text{ мин}$$

Находим продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + \frac{60 \cdot L}{V_{\text{г}}} + t_{\text{р}} + \frac{60 \cdot L}{V_{\text{п}}} + t_{\text{м}} \quad (3.23)$$

$$T_{\text{ц}} = 9,5 + \frac{60 \cdot 5}{19} + 2 + \frac{60 \cdot 5}{30} + 2 = 29,2 \text{ мин}$$

Определим требуемое количество автосамосвалов:

$$N = \frac{T_{\text{ц}}}{t_{\text{п}}} = \frac{29,2}{9,5} = 3 \text{ шт}$$

Согласно расчету, для производства работ необходимо 3 автосамосвалов.

### 3.6 Выбор грунтоуплотняющих машин

Так как суглинистый грунт является связанным грунтом, следовательно выбираем способ уплотнения укаткой и для длины полосы уплотнения более 50 м выбираем каток на пневмо шинах статического действия ДУ-31А – самоходный с шириной уплотняемой полосы – 2,2 м. Укатку грунта производим самоходными катками на пневматических шинах типа ДУ-31А с толщиной укатываемого слоя 25см.

### 3.7 Расчет рабочих параметров проходки

У экскаватор Э-1252Б наибольший радиус резания 9,9м.

Для котлована выбираем лобовую проходку с перемещением по прямой, с односторонней погрузкой грунта в транспорт.

Шаг передвижки экскаватора  $L_{\text{п}} = 5$  м.

Наибольшая ширина 1-ой лобовой проходки по верху:

$$B_{\text{п}}=2*b=2*\sqrt{(0.9 * R_{\text{max}})^2-L_{\text{п}}} \quad (3.24)$$

$$B_{\text{п}}=2*\sqrt{(0.9 * 9,9)^2-5^2}=14,7\text{м}$$

Наибольшая ширина 1-ой проходки уровне стоянки экскаватора:

$$B_{\text{п}}=2*b_1=2*9,9*0,9=17,82$$

Ширина второй боковой проходки:

$$B=B_1+B=4,5+6,5=11\text{м}$$

### 3.8 Технологическая карта на возведение надземной части здания

Исходные данные:

Количество этажей – 7 + цокольный этаж

Дальность транспортировки - 7км

Размер здания в осях - 32,5х12м

Толщина плиты перекрытия – 20см

Объемная масса тяжёлого бетона – 2500 кг/м<sup>3</sup>

Высота этажей – 3,3м

Толщина стен -310мм

Объем работ:

Расчет объемов работ на 1 этаж

Крупно щитовая опалубка:

$$S=L*h \quad (3.25)$$

Плита перекрытия:

$$S=L*B=390\text{м}^2$$

Мелко щитовая опалубка:

Колонна

$$S=24*0,5*4*3,3=158,4\text{м}^2$$

Ригель:

$$S=320,8\text{м}^2$$

Устройство подпорки и стоек:

Согласно нормам и правилам на каждые 4м<sup>2</sup> устанавливается 1 стойка. Для того чтобы узнать количество стоек необходимо знать площадь здания, делим площадь на 4 узнаем количество стоек. Но стойки согласно ЕНиР измеряется в метрах 100м. Для этого умножаем количество стоек на высоту этажа и делим на 100.

$$S=L*B=390\text{м}^2$$

$$n=S/4=390/4=97 \text{ (кол-во стоек)}$$

Устройство балок:

Балки укладываем в продольном направлении через каждые 3 метра, а в поперечном направлении через каждый 1 метр. Длина балки 3 м.

В продольном направлении:

$$N=32,5/3=11 \text{ шт.}$$
$$n_{\text{общ}}=11*4=44 \text{ шт.}$$
$$L=44*3=132\text{м}$$

В поперечном направлении:

$$n=12/3=4 \text{ шт.}$$
$$n_{\text{общ}}=4*4=16 \text{ шт.}$$
$$L=16*3=48\text{м}$$

Итого: 180м, 50штук

Арматурные работы:

Установка арматурных сеток каркаса перекрытий и покрытий.

Размер 1 сетки 6м2 . Плиты армируются сверху и снизу.

$$S=L*B=390\text{м}^2$$

$$N=(390/6)*2=130 \text{ шт.}$$

Установка арматурных стержней

$$P=\frac{m}{v}=m=p*V \quad (3.26)$$

$$m=2,25*78=175,5 \text{ т(бетон)}$$

$$m=5,3\text{т(арматура)}$$

Для начала определяем масса бетона, 2-4 % составляет арматурные стержни.

Бетонные работы:

Укладка бетонной смеси в перекрытий

$$S=L*b*h=32.5*12*0.2=78\text{м}^3$$

Укладка бетонной смеси в колонну:

$$S=L*b*h=3,3*0,5*0,5*24=19,8\text{м}^3$$

Укладка бетонной смеси в ригель

$$S=L*b*h=0,5*0,4*202=40,4\text{м}^3$$

Опалубочные работы:

Демонтаж опалубки:

Крупнощитовая опалубка – 390м2 (на 1 этаж)

Мелкощитовая опалубка – 479,2м2 (на 1 этаж)

Всего: 869,2м2

Разбор стоек и балок; Стойки – n=97, l=320.1м

Балки – n=50, l=180м

Таблица 3.2 – Ведомость объемов работ надземной части здания

Виды работ	Количество
Крупнощитовая опалубка	3120 м2
Мелкощитовая опалубка	3833,6 м2
Стойки	2560 м
Балки	1140 м

Продолжение таблицы 3.2

Виды работ	Количество
Армирование сетками	1040шт
Армирование стержнями	42,4т
Укладка бетона	5839м <sup>2</sup>
Уход за бетоном	139,2м <sup>2</sup>
Распалубка	6953м <sup>2</sup>

### 3.9 Разбивка сооружений на ярусы и определение размера захваток

Для поточной организации производства работ объекта предварительно надо разбить на ярусы и захватки. Ярусом называется участок условно расширенного объекта строительства по вертикали. 1этаж-1 ярус. Захватка представляет собой часть возводимого объекта на который выделяется частный поток с определенным количеством рабочих.

Количество захватак:

$$m = \frac{A \cdot t_b}{K} + n - 1, \quad (3.27)$$

где А-число смен в сутки

$t_b$ - Время выдерживания бетона до приобретения им прочности равной 15 кг/см<sup>2</sup> (Принимаем от 1-6 суток)

К- Модуль цикличности т.е. продолжительность работ на захватке принимаем равным 1.

n- Количество простых процессов

$$m = \frac{3 \cdot 4}{1} + 4 - 1 = 15 \text{ захваток}$$

### 3.10 Расчет оборачиваемости опалубки

Данный расчет показывает нам сколько раз применяется 1 опалубка. Качественным показателем опалубки является ее оборачиваемость, т.е. возможность многократного использования.

Оборачиваемость опалубки:

$$Z = \sum m \cdot \frac{1}{n-1} + \frac{A \cdot t_b}{K} \quad (3.28)$$

где  $\sum m$  = общее число захваток = 15\*8=120

А- число смен в сутки

$$Z = 117/4 - 1 + \frac{2 \cdot 3}{1} = 13 \text{ раз}$$

В ходе строительства объекта опалубку можно использовать 13 раз  
Необходимое количество комплектов опалубки

$$a = n + 1 + \frac{A \cdot t \cdot B}{k} \quad (3.29)$$

$$a = 4 + 1 + \frac{2 \cdot 4}{1} = 19 \text{ комплектов опалубки}$$

### 3.11 Выбор способов транспортирования, подачи, укладки и уплотнения бетонной смеси.

Определение требуемой высоты подъема крюка башенного крана:

$$H_{кр\text{тр}} = H_0 + H_{запаса} + E_{эл} + H_{строп} \quad (3.30)$$

где  $H_0$  - самая высокая точка монтируемого элемента

$H_{запаса}$  - запас по высоте (0,5м)

$H_{эл}$  - высота элемента в монтируемом положении (3,3м)

$H_{строп}$  - высота строп (2,5м)

$$H_{кр\text{тр}} = 21,3 + 0,5 + 3,3 + 2,5 = 27,6 \text{ м}$$

Требуемый вылет стрелы башенного крана:

$$l_{стр}^{тр} = v + \frac{a}{2} + c, \text{ м} \quad (3.31)$$

где  $v$  – ширина здания,

$a$  – ширина подкранового пути (4,5-6м)

$c$  – расстояние от края здания до поворотной части крана (2м)

$$l_{стр}^{тр} = 12 + \frac{5}{2} + 2 = 16,5 \text{ м}$$

Требуемый грузовой момент:

$$M_{тр} = (Q_{эл} + Q_{стр+}) \cdot l_{стр}^{тр} (T \cdot M) \quad (3.32)$$

где  $Q_{эл}$  - масса крана бадьи (5,9 т)

$Q_{стр}$  – масса строп (0,1т)

$l_{стр}^{тр}$  – вылет стрелы крана (16,5м)

$$M_{тр} = (5,9 + 0,1) \cdot 16,5 = 97,4 \text{ т} \cdot \text{м}$$

Выбираем башенный кран Кб-408

Характеристика крана:

Грузоподъемность – 10 т

Грузовой момент – 120т\*см

Грузоподъемность при максимальном вылете – 3т

Вылет – 35-40м

Высота подъема свободностоящего крана – 54 м

Скорость подъема – 18 м/мин

Кран бадья  
 Название БП-2  
 Характеристика:  
 Объем – 2000 л  
 Грузоподъемность – 6000 кг  
 Длина – 3600 мм  
 Ширина – 1000 мм  
 Высота – 2200 мм  
 Масса -880 кг  
 Продолжительность работы бадьи:

$$T = \frac{V}{P_c} \quad (3.33)$$

где  $V$  – объем бетона на все здание

$P_c$  - Сменная эксплуатационная производительность механизма м3/смен

$$T = \frac{V}{P_c} = \frac{1105,6}{49,5} = 20 \text{ дней}$$

Сменная эксплуатационная производительность бадьи на подачу бетонной смеси:

$$P_c = \frac{60 \cdot V \cdot T \cdot K_v}{T_{ц}} \text{ м3/смен} \quad (3.34)$$

где  $V$  - объем кран бадьи

$T$  – продолжительность смены (8 часов)

$K_v$  - коэффициент использования крана по времени

Для крана с электроприводом с выносными опорами – 0,8м

$T_{ц}$  - продолжительность рабочего цикла

$$P_c = \frac{60 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,8}{15,5} = 49,5 \text{ м3/смен}$$

Продолжительность рабочего цикла:

$$T_{ц} = t_p + t_c + 2t_{п} + t_y \text{ (мин)} \quad (3.35)$$

где  $t_p$  – время разгрузки бетонной смеси из бетоновоза в бадью (0,5-1,5мин)

$t_c$  – время строповки и расстроповки (1-1,5мин)

$t_{п}$  - Время подачи краном-бадьи с бетонной смесью в блок бетонирования (мин). Зависит от высоты и скорости горизонтального перемещения)

$t_y$  - Время укладки бетонной смеси в конструкцию (1-3 мин)

$$T_{ц} = 1,5 + 3 + 2 \cdot 4 + 3 = 15,5 \text{ мин}$$

### 3.12 Механизм для подачи бетонной смеси

Бетононасосы применяются при проведении общестроительных работ, связанных с бетонированием, заполнением товарным бетоном всех видов опалубок при возведении стен, перекрытий, фундамента, различных туннелей. Используются в комплексе с оборудованием по производству, хранения или подачи готового бетона.

Пневмонагнетатели - агрегаты, использующиеся для приготовления бетонной смеси и одновременной её подачи. Данный тип насосов имеет встроенный компрессор с электродвигателем или дизельной установкой

Бетононасос

Модель CAR P4.4

Продолжительность работы бетононасоса:

$$T = \frac{V}{P_c} \quad (3.36)$$

где  $V$  – объем бетона на все здание

$P_c$ - Сменная эксплуатационная производительность механизма м<sup>3</sup>/смен

$$T = \frac{V}{P_c} = \frac{1105,6}{36,1} = 31 \text{ дней}$$

Сменная эксплуатационная производительность бадьи на подачу бетонной смеси:

$$P_c = 60 * T \left( \frac{P * d}{4} \right) * l * v * K_{\text{вых}}, \text{ м}^3/\text{смен} \quad (3.37)$$

где  $T$  – продолжительность смены (8 часов)

$K_{\text{в}}$ - коэффициент характеризующий отношение объема бетонной смеси поданной за 1 ход к рабочему объему усилителя (0.8-0.9)

$P$ -3,14

$L$  – длина хода поршня

$v$ - скорость нагнетания поршня

$$P_c = 60 * 8 \left( \frac{3,14 * 0,2}{4} \right) * 1,5 * 2 * 0,8 = 36,1 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Пневмонагнетатель

ПН-500К

Продолжительность работы пневмонагнетателя:

$$T = \frac{V}{P_c} \quad (3.36)$$

Где,  $V$  – объем бетона на все здание

$P_c$ - Сменная эксплуатационная производительность механизма м<sup>3</sup>/смен

$$T = \frac{V}{P_c} = \frac{1105,6}{30,7} = 36 \text{ дней}$$

Сменная эксплуатационная производительность пневмонагнетателя:

$$\Pi_c = \frac{3600 * T * V * K}{t_{\text{ц}}}, \text{ м}^3/\text{смен} \quad (3.37)$$

где T – продолжительность смены (8 часов)

$t_{\text{ц}}$  - время цикла

V – объем пневмонагнетателя, м<sup>3</sup>

$$t_{\text{ц}} = t_3 + L/V \quad (3.38)$$

где  $t_3$  - время на загрузки нагнетателя открывания и закрывания затвора

L- дальность транспортирования бетонной смеси

V - Скорость перемещения бетонной смеси без раствора по бетоноводу м/сек (При горизонтальном расположении бетоновода скорость составляет от 0.5-0.6 м/сек, при вертикальном - 0.25-0.4 м/с)

$$t_{\text{ц}} = t_3 + L/V = 15 + 21,3/0,45 = 62,3 \text{ сек}$$

$$\Pi_c = \frac{3600 * 8 * 0,25 * 0,9}{62,3} = 30,7 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Наиболее выгодным вариантом для подачи бетонной смеси является бетононасос.



#### 4 Охрана труда и техника безопасности

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов – хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных средств в соответствии с Правилами дорожного движения.

Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать, не загромождать.

Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету – не менее 1,8 м.

Рабочие места в зависимости от условий работ и принятой технологии производства работ должны быть обеспечены, согласно нормам, соответствующими их назначению средствами технологической оснастки и средствами коллективной защиты, а также средствами связи и сигнализации.

Подача материалов, строительных конструкций и узлов оборудования на рабочие места должна осуществляться в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складевать материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасность при выполнении работ и не стесняли проходы.

Материалы (конструкции, оборудование) следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Подкладки и прокладки в штабелях складироваемых материалов и конструкций следует располагать в одной вертикальной плоскости. Их толщина при штабелировании панелей, блоков и т.п. должна быть больше высоты выступающих монтажных петель не менее чем на 20 мм.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

## 4.1 Мероприятия по технике безопасности

Данные указания разрабатываем на основе СН РК “Безопасность труда в строительстве”. Для обеспечения безопасных условий производства работ предусматриваем:

Приспособления для производства работ: типы кондукторов, траверс, стропов и др. такелажных приспособлений, улучшающих условия строповки и расстроповки конструкций.

2. Способы, обеспечивающие жесткость и устойчивость здания при его монтаже, а также устойчивость элементов конструкций.

3. Способы подъема конструкций, предупреждающие возникновение опасных напряжений в процессе их подъема.

Кроме того, учитываем следующие требования:

все лица, находящиеся на монтажной площадке, должны носить защитные каски;

опасные зоны должны быть ограждены знаками безопасности и надписями установленной формы;

строповка должна выполняться в местах, предусмотренных проектом производства работ;

строповку конструкций следует выполнять так, чтобы они подавались к месту установки в положении, близком к проектному;

при подъеме конструкций со строповкой в обхват, под трос должны быть уложены подкладки;

монтируемые конструкции во время подъема должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими стяжками, прикрепляемыми к конструкциям до их подъема;

поднятую к установке конструкцию следует принимать опущенной над местом стыковки не выше, чем на 0,3-0,4 м;

заводить конструкцию в проектное положение разрешается только опусканием сверху; запрещается устанавливать конструкции путем подтягивания снизу или сбоку;

расстроповка конструкций должна выполняться только после их надежного закрепления;

снятие расчалок, кондукторов и т.п. с колонн производить только после достижения бетоном в стыках не менее 70 % проектной прочности;

при установке конструкций на высоте монтажники должны находиться в люльках или на подмостях с ограждениями;

не допускается переход монтажников по установленным конструкциям;

не допускается производство монтажных работ при скорости ветра более 15м/с, а также при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.

Не допускается применение открытого огня в радиусе не менее 50 м от места применения и складирования материалов, содержащих легковоспламеняющие и взрывчатые вещества.

На строительной площадке предусмотрено наличие пожарных гидрантов. Их располагают на постоянном водопроводе не ближе 5 м от стен строящегося здания и на расстоянии не более 2 м от дорог.

## 5 Раздел экономики строительства

Смета на общестроительные работы

Площадь ( $S_{\text{общ}}$ ) объекта:

Общая площадь = 3200,0 м<sup>2</sup>

Сводный сметный расчет составляется по схеме, установленной инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Этот расчет составляется по упрощенной форме и укрупненным показателям стоимости соответствующих глав.

Глава 1. Подготовка территории строительства.

В главе учитываются следующие затраты: на отвод земельного участка под строительство: компенсация стоимости сносимых строений и насаждений: на 2% от суммы 2-6 глав

$(1\ 126\ 912\ 343 + 33\ 807\ 370 + 33\ 807\ 370 + (22\ 538\ 247 * 2)) * 0.02 = 24\ 792\ 072$  тг

Глава 2. Основные объекты строительства.

$3200\text{м}^2 * 315\ 591\ \text{тг} = 1\ 126\ 912\ 343\ \text{тг}$

Курс 1 \$ на 12.05.21 = 443,5 тг

Средняя стоимость 1 м<sup>2</sup> 712\$ или 315 591 тг

Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения. 3% от главы 2

$1\ 126\ 912\ 343 * 0,03 = 33\ 807\ 370\ \text{тг}$

Глава 4. Объекты энергетического хозяйства.

Включает затраты на возведение трансформаторных подстанций, линий электропередач, прокладки кабеля. Определяются по укрупненным показателям протяженности электросетей.

3% от главы 2

$1\ 126\ 912\ 343 * 0,03 = 33\ 807\ 370\ \text{тг}$

Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи.

Учитываются затраты на автомобильные подъездные дороги, гаражи, площадки, для стоянки автомашин, устройства всех видов связи.

2% от главы 2

$1\ 126\ 912\ 343 * 0,02 = 22\ 538\ 247\ \text{тг}$

Глава 6. Внешние коммуникации и инженерные сети.

Определяется сметная стоимость наружных сетей и сооружений водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газификации.

2% от главы 2

$1\ 126\ 912\ 343 * 0,02 = 22\ 538\ 247\ \text{тг}$

Глава 7. Благоустройство и озеленение территории.

Включает затраты на вертикальную планировку территории. Устройство дорожек, малые архитектурные формы, спортивные площадки, ограждения территории, озеленения и т.д.

2% от главы 2

$1\ 126\ 912\ 343 * 0,02 = 22\ 538\ 247\ \text{тг}$

#### Глава 8. Временные здания и сооружения.

В главе учитываются затраты на возведение и разработку временных зданий и сооружений, аренду и ремонт существующих устройств, временных подземных путей, инженерных коммуникаций и т.д.

2% от суммы 1-7 глав

$(24\ 792\ 072 + 1\ 239\ 603\ 577 + 22\ 538\ 247) * 0,02 = 1\ 286\ 933\ 896 * 0,02 = 25\ 738\ 678$  тг

#### Глава 9. Прочие работы и затраты.

Включается группы дополнительных затрат, связанных с особенностью выполнения строительно-монтажных работ на определенной строительной площадке: дополнительная заработная плата, эксплуатация машин, приобретение строительных материалов, конструкции и т.д.

А) зимнее удорожание СМР:

2.2% от суммы 1-8 глав

$(1\ 286\ 933\ 896 + 25\ 738\ 678) * 0,022 = 1\ 312\ 672\ 574 * 0,022 = 28\ 878\ 797$  тг

Б) вывоз строительного мусора:

0.15% от суммы 1-8 глав

$1\ 312\ 672\ 574 * 0,0015 = 1\ 969\ 009$  тг

В) применение сдельной оплаты труда:

1% от суммы 2-8 глав

$(1\ 126\ 912\ 343 - 25\ 738\ 678) * 0,01 = 1\ 101\ 173\ 665 * 0,01 = 11\ 011\ 737$  тг

Итого по главе 9: 41 859 543 тг

Глава 10. Содержание дирекции строящегося предприятия и технический надзор.

0.9 % от суммы 1-9 глав

$(1\ 286\ 933\ 896 + 41\ 859\ 543) * 0,009 = 1\ 328\ 793\ 439 * 0,009 = 11\ 959\ 141$  тг

Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров. 0.7% от суммы 1-9 глав

$1\ 328\ 793\ 439 * 0,007 = 9\ 301\ 554$  тг

Глава 12. Проектно-изыскательская и научно-исследовательские работы, авторский надзор.

Включается затраты, необходимые для инженерных изысканий и проектирования объекта строительства, составление технического задания, авторский надзор в процессе строительства.

2.5% от суммы 1-9 глав

$1\ 328\ 793\ 439 * 0,025 = 33\ 219\ 836$  тг

Глава 13. Итого сумма глав с 1 по 12.

$1\ 328\ 793\ 439 + 11\ 959\ 141 + 9\ 301\ 554 + 33\ 219\ 836 = 1\ 383\ 273\ 970$  тг

Глава 14. Резерв средств на непредвиденные работы и затраты. 5% от главы 13

$1\ 383\ 273\ 970 * 0,05 = 69\ 163\ 699$  тг

Глава 15. Всего сумма глав 13 и 14.

$1\ 383\ 273\ 970 + 69\ 163\ 699 = 1\ 452\ 437\ 669$  тг

Сводный расчет на строительство

( по курсу \$ 443,5 тенге на 12.05.21)

Таблица 5.1 – Затраты на строительство

№ п.п.	Наименование глав, объектов работ и затрат	Сметная стоимость, тг	Сметная стоимость, \$	Стоимость 1 м2, \$
1	Глава 1. Подготовка территории строительства.	24 792 072	55900,9515	15,6550217
2	Глава 2. Основные объекты строительства.	1126912343	2540952,295	712
3	Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения.	33 807 370	76228,5682	21,3477563
4	Глава 4. Объекты энергетического хозяйства.	33 807 370	76228,5682	21,3477563
5	Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи.	22 538 247	50819,0462	14,2318377
6	Глава 6. Внешние коммуникации и инженерные сети.	22 538 247	50819,0462	14,2318377
7	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории.	22 538 247	50819,0462	14,2318377
8	Глава 8. Временные здания и сооружения.	25 738 678	58035,3506	16,2527587
9	Глава 9. Прочие работы и затраты.	41 859 543	94384,5389	26,432323
10	Глава 10. Содержание дирекции строящегося предприятия и технический надзор.	11 959 141	26965,3687	7,55163232
11	Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров.	9 301 554	20973,0643	5,87349174
12	Глава 12. Проектно-изыскательские и научно-исследовательские работы, авторский надзор	33 219 836	74903,8016	20,9767564
13	Итого с 1 по 12 главы	1383273970	3118994,295	873,472133695
14	Резерв средств на непредвиденные работы и Затраты	69 163 699	155949,716	43,673607
15	Всего стоимость глав 13, 14	1452437669	3274944,011	917,14574073

ТЭО стоимости:

Общая стоимость строительства

по главе 15: 1478176347 тг : 443,5 тг (курс 1\$ на 12.05.21) = 3 332 979 \$

по главе 13: 1409012648 тг : 443,5 тг (курс 1\$ на 12.05.21) = 3 177 030 \$

Стоимость 1 м2:

3 332 979 \$ : 3200 м2 = 1040\$

1040 \$ \* 443,5 тг (курс \$) = 461 240тг

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломная работа на тему «Пассивный многоквартирный дом в г.Туркестан» предусматривает строительство жилого дома в городе Туркестан. Данный проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами градостроительства и отвечают требованиям санитарно-гигиенических, экологических, противопожарных норм и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта. Проект достаточно экономичен, так как в нем были использованы новые материалы и технологии. Все материалы соответствуют нормам и являются экологически безопасными.

В дипломном проекте были выполнены следующие разделы:

Архитектурно-строительный раздел. В данном разделе описываются климатические условия, инженерно-геологические условия района, строящегося объекта. А также описываются архитектурно-планировочные решения, объект состоит из двух блоков. Генеральный план предусматривает все необходимые корпуса. Согласно по нормам установлены проходы и обеспечен пожарный проезд. Территория благоустроена и озеленена. Конструктивной схемой здания является железобетонный каркас, колонны и ригели выбраны монолитные, стены из пеноблоков, что способствует быстрому возведению объекта. А также выполнен теплотехнический расчет, в результате чего была определена толщина теплоизоляционного слоя.

Ради надежности функционирования и обеспечение жизнедеятельности оборудовано всеми необходимыми инженерными сетями. В проекте предусмотрена пожарная безопасность и мероприятия по охране окружающей среды.

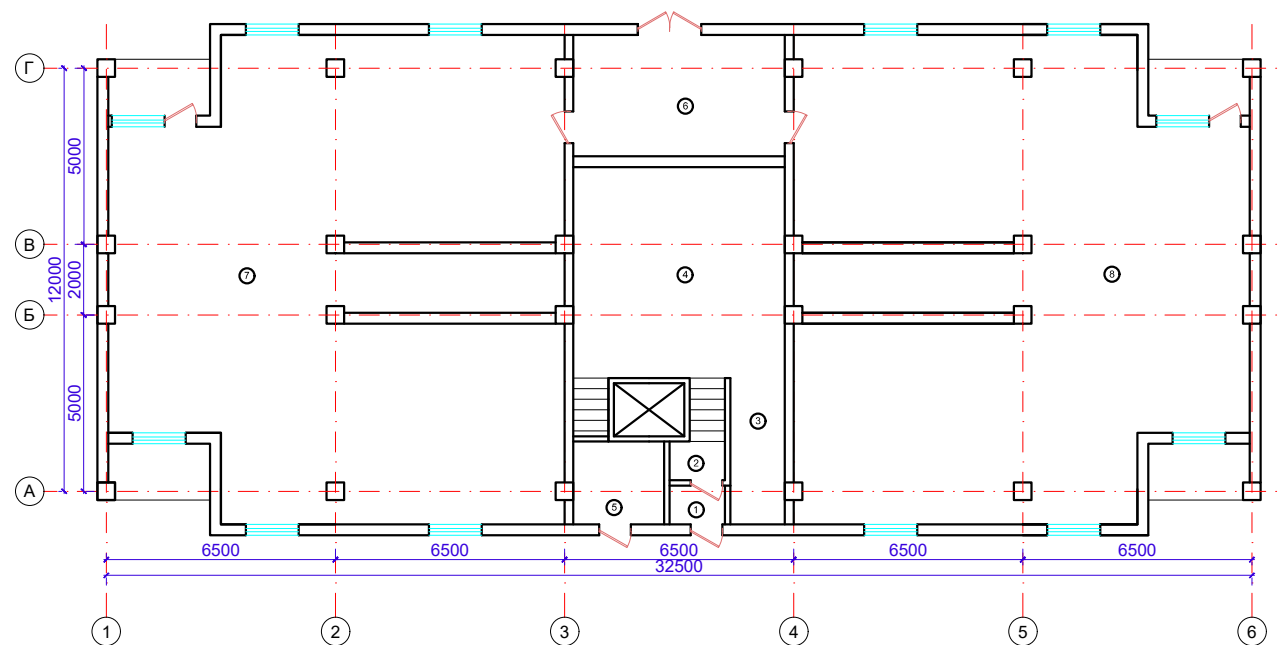
Расчетно-конструктивный раздел. В этом разделе выполнен расчет конструкций здания, колонны с применением программного обеспечения «ЛИРА САПР» для определения размеров конструкции элементов, проверки их прочности и надежности.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 1.01-101-2014 «Строительная терминология».
- 2 СП РК 2.03-30-2017 "Строительство в сейсмических районах (зонах) республики Казахстан".
- 3 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
- 4 СН РК 2.04-04-2013 и СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника».
- 5 СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».
- 6 СП РК 5.03-102-2013. «Производство сборных железобетонных конструкций и изделий».
- 7 СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».
- 8 СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
- 9 СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- 10 СП РК 1.01-104-2014 «Строительная терминология. Строительные конструкции. Строительные материалы и изделия».
- 11 СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».
- 12 СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
- 13 СП РК 3.02-127-2013 «Производственные здания».
- 14 СП РК 3.02-129-2012 «Складские здания».
- 15 СП РК 3.02-131-2012 «Здания и сооружения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».
- 16 СП РК 3.01-103-2012 «Генеральные планы промышленных предприятий».
- 17 СП РК 1.01-102-2014 «Строительная терминология. Технология и организация строительства».
- 18 СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
- 19 СП РК 1.03-105-2013 «Проектирование электрического освещения строительных площадок».
- 20 СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений».

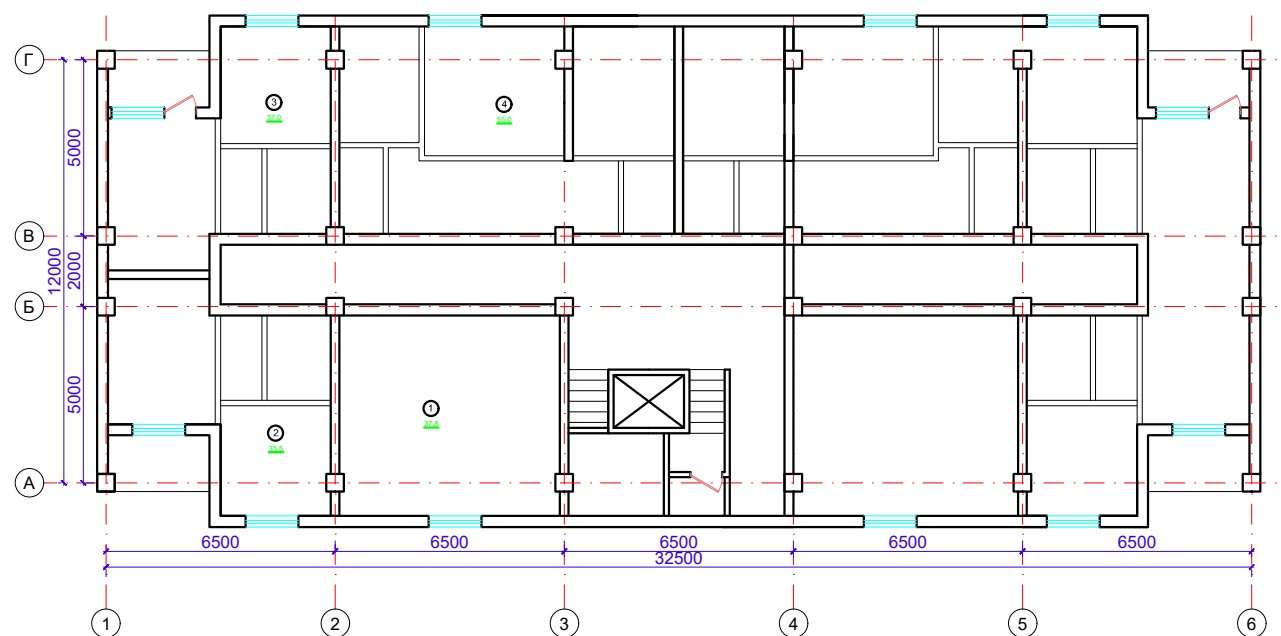
План 1-го этажа на отм.0,000



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>	Кат. пом-ния
1	Коридор	1,7	-
2	Лестничная клетка	3,5	-
3	Коридор	6,4	-
4	Холл	35,8	-
5	Коридор	6,0	-
6	Коридор	20,6	-
7	Нежилое помещение	163,0	-
8	Нежилое помещение	163,0	-
Общая площадь помещений:		400,0	-

План типового этажа на отм.+3,300



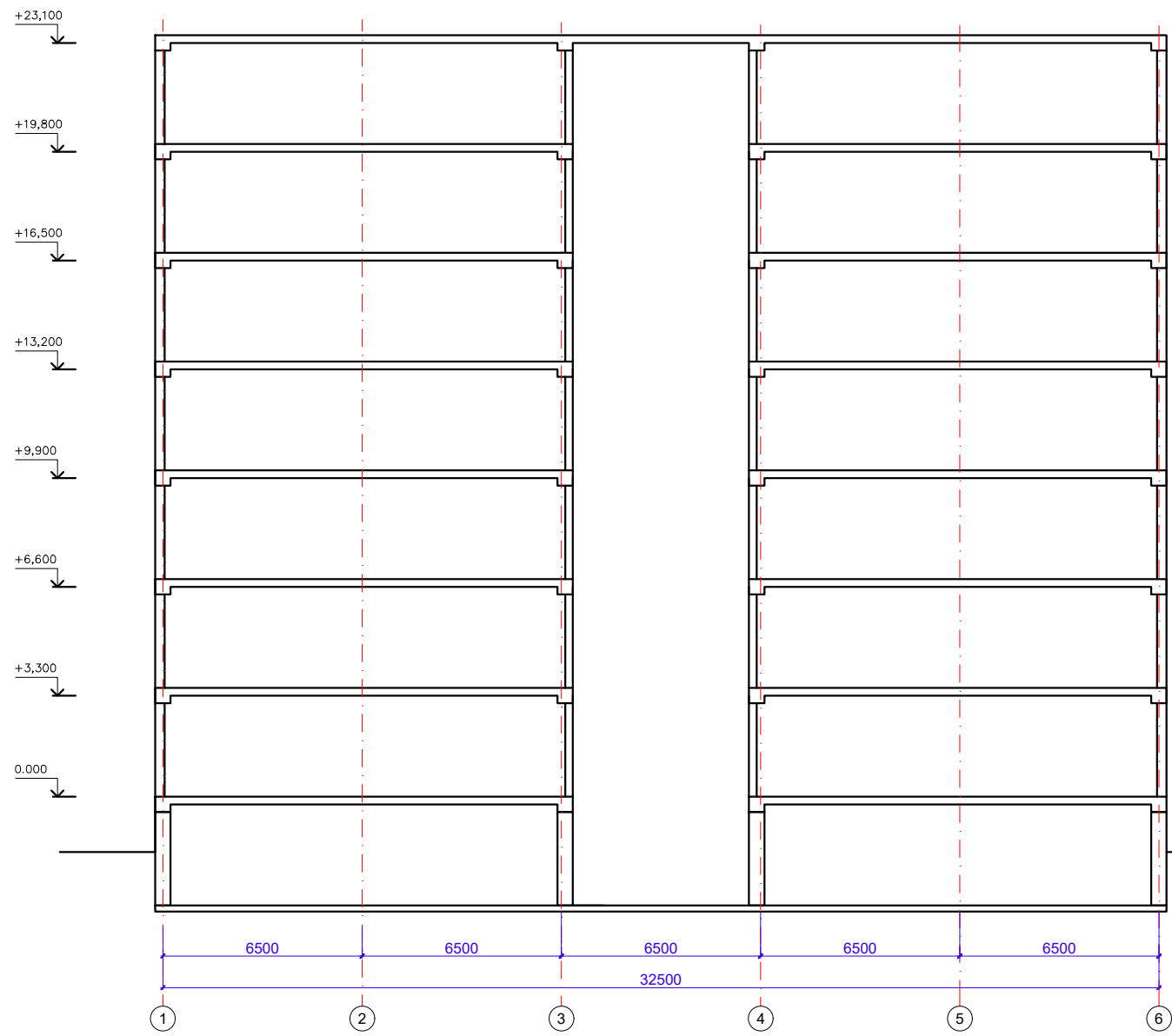
Экспликация квартир

Номер помещения	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>	Кат. пом-ния
1	Квартира 1	37,8	-
2	Квартира 2	35,5	-
3	Квартира 3	37,0	-
4	Квартира 4	55,0	-

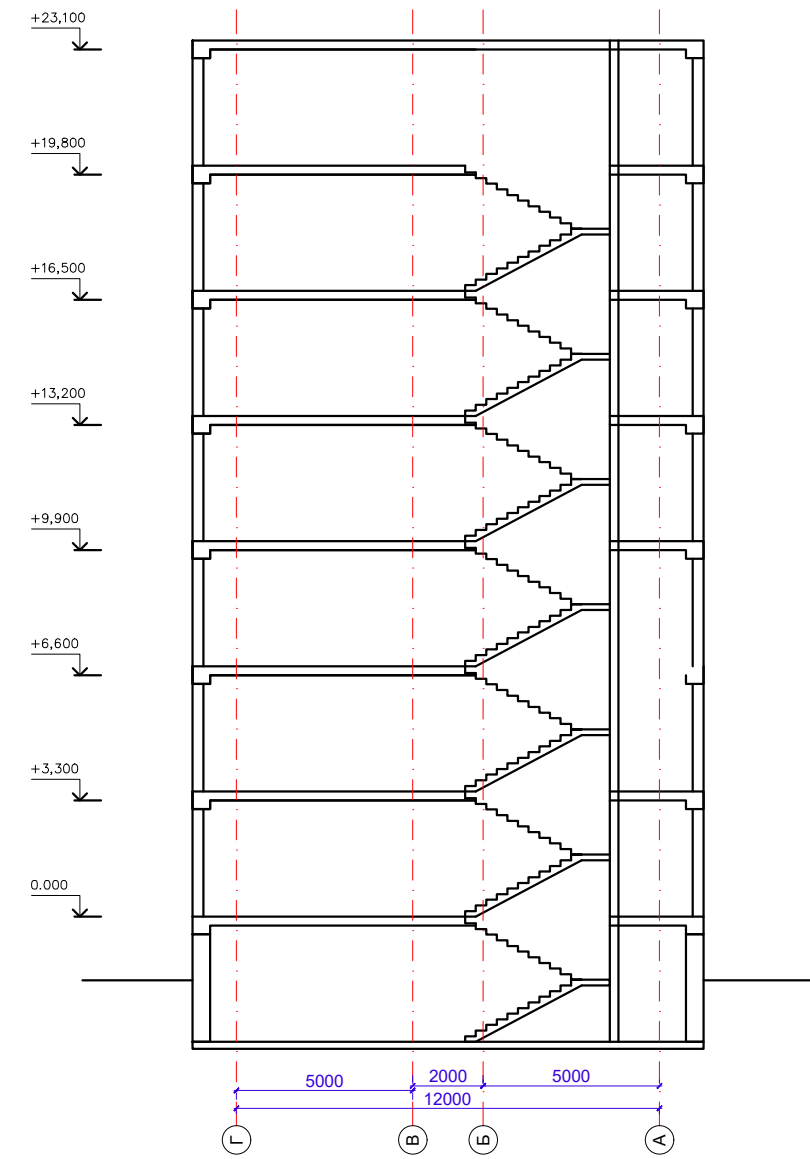
Инв.Н. подл. Подпись и дата Взаим инв.Н

КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП					
Многоквартирный дом в г.Туркестан					
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подпись	Дата	Архитектурно-строительный раздел
Заф.кафедра		Козькова Н.В.			
Руководит.		Достанова С.Х.			
Консульт.		Козькова Н.В.			
Норм.контр		Козькова Н.В.			
Выполнил		Дауренбек Е.Е.			План 1-го этажа и типового М1:200
					КазНИТУ

Разрез 1-1



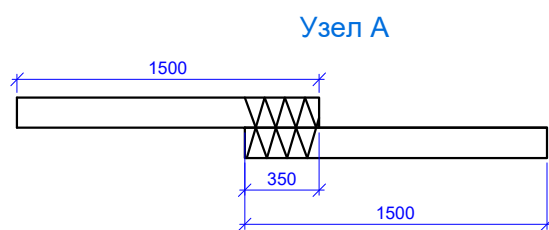
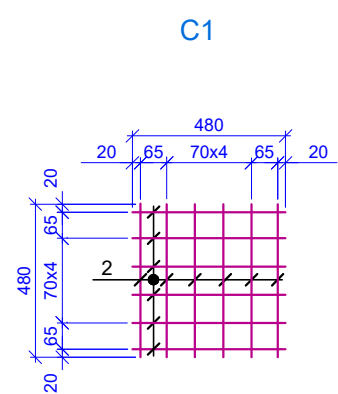
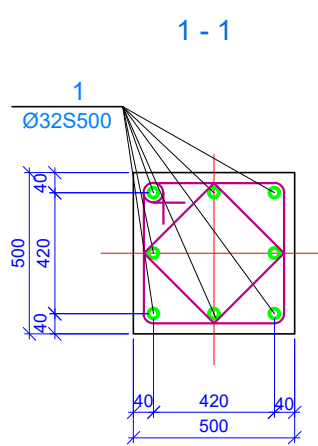
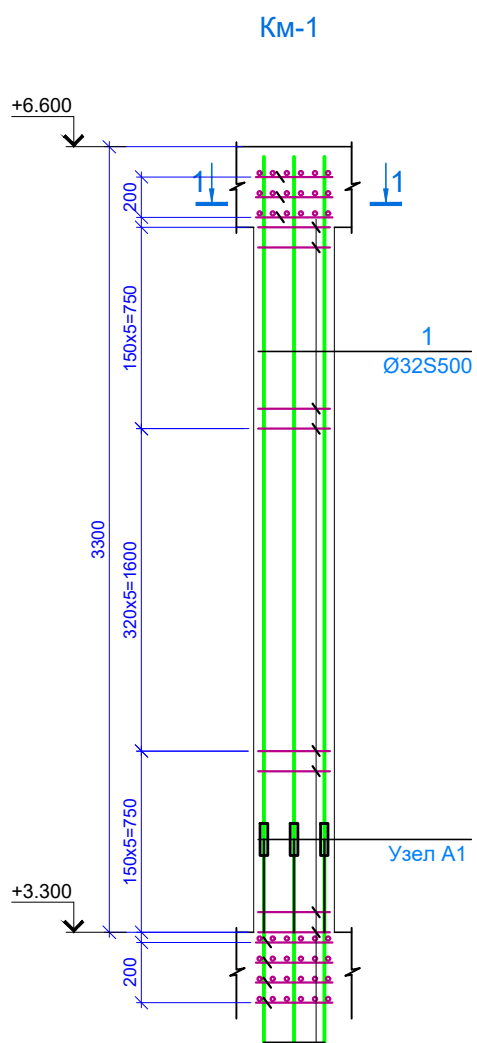
Разрез 2-2



Инв.Н. подл. Подпись и дата Взаим инв.Н

						КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Многоквартирный дом в г.Туркестан			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Архитектурно-строительный раздел	Стадия	Лист	Листов
Заф.кафедра				Козыкова Н.В.			ДП	2	-
Руководит.				Достанова С.Х.					
Консульт.				Козыкова Н.В.					
Норм.контр				Козыкова Н.В.					
Выполнил				Дауренбек Е.Е.		Разрез 1-1,2-2 М1:100	КазНИТУ		

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№



Спецификация элементов сетки С1

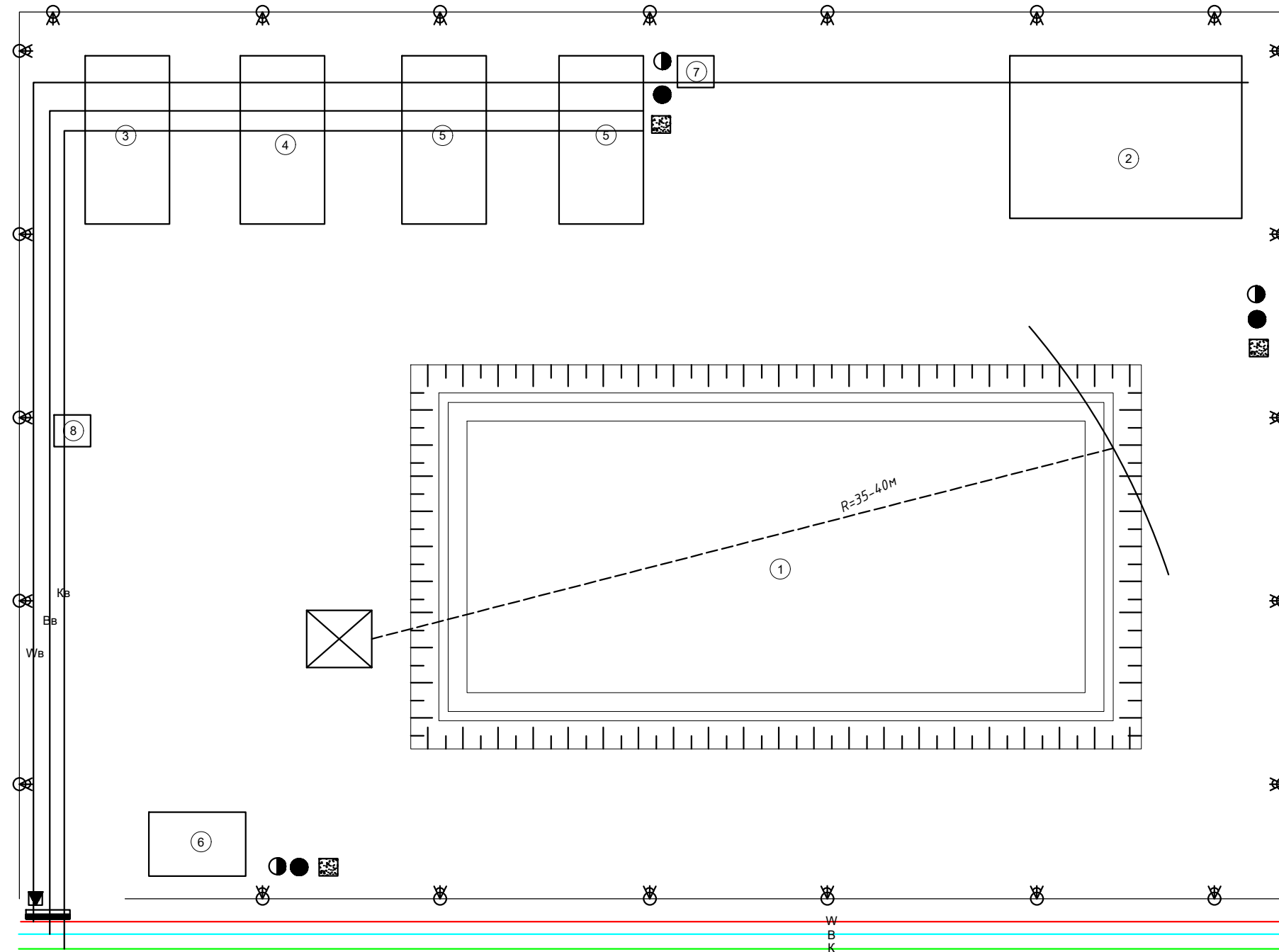
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примечание
2	ГОСТ34028-2016	С1 Ø8 L=480	10	0.15	1.5кг

Спецификация элементов колонны Км-2

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ34028-2016	Ø32S500 L=3300	24	6,31	151,4

КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП					
Многоквартирный дом в г.Туркестан					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Заф.кафедра	Козюкова Н.В.				
Руководит.	Достанова С.Х.				
Консульт.	Козюкова Н.В.				
Норм.контр	Козюкова Н.В.				
Выполнил	Дауренбек Е.Е.				
Расчет колонны				Стадия	Лист
Колонна монолитная Км-1				ДП	3
				Листов	
				КазНИТУ	

# Строительный генеральный план



## Экспликация СГП

Номер помещения	Наименование
1	Постоянное возводимое здание
2	Склад
3	Диспетчерская
4	Прорабская
5	Помещение для отдыха
6	Контрольно-пропускной пункт
7	Санузел
8	Курилка

## Условные обозначения

- +++++ временное ограждение
- W ЛЭП постоянная
- В Водопровод постоянный
- К Канализация постоянная
- ☉ Прожектор
- Пожарный гидрант
- Бочка с водой
- ☐ Прожектор
- ☑ Трансформаторная подстанция
- ▬ Распределительный шкаф

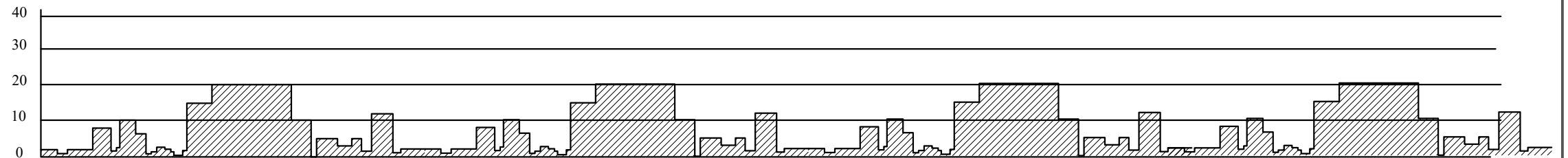
Инв.№ подл. Подпись и дата Взаим инв.№

						КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Многоквартирный дом в г.Туркестан			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технология и организация строительного производства	Стадия	Лист	Листов
Заф.кафедра				Козыкова Н.В.			ДП	4	-
Руководит.				Достанова С.Х.					
Консульт.				Козыкова Н.В.					
Норм.контр				Козыкова Н.В.					
Выполнил				Дауренбек Е.Е.		Строй.ген.план	КазНИТУ		



## Календарный план

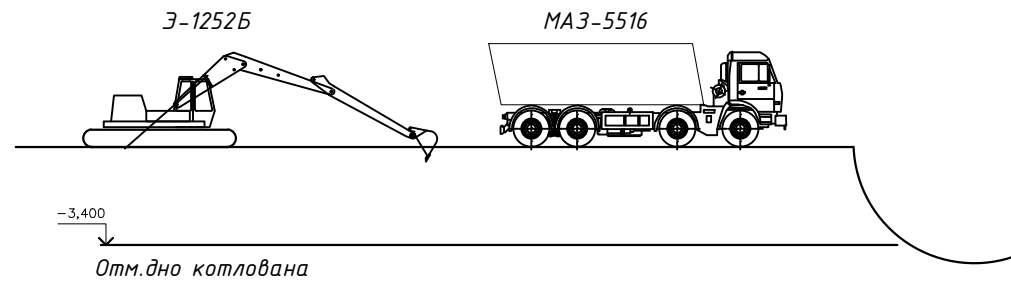
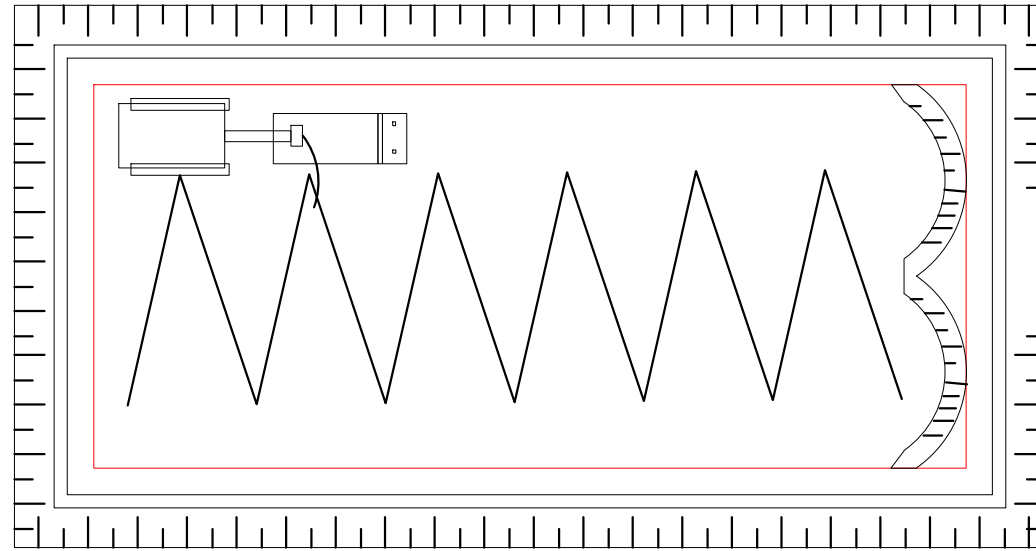
Наименование работ	Объем работ		Условно-нормативы				Материал	Прочность	Сложность работ	Система	Место работ	2006												2007											
	Таб.400	Таб.401	Таб.402	Таб.403	Таб.404	Таб.405						Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Устройство кровли	%	5	957,2	39,8	844	29,8	1,01		10	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Средняя стоимость	1000 куб	0,89		6,27		6	1,01					[Горизонтальная линия]																							
Разработка проекта	1000 куб	0,89										[Горизонтальная линия]																							
С погрузкой в т.с	1000 куб	2,08										[Горизонтальная линия]																							
в отвал	1000 куб	1,04	48,74	70,94	140	40	1,06		7	2	10	[Горизонтальная линия]																							
Ручная погрузка	1000 куб	0,69										[Горизонтальная линия]																							
Устройство выемки	1000 куб	1,04	2,39	9,83	7	9,83	1,2		1	2	1	[Горизонтальная линия]																							
Устройство опалубки	1000 куб	3,56	232,3	45,4	224	45,4	1,04		14	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Арматурные работы	1000 куб	6,93	669,6	21,53	160	21,53	1,06		10	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Укладка бетона	1000 м³	11	107,6	106	96	106	1,12		6	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Уход за бетоном	1000 м³	16,2	67,8	3	64	3	1,06		4	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Расчистка	1000 м³	0,77	31,96	5,68	30	5,68	1,07		3	2	3	[Горизонтальная линия]																							
Устройство опалубки	1000 куб	3,56	232,3	45,4	224	45,4	1,04		14	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Арматурные работы	1000 куб	6,93	669,6	21,53	160	21,53	1,06		10	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Укладка бетона	1000 м³	11	107,6	106	96	106	1,12		6	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Уход за бетоном	1000 м³	16,2	67,8	3	64	3	1,06		4	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Расчистка	1000 м³	0,77	31,96	5,68	30	5,68	1,07		3	2	3	[Горизонтальная линия]																							
Устройство опалубки	1000 куб	3,56	232,3	45,4	224	45,4	1,04		14	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Арматурные работы	1000 куб	6,93	669,6	21,53	160	21,53	1,06		10	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Укладка бетона	1000 м³	11	107,6	106	96	106	1,12		6	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Уход за бетоном	1000 м³	16,2	67,8	3	64	3	1,06		4	2	8	[Горизонтальная линия]																							
Расчистка	1000 м³	0,77	31,96	5,68	30	5,68	1,07		3	2	3	[Горизонтальная линия]																							



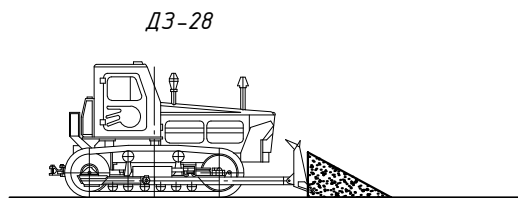
Инв.Н. подл. Подпись и дата Взаим инв.Н

КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП					
Многоквартирный дом в г.Туркестан					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Заф.кафедра				Козыкова Н.В.	
Руководит.				Достанова С.Х.	
Консульт.				Козыкова Н.В.	
Норм.контр				Козыкова Н.В.	
Выполнил				Дауренбек Е.Е.	
				Технология и организация строительного производства	
				ДП	Лист 5
				Листов -	
Календарный план				КазНИТУ	

Тех.карта подземных работ



Выравнивание дна котлована



Q-1298 чел/дней  
 T-81 день  
 $N_{ср} = \frac{1298}{81} = 16$  рабочих  
 $N_{max} = 30$  рабочих  
 Коэффициент неравномерности движения рабочих  
 $K = N_{max} / N_{ср} = \frac{30}{16} = 1.8 < 2$

Календарный план производства работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудоемк. чел.дн. принят. нормат.	Требуемые машины		Сменность работ	Число рабочих в смену	Продолжительность, дн	Рабочие дни																							
		Ед. изм.	Кол-во		Марка	Кол-во маш.см.				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Устройство врем.ограждения	м	580	18,2		1	10	9	8																								
2	Срезка раст.слоя	м	7,88		ДЗ-28	1	1	1	1																								
3	Разработка грунта эксковатором																																
3.1	С погрузкой в т.с	м3	94,6	14,7	Э-1252Б	2	2	4	8																								
2.2	в отвал	м3	95,3	35,7		1	7	4	7																								
3	Ручная подчистка дна	м2	360	58,5		1	2	15	4																								
3.1	Устройства выравн.слоя	м2	413	35,7		1	2	8	4,5																								
3.2	Устройство монолитной конструкции (плита перекрытия)	з																															
3.3	Устройство опалубки	м <sup>3</sup>	806,4	12,4			2	2	7,5																								
3.4	Арматурные работы	м <sup>2</sup>	7,2	11,7		1	10	8	5																								
3.5	Укладка бетона	м <sup>2</sup>	180	18,2		1	10	8	5																								
3.6	Уход за бетоном	м <sup>2</sup>	9	0,16		1	10	8	5																								
3.7	Распалубка	м <sup>2</sup>	806,4	9,1		1	10	8	5																								
4	Устройство монолитной конструкции(колонная)																																
4.1	Устройство опалубки	м <sup>3</sup>	3,23	14,9			2	2	7,5																								
4.2	Арматурные работы	м <sup>2</sup>	80,64	36,5		1	10	8	5																								
4.3	Укладка бетона	м <sup>2</sup>	2,06	36,5		1	10	8	5																								
4.4	Уход за бетоном	м <sup>2</sup>	3120	36,5		1	10	8	5																								
4.5	Распалубка	м <sup>2</sup>	806,4	36,5		1	10	8	5																								

Схема разработки котлована с эксковатором

Наименование	Ед. измерения	Кол-во
Общая продолж. работ	дн.	81
Общая труд.работ	ч-день	1298



Инв.Н подл. Подпись и дата Взаим инв.Н

КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП					
Многоквартирный дом в г.Туркестан					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Заф.кафедра				Козыкова Н.В.	
Руководит.				Достанова С.Х.	
Консульт.				Козыкова Н.В.	
Норм.контр				Козыкова Н.В.	
Выполнил				Дауренбек Е.Е.	
Тех.карта				Стадия	Лист
				ДП	6
				Листов	-
				КазНИТУ	



## ОТЗЫВ

### НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на Дипломный проект  
(наименование вида работы)

Дауренбек Елнура Елжасулы  
(Ф.И.О. обучающегося)

5B072900-Строительство  
(шифр и наименование специальности)

Тема: «Пассивный много квартирный дом в Туркестане»

В работе были решены следующие задачи: принято объемно-планировочное решение, выполнены теплотехнический расчет ограждающих конструкций, расчет и конструирование строительных конструкций, разработаны технологические карты, стройгенплан и также выполнен расчет себестоимости строительства.

Все поставленные задачи студент успешно выполнил. Дауренбек Елнура Елжасулы на высоком уровне провел первичное изучение задания, грамотно провел анализ данных из литературных источников, применил многолетний опыт проектированию данного типа здания, основываясь на различные руководства по проектированию в расчетно-конструктивных и технологических разделах. По калькуляциям была рассчитана себестоимость строительства. Проектное задание выполнено полностью и в назначенные сроки.

В процессе работы студент проявил ответственность, творческое и аналитическое мышление, самостоятельность и показал отличные знания по пройденным профессиональным дисциплинам во время учебного процесса.

Проект выполнен на хорошем уровне и работа полностью отвечает требованиям, предъявленным к дипломным проектам степени “бакалавр”, студент к защите допускается.

**Научный руководитель**

д.т.н., ассоциированный профессор

( должность, уч. степень, звание)

Достанова С.Х.

(подпись)

«30» мая 2021 г.

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Дауренбек Елнур Елжасулы

**Название:** ДП.docx

**Координатор:** Сауле Достанова

**Коэффициент подобия 1:** 0

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Замена букв:** 251

**Интервалы:** 289

**Микропробелы:** 204

**Белые знаки:** 0

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....  
*Дата*

.....  
*Подпись Научного руководителя*

**Протокол анализа Отчета подобия**

**заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Дауренбек Елнур Елжасулы

**Название:** ДП.docx

**Координатор:** Сауле Достанова

**Коэффициент подобия 1:0**

**Коэффициент подобия 2:0**

**Замена букв:251**

**Интервалы:289**

**Микропробелы:204**

**Белые знаки:0**

**После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /*

*начальника структурного подразделения*

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Дата

*Подпись заведующего кафедрой /*

*начальника структурного подразделения*