МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева
Институт архитектуры, строительства и энергетики имени Т.К. Басенова
Кафедра строительства и строительных материалов

Швецова В.И.

Тема: «Библиотека с медиатекой в г.Кызылорда»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 5В072900 – Строительство

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева
Институт архитектуры, строительства и энергетики имени Т.К. Басенова
Кафедра строительства и строительных материалов

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры
_____ Н.К. Кызылбаев
Магистр технических наук
«___»_____201__г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

На тему: «Библиотека с медиатекой в г.Кызылорда»

Специальность 5В072900 – Строительство

Выполнил Швецова В.И.

Рецензент
м.т.н.
_____ Султанова Р.Р.
«____»_____201__г

Научный руководитель
м.т.н.
_____ Козюкова Н.В.
«____»_____201__г

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет им.К.И. Сатпаева
Институт архитектуры, строительства и энергетики имени Т.Басенова
Кафедра строительства и строительных материалов
Специальность 5В072900 – Строительство

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедры
_____ Н.К. Кызылбаев
Магистр технических наук
«___»_____201__г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Швецовой В.И.
Тема: «Библиотека с медиатекой в г.Кызылорда»
Утверждена Приказом Ректора Университета №1618-8 от «30» ноября 2018 г.
Срок сдачи законченной работы - «13» мая 2019 г.
Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г.Кызылорда, конструктивные схемы здания – неполный безригельный каркас, несущие конструкции выполнены из монолитного ж/б, архитектурное решение.
Перечень подлежащих разработке вопросов:
а) Архитектурно-строительный раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены);
б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование рядовой колонны, расчет и конструирование плиты перекрытия;
в) Технология строительного производства: разработка технологической карты земляных работ, календарного плана строительства и стройгенплан;
г) Расчет себестоимости строительства: локальная смета на подземные и надземные работы, объектная смета, сводная смета;
д) Безопасность и охрана труда: описать мероприятия в случае аварийных ситуаций.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):
1. Фасад в осях 1-22, А-Н, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 4 листа
2. КЖ колонны, КЖ плиты перекрытия, спецификации – 2 листа
3. Техкарта земляных работ, календарный план, стройгенплан – 3 листа
Предоставлены 11 слайдов презентации работы.
Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах», СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника», СП РК 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций».

ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки предоставления научному руководителю	Примечание
Архитектурно-строительный	18.02.2019г. – 01.03.2019г.	
Расчетно-конструктивный	18.03.2019г. – 29.03.2019г.	
Технология и организация строительного производства	03.04.2019г. – 19.04.2019г.	
Экономический раздел	03.04.2019г. – 19.04.2019г.	
Нормоконтроль	19.04.2019г. – 29.04.2019г.	

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-строительный	Козюкова Н.В., м.т.н.		
Расчетно-конструктивный	Козюкова Н.В., м.т.н.		
Технология и организация строительного производства	Козюкова Н.В., м.т.н.		
Экономический раздел	Козюкова Н.В., м.т.н.		
Нормоконтролер	Козюкова Н.В., м.т.н.		

Научный руководитель Козюкова Н.В.

Задание принял к исполнению обучающийся Швецова В.И.

Дата «___»_____201__г.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Қызылорда қаласындағы медиатекамен кітпхана». Дипломдық жұмыс 4 бөлімдерден тұрады. Сәулет және құрылыс бөлімінде көлемді жобалау, сәулет-конструктивті шешімдері, конструкцияларының қорғау есебі туралы жазылған. Есептік конструктивті бөлімінде «Лира САПР 2013» бағдарламасы бойынша темірбетонды біртұтас қанқалы ғимаратының есебі, қарапайым бағаның және едендік плитаның қолмен есептеу бар. құрылыс өндірісінің технологиясы бөлімәнде негізгі техника - жер үсті жұмыстарын жасау механизмдері таңдалуы, күнтізбелік жоспар, құрылыс жұмыстары кезінде қауіпсіздік пен еңбекті қорғау бойынша шаралар туралы білім береді. Құрылыс экономикасы бөлімінде АВС бағдарламасында құрылыс жұмыстарының құнының есептелуі жазылған. Дипломдық жобаны жасаған кезде AutoCAD 2017, Лира САПР, АВС-4 бағдарламалары пайдаланылды.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы «Библиотека с медиатекой в г.Кызылорда». Дипломная работа включает в себя 4 раздела. В архитектурно-строительном разделе рассматриваются объемно-планировочные, архитектурно-конструктивные решения, способы гидроизоляции и теплотехнический расчет стены. Во расчетно-конструктивном разделе производился расчет каркаса здания в ПК Лира САПР, а также имеется ручной расчет рядовой колонны и плиты перекрытия. В технологическом разделе подобраны основные машины-механизмы для выполнения надземных работ, выполнена калькуляция затрат труда, описаны мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке. В экономическом разделе разработан расчет себестоимости строительных работ в программе АВС. В процессе работы над дипломным проектом использовались такие программы, как AutoCAD 2017, Лира САПР, АВС-4.

ANNOTATION

The topic of the graduate work is “Media library in Almaty”. Graduate work includes 4 section. In the first section space-planning, architectural solutions, waterproofing methods and heat engineering calculation are described. In the second section calculation of the reinforced concrete monolithic frame of the building in the program LiraSAPR2013 was made, also manual calculation of ordinary column and floor plate was produced. In the third section the main machinery-mechanisms for underground work were picked and labor costing was calculated. In the forth section the calculation of the cost of construction work was made. AutoCAD 2017, Lira SAPR, ABC-4 programs were used in the process of creating of graduate work.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 7
1 Архитектурно-строительный раздел 8
1.1 Основные сведения о строительной площадке 8
1.2 Инженерно-геологические условия площадки 8
1.3 Местоположение 9
1.4 Генеральный план 10
1.5 Объемно-планировочное решение 10
1.6 Конструктивные решения 11
1.7 Инженерные сети 11
1.8 Антикоррозийная защита строительных конструкций 12
1.9 Теплотехнический расчет 13
2 Расчетно-конструктивный раздел 16
2.1 Исходные данные для программного комплекса 16
2.2 Расчет и конструирование колонны 18
2.3 Расчет и конструирование монолитной ребристой плиты 22
2.4 Расчет и конструирование многопролетной второстепенной балки 29
3 Технологический раздел 38
3.1 Характеристика условий разработки грунта 38
3.2 Определение объемов работ 38
3.3 Ведомость объемов работ 40
3.4 Подбор бульдозера 41
3.5 Подбор экскаватора 42
3.6 Расчет рабочих параметров проходки 45
3.7 Определение количества автосамосвалов 46
3.8 Охрана труда 47
3.9 Техника безопасности на строительной площадке 48
4 Экономический раздел 51
4.1 Сметный расчет стоимости строительства 51
4.2 Локальная смета 51
4.3 Ведомость ресурсов по локальной смете 52
4.4 Сводка объемов 53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 55
Приложения 57

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ценность информации очень высока и растет с каждой минутой. Большая часть информации хранится на бумажных носителях – книгах, журналах, газетах, буклетах, но в силу развития цифровых технологий эти носители вытесняются современными гаджетами. Кроме того большинство библиотек постсоветского пространства до сих пор работает по устаревшей системе, что приводит к изменению роли и выполняемых функций библиотек: они превращаются в огромные хранилища зачастую устаревшей и неактуальной информации. Поэтому так необходимо модернизировать библиотечный фонд республики, чтобы не утратить такой древний институт знаний и духовного развития населения. Создание библиотек с медиатекой послужит мощным стимулом повышения информационной культуры не только школьников и студентов, но и работающего и пожилого населения нашей страны.

Главной целью данной работы является разработка проекта помещения под современную и комфортабельную библиотеку с медиатекой для массового посещения гражданами и проведения времени с целью культурного обогащения. Для этого необходимо, во-первых, определить удобное и выгодное местоположение здания в популярной части города; во-вторых, разработка рациональной планировки помещения соответствующей режиму работы и процессам; в-третьих, предусмотрение всех удобств для пользователей и работников библиотеки (паркинг, кафетерии, комнаты для отдыха персонала, сан. узлы); в-четвертых, предусмотрение экологичных и экономических факторов в ходе строительства и эксплуатации здания; в-пятых, создание безопасных условий труда. [1],[2],[3].

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Основные сведения о строительной площадке

- Климатический район – IVA
- Зона влажности – сухая
- Расчетная температура наружного воздуха:

- наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – -26 °С
- средняя максимальная наиболее теплого месяца – 34.1 °С

- Продолжительность отопительного периода – 175 суток
- Внутренняя расчетная температура – 20 °С
- Средняя месячная относительная влажность воздуха:

- наиболее холодного месяца – 79 %
- наиболее теплого месяца – 37 %

- Преобладающее направление ветра:

- за декабрь – февраль – СВ
- за июнь – август – С, СВ

- Нормативное значение веса снегового покрова на 1 $м^2$ горизонтальной поверхности – 0.5 кПа
- Нормативное значение ветрового давления – 0.38 кПа
- Нормативная глубина промерзания грунта – 1.36 м.
- Сейсмичность строительной площадки – 6 баллов.
- Степень огнестойкости здания – II
- Степень долговечности здания – I
- Класс ответственности здания – II

Данные взяты из [7], [14], [15], [16].

1.2 Инженерно-геологические условия площадки

Напластования грунтов для Кызылординской области (по Сырдарьинскому району) представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование грунтов	Мощность слоя, м
Песок	30
Песок с прослойками супесей и суглинков	50
Песок с прослойками супесей и суглинков	12-30

Нижний слой представляет собой пески с прослойками супесей, суглинков и глин общей мощностью 12-30 м; местами

перекрыт лессовидными супесями и суглинками мощностью от 1,5-3,0 м. Пески в основном мелко- и среднезернистые, пылеватые. Для мелкозернистых песков характерно незначительное содержание глинистых фракций (менее 2%). Среднее количество пылеватых фракций 6-15, реже 22%, а песчаных – 84- 93%. Грунты сухие, естественная влажность составляет 2-3% и ниже. Средние значения плотности 2,68-2,70 г/см3. Объемная масса при естественной влажности составляет 1,30-1,45 г/см3. Пористость высокая (45,4-48%), коэффициенты пористости 0,694. Модуль деформации $280*10^5$ Па, сцепление $(0,02:0,3)*10^5$ Па, угол внутреннего трения 32-34. Пески среднезернистые, пылеватые и гравелистые содержат глинистых фракций до 1%, пылеватых – до 10-12%. Остальное процентное содержание приходится на песчаные фракции. Их объемная масса – 1,57 г/см3, модуль деформации $28*10^5$ Па, сцепление $0,02*10^5$ Па. Угол внутреннего трения 32, коэффициент пористости 0,694.

Средний слой представляет собой преимущественно пески с прослойками лессовидных супесей, суглинков и глин, местами гравийно-галечниками. Пески в основном серые и желтовато-серые, мелко- и разнозернистые, пылеватые, слюдистые с пропластками супесей и суглинков. Сложение достаточно рыхлое, реже пески средней плотности. Отличительной особенностью этих грунтов является недоуплотненное сложение, коэффициент уплотняемости песков 0,55-0,81, объемная масса 1,78 г/см3, максимальная молекулярная влагоемкость 8,7%, а полная влагоемкость 27,7%.

Верхний слой представляет собой пески. Пески мелкие, мелко- и среднезернистые, преобладают частицы от 0,25-0,1 мм (50-95%). Содержание пылеватой фракции 1-2%. В литологическом составе песков, по данным Б.Б.Митгарц, преобладают: кварц – 54-86%, полевые шпаты – 9-26%, кальцит – 1,5-20%. В составе тяжелой фракции присутствуют: гранаты – 9,7%, циркон – 9,3%, турмалин – 8,7%, эпидот – 11,1%, апатит – 0,2%.

Грунтовые воды залегают на глубине 1-20 м (преобладает 3-10 м). Воды соленые, плотный остаток 3-10 г/дм^3 с резко выраженной сульфатной агрессивностью по отношению к бетону и металлу. [5], [6]

1.3 Местоположение

Проектируемое здание – библиотека с медиатекой состоит из 3 секций.

Объект находится в западной части города Кызылорда по улице Рыспаева между улиц Ахметова и С. Ескараева. Здание располагается рядом с микрорайоном Мерей, на территории которого имеются торговые дома и образовательные учреждения, медицинские учреждения и т.д.

Библиотека находится в непосредственной близости к центру города, что облегчает пути движения и доступность к ней.

Имеются два въезда на территорию библиотеки, откуда проложен въезд на паркинг. Паркинг открытого типа на 40 парковочных мест размером 2.5 м на 4.4 м, включая места для людей с ограниченными возможностями.

1.4 Генеральный план

На генеральном плане имеется:

- Здание библиотеки
- Здание хранилища
- Выставочная площадь
- Зона отдыха
- Прогулочная зона
- Автостоянка для посетителей
- Автостоянка для сотрудников

1.5 Объемно-планировочное решение

Здание пятиэтажное с полной каркасной конструктивной схемой, состоит из трех секций. В здании хранилища ограждающими конструкциями служат стеновые навесные панели из керамзитобетона толщиной 350 мм, чтобы ограничить попадание света и других внешних факторов на хранимые объекты, а в других двух зданиях ограждением служит остекленение.

Все секции здания поделены на несколько зон: служебно-производственная зона, зона закрытого хранения информации, общественная зона, зона смежного обслуживания, аудиторная зона, зона обслуживания читателей. Между секциями предусмотрены переходы для более быстрого и удобного перемещения по зданию. На первом этаже имеются комнаты для персонала, раздевалка, душевая, гардероб.

Имеются грузовые лифты в здании хранилища для приема и распаковки документов, а также пассажирские лифты во всех секциях здания.

В целях пожарной безопасности лестницы в малогабаритных помещениях обнесены стенами с трех сторон. Имеются как двух маршевые, так и трех маршевые лестницы.

Для маломобильных групп населения предусмотрены пандусы и подъемные устройства на входе в здание.

Здание бесчердачное, кровля многослойная из рулонных материалов. Кровля состоит из выравнивающей цементно-песчаной стяжки, утеплителя, пароизоляции и железобетонной плиты перекрытия толщиной 500 мм, перекрывающей верхний этаж.

1.6 Конструктивные решения

Конструктивная схема здания представляет собой неполный безригельный каркас. Шаг и пролеты колонн составляют 7 м. Размеры колонн 600х600 мм. Ширина плиты перекрытия 500 мм.

Жесткость конструкции обеспечивается монолитными перекрытиями и установкой вертикальных и горизонтальных связей в слабых местах.

Ограждающими конструкциями здания хранилища служат стеновые навесные панели из керамзитобетона толщиной 350 мм, которые передают свой вес каркасу через перекрытия. Установка навесных конструкций позволяет снизить массу здания, так как сами панели не участвуют в работе конструкции, а воспринимают только ветровую нагрузку. [8], [9]

Ограждающими конструкциями остальных двух секций служат стеклопакеты толщиной 8 мм, изготовленные из сверхпрочного огнеупорного стекла и обладающие достаточной прочностью, тепло- и звукоизоляционными качествами. Кроме того они обеспечены солнцезащитными устройствами в целях предотвращения перегрева здания солнечными лучами. [10]

1.7 Инженерные сети

1.7.1 Отопление и вентиляция

Источником теплоснабжения является центральная система воздушного отопления с частичной рециркуляцией совмещенная с центральной системой вентиляции. Наружный воздух через наружный воздухозаборник поступает по воздуховодам в вентилятор, где происходит очищение воздуха от пыли, микробов и обогащение его кислородом, откуда подается в теплообменник, где происходит нагревание воздуха. Из теплообменника нагретый воздух движется по воздуховоду к распределителям, откуда попадет в помещение и смешивается с внутренним воздухом, нагревая его. Теплый подаваемый воздух в целях пожарной безопасности не должен превышать 70 °С. Тем временем загрязненный воздух из помещения выводится через канал системы вытяжной вентиляции. В зимний период для обогрева воздуха работает теплообменник, в летний же период его работа приостанавливается, а тепловой режим помещений обеспечивается регулярной инсоляцией. Воздуховоды гибкого типа и круглого сечения из спирального каркаса из высокоуглеродистой стальной проволоки диаметром 1 мм, поверх которого наносится пленка из различных материалов. Располагаются по периметру помещения и равномерно распределяют воздух по комнатам. [11], [12]

1.7.2 Водоснабжение и канализация

Система внутреннего водопровода здания состоит из хозяйственно-питьевого и противопожарного холодного и горячего водопровода.

Трубы внутреннего холодного и горячего водопровода внутренним диаметром 25 мм изготовлены из полипропилена. Глубина заложения трубы ввода водопровода принимается по СНиП 2.04.02-84 и составляет 2.2 м. На случай постоянного или периодического недостатка напора установлены 2 насоса. Разводящие сети внутреннего водопровода проложены согласно СНиП 2.04.01-85 в подвалах и опираются на пол подвала через кирпичные столбики.

Система пожаротушения представляет собой автоматические спринклерные установки. Под потолком помещения проложена разводящая сеть из стальных труб диаметром 30 мм и на них с шагом 3 метра устанавливаются спринклеры, направленные вниз. В ожидании действия система находится под напором. При возникновении пожара под конкретным спринклером внутри него расплавляется легкоплавкая вставка, и он сам автоматически открывается и начинает поливать-брызгать водой вниз туда, где возник пожар. Спринклерные системы проектируются по СНиП 2.04.09-84.

Внутренние водоотводные сети запроектированы для стока дождевых вод и под бытовую канализацию. Трубы внутреннего водоотвода изготовлены из полиэтилена и имеют диаметр 50 мм для отвода сточных вод от моек и душа и 100 мм для отвода от унитазов. Уклоны внутренних канализационных труб составляют 0.035 и 0.2 для труб диаметром 50 и 100 мм соответственно. [13]

1.8 Антикоррозийная защита строительных конструкций

Так как уровень грунтовых вод на площадке строительства достаточно высок, гидроизоляция является важным мероприятием защиты строительных конструкций. Предусматривается вертикальная и горизонтальная гидроизоляция пола и стен подвала.

Горизонтальная гидроизоляция представляет собой слой глины толщиной 50 мм и армированный слой бетона М-200 толщиной 100 мм ниже уровня пола и паро- ,теплоизоляционного слоя и цементно-песчаной стяжки выше уровня пола подвала.

Вертикальная гидроизоляция стен выполняется путем нанесения обмазочной битумной мастики, усиленной бентонитовыми матами толщиной 50 мм.

В месте соединения фундамента со стеной предусматривается окрасочная гидроизоляция.

1.9 Теплотехнический расчет наружной стены

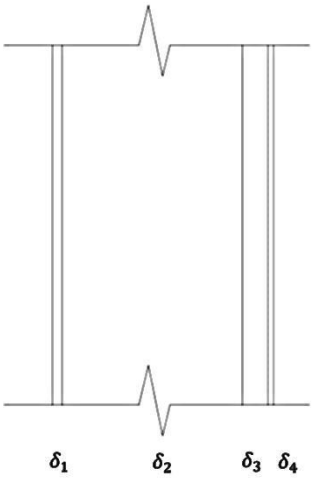


Рис. 1.1 - Слои стеновой панели

Теплотехнический расчет выполнен в соответствии с СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология» [14], СНиП РК 2.04-03-2002 «Строительная теплотехника» [16], ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [15].

Состав участка стены:

1. Плиты из гипса δ = 20 мм, ρ = 1200 кг/м^3, λ = 0.41 Вт/(м °С), s = 6.01 Вт/(м^2 °С)
2. Керамзитобетон на кварцевом песке с поризацией δ = 350 мм, ρ = 1200 кг/м^3, λ = 0.52 Вт/(м °С), s = 6.77 Вт/(м^2 °С)
3. Пеностекло δ = 50 мм, ρ = 400 кг/м^3, λ = 0.2 Вт/(м °С), s = 1.76 Вт/(м^2 °С)
4. Обшивка из известняка δ = 10 мм, ρ = 2000 кг/м^3, λ = 1.16 Вт/(м °С), s = 12.77 Вт/(м^2 °С)

Градусо–сутки отопительного периода (ГСОП) следует определять по формуле:

$$ГСОП = (t_в — t_{от.пер.})\, z_{от.пер} = (20+4.3)*175 = 4252.5\ °С*сут \qquad (1.1)$$

где $t_в$ — расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно табл. 1 ГОСТ 12.1.005–88*, $t_в = 20$

$t_{от.пер.}$, $z_{от.пер.}$ — средняя температура, °С, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С, по табл. 1 СНиП РК 2.04-01-2001, $t_{от.пер} = 4.3$ °С, $z_{от.пер} = 175$ *сут.*

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно–гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле:

$$R_0^{тр} = \frac{n(t_в - t_н)}{\Delta t^н \alpha_в} = \frac{1(20+24)}{4.5*8.7} = 1.12 \text{ м}^2\cdot°\text{С/Вт}, \quad (1.2)$$

где n — коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по табл. 3 СНиП РК 2.04-03-2002, $n=1$;

$t_в$ — расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно табл. 1 ГОСТ 12.1.005–88*, $t_в = 20$°С;

$t_н$ — расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по табл. 1 СНиП РК 2.04-01–2001, $t_н = -24$°С;

$\Delta t^н$— нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемых по табл. 2 СНиП РК 2.04-03-2002, $\Delta t^н$ = 4.5 °С;

$\alpha_в$ — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4 СНиП РК 2.04-03-2002, $\alpha_в$ = 8.7.

Сопротивление теплопередаче R_o ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н} = \frac{1}{23} + \frac{0.02}{0.41} + \frac{0.35}{0.52} + \frac{0.05}{0.41} + \frac{0.01}{1.16} + \frac{1}{8.7} = 1.31 \text{ м}^2\ °\text{С/Вт}, \quad (1.3)$$

где $\alpha_в$ — то же, что в формуле коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4 СНиП РК 2.04-03-2002, $\alpha_в$ = 8.7;

$R_к$ — термическое сопротивление ограждающей конструкции;

$\alpha_н$ — коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 6 СНиП РК 2.04-03-2002, $\alpha_н = 23$.

Термическое сопротивление R, слоя многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (1.4)$$

где δ — толщина слоя, м;

λ — расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, принимаемый по прил. 3 СНиП РК 2.04-03-2002.

$$R_0 \geq R_0^{тр},\ 1.31 > 1.12 \quad (1.5)$$

Тепловую инерцию D ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$D = R_1 s_1 + R_2 s_2 + ... + R_n s_n =$$
$$= 0.049*6.01 + 0.673*6.77 + 0.417*1.76 + +0.009*12.77 = 5.7, \quad (1.6)$$

где R_1, R_2, ..., R_n — термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции;

s_1, s_2, ..., s_n — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции, принимаемые по прил. 3 СНиП РК 2.04-03-2002.

5<5.7<7 – средняя тепловая инерция.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные для программного комплекса

Расчеты производились в программном комплексе ЛИРА-САПР (ПК ЛИРА-САПР) – это многофункциональный программный комплекс для расчета, исследования и проектирования конструкций различного назначения. [9]

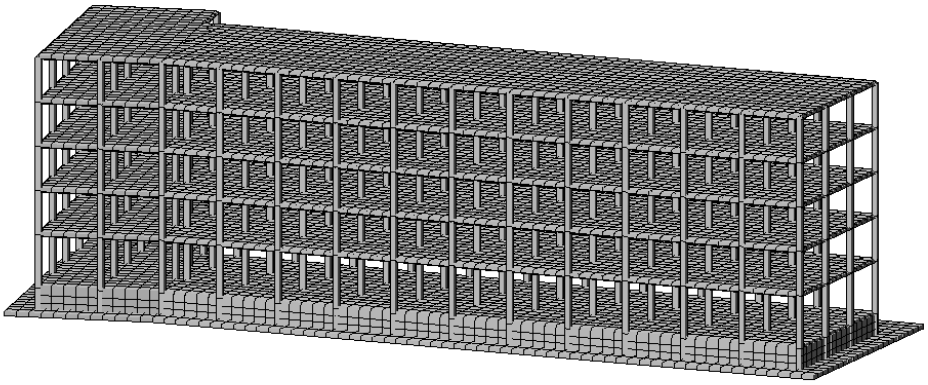


Рисунок 2.1 – Конструктивная схема блока здания. Вид 1

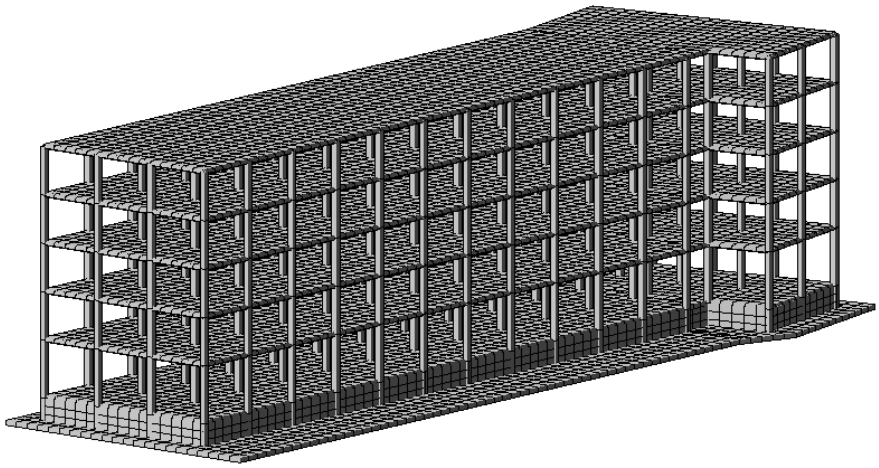


Рисунок 2.2 – Конструктивная схема блока здания. Вид 2

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

1) X линейное по оси X;
2) Y линейное по оси Y;
3) Z линейное по оси Z;
4) UX угловое вокруг оси X;

5) UY угловое вокруг оси Y;
6) UZ угловое вокруг оси Z.

В ПК «ЛИРА-САПР» использовались следующие нормативные документы:

1) СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
2) СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений»;
3) СНиП 2.01.07-83 «Нагрузки и воздействия».

В расчетную схему включены следующие типы элементов:

1) Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ;
2) Тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки;
3) Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки;
4) Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Расчет выполнен на следующие загружения:

1) загружение 1 - статическое загружение
2) загружение 2 - статическое загружение
3) загружение 3 - статическое загружение
4) загружение 4 - статическое загружение

Расчетные сочетания усилий для стержней выбираются по критерию экстремальных нормальных и сдвиговых напряжений в периферийных зонах сечения.

Расчетные сочетания напряжений для пластинчатых элементов выбираются по критерию экстремальных напряжений с учетом направления главных площадок.

При выборе расчетных сочетаний усилий учитывались следующие характеристики загружений:

1) загружение 1 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как постоянная нагрузка.

2) загружение 2 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как кратковременная нагрузка.

3) загружение 3 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как кратковременная нагрузка.

4) загружение 4 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как длительно-действующая нагрузка.

Результаты расчетов, произведенных в ПК ЛИРА-САПР, состоят из нескольких разделов и представлены в «Приложении».

Файл Редактировать Опции Окно ?

Единицы измерения усилий: т
Единицы измерения напряжений: т/м**2
Единицы измерения моментов: т*м
Единицы измерения распределенных моментов: (т*м)/м
Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: т/м
Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м

Sun Apr 28 17:44:33 2019 дп 3 блок основная схема 1

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ

ЭЛМ	НС	КРТ	СТ	КС	Г	N	МК	MY	QZ	MZ	QY	ЗАГРУЖЕНИЯ.		
34	1	1	1		A1	-370.46	0	83.413	-25.865	.18890	.08043	1	3	
		2	1		A1	-373.35	0	.01946	-.00610	.12866	.06079	1	2	
		26	2		A1	-372.79	0	75.073	-23.279	.18633	.08018	1	2	3
		31	1		A1	-370.80	0	.01983	-.00627	.12435	.05865	1	4	
		34	1		A1	-370.80	0	.01984	-.00627	.12434	.05865	1		
34	2	2	1		A1	-364.52	0	-71.781	-25.865	-.29373	.08043	1	3	
		6	1		A1	-367.41	0	-.01716	-.00610	-.23608	.06079	1	2	
		24	2		A1	-366.85	0	-64.604	-23.279	-.29475	.08018	1	2	3
		31	1		A1	-364.86	0	-.01778	-.00627	-.22760	.05865	1	4	
		34	1		A1	-364.86	0	-.01779	-.00627	-.22760	.05865	1		
907	1	1	1		A1	-293.48	0	55.513	-22.849	.88424	.46283	1	3	
		2	1		A1	-297.30	0	-.16613	.07603	.96550	.49420	1	2	
		31	1		A1	-294.74	0	-.16412	.07518	.94615	.48565	1	4	
907	2	2	1		A1	-288.53	0	-58.735	-22.849	-1.4299	.46283	1	3	
		6	1		A1	-292.35	0	.21405	.07603	-1.5055	.49420	1	2	
		31	1		A1	-289.79	0	.21178	.07518	-1.4821	.48565	1	4	
1780	1	1	1		A1	-219.42	0	39.246	-16.375	2.2677	.96691	1	3	
		2	1		A1	-223.29	0	-.28786	.12000	2.3727	1.0099	1	2	
		31	1		A1	-220.71	0	-.28422	.11845	2.3417	.99687	1	4	
1780	2	2	1		A1	-214.47	0	-42.630	-16.375	-2.5668	.96691	1	3	
		6	1		A1	-218.34	0	.31216	.12000	-2.6770	1.0099	1	2	
		31	1		A1	-215.76	0	.30803	.11845	-2.6426	.99687	1	4	
2653	1	1	1		A1	-146.22	0	24.184	-10.327	3.1402	1.3046	1	3	

Рисунок 2.3 – Расчетные сочетания усилий

Файл Редактировать Опции Окно ?

		26	2		A1	-372.79	0	75.073	-23.279	.18633	.08018	1	2	3
		31	1		A1	-370.80	0	.01983	-.00627	.12435	.05865	1	4	
		34	1		A1	-370.80	0	.01984	-.00627	.12434	.05865	1		
34	2	2	1		A1	-364.52	0	-71.781	-25.865	-.29373	.08043	1	3	
		6	1		A1	-367.41	0	-.01716	-.00610	-.23608	.06079	1	2	
		24	2		A1	-366.85	0	-64.604	-23.279	-.29475	.08018	1	2	3
		31	1		A1	-364.86	0	-.01778	-.00627	-.22760	.05865	1	4	
		34	1		A1	-364.86	0	-.01779	-.00627	-.22760	.05865	1		
907	1	1	1		A1	-293.48	0	55.513	-22.849	.88424	.46283	1	3	
		2	1		A1	-297.30	0	-.16613	.07603	.96550	.49420	1	2	
		31	1		A1	-294.74	0	-.16412	.07518	.94615	.48565	1	4	
907	2	2	1		A1	-288.53	0	-58.735	-22.849	-1.4299	.46283	1	3	
		6	1		A1	-292.35	0	.21405	.07603	-1.5055	.49420	1	2	
		31	1		A1	-289.79	0	.21178	.07518	-1.4821	.48565	1	4	
1780	1	1	1		A1	-219.42	0	39.246	-16.375	2.2677	.96691	1	3	
		2	1		A1	-223.29	0	-.28786	.12000	2.3727	1.0099	1	2	
		31	1		A1	-220.71	0	-.28422	.11845	2.3417	.99687	1	4	
1780	2	2	1		A1	-214.47	0	-42.630	-16.375	-2.5668	.96691	1	3	
		6	1		A1	-218.34	0	.31216	.12000	-2.6770	1.0099	1	2	
		31	1		A1	-215.76	0	.30803	.11845	-2.6426	.99687	1	4	
2653	1	1	1		A1	-146.22	0	24.184	-10.327	3.1402	1.3046	1	3	
		2	1		A1	-149.90	0	-.34715	.13987	3.2538	1.3528	1	2	
		31	1		A1	-147.30	0	-.34289	.13788	3.2053	1.3313	1	4	
2653	2	2	1		A1	-141.27	0	-27.455	-10.327	-3.3829	1.3046	1	3	
		6	1		A1	-144.95	0	.35222	.13987	-3.5102	1.3528	1	2	
		31	1		A1	-142.35	0	.34654	.13788	-3.4514	1.3313	1	4	
3526	1	1	1		A1	-73.921	0	9.2593	-4.2464	3.8525	1.5905	1	3	
		2	1		A1	-77.187	0	-.59625	.24518	3.9596	1.6293	1	2	
		31	1		A1	-74.547	0	-.58681	.24212	3.9192	1.6188	1	4	
3526	2	2	1		A1	-68.971	0	-11.973	-4.2464	-4.1000	1.5905	1	3	
		6	1		A1	-72.237	0	.62966	.24518	-4.1868	1.6293	1	2	
		31	1		A1	-69.597	0	.62378	.24212	-4.1747	1.6188	1	4	
5599	1	2	1		A1	-1.2622	0	0	0	0	0	1		
5599	2	1	1		A1	1.2622	0	0	0	0	0	1		

Рисунок 2.4 – Расчетные сочетания усилий

2.2 Расчет и конструирование колонны

2.2.1 Характеристики прочности бетона и арматуры.

Класс бетона - B25

Класс арматуры - AIII и AI.
R_b = 14.5 Мпа, R_{bt} = 1.05 Мпа
Для А III – R_s = 365Мпа, R_{sc} = 355 МПа
Nmax=3739 кН, в том числе от длительных нагрузок N=3715 кН
M=747 кН·м в том числе от длительных нагрузок M=259 кН·м.

2.2.2 Подбор сечений симметричной арматуры $A_s = A_s'$

Рабочая высота сечения:

$$h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ см.} \quad (2.1)$$

Ширина сечения b=60 см.
Эксцентриситет силы:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{747*10^6}{3739*10^3} = 199 \text{ мм.} \quad (2.2)$$

Случайный эксцентриситет:

$$e_a = \frac{h}{30} = \frac{600}{30} = 20 \text{ мм,} \quad (2.3)$$

$$e_a = \frac{l_i}{600} = \frac{6000}{600} = 10 \text{ мм, но не менее 1 см.} \quad (2.4)$$

Для расчета принимаем эксцентриситет силы, так как он больше случайного эксцентриситета.

Найдем значения моментов внешних сил относительно наименее сжатой (растянутой арматуры):

При постоянной нагрузке:

$$M_{1l} = M + 0.5N(h_0 - a') = 747 + 0.5*3739*(0.55 - 0.05) = \\ = 1681.75 \text{ кН*м.} \quad (2.5)$$

При длительной нагрузке:

$$M_1 = M_l + 0.5N_l(h_0 - a') = 259 + 0.5*3715*(0.55-0.05) = \\ = 1187 \text{ кН*м.} \quad (2.6)$$

Радиус инерции сечения

$$i = \sqrt{\frac{60^2}{12}} = 17.32 \text{ см.} \quad (2.7)$$

Т.к. $l_0/i = 600/17.32 = 34.6 > 14$, то необходимо учесть прогиб колонны.

Выражение для критической продольной силы при прямоугольном сечении с симметричным армированием (без предварительного напряжения) принимает вид:

$$N_{cr} = \frac{6.4E_b}{l_0}\left[\frac{I}{l_0^2}\left(\frac{0.11}{0.1+\frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0.1\right) + \alpha I_s\right] = \frac{6.4*30*10^{-4}}{6000^2}\left[\frac{10.8*10^9}{2.42}\left(\frac{0.11}{0.1+0.33} + \right.\right.$$
$$+0.1 + 6.7*0.20625*109 = 7\,3323{,}5 \text{ кН} \quad (2.8)$$

где, для тяжелого бетона

$$\varphi_l = 1 + \frac{\beta M_{1l}}{M_l} = 1 + \frac{1*1681.75}{1187} = 2.42, \quad (2.9)$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{199}{600} = 0.33, \quad (2.10)$$

$$\delta_{e,min} = 0.5 - 0.01*\frac{l_0}{h} - 0.01R_b = 0.5 - 0.01*\frac{6000}{600} - 0.01*15.95 =$$
$$0.2405. \quad (2.11)$$

Так как $\delta_e < \delta_{e,min}$ принимаем $\delta_e = \delta_{e,min} = 0.33$

Отношение модулей упругости:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200}{30} = 6.7 \quad (2.12)$$

Момент инерции сечения бетона

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{60*60^3}{12} = 10.8*10^5 \text{ см}^4 \quad (2.13)$$

Задаемся коэффициентом армирования $\mu_1 = 0.01$.

Момент инерции сечения арматуры относительно центра тяжести бетонного сечения

$$I_s = \mu * b * h_0(0.5h - a)^2 = 0.01*60*55*(0.5*60-5)^2 =$$
$$= 0.20625 * 10^5 \text{ см}^4 \quad (2.14)$$

Вычисляем коэффициент η как:

$$\eta = \frac{1}{1-\frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1-\frac{3739}{7\,3323,5}} = 1.05 \qquad (2.15)$$

Значение е равно:

$$e = e_0 * \eta + 0.5(h_0 - a) = 199*1.05+0.5(550-50) = 459\ мм \qquad (2.16)$$

Определяют граничную относительную высоту сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1+\frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{scu}}(1-\frac{\omega}{1.1})} = \frac{0.7224}{1+\frac{365}{400}\left(1-\frac{0.7224}{1.1}\right)} = 0.55 \qquad (2.17)$$

где $\omega=0,85–0,008R_b=0,85–0,008\cdot1,1*14,5=0,7224$ (2.18)

Вычисляем:

$$\alpha_m = \frac{N}{\gamma_{b1}*b*h_0} = \frac{3739*10^3}{1.1*14.5*600*550} = 0.7 > \xi_R = 0.55, \qquad (2.19)$$

$$\delta' = \frac{a'}{h_0} = \frac{50}{550} = 0.091, \qquad (2.20)$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_m(\frac{e}{h_0}-1+\frac{\alpha_m}{2})}{1-\delta'} = \frac{0.7(\frac{459}{550}-1+\frac{0.7}{2})}{1-0.091} = 0.14 > 0, \qquad (2.21)$$

$$\xi = \frac{\alpha_m(1-\xi_R)+2\alpha_s\xi_R}{1-\xi_R+2\alpha_s} = \frac{0.7(1-0.55)+2*0.14*0.55}{1-0.55+2*0.14} = \frac{0.469}{0.73} = 0.64 > \xi_R = 0.55 \qquad (2.22)$$

Так как $\alpha_s \succ 0$, требуемое количество симметричной арматуры равно

$$A_s = A'_s = \frac{N}{R_s} * \frac{\frac{e}{h}-\frac{\xi\left(1-\frac{\xi}{2}\right)}{\alpha_m}}{1-\delta'} = \frac{3739*10^3}{365} * \frac{\frac{459}{550}-\frac{0.64\left(1-\frac{0.64}{2}\right)}{0.7}}{1-0.091} = 14.65\ см^2 \qquad (2.23)$$

Принимаем 4∅22 А-III с A_s = 15.20 см^2.

$$\mu = \frac{2*15.20}{60*55} = 0.01 \qquad (2.24)$$

2.2.3 Конструирование арматуры колонны.

Колонна армируется пространственными каркасами, образующие плоские сварные каркасов. Диаметр поперечных стержней при диаметре продольной арматуры ∅25 мм равен 6 мм; принимаем конструктивно ∅6 А-I согласно табл. 7.22 [10] с шагом s=350 мм и s=100 мм согласно табл. 7.23[10].

S=20d=20*22=440 мм, где 440>350 и 440>100. Условие выполняется.

Расчет производился согласно [18], [19].

2.3 Расчет и конструирование монолитной ребристой плиты

2.3.1 Конструктивная схема перекрытия

Исходные данные:

- Размеры здания BxL в плане: 28 х 91 м
- Сетка колонн bxl: 7х7м
- Количество этажей здания: 5
- Высота этажа: 5м
- Бетон: В25
- Арматура плиты: Вр I
- Арматура второстепенной балки: AII

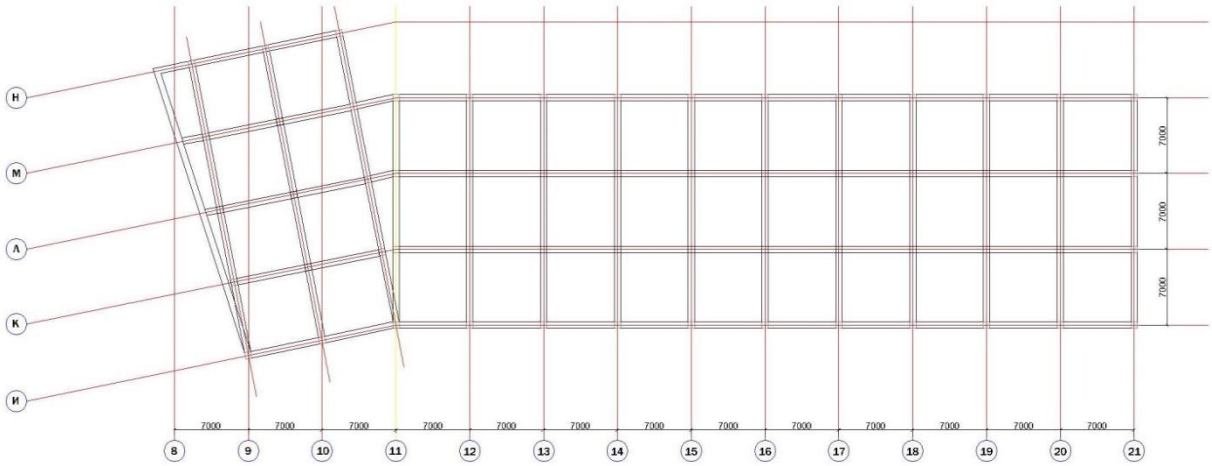


Рисунок 2.5 - Конструктивная схема монолитного ребристого перекрытия с главными балками в продольном направлении

2.3.2 Назначение размеров поперечного сечения элементов

Для определения нагрузка от собственного веса элементов перекрытия и их расчетных пролетов рекомендуется предварительно задаваться размерами поперечных сечений балок и плиты.

Высота сечения главной балки принимается равной:

$$H_{гл.б} = (\frac{1}{8} : \frac{1}{15})*l = \frac{1}{10} \cdot l = 0{,}7м=70см \quad (2.25)$$

Ширина сечения:

$$b_{гл.б}=(0{,}4\text{-}0{,}5)*h = 0.4*h=0{,}28м=28см \quad (2.26)$$

Высота сечения второстепенной балки принимается равной:

$$h_{вт.б} = (\frac{1}{12} : \frac{1}{20})*l = \frac{1}{15} \cdot 7=0{,}48м= 48см \quad (2.27)$$

Ширина сечения:

$$b_{вт.б} =(0{,}3\text{-}0{,}5)*h = 0{,}5 \cdot 48=0{,}24м=24см \quad (2.28)$$

2.3.3 Данные для проектирования:

- Для монолитного ребристого перекрытия с плитами принимаем тяжелый бетон класса В25.
- Расчетное сопротивление бетона $Rb = 14.5$ *МПа*, $Rbt = 1{,}05$ *МПа*.
- Модуль упругости $E_б = 3 * 10^4$ *МПа*.
- При расчете элементов перекрытия по первой группе предельных состояний учитываем коэффициент условия работы бетона $\gamma_{b2} = 0{,}9$.

$R_b = 14.5 \cdot 0{,}9 = 13.05$ *Мпа*

$R_{bt} = 1{,}05 \cdot 0{,}9 = 0.945$ *МПа*.

- Для армирования плиты принимаем сварные сетки из арматурной проволоки класса Вр-I.
- Расчетные сопротивления арматуры:

при Ø 5 Вр-I $R_s = 360$ *МПа*;

при Ø 4 Вр-I $R_s = 365$ *МПа*;

при Ø 3 Вр-I $R_s = 375$ *МПа*.

- Для армирования второстепенных балок принимаем продольную рабочую арматуру класса А-II ($R_s = 280$ *МПа*). На опоре второстепенная балка армируется узкими сетками. Продольная арматура класса А-II, поперечная класса Вр-I ($R_{sw} = 260$ *МПа*; $E_s = 1{,}7 \cdot 10^5$ *МПа*)

2.3.4 Расчет и конструирование плиты

2.3.4.1 Определение расчетных пролетов и нагрузок

Определение расчетных пролетов и нагрузок на средних

$$l_y = l_{02} = l_1 - b = 230 - 24 = 206см = 2,06м \quad (2.29)$$

для крайних пролетов

$$l_{01} = l_1 - \frac{b}{2} - 20 + \frac{c}{2} = 230 - 12 - 20 + 6 = 204см = 2,04м \quad (2.30)$$

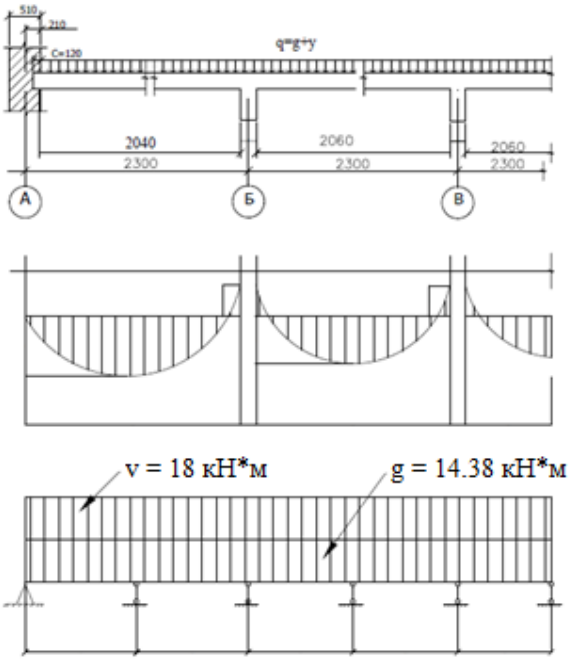


Рисунок 2.6 – Расчетная схема монолитной балочной плиты

В длинном направлении расчетный пролет плиты равен расстоянию между гранями главных балок, т.е.

$$l_x = l_2 - b_{гл.б} = 700 - 28 = 672см = 6,72м \quad (2.31)$$

где l_2 – средний пролет плиты в осях главных балок.

Отношение пролетов $\frac{l_x}{l_y} = \frac{672}{206} = 3,262 > 2$, т.е плиту рассчитываем как балочную, работающую в коротком направлении.

Определение нагрузок на 1 м^2 перекрытия представлено в таблице 1

Таблица 2.1 – Определение (сбор) нагрузок на 1м^2 перекрытия

Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Постоянная (g): Собственный вес плиты δ=500 мм, ρ=2500кг/м^3	12,76	1,1	10,04
Слой цементного раствора δ=2 мм, ρ=220 кг/м^3	0,0045	1,3	0,0059
Плиточный пол δ=15мм, ρ=2000кг/м^3	0.3	1,1	0,33
Итого:			g=14.38
Временная (v):	15	1,2	18
Итого:			v=18

Полная расчетная нагрузка на 1 м^2 плиты с учетом коэффициента надежности по назначению $\gamma_n = 0,95$

$$q = (g + v)*0,95 = (14.38+18)*0,95 = 30.76\ кН/м^2 \qquad (2.32)$$

Для расчета плиты выделим полосу шириной 1 м и выполним расчет плиты как многопролетной неразрезной балки прямоугольного сечения размерами $b \times h_f$=100х50см

Полная расчетная нагрузка на 1 п.м. плиты составляет:

$$q = 30.76\ кН/м^2 * 1м = 30.76\ кН/м \qquad (2.33)$$

2.3.4.2 Определение изгибающих моментов

Изгибающие моменты определяют как для многопролетной плиты с учетом перераспределения моментов.

В средних пролетах и в средних опорах:

$$M_2 = M_3 = -M_c = \pm \frac{q l_{02}^2}{16} = \pm 30.76 * \frac{30.76*2.06^2}{16} = 8.158\ кН/м \qquad (2.34)$$

В крайнем пролете и на первой промежуточной опоре

$$M_1 = -M_в = \pm \frac{q l_{02}^2}{11} = \pm \frac{30.76*2.04^2}{11} = 11.637 кН/м \qquad (2.35)$$

В плитах, окаймленных по всему контуру балками, под влиянием возникающих распоров изгибающие моменты уменьшаются на 20% при выполнении условия: $\frac{h_f}{l_{02}} \geq \frac{1}{30}$.

В нашем случае: $\frac{h_f}{l_{02}} = \frac{50}{206} = \frac{1}{4.12} < \frac{1}{30}$, т.е условие соблюдается.

$$M_2 = M_3 = -M_c = 6.526\ кН/м, \quad (2.36)$$

$$M_1 = -M_в = 9.309\ кН/м. \quad (2.37)$$

2.3.4.3 Проверка принятой толщины плиты

Стоимость железобетонных плит близка к оптимальной при значениях $\xi=0,1\div0,2$. Принимаем $\xi = 0,15$; $\propto_m=0,139$. Полезная высота сечения плиты

$$h_0=\sqrt{\frac{M_1}{\propto_m R_b b}} = \sqrt{\frac{9.309 \cdot 10^6}{0,139 \cdot 13.05 \cdot 1000}} = 71.6\ мм \quad (2.38)$$

Полная толщина плиты:

$$h_f = h_0 + a = 71.6 + (10+2,5) \approx 85\ мм, \quad (2.39)$$

где 10 мм – толщина защитного слоя;
2,5 мм – половина предполагаемого диаметра арматуры сетки.

2.3.4.4 Расчет прочности нормальных сечений плиты

- В средних пролетах и на средних опорах

$$M_2 = -M_c = \pm 6.526\ кН/м \quad (2.40)$$

При диаметре арматуры *5 мм*, $R_s = 360$ *МПа;* $h_0 = 85$ *мм*

$$\propto_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6.526 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 1000 \cdot (85)^2} = 0,0692 \quad (2.41)$$

По таблице 3.1. находим ς = 0,965

$$A_s^{cp} = \frac{M}{\varsigma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{6.526 \cdot 10^6}{0,965 \cdot 360 \cdot 85} = 221\ мм^2 \quad (2.42)$$

- В крайнем пролете и на первой промежуточной опоре

$$M_1 = -M_B = \pm\ 9.309\ кН/м \qquad (2.43)$$

При диаметре арматуры *5 мм*, $R_s = 360$ *МПа;* $h_0 = 85$*мм*

$$\propto_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{9.309 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 1000 \cdot (85)^2} = 0.098 \qquad (2.44)$$

По таблице 3.1 находим ς = 0,947

$$A_s^{кр} = \frac{M}{\varsigma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{9.309 \cdot 10^6}{0{,}947 \cdot 360 \cdot 85} = 321\ мм^2 \qquad (2.45)$$

Стоимость плиты считается оптимальной, если процент ее армирования находится в пределах μ = 0,3-0,6 %.

$$\mu_1 = \frac{221}{1000 * 85} * 100\% = 0{,}3\%, \qquad (2.46)$$

$$\mu_2 = \frac{321}{1000 * 85} * 100\% = 0{,}4\%. \qquad (2.47)$$

Экономическая сторона рассматриваемого вопроса учтена.

2.3.4.5 Армирование плиты сварными сетками

Сетки конструируются в соответствии с требованиями ГОСТ 8478-81 «Сетки сварные для железобетонных конструкций».

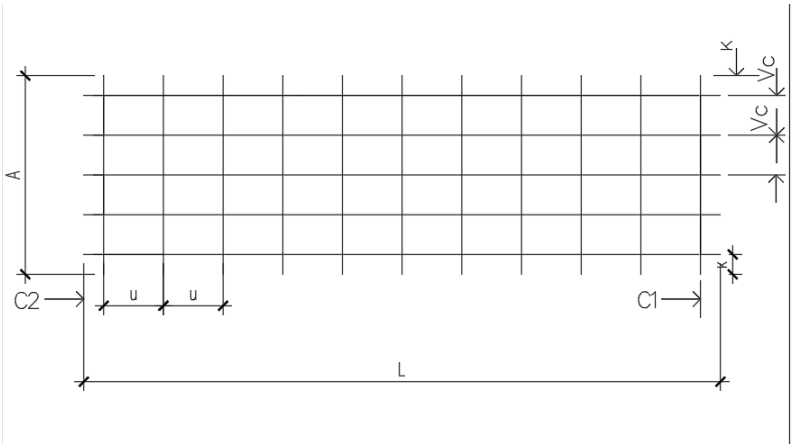


Рисунок 2.7 – Сетка в железобетонной конструкции.

Минимальная ширина сетки определяется по формуле:

$$A_{min} = \frac{L - b_{гл.б.} + 200(n-1)}{n} \text{ мм}, \quad (2.48)$$

где L – шаг главных балок;
$b_{гл.б}$ – ширина главной балки.
n – количество укладываемых сеток.

$$при\ n = 2:\ A_{min} = \frac{7000 - 280 + 200(2-1)}{2} = 3460 \text{ мм}$$

$$при\ n = 3:\ A_{min} = \frac{7000 - 280 + 200(3-1)}{3} = 2373 \text{ мм}$$

Принимаем первый вариант. Для средних пролетов и над средними опорами по расчету получилось $A_s = 221$ *мм*^{2}. По табл. 4.2 принимаем сетки с диаметром рабочей арматуры 6 мм и шагом 125 мм ($A_s = 226$ *мм*^{2} >221 *мм*^{2}).При диаметре рабочей арматуры 6м и шагом 125 мм, распределительные стержни принимаем диаметром 4 мм и шагом 350 мм по табл. 4.3.

Фактическая ширина сетки определяется следующими образом:

Находим соотношение

$$\frac{A_{min}}{v_c} = \frac{3460}{125} \approx 28 \text{ ячеек} \quad (2.49)$$

Тогда

$$A_ф = 125 \times 28 + 2 \times 25 = 3550 \text{ мм} \quad (2.50)$$

Марка сетки

$$C1\frac{6\text{Вр}I - 125}{4\text{Вр}I - 350}\ 3550$$

В крайних пролетах и над первыми промежуточными опорами укладываем дополнительную сетку *С2*

$$A_s = \frac{(As^{кр} - As^{ср} \cdot R_s^{(1)}}{R_s^{(2)}} = \frac{(321 - 221) * 360}{365} = 98.63 \text{ мм}^2, \quad (2.51)$$

где $R_s^{(1)}$=360 МПа для арматурной проволоки ∅5 Вр I,
$R_s^{(2)}$=365 МПа для арматурной проволоки ∅4 Вр I.

Для уменьшения числа стыков сеток удобно использовать сетки С2 с поперечной рабочей арматурой. По табл. 4.2 принимаем рабочие стержни с

диаметром 5 мм и шагом 200 мм. A_s = 98 *мм*^{2} = 98 *мм*^{2}. Продольные распределительные стержни принимаем диаметром 3 мм и шагом 350 мм.

Марка сетки

$$C2\,\frac{5\text{Вр}I-200}{3\text{Вр}I-350} = 3450 \text{ x } 6720$$

2.4 Расчет и конструирование многопролетной второстепенной балки

2.4.1 Определение расчетных пролетов и нагрузок

Второстепенную балку будем рассчитывать как пятипролетную неразрезную балку, опорами для которой служат главные балки.

Расчетные пролеты и нагрузки:

- для средних пролетов

$$l_0^{`} = l_2 - b_{гл.б.} = 7 - 0.28 = 6.72 \text{ м} \quad (2.52)$$

- для крайних пролетов

$$l_0 = l_2 - \frac{b_{\text{гл б}}}{2} - 20 + \frac{\text{с}}{2} = 700 - \frac{28}{2} - 20 + \frac{25}{2} = 698.5\text{см} \quad (2.53)$$

Нагрузка на второстепенную балку собирается в полосы, равной шагу второстепенных балок, т.е. 2,33 м.

Нагрузка от веса пола и плиты перекрытия:

$$2.33*14.38 = 33.5 \text{ кН/м} \quad (2.54)$$

от веса ребра второстепенной балки:

$$0,24\cdot(0,48–0,06)\cdot 2,5\times 9,81 = 2,47 \text{ кН/м}, \quad (2.55)$$

где 0,24 – ширина второстепенной балки

0,48 – высота второстепенной балки

Суммарная постоянная нагрузка с учетом коэффициента надежности по назначению $\gamma_n = 0,95$, будет

$$G = (2.47+33.5)\cdot 0,95 = 34.17 \text{ кН/м} \quad (2.56)$$

Временная нагрузка

$$V = 2{,}33 \times 18 \times 0{,}95 = 39.84\ кН/м \qquad (2.57)$$

Полная нагрузка на балку

$$Q = g + v = 34.17 + 39.84 = 74\ кН/м \qquad (2.58)$$

2.4.2 Определение изгибающих моментов и перерезывающих сил

Усилия от нагрузок:
- в первом пролете

$$M_1 = \frac{q\,l_0^2}{11} = \frac{74 * 6.98^2}{11} = 327.76\ кН{\cdot}м \qquad (2.59)$$

- на первой промежуточной опоре

$$M_B = -\frac{q\,l_0^2}{14} = \frac{74 * 6.98^2}{14} = -257.52\ кН{\cdot}м \qquad (2.60)$$

- В средних пролетах и на средних опорах

$$M_2 = M_3 = -M_c = \pm\frac{q\,l_0^2}{16} = \frac{74 * 6.72^2}{16} = \pm 208.86\ кН{\cdot}м \qquad (2.61)$$

Отрицательные моменты в средних пролетах определяются по огибающей эпюре моментов. В расчетном сечении в месте обрыва над опорной арматурой (на расстоянии *0,25l* от опоры *B*) этот момент определим по формуле:

$$M_{0,25}\, l_0^{`} = -\beta q (l_0^{`})^2 = -0{,}0361 \cdot 74 \cdot 6{,}72^2 = -120.64\ кН{\cdot}м, \qquad (2.62)$$

где β=-0,0361 – коэффициент, принятый по таблице 4.4 в зависимости от отношения

$$\frac{v}{g} = \frac{39.84}{34.17} = 1.17 \qquad (2.63)$$

Определим поперечные силы у грани опоры.
- На крайней опоре

$$Q_A = 0{,}4 q l_0 = 0{,}4 * 74 * 6{,}98 = 206.61\ кН \qquad (2.64)$$

- На первой промежуточной опоре слева

$$Q_B = 0{,}6ql_0 = 0{,}6*74*6{,}98 = 309.9\ кН \quad (2.65)$$

- На первой промежуточной опоре справа и на всех остальных опорах слева и справа

$$-Q_B^{пр} = Q_л^{с} = -Q_с^{пр} = \pm 0{,}5ql_0^{`} = \pm 0{,}5*74*6{,}72=248.64\ кН \quad (2.66)$$

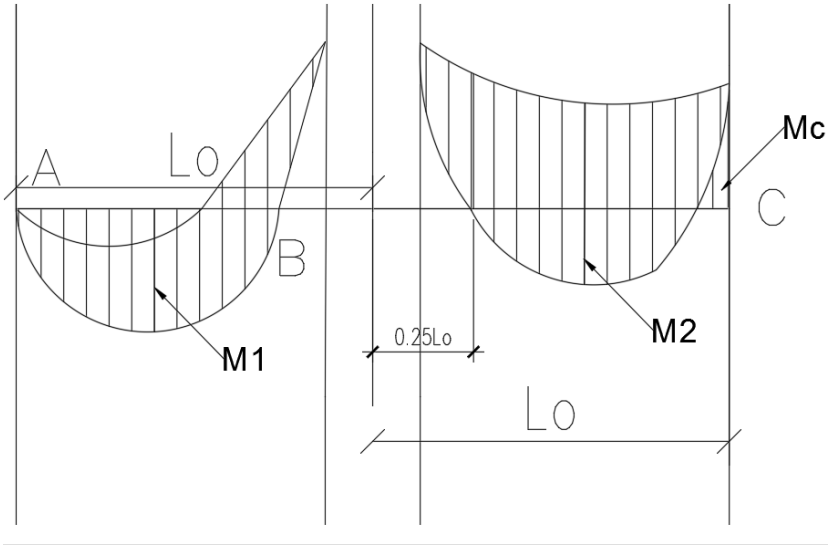


Рисунок 2.6 – Огибающая эпюра моментов второстепенной балки

2.4.3 Проверка принятой высоты сечения балки

Минимальную рабочую высоту сечения балки уточним по моменту на первой промежуточной опоре, принимая ξ=0,35, тогда $\propto_m = 0.289$

$$h_0=\sqrt{\frac{M_B}{\propto_m R_b b}}=\sqrt{\frac{257.52\ \cdot 10^6}{0.289\ \cdot 13.05\ \cdot 200}} = 584.3\ мм \quad (2.67)$$

Полная высота сечения

$$h=h_0+a=584.3+40=624.3\ мм, \quad (2.68)$$
$$h=630мм;\ h_0 = 630-40=590мм, \quad (2.69)$$

где а – защитный слой бетона.

2.4.4 Расчет прочности нормальных сечений и подбор арматуры

При расчете на положительных моменты сечение балки работает как тавровое. Найдем отношение $\frac{h_f'}{14} = \frac{85}{630} = 0.13 > 0.1$, следовательно, ширину полки таврового сечения b'_f примем равным меньшей из двух значений:

$$b`_f \leq b_f = 230\ см,\ b`_f = \frac{700}{3} + 28 = 261\ см \qquad (2.70)$$

Принимаем $b`_f$ = 230 см

- Сечение в первом пролете (M_1 =327.76 кН м):

$$\propto_m = \frac{M_1}{Rb\ b`_f\ h_0^2} = \frac{327.76 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 2300 \cdot (590)^2} = 0.03 \qquad (2.71)$$

По табл. 3.1 $\xi = 0{,}03$;

$$x = \xi \cdot h_0 = 0.03*59 = 1.77\ см < 6см \qquad (2.72)$$

$$\varsigma = 0.985$$

$$A_s = \frac{M_1}{\varsigma\ Rs\ h_0} = \frac{327.76 \cdot 10^6}{0.985 \cdot 280 \cdot 590} = 2014.23\ мм^2 = 20.14\ см^2 \qquad (2.73)$$

Принимаем 2ø36 AII, As = 20.36 > 20.14 см^2

Крайние пролеты армируем двумя каркасами КР1 с продольным стержнем диаметром 20 мм. Верхние стержни принимаем конструктивно 2ø25 AI.

- В средних пролетах: $M_2 = M_3$= 208.86 кН· м

$$\propto_m = \frac{208.86 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 2300\ (590)^2} = 0.02 \qquad (2.74)$$

$$\varsigma = 0.99$$

$$A_s = \frac{M_2}{\varsigma\ R_s\ h_0} = \frac{208.86 \cdot 10^6}{0.99 \cdot 280 \cdot 590} = 12{,}77\ см^2 \qquad (2.75)$$

Принимаем 4Ø22 AII (A_s = 15.2 см^2 > 12.77 см^2)

- Отрицательный момент $M_{0.25l_0^`}$= 120.64 кН*м

$$\propto_m = \frac{M_{0.25l_0^`}}{R_b\ bh_0^2} = \frac{120.64 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 240 \cdot (590)^2} = 0{,}11 \qquad (2.76)$$

$$\varsigma = 0.945$$

$$A_s = \frac{M_{0.25\,l_0^{`}}}{\xi\ R_s\,h_0} = \frac{120.64\ \cdot 10^6}{0.945 \cdot 280 \cdot 590} = 7.73\ см^2 \qquad (2.77)$$

Принимаем 4Ø16 AI ($A_s\ =\ 8.04\ см^2\ >7.73\ см^2$)

- На промежуточной опоре: M_B = - 257.52 кН м

$$\propto_m = \frac{M_B}{R_b\ bh_0^2} = \frac{257.52 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 240 \cdot (590)^2} = 0{,}24 \qquad (2.78)$$

$$\varsigma = 0.86$$

$$A_s = \frac{M_B}{\xi\ R_s\,h_0} = \frac{257.52\ \cdot 10^6}{0.86 \cdot 280 \cdot 590} = 18.13\ см^2 \qquad (2.79)$$

Принимаем 3Ø28 AI ($A_s\ =\ 18.47см^2\ >18.13\ см^2$)
Поперечные стержни принимаем 5Вр1 с шагом 350 мм.

- На средних опорах второстепенной балки M_c = *208.86* кН м

$$\propto_m = \frac{M_c}{R_b\ bh_0^2} = \frac{208.86 \cdot 10^6}{13.05 \cdot 240 \cdot (590)^2} = 0{,}192 \qquad (2.80)$$

$$\varsigma = 0.89$$

$$A_s = \frac{M}{\xi\ R_s\,h_0} = \frac{208.86\ \cdot 10^6}{0.89 \cdot 280 \cdot 590} = 14.2\ см^2 \qquad (2.81)$$

Принимаем 3Ø25 AI ($A_s\ =\ 14.79\ см^2\ >14.2\ см^2$)
Поперечные стержни принимаем 5Вр1 с шагом 350 мм.

Сетки С3, С4, С5 укладывают вдоль второстепенных балок со смещением на 1/3 и 1/4 пролета от оси главной балки , поэтому длина сеток составляет

$$\frac{1}{3}\,l_2 + \frac{1}{4}\,l_2 + 2*25 = \frac{1}{3} \cdot 7000 + \frac{1}{4} \cdot 7000 + 50 = 4150\ мм \qquad (2.81)$$

3.4.5 Расчет прочности наклонных сечений.

Максимальная перерезывающая сила Q_{max} = 309.9 кН.

Диаметр поперечной арматуры, принимаемый из условия сварки с продольными стержнями d= 18мм равен d_{sw} = 5мм класса Вр-I. A_{sw} = 0.196 см^2. Так как число каркасов два, то площадь сечения поперечных стержней:

$$A_{sw} = 2 \cdot 0.196 = 0.392\ см^2 \quad (2.82)$$

Определим шаг поперечных стержней по конструктивным соображениям.

$$s = \frac{h}{2} = \frac{630}{2} = 31.5\ см, \text{ не более 15см.} \quad (2.83)$$

На приопорных участках крайней и промежуточных опор принимаем s = 15 см.

В средней части пролета, равной $l/2$ шаг поперечных стержней

$$s \leq \frac{3}{4} h = \frac{3}{4} \cdot 630 = 47.2\ с. \quad (2.84)$$

Принимаем s = 45 см.

Выполним проверку условий:

$$1)\ Q \leq 2.5\ R_{bt}\, b\, h_0 =$$
$$309.9 * 10^6 \leq 0.945*1.08 * 240 * 590 = 634.4 * 10^3\ Н \quad (2.85)$$

Условия выполняются.

$$2)\ Q \leq \varphi b_4\ (l + \varphi_n) \frac{R_{bt}\, b h_0^2}{c} =$$
$$275414.5\ Н \leq 1.5 \cdot \frac{0.945*240*590^2}{1475} = 80287.2\ Н \quad (2.86)$$

Условие 2.2 не выполняется, следовательно, поперечная арматура в балке должна ставиться по расчету.

Здесь φ_{b_4}= 1.5 φ_n = 0; с $\leq$ с$_{max}$ = 2.5 h_0

Проверим условия

$$\text{где } q_1 = g + \frac{v}{2} = 14.38 + \frac{18}{2} = 23.38\ кН/м, \quad (2.87)$$
$$23.38 < 0.16 \cdot 1.5 \cdot 0.945 \cdot 240 = 54.4\ Н/м \quad (2.88)$$

Условие выполняется, поэтому принимаем

$$c = c_{max} = 2.5\ h_0 = 2.5 \cdot 590 = 1475\ H \quad (2.89)$$

В неравенстве

$$Q = Q_{max} - q_{1C} = 309.9 \cdot 10^3 - 23.38 * 1475 = 275414.5H \quad (2.90)$$

Найдем погонное усилие в поперечных стержнях, отнесенное к единице длины балки

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s} = \frac{260*39/2}{15} = 67.95\ Н/мм \quad (2.91)$$

Коэффициент, учитывающий влияние свесов сжатой полки сечения

$$\varphi_f = \frac{0.75(b_f - b)*h_f}{b h_0} = \frac{0.75*(495-240)*85}{240*590} = 0.11 < 0.5, \quad (2.92)$$

$$Здесь\ b_f^{`} = b + 3h_f^{`} = 240 + 3 \cdot 85 = 495\ мм. \quad (2.93)$$

Поперечное усилие, воспринимаемое бетоном сжатой зоны над наклонным сечение, принимается не менее

$$Q_{b\ min} = \varphi_{b3}\ (1 + \varphi_f)\ R_{bt}\ b\ h_0 =$$
$$= 0.6\ (1 + 0.14) \cdot 0.945 \cdot 240 * 590 = 87168.96\ H \quad (2.94)$$

Здесь φ_{b3} = 0.6 для тяжелого бетона.

Для обеспечения прочности по наклонному сечению на участке между соседними хомутами проверим выполнение условий:

$$Q_{sw} = 67.95\ Н/мм > \frac{Q_{b\ min}}{2h_0} = \frac{91527.4}{2*590} = 73\ Н/мм, \quad (2.95)$$

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b\ 4} R_{bt}\, b h_0^2}{Q_{max}} = \frac{1.5*0.945*240*590^2}{309.9*10^3} = 382мм > s = 315\ мм \quad (2.96)$$

где φ_{b4} = 1.5 для тяжелого бетона. Условие удовлетворяются.

Вычислим изгибающий момент, воспринимаемый бетоном сжатой зоны над наклонным сечением:

$$M_b = \varphi_{b2}\ (1 + \varphi_f)\ R_{bt}\ \ b\ h_0{}^2 = 2\ (1 + 0.14) \cdot 0.945 \cdot 240\ (590)^2$$
$$= 180003902\ Н*мм, \quad (2.97)$$
$$q_1 = 23.38 \leq 0.56 \cdot 67.95 = 38.1\ Н/мм. \quad (2.98)$$

Следовательно, расстояние от вершины расчетного наклонного сечения до реакции опоры принимаем

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{180003902}{23.38}} = 2774\ мм \qquad (2.99)$$

Это значение для тяжелого бетона не должно превышать величины $c \leq 3.33\ h_0$. В нашем случае $2774 > 3.33 \cdot 590 = 1964$ мм. Принимаем c= 1964 мм, тогда

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{180003902}{1964} = 91651.7, \qquad (2.100)$$

$$H > Q_{bmin} = 87168.96\ H. \qquad (2.101)$$

Поперечная сила в вершине наклонного сечения будет

$$Q = Q_{max} - q_1 \cdot c = 309.9 * 10^3 - 23.38 \cdot 1964 = 263981.68\ H \qquad (2.102)$$

Длина проекции наклонного сечения

$$c_o = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{180003902}{67.95}} = 1628\ мм > 2h_0 = 2*590 = 1180\ мм, \qquad (2.103)$$

поэтому принимаем c_o = 118 см.

Сумма усилий в хомутах, пересекаемых наклонным сечением

$$Q_{sw} = q_{sw}\ c_o = 67.95 \cdot 118 = 80181\ H \qquad (2.104)$$

Проверим условие прочности

$$Q_b + Q_{sw} = 91651.7 + 80181 = 263981.68\ H > Q = 171832.7\ H, \qquad (2.105)$$

т.е. условие выполняется.

Проведем проверку прочности наклонной сжатой полосы между наклонными трещинами:

$$Q_{max} < Q_u = 0.3\ \varphi_{wl}\varphi_{bl} b h_0 R_b \qquad (2.106)$$

Здесь φ_{wl} учитывает влияние поперечных стержней балки

$$\propto = \frac{E_s}{E_b} = \frac{170000}{300000} = 0,57, \qquad (2.107)$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b*s} = \frac{39.2}{240*150} \approx 0.0011, \quad (2.108)$$

$$\varphi_{wl} = 1 + 5 \cdot 0{,}57 \cdot 0.0011 = 1.003 < 1.3. \quad (2.109)$$

Коэффициент φ_{bl} = 1- 0.01 R_b = 1 - 0.01 · 13.05 = 0.86. Таким образом, поперечная сила, которую может выдержать бетон сжатой зоны наклонной полосы между наклонными трещинами

$$Q_u = 0.3 \cdot 1.003 \cdot 0.86 \cdot 13.05 \cdot 240 \cdot 590 = 478183.3\ H, \quad (2.110)$$

$$Q_{max} = 309900\ H < Q_u = 478183.3\ H.$$

Условие выполняется.

Расчеты производились исходя из [20]

3 Технологический раздел

3.1 Характеристика условий разработки грунта

Тип грунта – песок, с примесью щебня, гравия, гальки или строительного мусора до 10% по объему.

Таблица 3.1 – Характеристики грунта

Характеристики	Единица измерения	Числовые данные	Примечание
Группа грунта		I	ЕНиР 2, выпуск 1, табл. 1
Средняя плотность в естественном залегании	кг/м^3	1600	ЕНиР 2, выпуск 1, табл. 1
Коэффициент первоначального увеличения объема грунта после разработки	%	10-15	ЕНиР 2, выпуск 1, п.2
Коэффициент остаточного разрыхления грунта	%	2-5	ЕНиР 2, выпуск 1, п.2
Крутизна откоса	Градус	63° (1:0.5)	Хамзин С.К., Карасев А.К.

Дальность перевозки грунта – 14 км.
Средняя зимняя температура наружнего воздействия – -6,1
Отметка подошвы фундамента – -1.25 м.
УГВ – 1.52 м.

3.2 Определение объемов работ

3.2.1 Определение объема траншеи

$$V_{тр} = \frac{F_1+F_2}{2} * L = \frac{2.66+2.66}{2} * 1512.9 = 4024.3\ м^3, \quad (3.1)$$

где F_1 и F_2 – площадь поперечного сечения в начале и конце траншеи;
L – длина траншеи.

3.2.2 Определение объема обратной засыпки грунта

$$V_{о.з.} = \frac{V_{тр} - V_{ф} - V_{ц}}{1 + К_{о.р.}} = \frac{4024.3 - 390.6 - 19.5}{1 + 0.05} = 3442\ м^3, \quad (3.2)$$

где $V_ф$ – объем фундамента;
$V_ц$ – объем части цокольного этажа;
$К_{о.р.}$ – коэффициента остаточного разрыхления.

$$V_ф = V_{ф1} * n = 2.1 * 186 = 390.6\ м^3 \quad (3.3)$$

3.2.3 Определение объема излишнего грунта

$$V_{изл.} = V_{тр} - V_{о.з.} = 4024.3 - 3442 = 582.3\ м^3 \quad (3.4)$$

3.2.4 Определение объема недобора грунта

$$V_{недоб.г.} = a * L * h_{недоб} = 1.502 * 1512.9 * 0.2 = 454.5\ м^3, \quad (3.5)$$

где a – ширина основания траншеи;
L – длина траншеи;
$h_{недоб} = 0.1\text{-}0.4$ – недобор грунта.

3.2.5 Срезка растительного слоя

$$F_{срез.1} = (d+10) * L = (5 + 35.7 + 5) * 73 = 3336\ м^2, \quad (3.6)$$
$$F_{срез.2} = (d+10) * L = (5 + 30.8 + 5) * 92.3 = 3765.8\ м^2, \quad (3.7)$$
$$F_{срез.3} = (d+10) * L = (5 + 6.5 + 5) * 19.5 = 321.8\ м^2, \quad (3.8)$$
$$F_{срез.4} = (d+10) * L = (5 + 29.7 + 5) * 92.4 = 3668.3\ м^2, \quad (3.9)$$
$$F_{срез.5} = (d+10) * L = (5 + 16.8 + 5) * 18.2 = 487.8\ м^2, \quad (3.10)$$
$$F_{срез.} = \sum_1^5 F_{срез.n} = 11\ 579.7\ м^2, \quad (3.11)$$

где d – ширина траншеи по верху;
L – длина траншеи.

3.2.6 Полный объем срезку растительного слоя

$$V = S * h_{pr} = 11579.7 * 0.2 = 2315.9\ м^3, \quad (3.12)$$

3.2.7 Площадь уплотнения грунта

$$F_{упл} = \frac{V_{оз}}{h_{упл}} = \frac{3442}{0.3} = 11473\ м^2 \quad (3.13)$$

Расчеты производились в соответствии с [13].

3.3 Ведомость объемов работ

Таблица 3.2 – Ведомость

Наименование работ	Объем работ		Примечание
	Ед. измер.-я	Кол-во	
Устройство временного ограждения	1 м	814	ЕНиР 9.2-33
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 $м^2$	11.6	ЕНиР 2.1-5
Разработка траншеи экскаватором	100 $м^3$	40.2	ЕНиР 2.1-11
А) на вымет	100 $м^3$	34.4	$V_{отв}= V_{о.з.}$
Б) с погрузкой в транспорт	100 $м^3$	5.8	$V_{с.погр.} = V_{изл.}$
Подчистка дна траншеи вручную	1 $м^3$	107.245	S*0.05 ЕНиР 2.1-47
Устройство выравнивающего слоя из щебня/песка	1 $м^3$	214.5	S*0.1 ЕНиР 4.1-51
Устройство монолитных конструкций Фундамент:			
а) устройство опалубки	1 $м^2$	1116	ЕНиР 4.1-34
б) арматурные работы	1 т	5.52	ЕНиР 4.1-44
в) укладка бетона	1 $м^3$	390.6	ЕНиР 4.1-49
г) уход за бетоном	1 $м^2$	107.4	ЕНиР 4.1-50
д) распалубка	1 $м^2$	1116	ЕНиР 4.1-34
Устройство монолитных конструкций Фундаментные балки:			
а) устройство опалубки	1 $м^2$	424	ЕНиР 4.1-34
б) арматурные работы	1 т	1.59	ЕНиР 4.1-44
в) укладка бетона	1 $м^3$	37.31	ЕНиР 4.1-49
г) уход за бетоном	1 $м^2$	173.16	ЕНиР 4.1-50
д) распалубка	1 $м^2$	424	ЕНиР 4.1-34
Устройство гидроизоляции	100 $м^2$	8.37	ЕНиР 4.1-27
Обратная засыпка	100 $м^3$	34.4	ЕНиР 2.1-34
Уплотнение грунта катками	1000 $м^2$	11.47	ЕНиР 2.1-31

3.4 Подбор бульдозера

Бульдозер Т-170 на основе трактора Т-170, грунт - песок, длина пути резания - 34 м, длина пути транспортирования грунта - 14 м.

3.4.1 Продолжительность цикла:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 43 + 16.7 + 56.3 + 25 = 141c, \quad (3.15)$$

t_1 - время резания грунта:

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1} = 3,6*\frac{34}{2.85} = 43c, \quad (3.16)$$

где 3,6 - коэффициент перевода км/ч в м/с;
l_1 - длина пути резания, l_1= 34 м;
v_1 - скорость движения бульдозера на 1-ой передаче при резании грунта, v_1=2.85 км/ч.

t_2 - время перемещения грунта отвалом:

$$t_2 = \frac{l_2}{v_2} = \frac{3.9*14}{3.01} = 16.7\ c, \quad (3.17)$$

где 3,6 - коэффициент перевода км/ч в м/с;
l_2 - длина пути транспортирования грунта, l_2=14 м;
v_2 - скорость движения гружёного бульдозера, v_2=3.01 км/ч;

t_3 - время обратного (холостого) хода:

$$t_3 = \frac{l_{1+l_2}}{v_3} = \frac{3.6*(34+14)}{3.07} = 56.3\ c, \quad (3.18)$$

где v_3 - скорость движения при обратном ходе, v_3= 3.07 км/ч;
t_4 - дополнительные затраты времени на подъём, опускание отвала, на переключение скоростей, на разворот бульдозера, t_4 = 25 с.

3.4.2 Техническая производительность бульдозера

$$П_т = q_{пр}*n*k_н/k_р \frac{q_{пр} n*k_н}{k_р} = \frac{3.3*25.5*1.2}{1.15} = 87.8\ м^3/ч, \quad (3.19)$$

где $q_{пр}$ - объём призмы волочения грунта, м;

$$q_{пр} = \frac{L*H^2}{2*m} = \frac{2.87*0.68^2}{2*0.2} = 3.3\ м^3, \quad (3.20)$$

где L - длина отвала, L = 2.87 м;
H - высота отвала, H = 0.68 м;
m = 0,2 - коэффициент, зависящий от соотношения H/L.

N - число циклов за 1 час работы:

$$N = \frac{3600}{T} = \frac{3600}{141} = 25.5, \quad (3.21)$$

где $k_н$=1,2 - коэффициент наполнения геометрического объёма призмы грунтом;
$k_р$=1,15 - коэффициент разрыхления грунта.

3.4.3 Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$П_э = П_т * k_в = 87.8*0,85 = 74.6\ м^3/ч, \quad (3.22)$$

где $k_в$ - коэффициент использования бульдозера по времени, $k_в$=0,85.

3.4.4 *Сменная производительность бульдозера:*

$$П_с = 8*П_э = 8*74.6 = 596.8\ м^3/ч, \quad (3.23)$$

где 8 - количество часов работы в смену.

Данные для расчета были взяты из [21].

3.5 Подбор экскаватора

Разработка котлована ведется одноковшовым экскаватором с обратной лопатой с погрузкой в автотранспорт и в отвал.

Для сравнения были выбраны два экскаватора емкостью ковшей 0.5 и 0.6 $м^3$.

Таблица 3.3 – технические характеристики

Характеристики	XE215CLL	Hyundai ROBEX 130W
Привод	Гидравлический	Гидравлический
Объем ковша	0.5 $м^3$	0.6 $м^3$
Наибольшая глубина копания	11690 мм	5430 мм
Наибольший радиус копания	15394 мм	3740 мм
Высота выгрузки в транспорт	10942 мм	5990 мм
Мощность	106,5 кВт	56 кВт
Масса	22350 кг	11940 кг
$Н^1_{вр}$	2.6	1.9
$Н^2_{вр}$	3.3	2.4
$С_{м.с.}$	48000 тг	56000 тг
$С_{и.р.}$	32670000 тг	17000000 тг

3.5.1 Экскаватор XE215CLL [22]

1. Определение стоимости разработки 1 м грунта

$$C = \frac{1{,}08 * С_{маш.смен}}{П_{см.выр}} = \frac{1{,}08 * 48000}{309.56} = 167.46\ тг, \quad (3.24)$$

где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы
$С_{маш.смен}$- стоимость машинной смены экскаватора

2. Сменная выработка экскаватора, учитывающая разработку грунта на вымет (в отвал), и с погрузкой в транспорт

$$П_{см.выр} = \frac{V_т}{\sum n_{маш.смен}} = \frac{4024.3}{13} = 309.56\ м^3/смен \quad (3.25)$$

3. Суммарное число машинных смен экскаватора при работе на вымет и с погрузкой в транспортные средства

$$\sum n_{маш.смен} = \frac{V_{обр.з} * Н^1_{вр} + V_{изл} * Н^2_{вр}}{8{,}2 \cdot 100} = \frac{3442 * 2.6 + 582.3 * 3.3}{820} = 13, \quad (3.26)$$

где $Н^1_{вр}$= 2.6 – норма времени механизма при работе на вымет (маш-час). (ЕНиР 2.1-13.Б);
$Н^2_{вр}$= 3.3 – норма времени механизма при погрузки грунта в транспорт. (ЕНир 2.1-13Б);
8.2 – количество часов в смену;

100– норма времени на 100 м^3.

4. Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м^3 грунта

$$К_{уд} = \frac{1{,}09 \cdot С_{ир}}{П_{см.выр} \cdot t_{год}} = \frac{1{,}07 * 32670000}{309.56 * 350} = 322.6\ тг/м^3, \quad (3.27)$$

где $С_{ир}$ – инвентарно-расчетная стоимость экскаватора;
$t_{год}$ – нормативное число смен работы экскаватора в году, для экскаваторов вместимостью до 0.65 м^3 принимаем 350 смен.

5. Определение приведенных затрат на разработку 1 м^3 грунта для данного типа экскаватора

$$П_д = С + Е_н \cdot К_{уд} = 167.46 + 0{,}15 * 322.6 = 215.85\ тг/м^3, \quad (3.28)$$

где $Е_н$ = 0.15 - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений

3.5.2 Экскаватор Hyundai ROBEX 130W [23]

1. Определение стоимости разработки 1 м грунта

$$C = \frac{1{,}08 * С_{маш.смен}}{П_{см.выр}} = \frac{1{,}08 * 56000}{402.4} = 150.3\ тг, \quad (3.29)$$

где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы
$С_{маш.смен}$- стоимость машинной смены экскаватора

2. Сменная выработка экскаватора, учитывающая разработку грунта на вымет (в отвал), и с погрузкой в транспорт

$$П_{см.выр} = \frac{V_т}{\sum n_{маш.смен}} = \frac{4024.3}{10} = 402.4\ м^3/смен, \quad (3.30)$$

3. Суммарное число машинных смен экскаватора при работе на вымет и с погрузкой в транспортные средства

$$\sum n_{маш.смен} = \frac{V_{обр.з} * Н^1_{вр} + V_{изл} * Н^2_{вр}}{8{,}2 \cdot 100} = \frac{3442 * 1.9 + 582.3 * 2.4}{820} = 10, \quad (3.31)$$

где $Н^1_{вр}$= 2.6 – норма времени механизма при работе на вымет (маш-час). (ЕНиР 2.1-13.Б);
$Н^2_{вр}$= 3.3 – норма времени механизма при погрузки грунта в транспорт. (ЕНир 2.1-13Б);
8.2 – количество часов в смену;
100 – норма времени на 100 $м^3$.

4. Определение капитального удельного вложения на разработку 1 $м^3$ грунта

$$К_{уд} = \frac{1{,}09 \cdot С_{ир}}{П_{см.выр} \cdot t_{год}} = \frac{1{,}07 * 17000000}{402.4 * 350} = 129.2\ тг/м^3, \quad (3.32)$$

где $С_{ир}$ – инвентарно-расчетная стоимость экскаватора;
$t_{год}$ – нормативное число смен работы экскаватора в году, для экскаваторов вместимостью до 0.65 $м^3$ принимаем 350 смен.

5. Определение приведенных затрат на разработку 1 $м^3$ грунта для данного типа экскаватора

$$П_д = С + Е_н \cdot К_{уд} = 150.3 + 0{,}15 * 129.2 = 169.68\ тг/м^3, \quad (3.32)$$

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

Сравнив два экскаватора по приведенным затратам на разработку грунта, приходим к выводу, что выгоднее будет использовать второй вариант - Hyundai ROBEX 130W. 169.68 тг/$м^3$ < 215.85 тг/$м^3$.

Данные для расчета были подобраны в соответствии с [21].

3.6 Расчет рабочих параметров проходки

Экскаватор Hyundai ROBEX 130W имеет наибольший радиус резания 3.74 м

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

Шаг передвижки экскаватора

$$l_n = 0.75 l_h = 0.75 * 3.2 = 2.4 \quad (3.34)$$

Определяем наибольшую ширину лобовой проходки по верху

$$B_n = 2*b = 2\sqrt{(0.9*R_{max})^2} - L_n = 2\sqrt{(0.9*3.74)^2} - 2.4^2 = 4.72\ м \quad (3.35)$$

3.7 Определение количества автосамосвалов

Грузоподъемность и марка автосамосвалов зависит от вместимости ковша экскаватора. Выбираем автосамосвал ЗИЛ-555 с грузоподъемностью 4.5 т, емкостью 3 $м^3$ и наибольшей скоростью движения 8 км/ч.

1.Объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot К_{нап}}{К_{пр}+1} = \frac{0.65*1}{0,15+1} = 0.56\ м^3, \quad (3.36)$$

где $V_{ков}$- принятый объем ковша;
$К_{нап}$- коэффициент наполнения ковша:
для прямой лопаты- от 1-1,25;
для обратной лопаты- от 0,8-1,0.
$К_{пр}$- коэффициент первичного разрыхления, $К_{пр}$=0,15.

2.Определение массы грунта в ковше экскаватора

$$Q=V_{гр} \cdot \rho_{гр}=0.56*1,6 = 0.896\ т, \quad (3.37)$$

где $\rho_{гр}$=1,6 т/$м^3$- средняя плотность грунта.

3.Определение количества ковшей грунта загружаемых в кузов автосамосвала

$$n = \frac{П}{Q} = \frac{4.5}{0.896} = 5\ шт, \quad (3.38)$$

где П – грузоподъемность автосамосвала, т;
Q – масса грунта в ковше экскаватора.

4.Определение объема грунта в плотном теле загружаемого в кузов автосамосвала

$$V = V_{гр}*n = 0.56*5 = 2.8\ м^3 \quad (3.39)$$

5.Определение продолжительности одного цикла работы автосамосвала

$$Т_ц = t_п + \frac{60*L}{V_г} + t_р + \frac{60*L}{V_П} + t_m = 4 + \frac{60*14}{18} + 2 + \frac{60*14}{30} + 3 = \\ = 83.6\ мин, \quad (3.40)$$

где L- расстояние транспортировки грунта;

$t_п$- время погрузки грунта;
$t_р$- время разгрузки грунта- от 1-2 мин;
t_m-время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой –от 2-3 мин;
$V_г$- средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии, $V_г$=19 км/ч;
$V_п$ – средняя скорость самосвала в опорожненном состоянии, принимается 25-30 км/ч.

$$t_п = \frac{V*Н_{вр}^2*60}{100} = \frac{2.8*2.4*60}{100} = 4\ мин \quad (3.41)$$

6.Определение требуемого количества автосамосвалов

$$N = \frac{Т_ц}{t_п} = \frac{83.6}{4} = 21\ шт \quad (3.42)$$

Данные для расчета были подобраны исходя из [21].

3.8 Охрана труда

Система охраны труда включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия, которые направлены на создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Ответственность за состояние условий и охраны труда в организации возлагаются на работодателя и соответственно на руководителей структурных подразделений. [27]

Организационные мероприятия по ОТ включают в себя [26]:

- Проведение оценки условий труда;
- Проведение вводного, первичного, повторного, внепланового инструктажей работников;
- Обучение и проверка знаний по ОТ работников;
- Обучение работников оказанию первой помощи;
- Проведение медицинских осмотров;
- Пополнение аптечек для оказания первой помощи;
- Разработка ПОС, ППР, плана движения транспорта и рабочих на строительной площадке, отведение площадки для укрупненной сборки строительных конструкций;
- Обеспечение надлежащего складирования строительных материалов и конструкций на строительной площадке.

Технические мероприятия по ОТ включают в себя[26]:

- Реализация мероприятий по улучшению условий работы и охраны труда работников на рабочих местах;

- Обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты;
- Обеспечение чистки и обеззараживания специальной рабочей одежды, обуви и других СИЗ;
- Проведение испытаний лестниц, стремянок, стеллажей на их безопасную эксплуатацию;
- Обеспечение работников современными безопасными инструментами и оборудованием;
- Периодическая проверка и мониторинг оборудования на тех пригодность;
- Обеспечение безопасности машин и производственного оборудования;
- Обеспечение безопасности производственных процессов.

Правовые мероприятия по ОТ включают в себя[26]:

- Создание и заключение индивидуальных и трудовых договоров;
- Ведение строгой отчетности и делопроизводства: журналов текущего контроля строительных процессов, журналов авторского и технического надзора, приемки строительных материалов и конструкций на строительную площадку, журналов движения рабочих на строительной площадке.

Санитарные мероприятия по ОТ включают в себя[26]:

- Обеспечение рационального питьевого режима;
- Обеспечение работников, занятых на работах, обладающими, ОПФ и ВПФ, полезными продуктами питания (молочные и кисломолочные продукты);
- Обеспечение надлежащего освещения на строительной площадке, временных дорогах, в местах действия кранов и экскаваторов;
- Проведение временных инженерных сетей, устройство временного жилья;
- Обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха.

3.9 Техника безопасности на строительной площадке

При производстве СМР по возведению здания из монолитного железобетона необходимо соблюдать правила СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ППБ от 9 октября 2014 года «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», ПБ 10-382-00 «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Эксплуатацию строительных машин необходимо осуществлять в соответствии с правилами ГОСТ 12.3.033-84 и инструкций предприятий-изготовителей. Эксплуатация грузоподъемных машин должна производиться с

учетом требований Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденных Госгортехнадзором РК. Ремонт и тех. обслуживание строительных машин производится в соответствии с требованиями документов завода-изготовителя.

До начала работы с применением машин необходимо определить схему движения и место установки машин, места и способы заземления машин, имеющих электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста с рабочим-сигнальщиком, обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. В зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи.

Установка башенных кранов на открытых площадках должны производиться по специализированному проекту с учетом требований Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Монтаж (демонтаж) машины необходимо производить под руководством лица, ответственного за техническое состояние машин. Зона монтажа ограждается или обозначается знаками безопасности и предупредительными надписями.

Режим труда рабочих при применении машин, создающих вибрацию, следует определять в соответствии с требованиями санитарных норм и правил.

Строительно-монтажные работы должны выполняться с применением технологической оснастки, средств коллективной и индивидуальной защиты и строительного ручного инструмента. Порядок разработки и испытаний технологической оснастки и средств защиты следует соблюдать с учетом соответствующих нормативных документов.

При перевозке строительных грузов необходимо выполнять требования Правил дорожного движения, Правил технической эксплуатации железных дорог, Правил плавания по внутренним судоходным путям, Правил по охране труда на автомобильном транспорте Республики Казахстан. Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться от льда и снега и посыпаться песком или шлаком. При разгрузке автомобилей-самосвалов на насыпях или в выемках их необходимо устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса. Автомобили-самосвалы обязаны быть снабжены упорами для поддержания кузова в необходимых случаях в поднятом положении.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производятся при помощи подъемно-транспортного оборудования. Площадки, где производятся погрузочно-разгрузочные работы, должны быть освещены надлежащим образом. Перед погрузочно-разгрузочными работами необходимо проверять исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей. Строповка грузов производится стропами или специальными грузозахватными устройствами. Способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения груза.

До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации,

мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями. Выемки, разрабатываемые в местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением. На ограждении должны устанавливаться предупредительные надписи и знаки, а в ночное время — сигнальное освещение. При работе экскаватора не разрешается осуществлять прочие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе работы экскаватора. [28]

4 Экономический раздел

4.1 Сметный расчет стоимости строительства

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства и определяемых сметными расчетами на основании проектных данных и сметно-нормативной базы.

Сметная стоимость как строительных (ремонтно-строительных), так и монтажных ($С_{СМР}$) по методам расчета и экономическому содержанию в основном состоит из прямых затрат (ПЗ), накладных расходов (НР) и сметной прибыли (СП):

$$С_{СМР} = ПЗ + НР + СП. \quad (4.1)$$

На основе сметной стоимости определяется размер инвестиций на строительство объекта, формируются цены на строительную продукцию, является главным фактором при наеме подрядных организаций и заключении с ними трудового договора.

Сметная стоимость строительства определяется исходя из укрупненных сметных нормы ценах 2001 года с учетом поправочного коэффициента перехода от уровня цен 2001 года к уровню цен настоящего времени. [30]

В данной работе сметный расчет производился в программном комплексе АВС-4. Программный комплекс АВС-4 предназначен для разработки сметной и ресурсной документации всеми участниками инвестиционного процесса: проектными, подрядными организациями и заказчиками строительства. [29] Сметный расчет состоит из трех основных документов: исходные данные на составление смет, локальная смета, ресурсная смета. Сметный расчет стоимости строительства приведен в Приложении.

4.2 Локальная смета

В локальной смете на основе норм и проектных данных определяются все производственные ресурсы, необходимые для выполнения работ: затраты труда рабочих, время использования строительных машин, расход материалов.

Для определения вышеперечисленных показателей используются такие источники, как :

- сметно-нормативная база;
- проектные материалы: ведомости материалов, сводные ведомости материалов, спецификации, затраты труда рабочих и времени использования машин и механизмов в ПОС и ППР;
- прочие сборники, содержащие нормативные показатели. [30]

Локальный сметный расчет на рассматриваемый объект приведен в приложении.

4.3 Ведомость ресурсов по локальной смете

Таблица 4.1 – Ведомость ресурсов по локальной смете

№ п.п.	Код раб. ПОС / № пункта в смете	Код работы	Наименование видов работ	Ед. изм.	Количество (объем)	Стоимость единицы	Сумма
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	1.	Е0110-40-1	Устройство заборов с установкой столбов глухих	м	814	1606.35	1307572.5
2.	2.	Е0101-203-3	Срезка редкого кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	га	1.16	3832.4	4445.58
3.	3.	Е0101-12-7	Разработка грунта 1 группы в отвал "Драглайн" или "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 м3	$м^3$	3440	36.01	123885.41
4.	4.	Е0101-17-7	Разработка грунта 1 группы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м3	$м^3$	580	51.26	29732.63
5.	5.	Е0101-169-1	Разработка грунта 1 группы вручную в котлованах с перемещением передвижными транспортерами	$м^3$	107.25	163.7	17556.24
6.	6.	Е0101-29-10	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 243 (330) кВт (л.с.), при перемещении грунтов 1группы добавлять на каждые последующие 5 м	$м^3$	3440	5.5	18916.9
7.	7.	Е0101-132-1	Уплотнение грунта самоходными вибрационными катками, массой 2,2 т, на первый проход по одному следу, при толщине слоя 25 см	$м^3$	1147	22.24	25508.59
8.	8.	Е0106-50-2	Монтаж и демонтаж опалубки	$м^2$	1116	799.97	892767.64
9.	9.	Е0106-57-1	Установка арматуры	т	5.52	4604.04	25414.3
10.	10.	Е0106-1-13	Устройство бетонных фундаментов-столбов	$м^3$	390.6	7968.37	3112437.5

11.	11.	Е0106-50-1	Монтаж и демонтаж опалубки	$м^2$	424	965.37	409316.88
12.	12.	Е0106-57-1	Установка арматуры	т	1.59	5061.33	8047.51
13.	13.	Е0106-18-1	Устройство фундаментных балок	$м^3$	424	11619.82	492683.7
14.	14.	Е0113-55-1	Гидроизоляция бетонных поверхностей полимерцементным составом толщиной слоя 20 мм на жидкости ГКЖ-10	$м^2$	4879	937.5	4574082
Итого по ведомости объемов работ							15476487

4.4 Сводка объемов

Таблица 4.2 – Сводка объемов

№ п.п.	Наименование разделов	Единица измерения	Объем	Сметная стоимость, тенге						Нормативная трудоемк., чел.-ч.	Сметная зар. Плата, тг.	Показатели единич стоим-ти	Удель. Показатель в % к итогу
				строительных работ	монтажных работ	оборудования	прочих затрат	всего	в т.ч. прогрессивных видов работ				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Земляные работы			1905165				1905165		1840	382653		10.33
2	Подвальная часть здания												-
3	Фундаменты			4559978				4559978		3185	583555		24.73
4	Фундаментные балки			11974348				11974348		11623	2429235		64.94
	Всего по смете			18439491				18439491		16647	3395443		100

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломная работа предусматривает комплексный подход с проектированию здания и помогает студентам сформировать систему знаний и навыков в проектировании зданий и сооружений. В данной дипломной работе было спроектировано здание под библиотеку с медиатекой в городе Кызылорда.

Проект был рассмотрен с нескольких аспектов: архитектурный, конструктивный, технологический, экономический.

Исходя из полученных данных были построены разрезы и узлы.

Расчет производился в 2 этапа: на программном комплексе ЛИРА-САПР и вручную. Для расчета были выбраны плита перекрытия и рядовая колонна. Основные усилия для ручного расчета были взяты на основании расчетов ПК ЛИРА-САПР.

В технологической части были рассчитаны объемы работ, подобраны комплекты машин и составлены калькуляция и тех карта на производство земельных работ.

В экономической части был произведен сметный расчет строительства подземной части здания с использованием программного комплекса АВС-4.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://vlast.kz/obsshestvo/22763-pocemu-biblioteki-eto-ne-modno.html
2. http://www.psu.kz/index.php?option=com_content&view=article&id=2628:1&catid=154:2009-02-17-04-20-03&Itemid=228&lang=rus
3. https://www.kazpravda.kz/interviews/view/boitsi-nevidimogo-fronta-s-nizkimi-zarplatami-kak-biblioteki-borutsya-s-gadzhetami-za-obrazovanie-detei1
4. Карта инженерно-геологического районирования Южного Казахстана. Дмитровский В.И., Колотилин Н.Ф., Коломейцева Н.В., Кубрин В.М.
5. А.Д. Кожназаров Региональная инженерная геология Казахстана. Монография. – Алматы: Издательство «Ценные бумаги», 2013.
6. http://info.geology.gov.kz/ru/informatsiya/spravochnik-mestorozhdenij-kazakhstana/podzemnye-vody
7. Абаканов Т.Д., Ли А.Н., Садыкова А.Б., Силачева Н.В., Степаненко Н.П. Сейсмическое зонирование территории Казахстана в рамках Еврокод 8. – Алматы: «Институт сейсмологии» МОН РК, 2015
8. https://cities-blago.ru/shpargalki-po-distsipline-gradostroitelstvo/28-shpory-po-arhitekture-grazhdanskih-zdanij/729-navesnye-paneli-naruzhnyh-sten-karkasnyh-zdanij.html
9. http://gr-stroyka.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=109:2010-10-08-09-54-34&catid=3:2010-04-30-09-55-15&Itemid=4
10. https://natalibrilenova.ru/blog/912-svetoprozrachnye-ograzhdayuschie-konstrukcii.html
11. Сканавин А.Н., Махов Л.М. Отопление. – Москва: АВС, 2002.
12. https://vents.ua/catalog/air-duct-design
13. Сологаев В. И. Водоснабжение и водоотведение – Омск: СибАДИ, 2010
14. СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология»
15. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
16. СНиП РК 2.04-03-2002 «Строительная теплотехника»
17. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР 2013 Учебное пособие. – Киев_Москва: Электронное издание, 2013г, с. 6.
18. Голышев А., Б, Полищук В.П., Бачинский В.Я. «Железобетонные конструкции. Сопротивление железобетона». – Киев: Логос, 2001, с. 59-65
19. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. «Железобетонные конструкции: Общий курс». – Москва: Стройиздат, 1991, с. 168-178
20. Бубнович Э.В., Тасмаганбетова А.Х. УМК «Железобетонные конструкции-I»

21. Хамзин С.К., Карасев А.К. «Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование». – Москва: ООО «БАСТЕТ», 2006, с. 31-57.
22. https://exkavator.ru/excapedia/technic/xcmgxe215cll
23. https://exkavator.ru/excapedia/technic/hyundai_robex_130w
24. https://www.trudohrana.ru/article/102793-qqq-16-m1-27-01-2017-plan-meropriyatiy-po-ohrane-truda
25. Базанова И.А. Лекция 2 – Система управления охраной труда (СУОТ)
26. СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»
27. http://www.abccenter.ru/
28. Ардзинов В.Д., Барановская Н.И., Курочкин А.И. «Сметное дело в строительстве. Самоучитель». – Москва: Питер, 2009, с. 35-37, 83-84.

Приложение А

Экспликация помещений первого и второго этажа

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого этажа

№	Наименование помещения
1	Тамбур
2	Вестибюль
3	Гардероб
4	Фойе
5	Холл
6	Аванзал
7	Кинозал
8	Кинопроекционная
9	Комната лектора
10	Методический кабинет
11	Сан.узел
12	Комната отдыха
13	Зал экспозиции
14	Холл
15	Кафе
16	Оранжерея
17	Переход в здание хранилища
18	Въезд в грузовой лифт
19	Прием и распаковка литературы
20	Комплектование и организация каталогов
21	Обменно-резервный фонд
22	Раздевалка
23	Душевые
24	Гардероб
25	Охрана
26	Комната отдыха персонала
27	Лаборатория микрофотокопирования
28	Репродукционно-множительная
29	Хранение до дезинфекции
30	Дезинфекционная камера
31	Хранение после дезинфекции
32	Кабинет гигиены и реставрации
33	Переплетно-реставрационная
34	Переплетно-брошюровочная
35	Брошюровочная
36	Фойе
37	Тамбур в хранилище
38	Хранилище

Таблица А.2 – Экспликация помещений второго этажа

№	Наименование помещения
1	Аванзал
2	Зал естественных наук
3	Выдача и прием литературы
4	Переход в хранилище
5	Переход между корпусами
6	Сан. узел
7	Зал экономических наук
8	Кабины для чтения
9	Зона отдыха
10	Комната отдыха для сотрудников
11	Кабинет отдела справочной информации и маркетинга
12	Отдел научно-библиографической работы
13	Отдел библиотечно-информационной технологии
14	Отдел автоматизации
15	Отдел научно-организационной и методической работы
16	Отдел нормативно-технической документации
17	Оранжерея
18	Зал общественных наук
19	Кабина для чтения
20	Холл
21	Кабинет для сотрудников
22	Комната для персонала
23	Кабинет заведующего хозяйством
24	Кабинет для сотрудников лаборатории
25	Кабинет для сотрудников лаборатории
26	Хозяйственные помещения
27	Хозяйственные помещения
28	Хозяйственные помещения
29	Хозяйственные помещения
30	Въезд в грузовой лифт
31	Фойе
32	Тамбур в хранилище
33	Хранилище
34	Кабинет для сотрудников
35	Коридор

Приложение Б

Эпюры моментов и усилий по результатам расчета на ПК Лира САПР

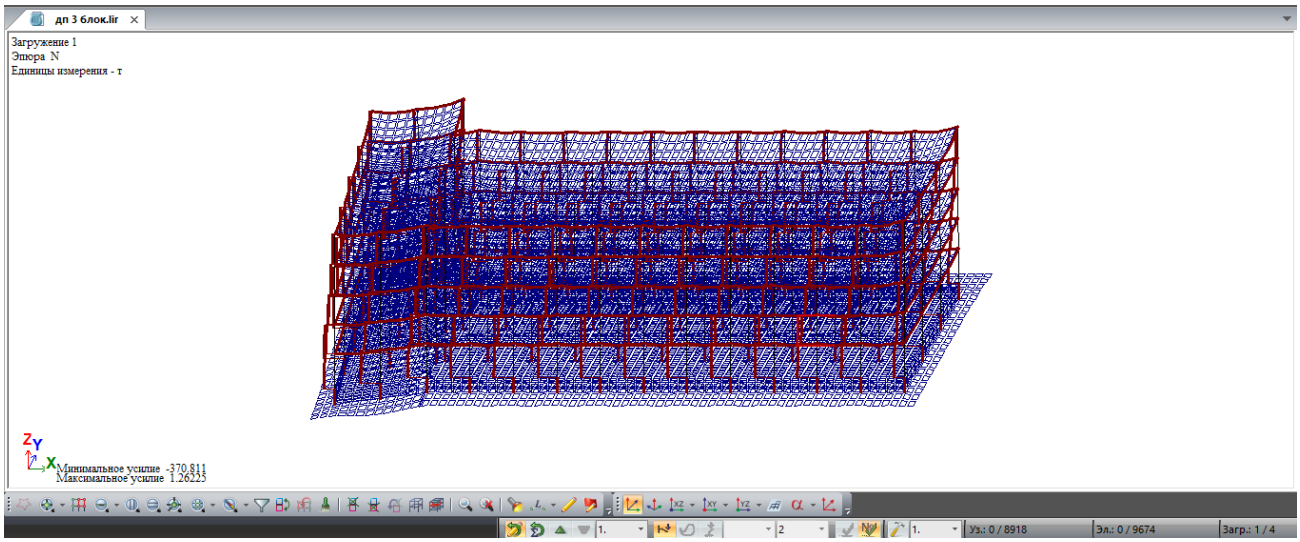


Рисунок А.1 – Эпюра продольных усилий N

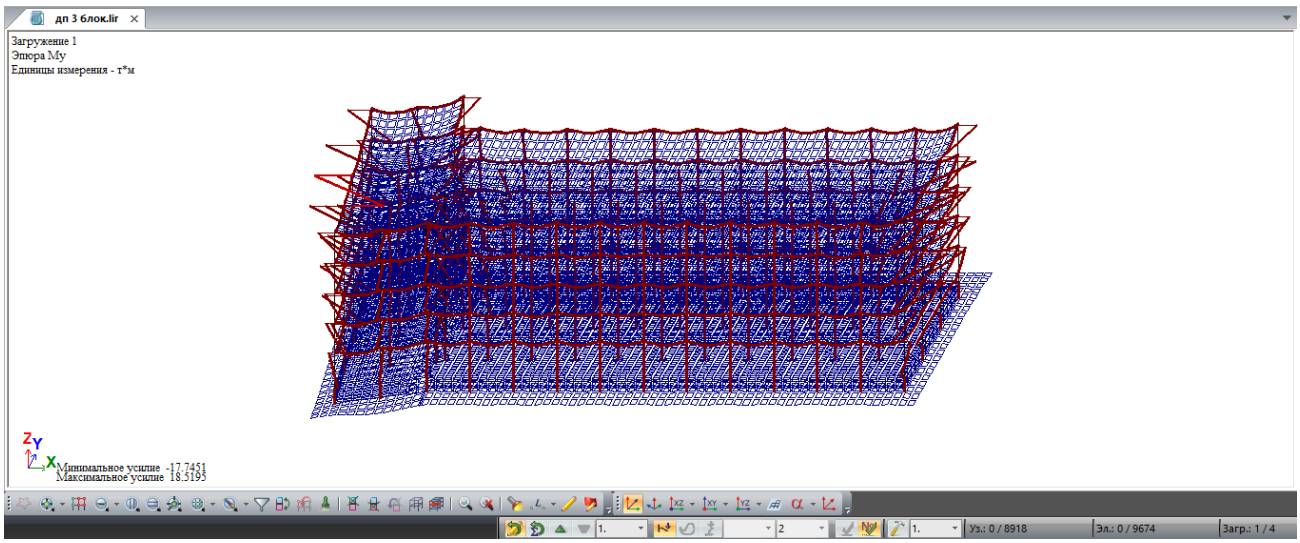


Рисунок А.2 – Эпюра моментов M_y

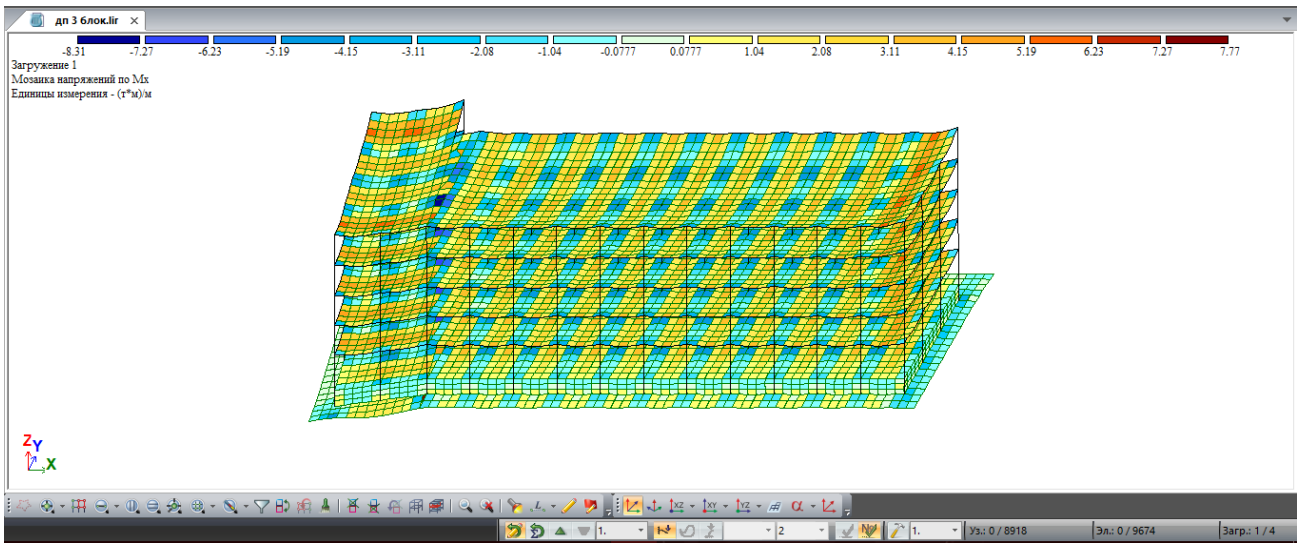


Рисунок А.3 – Мозаика напряжений по M_x

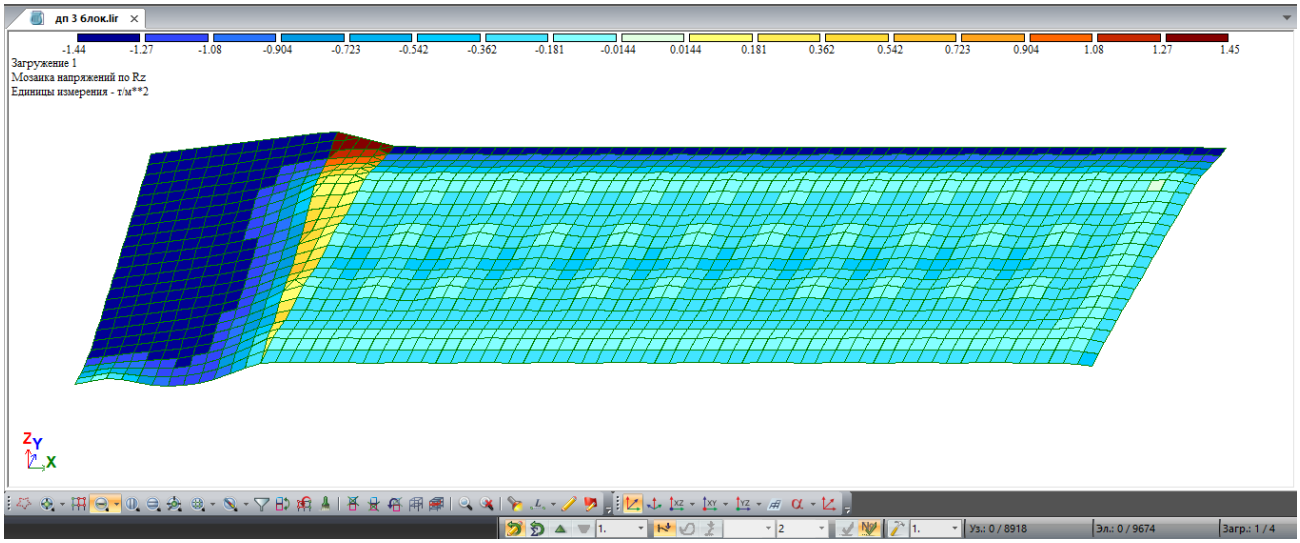


Рисунок А.4 – Мозаика напряжений по R_z

Приложение В

Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

Таблица В.1

№	Наименование работ	Объем работ		Норма времени	Затраты маш.времени		Потр. механизм		Состав звеньев			Норма времени рабочих	Затрады труда		Расценка, тг	Зарплата,тг		Обоснование	
		кд. изм.	кол-во.		м-час	м-смен	наименов.	марка	профессия	разряд	кол-во.		ч-час	ч-дни	машинист	рабочих	машинист	рабочих	ЕНиР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Устройство временного ограждения	1м	814	-	-	-	-	-	плотник	3	1	0.06	48.8	6.12	-	0.175	-	142.5	§ Е9-2-33
2	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 $м^2$	11.6	0.6	6.96	0.87	бульдозер	Т-180	машинист	6	1	-	-	-	0.636	-	7.38	-	§ Е2-1-5
3	Разработка траншеи экскаватором	100 $м^3$	40.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	На вымет	100 $м^3$	34.4	1.9	65.4	8.17	экскаватор	Hyundai ROBE	машинист	6 5	1 1	-	-	-	2.01	-	69.1	-	§ Е2-1-13

	С транспортировкой в автосамосвал	100 $м^3$	5.8	2.4	13.92	1.74	Экскаватор	Hyundai ROBEX 130W	Машинист	6 5	1 1	-	-	-	2.54	-	14.732	-	§ Е2-1-13
4	Подчистка дна вручную	1$м^3$	107.25	-	-	-	-	-	землекоп	2	1	1.3	139.419	17.427	-	0.832	-	89.23	§ Е2-1-47
5	Устройство выравн. слоя	1$м^3$	214.5	-	-	-	-	-	монтажник	3 2	2 2	0.9	193.05	24.13	-	0.603	-	129.34	-
6	Устройство монолитных конструкций для фундамента																		
а	Устройство опалубки	1$м^2$	1116	-	-	-	-	-	Плотник	4 2	1 1	0.45	502.2	62.7	-	0.225	-	251.1	Е4-1-34
б	Арматурные работы	т	5.52	-	-	-	-	-	Арматурщик	4 2	1 3	4.1	22.632	2.83	-	2.78	-	15.35	§ Е4-1-44
в	Укладка бетона	1$м^3$	390.6	-	-	-	-	-	Бетонщик	4 2	1 1	0.42	164	20.51	-	0.3	-	11712	§ Е4-1-49
г	Уход за бетоном	1$м^2$	107.4	-	-	-	-	-	Бетонщик	4 3	2 2	0.42	45.108	5.64	-	0.31	-	33.29	§ Е4-1-50
д	Распалубка	1$м^2$	1116	-	-	-	-	-	Плотник	3 2	1 1	0.26	36.3	4.54	-	0.1740-	194.184		Е4-1-34
7	Для фундаментных балок																		
а	Устройство опалубки	1$м^2$	424	-	-	-	-	-	Плотник	4 2	1 1	0.45	190.8	23.85	-	0.225	-	95.4	Е4-1-34
б	Арматурные работы	т	1.59	-	-	-	-	-	Арматурщик	5 2	1 1	2.1	3.34	0.42	-	1.42	-	2.26	§ Е4-1-44

в	Укладка бетона	1м^3	37.31	-	-	-	-	-	Бетонщик	4 2	1 1	0.42	15.67	1.959	-	1.7	-	63.427	§ Е4-1-49
г	Уход за бетоном	1м^2	173.16	-	-	-	-	-	Бетонщик	4 3	2 2	0.42	72.72	9.09	-	0.31	-	53.68	§ Е4-1-50
д	Распалубка	1м^2	424	-	-	-	-	-	Плотник	3 2	1 1	0.26	110.24	13.78	-	0.1	-	42.4	Е4-1-34
8	Устройство гидроизоляции	100 м^2	4.24	-	-	-	-	-	гидроизолировщик	4 2	1 1	2.2	9.32	1.12	-	1.64	-	6.95	§ Е4-1-27
9	Обратная засыпка в пазух котлована	100 м^2	34.4	0.2	6.88	0.86	Бульдозер	Т-180	машинист	6	1	-	-	-	0.242	-	8.32	-	§ Е2-1-34
10	Уплотнение грунта с помощью катка	100 м^2	11.47	0.27	3.09	0.387	самоходный каток	ДУ-29А	тракторист	6	1	-	-	-	0.28	-	3.21	-	§ Е2-1-31

Приложение Г

Исходные данные, локальная смета и ресурсная смета

Таблица Г.1

```
 1 Э280'К9Ж5'Ц3Н2МВ1+РД''7'1''''*
 2 Ю''Библиотека с медиатекой в г.Кызылорда'01-12'01-12-1
       'Библиотека с медиатекой в г.Кызылорда''2'2-1-1'Об
       щестроительные работы'АС*
 3 РЗемляные работы*
 4 Е0110-40-1(Н49=37,7736)(Н10=120)(Ш10-40-1)(=1)(10А)'81
       4'941,55#276,75#67,81#19,89#596,99'Устройство забо
       ров с установкой столбов глухих'м''1.1,7/3.0,0782/
       712.17,05/С762.0,0467/6237.10,53/С30301.0,000073/С
       36008.0,0137/С36024.0,0101/С36049.0,0259/С36057.0,
       008*
 5 Е0101-203-3(Н49=0,0000)(Н10=70)(Ш1-203-3)(=1)(1Г)'1,16
       '1916,2#0#1916,2#397,8#0'Срезка редкого кустарника
        и мелколесья в грунтах естественного залегания ку
       сторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)'га''3.1,3/
       С857.1,3*
 6 Е0101-12-7(Н49=0,2857)(Н10=97)(Ш1-12-7)(=1)(1А)'3440'1
       8,51#1,01#17,5#4,41#0'Разработка грунта 1 группы в
        отвал экскаваторами "Драглайн" или "Обратная лопа
       та" с ковшом вместимостью 0,65 м3'м3''1.0,00703/3.
       0,0153/С2264.0,0153*
 7 Е0101-17-7(Н49=0,0000)(Н10=97)(Ш1-17-7)(=1)(1А)'580'26
       ,22#1,15#25,03#6,78#0,04'Разработка грунта 1 групп
       ы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторам
       и с ковшом вместимостью 0,65 м3'м3''1.0,008/3.0,02
       32/С258.0,0058/С2264.0,0174/М12616.0,00003*
 8 Е0101-169-1(Н49=0,1283)(Н10=113)(Ш1-169-1)(=1)(1В)'107
       ,245'134,39#105,08#29,31#14,33#0'Разработка грунта
        1 группы вручную в котлованах с перемещением пере
       движными транспортерами'м3''1.0,76/3.0,07/С861.0,1
       05/С870.0,0698*
 9 Е0101-29-10(Н49=0,0000)(Н10=97)(Ш1-29-10)(=1)(1А)'3440
       '2,75#0#2,75#0,24#0'Засыпка траншей и котлованов б
       ульдозерами мощностью 243 (330) кВт (л.с.), при пе
       ремещении грунтов 1 группы добавлять на каждые пос
       ледующие 5 м'м3''3.0,00074/С263.0,00074*
10 Е0101-132-1(Н49=0,0673)(Н10=97)(Ш1-132-1)(=1)(1А)'1147
       '11,12#0#11,12#3,97#0'Уплотнение грунта самоходным
       и вибрационными катками, массой 2,2 т, на первый п
       роход по одному следу, при толщине слоя 25 см'м3''
       3.0,0135/С258.0,0115/С619.0,002*
11 РПодвальная часть здания*
12 РФундаменты*
13 Е0106-50-2(Н49=40,1376)(Н10=105)(Ш6-50-2)(=1)(6А)'1116
       '437,11#74,25#117,61#36,9#245,25'Монтаж и демонтаж
16 РФундаментные балки*
17 Е0106-50-1(Н49=38,9723)(Н10=105)(Ш6-50-1)(=1)(6А)'424'
       585,06#204,75#380,31#111,06#0'Монтаж и демонтаж оп
       алубки'м2''1.1,42/3.0,45/С698.0,3/712.69,28/С762.0
       ,02*
18 Е0106-57-1(Н49=0,0000)(Н10=105)(Ш6-57-1)(=1)(6А)'1,59'
       4604,04#4146,75#289,29#78,3#168'Установка арматуры
       '1т''1.25,9/3.0,3/С698.0,3/С32483.4/44011.1,*
19 Е0106-18-1(Н49=37,7779)(Н10=105)(Ш6-18-1)(=1)(6А)'424'
       'Устройство фундаментных балок'м3''1.11/3.0,5701/7
       12.308,99/6237.483,45/М6323.1,015/С35326.0,0017/С3
       6025.0,0553/С36032.0,0088/С36061.0,0185/С51619.1,1
       43*
20 Е0113-55-1(Н49=37,4475)(Н10=90)(Ш13-55-1)(=1)(13А)'487
       9'508,28#142,43#121,37#45,45#244,48'Гидроизоляция
       бетонных поверхностей полимерцементным составом то
       лщиной слоя 20 мм на жидкости ГКЖ-10'м2''1.0,773/3
       .0,222/712.121,37/6237.3,72/М11003.0,0154/С30148.0
       ,067/С32159.1,/С34233.0,00006/С44418.0,0111*
21 К'Швецова В.'Козюкова Н.В.*
```

Таблица Г.2

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2) 1 280

НАИМЕНОВАНИЕ СТРОЙКИ- Библиотека с медиатекой в г.Кызылорда ФОРМА 4

НАИМЕНОВАНИЕ ОБЬЕКТА- Библиотека с медиатекой в г.Кызылорда

ОБЬЕКТ НОМЕР 01-12-1

Л О К А Л Ь Н А Я С М Е Т А 2-1-1
(Локальный сметный расчет)

НА Общестроительные работы

ОСНОВАНИЕ: АС

Составлен(а) в ценах на 1.01.2001г.

Сметная стоимость 19545,86 тыс.тенге
Нормативная трудоемкость 16647 чел.-ч
Сметная заработная плата 3395,443 тыс.тенге

N ПП	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, Тенге: Всего	Стоимость единицы, Тенге: экспл. машин	Общая стоимость, Тенге: Всего	Общая стоимость, Тенге: экспл. машин	Накладные расходы Тенге %	Затраты труда, чел.-ч рабочих-строителей на единицу	Затраты труда, чел.-ч рабочих, обслуживающих машины всего
				ЗП рабочих строителей	в т.ч. ЗП машинистов	рабочих-строителей	в т.ч. ЗП машинистов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		РАЗДЕЛ 1. Земляные работы								
1	E0110-40-1	-Устройство заборов с установкой столбов глухих	814	1606,35	135,62	1307572	110397	309187	1,7	1384
		м		276,75	39,78	225275	32381	120	0,08	64

Состав работ:
01.Заготовка, антисептирование и установка деревянных столбов в готовые ямы на подкладки из кирпича, с последующей обратной засыпкой (графы 1-4)
02.Изготовление щитов забора с установкой и креплением их

1.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	1383,8	162,79		(225275)				1,7
1.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	63,65		508,7			32381		0,0782
1.3	712	Прочие машины Тенге	13878,7			(13879)				17,05
1.4	762 С (С2003-80)	Краны на автомобильном ходу, 10 т маш-ч	38,01		1087	(41321)				0,0467
1.5	6237	Прочие материалы	8571,42			(8571)				10,53

				Тенге							
1.6	30301 С (С11011-56)	Болты строительные с гайками, с шестигранной головкой	0,0594	136500		(8111)				0,0001	
				т							
1.7	36008 С (С11021-2)	Лесоматериалы круглые из хвойных пород для строительства, д=14-24 см, длина 3-6,5 м	11,15	5110		(56986)				0,0137	
				м3							
Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)					2						280

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.8	36024 С (С11021-13)	Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта II	8,22	13800		(113455)			0,0101	
		м3								
1.9	36049 С (С11021-64)	Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 19,22 мм, сорта III	21,08	10900		(229800)			0,0259	
		м3								
1.10	36057 С (С11021-72)	Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 32,40 мм, сорта III	6,51	10600		(69027)			0,008	
		м3								
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 120%		379,84		309187				
		Сметная стоимость				1616759				
2	Е0101-203-3-	Срезка редкого кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	1,16	3832,4	3832,4	4446	4446	646	-	-
				-	795,6	-	923	70	1,3	2
		га								
		Состав работ: 01.Срезка кустарника и мелколесья								
2.1	3	Затраты труда машинистов	1,51		612,07			923	1,3	
		чел-ч								
2.2	857 С (С2007-12)	Кусторезы навесные на тракторе 79 кВт /108 л.с./ с гидравлическим управлением	1,51		1474	(2223)			1,3	
		маш-ч								
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 70%		556,92		646				
		Сметная стоимость				5092				
3	Е0101-12-7 -	Разработка грунта 1 группы в отвал экскаваторами "Драглайн" или "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 м3	3440	36,01	35	123885	120411	32789	0,01	24
				1,01	8,82	3474	30328	97	0,02	53
		м3								

```
                Состав работ:
              01.Разработка грунта навымет
              02.Устройство и содержание водоотводных канав или ограждающих валиков
              03.Вспомогательные работы, связанные с перемещением экскаватора из забоя в забой
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - :Кол.на Ед: - - -
3.1         1   Затраты труда рабочих-строителей     24,18    143,65         (     3474)                   0,007
                                          чел-ч
3.2         3   Затраты труда машинистов             52,63              576,23                    30328    0,0153
                                          чел-ч
3.3      2264 С Экскаваторы одноковшовые             52,63                1144(    60211)                  0,0153
   (С2001-85)    дизельные 0,65 м3 на гусеничном
                 ходу при работе на других видах
                 строительства
```



```
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
 1 :   2    :              3                :   4    :   5    :   6    :   7    :   8    :   9    :   10   :   11
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          маш-ч

                 НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -      97%              9,53              32789
                 Сметная стоимость                                            156674

   4 Е0101-17-7 -Разработка грунта 1 группы с         580     51,26     50,05     29733     29030      8279      0,01         5
                 погрузкой на                               --------- --------- --------- --------- --------- --------- ---------
                 автомобили-самосвалы                          1,15     13,57       667      7868        97      0,02        13
                 экскаваторами с ковшом
                 вместимостью 0,65 м3
                                     м3
                Состав работ:
              01.Разработка грунта экскаваторами с погрузкой на автомобили-самосвалы
              02.Планировка поверхности забоя и земляного полотна забойной дороги бульдозером
              03.Содержание забойной дороги
              04.Вспомогательные работы, выполняемые вручную, связанные с устройством водоотводных канав или ограждающих
              валиков, с переходом экскаватора с одного места работы на другое и из забоя в забой и т
- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - :Кол.на Ед: - - -
4.1         1   Затраты труда рабочих-строителей      4,64    143,75         (      667)                   0,008
                                          чел-ч
4.2         3   Затраты труда машинистов             13,46              584,72                     7868    0,0232
                                          чел-ч
4.3       258 С Бульдозеры 79 кВт /108 л.с./ при      3,36                 882(     2967)                  0,0058
   (С2001-3)     работе на других видах
                 строительства
                                          маш-ч
4.4      2264 С Экскаваторы одноковшовые             10,09                1144(    11545)                  0,0174
   (С2001-85)    дизельные 0,65 м3 на гусеничном
                 ходу при работе на других видах
                 строительства
                                          маш-ч
4.5     12616 М Щебень из природного камня для     0,0174       732          (       13)                        0
   (МС143008-32) строительных работ (СТ РК
                 946-92), М-1000 фракции свыше 40
                 мм
                                             м3
```

		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 97%		14,27		8279				
		Сметная стоимость				38012				
5	E0101-169-1-	Разработка грунта 1 группы вручную в котлованах с перемещением передвижными транспортерами м3	107,25	163,7	58,62	17556	6287	16206	0,76	82
				105,08	28,65	11269	3073	113	0,07	8

Состав работ:
01.Разработка грунта вручную с погрузкой на транспортер
02.Зачистка дна и откосов котлована
03.Передвижка транспортера

:Кол.на Ед:

5.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	81,51	138,26	(	11269)			0,76	
5.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	7,51		409,34			3073	0,07	
Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)				4						280

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5.3 (С2004-75)	861 С	Конвейер ленточный передвижной длиной 14 м маш-ч	11,26		196,6(	2214)			0,105	
5.4 (С2004-74)	870 С	Конвейеры ленточные передвижные 10 м маш-ч	7,49		124,2(	930)			0,0698	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 113%		151,12		16206				
		Сметная стоимость				33762				
6	E0101-29-10-	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 243 (330) кВт (л.с.), при перемещении грунтов 1 группы добавлять на каждые последующие 5 м м3	3440	5,5	5,5	18917	18917	1612	-	-
				-	0,48	-	1662	97	-	3

Состав работ:
01.Перемещение грунта с засыпкой траншей и котлованов

:Кол.на Ед:

6.1	3	Затраты труда машинистов чел-ч	2,55		652,89			1662	0,0007	
6.2 (С2001-8)	263 С	Бульдозеры 243 кВт /330 л.с./ при работе на других видах строительства маш-ч	2,55		3715(	9457)			0,0007	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 97%		0,47		1612				
		Сметная стоимость				20529				
7	E0101-132-1-	Уплотнение грунта самоходными	1147	22,24	22,24	25509	25509	8828	-	-

		вибрационными катками, массой 2,2 т, на первый проход по одному следу, при толщине слоя 25 см	м3	-	7,93	-	9101	97	0,01	15

Состав работ:
01.Разравнивание грунта слоями перед уплотнением
02.Уплотнение грунта

										:Кол.на Ед:
7.1	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	15,48	587,75		9101		0,0135	
7.2 (С2001-3)	258	С Бульдозеры 79 кВт /108 л.с./ при работе на других видах строительства	маш-ч	13,19	882(	11634)			0,0115	
7.3 (С2010-18)	619	С Катки дорожные самоходные вибрационные 2,2 т	маш-ч	2,29	488,2(	1120)			0,002	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -	97%	7,70		8828				
		Сметная стоимость				34337				

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2) 5 280

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 1	Тенге			1527618	314996			1494
			Тенге			240685	85336			157
		Стоимость общестроительных работ -	Тенге			1527618	-	-		-
		Материалы -	Тенге			971924	-	-		-
		Всего заработная плата -	Тенге			-	326021	-		-
		Местные материалы -	Тенге			13	-	-		-
		Накладные расходы -	Тенге			377547	-	-		-
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч			-	-	-		189
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге			-	56632	-		-
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге			114310	-	-		-
		ВСЕГО,Стоимость общестроительных работ -	Тенге			2019475	-	-		-
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч			-	-	-		1840
		Сметная заработная плата -	Тенге			-	382653	-		-
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1	Тенге			2019475	-	-		-
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч			-	-	-		1840
		Сметная заработная плата -	Тенге			-	382653	-		-

РАЗДЕЛ 2. Подвальная часть здания

		ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 2	Тенге			-	-			-
			Тенге			-	-			-

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ	2		Тенге			-	-	-		-
		РАЗДЕЛ 3. Фундаменты								
8	Е0106-50-2	-Монтаж и демонтаж опалубки м2	1116	799,97 74,25	235,22 73,8	892768 82863	262507 82361	173485 105	0,56 0,15	625 167
									:Кол.на Ед:	
8.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	624,96	132,59	(	82863)			0,56	
8.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	167,4		492			82361	0,15	
8.3	698 С (С2003-2)	Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства маш-ч	78,12		964,3(	75331)			0,07	
8.4	712	Прочие машины Тенге	43791,84		(	43792)			39,24	
8.5	762 С (С2003-80)	Краны на автомобильном ходу, 10 т маш-ч	11,16		1087(	12131)			0,01	
8.6	6237	Прочие материалы Тенге	273699		(	273699)			245,25	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 105%		155,45		173485				
		Сметная стоимость				1066253				
9	Е0106-57-1	-Установка арматуры	5,52	4604,04	289,29	25414	1597	24488	25,9	143

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2) 6 280

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1т		4146,75	78,3	22890	432	105	0,3	2
									:Кол.на Ед:	
9.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	142,97	160,11	(	22890)			25,9	
9.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	1,66		260,87			432	0,3	
9.3	698 С (С2003-2)	Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства маш-ч	1,66		964,3(	1597)			0,3	
9.4	32483 С (С11011-676)	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали /1Ц/, термически обработанной, общего назначения, высшей категории качества, d=1,1мм кг	22,08	42	(	927)			4	
9.5	44011	Арматура т	5,52		(	6)			1	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 105%		4436,30		24488				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Сметная стоимость				49902				
10	Е0106-1-13	-Устройство бетонных фундаментов-столбов м3	390,6	7968,35 771,75	95,97 36,25	3112438 301446	37486 14159	331385 105	4,9 0,18	1914 69
									:Кол.на Ед:	
10.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	1913,94	157,5		(301446)			4,9	
10.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	69,18		204,68			14159	0,1771	
10.3	712	Прочие машины Тенге	37485,88			(37486)			95,97	
10.4	6237	Прочие материалы Тенге	26709,23			(26709)			68,38	
10.5	6313 М (МС143001-4)	Бетон тяжелый класса В7,5 /М-100/ ГОСТ 7473-94 м3	398,41	6030		(2402424)			1,02	
10.6	36061 С (С11021-76)	Доски обрезные из хвойных пород, длина до 6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, III сорта м3	2,73	9700		(26522)			0,007	
10.7	51619 С (С12068-30)	Щиты из досок толщиной 25 мм м2	254,28	1250		(317851)			0,651	
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 105%		848,40		331385				
		Сметная стоимость				3443823				
		ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 3	Тенге Тенге			4030619 407199	301589 96952			2682 238

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Стоимость общестроительных работ -	Тенге			4030619	-	-		-
		Материалы -	Тенге			919407	-	-		-
		Всего заработная плата -	Тенге			-	504151	-		-
		Местные материалы -	Тенге			2402424	-	-		-
		Накладные расходы -	Тенге			529358	-	-		-
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч			-	-	-		265
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге			-	79404	-		-
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге			273599	-	-		-
		ВСЕГО,Стоимость общестроительных работ -	Тенге			4833577	-	-		-
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч			-	-	-		3185
		Сметная заработная плата -	Тенге			-	583555	-		-
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3	Тенге			4833577	-	-		-
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч			-	-	-		3185
		Сметная заработная плата -	Тенге			-	583555	-		-

РАЗДЕЛ 4. Фундаментные балки

```
                                   ==============================================
  11 Е0106-50-1 -Монтаж и демонтаж опалубки          424    965,37    760,62    409317    322503    190043      1,42       602
                                        м2                 --------- --------- --------- --------- --------- --------- ---------
                                                            204,75    222,12     86814     94179       105      0,45       191

_  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  :Кол.на Ед: -  -  -
11.1        1   Затраты труда рабочих-строителей    602,08    144,19          (    86814)                          1,42
                                              чел-ч
11.2        3   Затраты труда машинистов            190,8               493,6                          94179       0,45
                                              чел-ч
11.3      698 С Краны башенные 8 т при работе на     127,2               964,3(   122659)                           0,3
   (С2003-2)     других видах строительства
                                              маш-ч
11.4      712   Прочие машины                    29374,72                    (    29375)                         69,28
                                              Тенге
11.5      762 С Краны на автомобильном ходу, 10 т      8,48                1087(     9218)                           0,02
   (С2003-80)                                 маш-ч

                НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -     105%               448,21              190043
                Сметная стоимость                                             599360

  12 Е0106-57-1 -Установка арматуры                    1,59   5061,33    578,58      8048       920      7184      25,9        41
                                        1т                 --------- --------- --------- --------- --------- --------- ---------
                                                           4146,75     156,6      6593       249       105       0,3         -

_  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  _  :Кол.на Ед: -  -  -
12.1        1   Затраты труда рабочих-строителей     41,18     160,1          (     6593)                          25,9
                                              чел-ч
12.2        3   Затраты труда машинистов             0,477               522,01                            249        0,3
                                              чел-ч
12.3      698 С Краны башенные 8 т при работе на     0,477               964,3(      460)                           0,3
   (С2003-2)     других видах строительства
                                              маш-ч
12.4    32483 С Проволока из низкоуглеродистой        6,36        42          (      267)                             4
   (С11011-676)  светлой стали /1Ц/, термически
                 обработанной, общего назначения,
                 высшей категории качества,
Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)                        8                                                          280

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
 1  :    2    :                3                 :    4     :    5    :    6    :    7    :    8    :    9    :    10   :    11
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
                 d=1,1мм
                                              кг
12.5    44011   Арматура                             1,59                    (        2)                              1
                                               т

                НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -     105%              4518,52                7184
                Сметная стоимость                                             15232

  13 Е0106-18-1 -Устройство фундаментных               424  11619,82    308,99   4926804    131012    834296        11      4664
                 балок                                     --------- --------- --------- --------- --------- --------- ---------
                                        м3                  1757,25    116,73    745074     49493       105      0,57       242
```

13.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	4664	159,75		(745074)						:Кол.на Ед:	11
13.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	241,72		204,75			49493					0,5701
13.3	712	Прочие машины Тенге	131011,76			(131012)							308,99
13.4	6237	Прочие материалы Тенге	204982,8			(204983)							483,45
13.5	6323 М (МС143001-7)	Бетон тяжелый класса В15 /М-200/ ГОСТ 7473-94 м3	430,36	6470		(2784429)							1,01
13.6	35326 С (С11011-1058)	Электроды д=6 мм Э42 т	0,7208	77100		(55574)							0,0017
13.7	36025 С (С11021-14)	Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта III м3	23,45	10900		(255574)							0,0553
13.8	36032 С (С11021-29)	Брусья обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 150 мм и более, сорта II м3	3,73	18300		(68281)							0,0088
13.9	36061 С (С11021-76)	Доски обрезные из хвойных пород, длина до 6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, III сорта м3	7,84	9700		(76087)							0,0185
13.10	51619 С (С12068-30)	Щиты из досок толщиной 25 мм м2	484,63	1250		(605790)							1,14
		НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) - 105%		1967,68		834296							
		Сметная стоимость				5761100							
14	Е0113-55-1	-Гидроизоляция бетонных поверхностей полимерцементным составом толщиной слоя 20 мм на жидкости ГКЖ-10 м2	4879	937,5	242,74	4574082	1184328	1024575				0,77	3771
				142,43	90,9	694916	443501	90				0,22	1083
14.1	1	Затраты труда рабочих-строителей чел-ч	3771,47	184,26		(694916)						:Кол.на Ед:	0,773
14.2	3	Затраты труда машинистов чел-ч	1083,14		409,46			443501					0,222

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14.3	712	Прочие машины чел-ч	592164,23			(592164)				121,37
14.4	6237	Прочие материалы Тенге	18149,88			(18150)				3,72
14.5	11003 М (МС143008-93)	Песок обогащенный м3	75,14	1010		(75888)				0,0154

14.6	30148 С Латекс СКС-65 ГП		326,89	418	(136641)		0,067
(С11011-331)		кг					
14.7	32159 С Мастика герметизирующая бутилкаучуковая		4879	144	(702576)		1
(С11011-409)		кг					
14.8	34233 С Жидкость ГКЖ-10		0,2927	174300	(51025)		0,0001
(С11011-141)		т					
14.9	44418 С Портландцемент напрягающий, марки 400		54,16	9560	(517740)		0,0111
(С11011-1007)		т					
	НР от ОЗП+ЗПМ (Н10) -	90%		210,00	1024575		
	Сметная стоимость				5598657		

ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 4	Тенге	9918250	1638763		9079
	Тенге	1533397	587423		1516
Стоимость общестроительных работ -	Тенге	9918250	-	-	-
Материалы -	Тенге	3885773	-	-	-
Всего заработная плата -	Тенге	-	2120820	-	-
Местные материалы -	Тенге	2860317	-	-	-
Накладные расходы -	Тенге	2056098	-	-	-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч	-	-	-	1028
Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге	-	308415	-	-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге	718461	-	-	-
ВСЕГО,Стоимость общестроительных работ -	Тенге	12692809	-	-	-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч	-	-	-	11623
Сметная заработная плата -	Тенге	-	2429235	-	-
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4	Тенге	12692809	-	-	-
Нормативная трудоемкость -	чел.-ч	-	-	-	11623
Сметная заработная плата -	Тенге	-	2429235	-	-
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО СМЕТЕ	Тенге	15476487	2255348		13255
	Тенге	2181281	769711		1911
Стоимость общестроительных работ -	Тенге	15476487	-	-	-
Материалы -	Тенге	5777104	-	-	-
Всего заработная плата -	Тенге	-	2950992	-	-
Местные материалы -	Тенге	5262754	-	-	-
Накладные расходы -	Тенге	2963004	-	-	-
Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч	-	-	-	1482
Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге	-	444451	-	-
Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге	1106369	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	ВСЕГО,	Стоимость общестроительных работ -	Тенге			19545860	-	-		-
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч			-	-	-		16647
		Сметная заработная плата -	Тенге			-	3395443	-		-
	ИТОГО ПО СМЕТЕ		Тенге			19545860	-	-		-
	Нормативная трудоемкость -		чел.-ч			-	-	-		16647
	Сметная заработная плата -		Тенге			-	3395443	-		-

Составил Швецова В.

Проверил Козюкова Н.В.

Таблица Г.3

Р Е С У Р С Н А Я С М Е Т А

ПРИЛОЖЕНИЕ К СМЕТЕ 2-1-1

Составлена в ценах на 1.01.2001г.

N ПП	КОД РЕСУРСА АВС И ПРИЗНАК	КОД ОКП	НАИМЕНОВАНИЕ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО	СМЕТНАЯ ЦЕНА ЗА ЕДИНИЦУ, Тенге / ОБОСНОВАНИЕ	ОПТОВАЯ ЦЕНА ЗА ЕДИНИЦУ, Тенге / ОБОСНОВАНИЕ	ТРАНСПОРТНЫЕ РАСХОДЫ, Тенге НА ЕД. / ВСЕГО	СТОИМОСТЬ (ВСЕГО), Тенге
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ						
1	1		-Затраты труда рабочих-строителей	чел-ч	13254,7254	164,57	-	-	2181281
						-	-	-	
2	3		-Затраты труда машинистов	чел-ч	1911,15671	402,75	-	-	(769711)
						-	-	-	
	ВСЕГО			Тенге				-	2181281
			СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ						
						ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН		ЗАРПЛАТА МАШИНИСТОВ	
3	258 С 4812141000		-Бульдозеры 79 кВт /108 л.с./ при работе на других видах строительства	маш-ч	16,5545	882	-	306	14601
						С2001-3	-	5065,68	
4	263 С 4812161009		-Бульдозеры 243 кВт /330 л.с./ при работе на других видах строительства	маш-ч	2,5456	3715	-	328,5	9457
						С2001-8	-	836,23	
5	619 С		-Катки дорожные самоходные вибрационные 2,2 т	маш-ч	2,294	488,2	-	222,8	1120
						С2010-18	-	511,1	
6	698 С 4835421026		-Краны башенные 8 т при работе на других видах строительства	маш-ч	207,453	964,3	-	261	200047
						С2003-2	-	54145,23	
7	762 С 4835891103		-Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш-ч	57,6538	1087	-	288	62670
						С2003-80	-	16604,29	
8	857 С		-Кусторезы навесные на тракторе 79 кВт /108 л.с./ с гидравлическим управлением	маш-ч	1,508	1474	-	306	2223
						С2007-12	-	461,45	

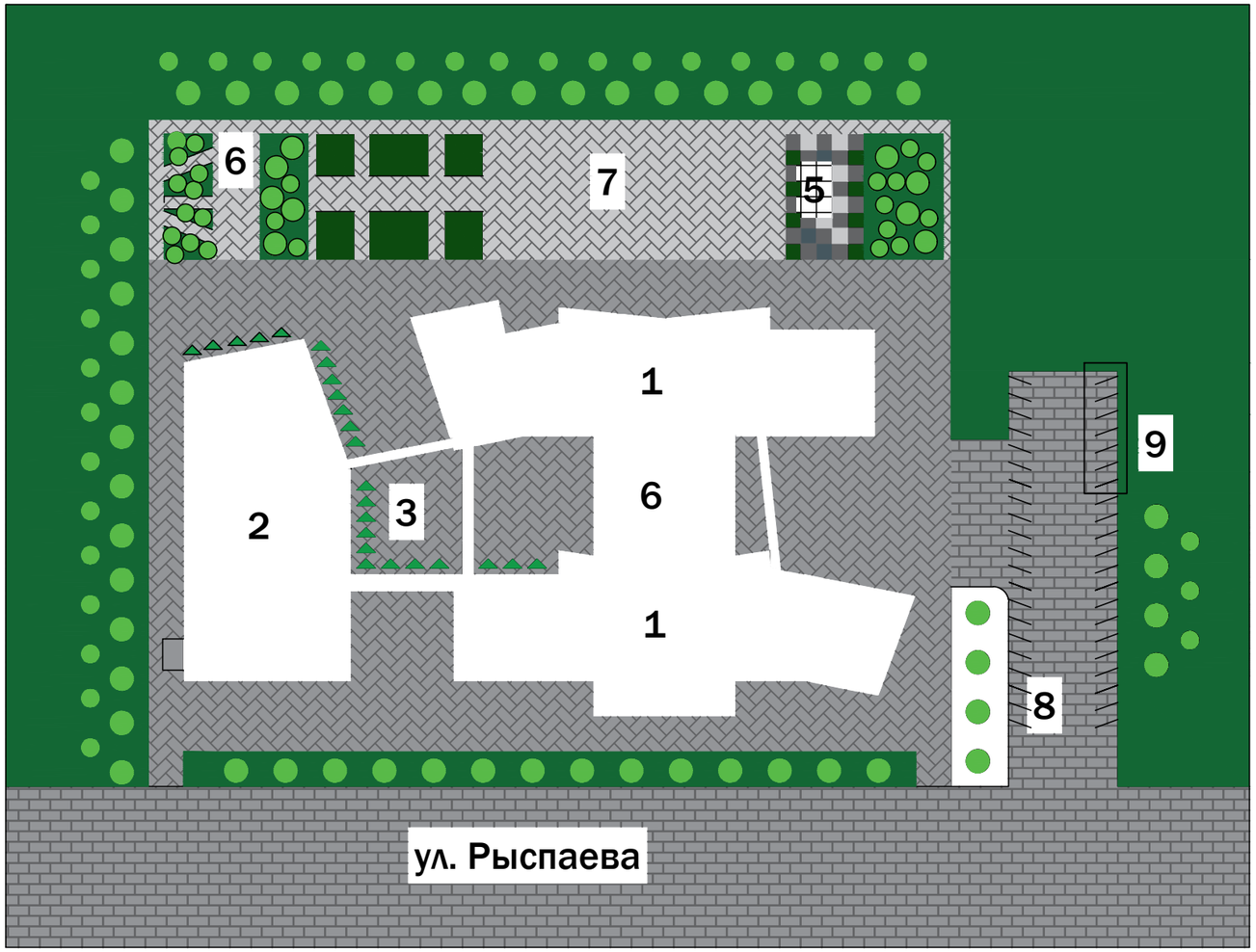
9	861	С		-Конвейер ленточный передвижной длиной 14 м	маш-ч	11,260725	196,6	-	99	2214
							C2004-75	-	1114,81	
10	870	С		-Конвейеры ленточные передвижные 10 м	маш-ч	7,485701	124,2	-	56,25	930
							C2004-74	-	421,07	
11	2264	С	4811212000	-Экскаваторы одноковшовые дизельные 0,65 м3 на гусеничном	маш-ч	62,724	1144	-	288	71756

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			ходу при работе на других видах строительства			C2001-85	-	18064,51	
12	712		-ПРОЧИЕ МАШИНЫ	Тенге					847707
								254312,14	
	ВСЕГО			Тенге				351536,52	1212724
			СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ						
13	6313	М	5745101043 -Бетон тяжелый класса В7,5 /М-100/ ГОСТ 7473-94	м3	398,412	6030	-	-	2402424
						МС143001-4	-	-	
14	6323	М	5745101045 -Бетон тяжелый класса В15 /М-200/ ГОСТ 7473-94	м3	430,36	6470	-	-	2784429
						МС143001-7	-	-	
15	11003	М	5711420004 -Песок обогащенный	м3	75,1366	1010	-	-	75888
						МС143008-93	-	-	
16	12616	М	-Щебень из природного камня для строительных работ (СТ РК 946-92), М-1000 фракции свыше 40 мм	м3	0,0174	732	-	-	13
						МС143008-32	-	-	
17	30148	С	-Латекс СКС-65 ГП	кг	326,893	418	-	-	136641
						С11011-331	-	-	
18	30301	С	-Болты строительные с гайками, с шестигранной головкой	т	0,059422	136500	-	-	8111
						С11011-56	-	-	
19	32159	С	-Мастика герметизирующая бутилкаучуковая	кг	4879	144	-	-	702576
						С11011-409	-	-	
20	32483	С	-Проволока из низкоуглеродистой светлой стали /1Ц/, термически обработанной, общего назначения, высшей категории качества, d=1,1мм	кг	28,44	42	-	-	1194
						С11011-676	-	-	
21	34233	С	-Жидкость ГКЖ-10	т	0,29274	174300	-	-	51025
						С11011-141	-	-	
22	35326	С	-Электроды д=6 мм Э42	т	0,7208	77100	-	-	55574

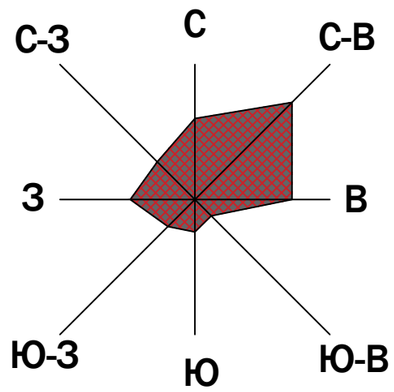
					C11011-1058	-	-	
23	36008 С	-Лесоматериалы круглые из хвойных пород для строительства, д=14-24 см, длина 3-6,5 м	м3	11,1518	5110	-	-	56986
					C11021-2	-	-	
24	36024 С	-Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта II	м3	8,2214	13800	-	-	113455
					C11021-13	-	-	
25	36025 С	-Бруски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, сорта III	м3	23,4472	10900	-	-	255574
					C11021-14	-	-	
26	36032 С	-Брусья обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 150 мм и более,	м3	3,7312	18300	-	-	68281
					C11021-29	-	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			сорта II						
27	36049 С		-Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 19,22 мм, сорта III	м3	21,0826	10900	-	-	229800
						C11021-64	-	-	
28	36057 С		-Доски обрезные из хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм толщиной 32,40 мм, сорта III	м3	6,512	10600	-	-	69027
						C11021-72	-	-	
29	36061 С		-Доски обрезные из хвойных пород, длина до 6,5 м, ширина 75-150 мм, толщина 44 мм и более, III сорта	м3	10,5782	9700	-	-	102609
						C11021-76	-	-	
30	44011		-Арматура	т	7,11	-	-	-	-
						-	-	-	
31	44418 С		-Портландцемент напрягающий, марки 400	т	54,1569	9560	-	-	517740
						C11011-1007	-	-	
32	51619 С		-Щиты из досок толщиной 25 мм	м2	738,9126	1250	-	-	923641
						C12068-30	-	-	
33	6237		-ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ	Тенге					532112
								-	
	ВСЕГО			Тенге				-	9087101

Генеральный план



Среднегодовая роза ветров



Ситуационный план

Условные обозначения

1. Здание библиотеки
2. Здание хранилища
3. Двор
4. Выставочная площадь
5. Зона отдыха
6. Прогулочная зона
7. Автостоянка для посетителей
8. Автостоянка для сотрудников

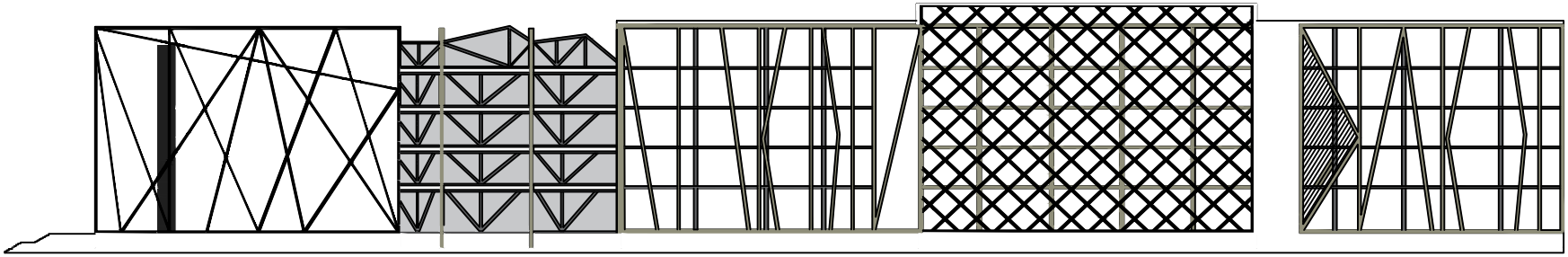
Озеленение

Деревья

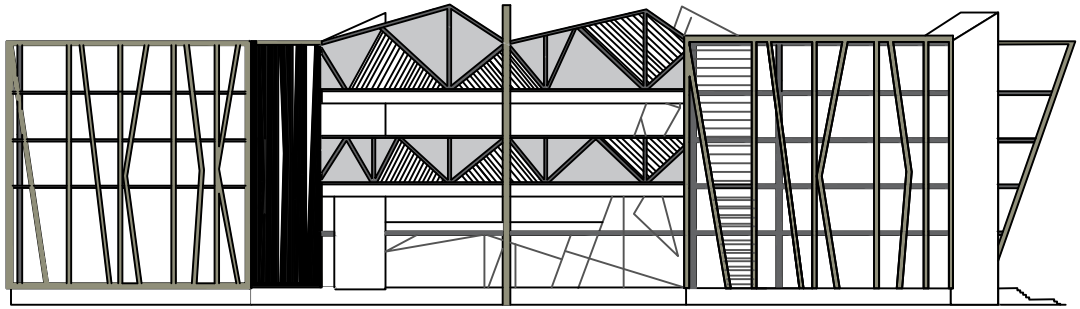
Кустарники

						КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП
						Архитектурно-строительный раздел
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Зав. кафедр.		Кызылбаев. Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда
Руководит.		Козюкова Н.В.				Стадия: ДП; Лист: 1; Листов: 10
Норм. контр.		Козюкова Н.В.				
Консультант		Козюкова Н.В.				Ген план. Ситуационный план. Условные обозначения
Выполнил		Швецова В.				Кафедра СиСМ

Западный фасад



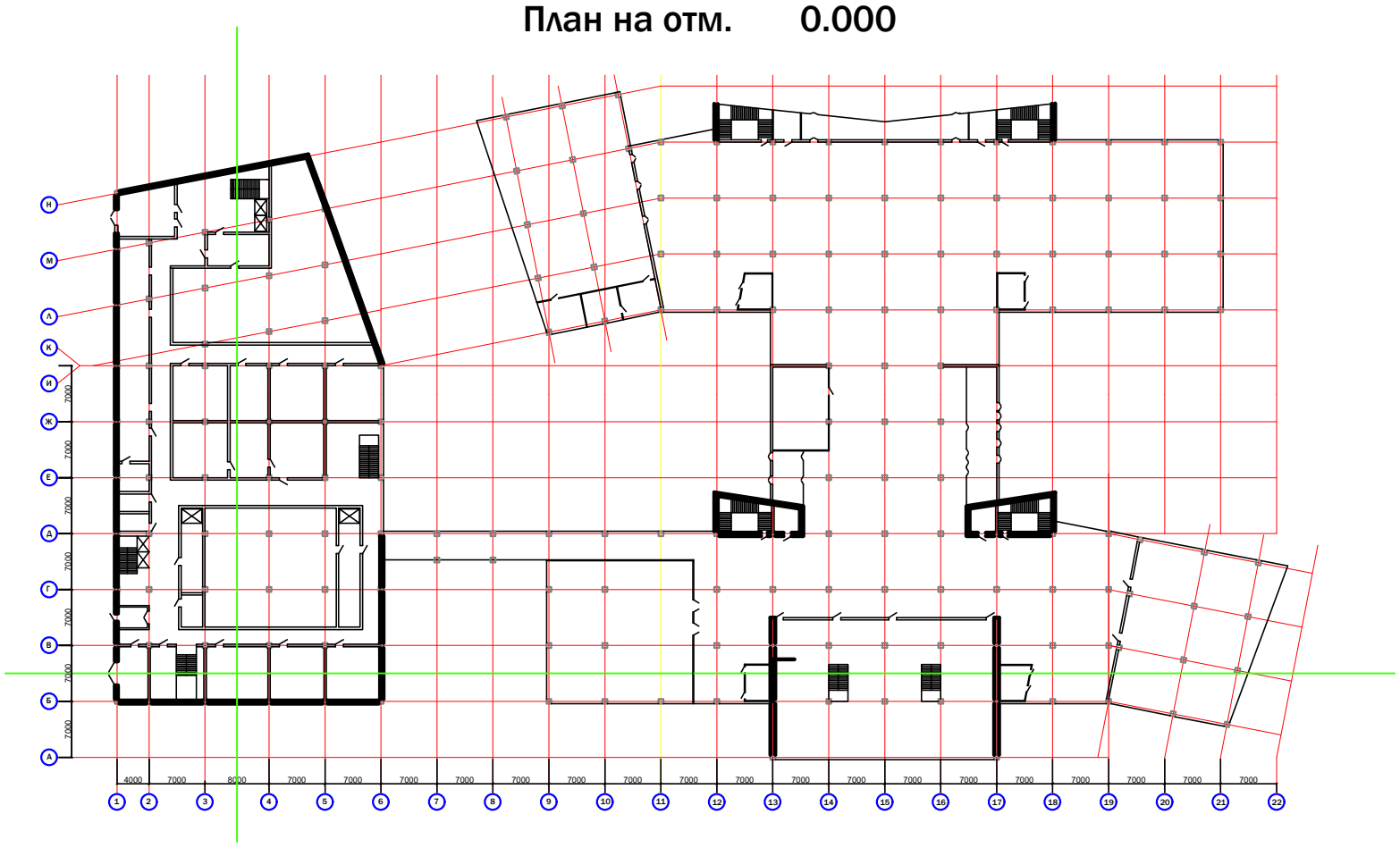
Южный фасад



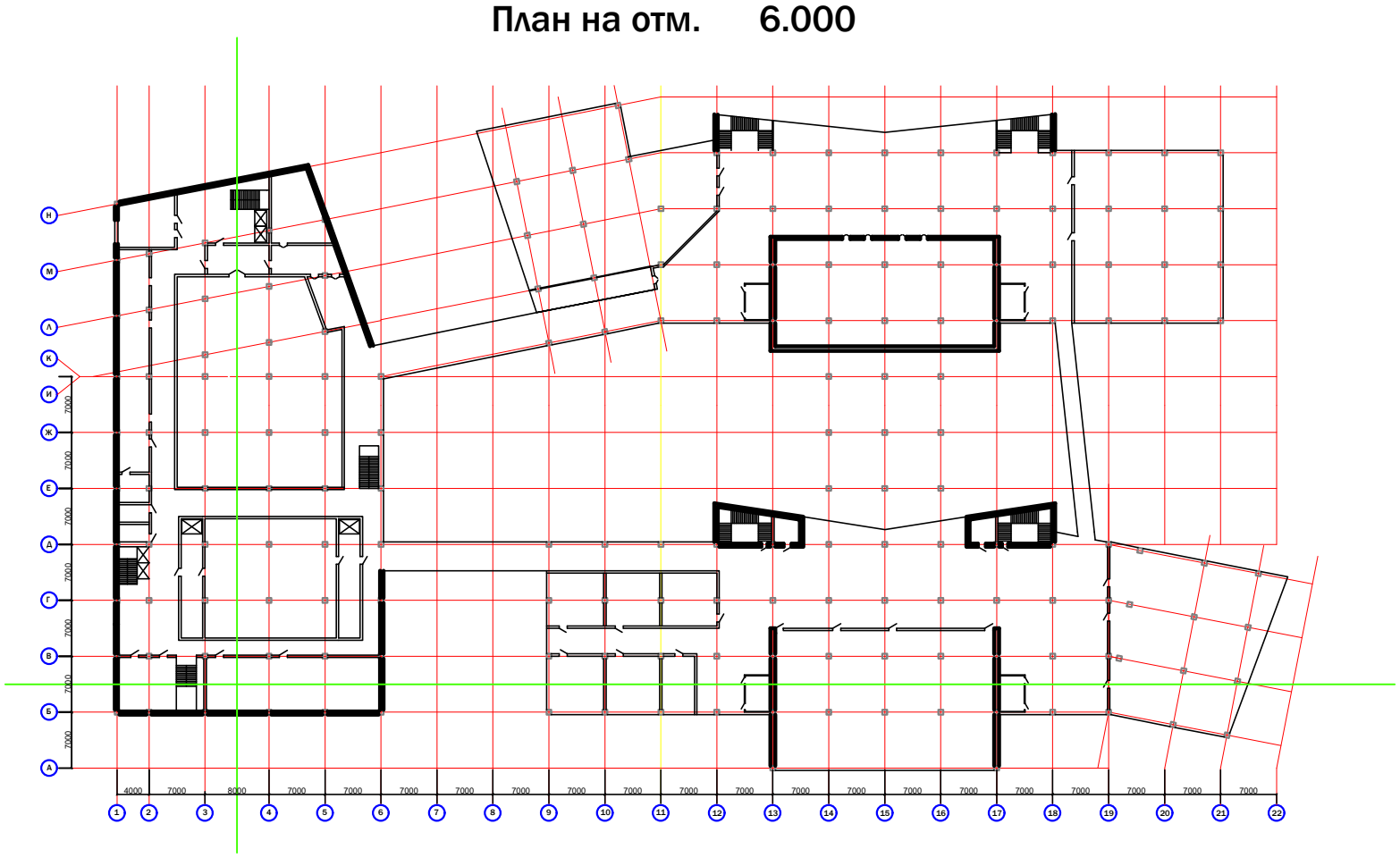
						КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Архитектурно-строительный раздел		
Зав. кафедр.		Кызылбаев. Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда	Стадия	Лист	Листов
Руководит.		Козюкова Н.В.					ДП	2	10
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Консультант		Козюкова Н.В.				Фасады	Кафедра СиСМ		
Выполнил		Швецова В.							

Планы первого и второго этажей

План на отм. 0.000



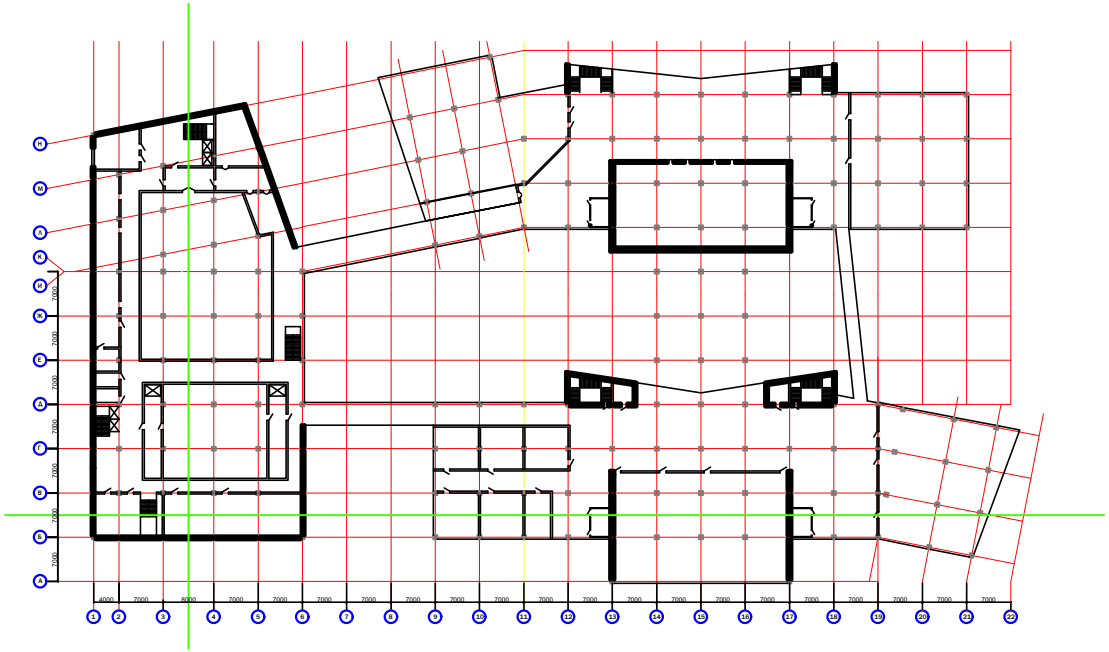
План на отм. 6.000



						КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП			
						Архитектурно-строительный раздел			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Зав. кафедр.		Кызылбаев. Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда	Стадия	Лист	Листов
Руководит.		Козюкова Н.В.					ДП	3	10
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Консультант		Козюкова Н.В.				План первого этажа. План второго этажа.	Кафедра СиСМ		
Выполнил		Швецова В.							

План типового этажа

План типового этажа

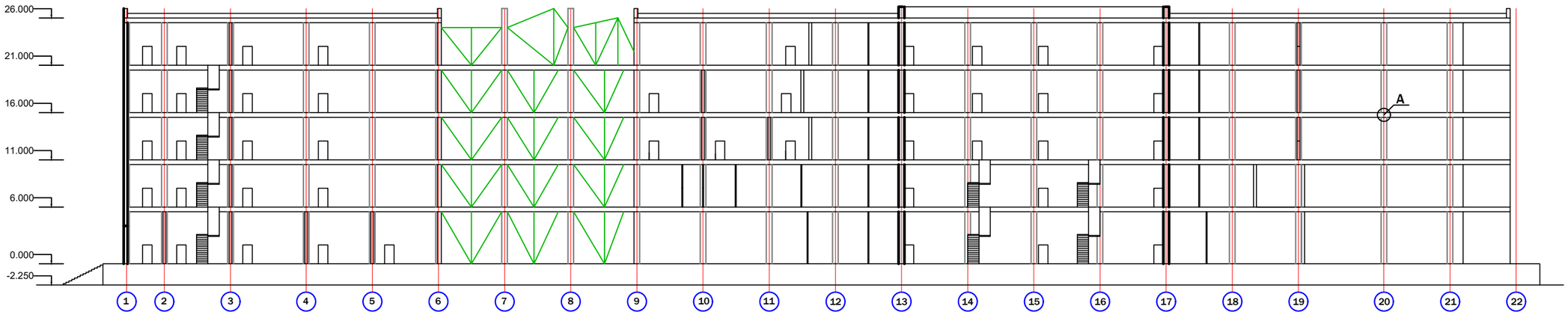


Экспликация помещений типового этажа	
№	Наименование помещения
1	Аванзал
2	Зал смешаных наук
3	Прием и выдача литературы
4	Сан. узел
5	Отдел иностранной литературы
6	Компьютерный зал
7	Зал групповых занятий
8	Переход в хранилище
9	Переход между корпусами
10	Зал литературы ограниченного пользования
11	Зал редких книг и рукописей
12	Связь с общественностью
13	Кабинет для записи на электронные носители
14	Канцелярия и бухгалтерия
15	Кабинет директора
16	Конференц зал
17	Кабинет для научных сотрудников
18	Тамбур в хранилище
19	Хранилище
20	Комната для сотрудников хранилища
21	Зона отдыха
22	Коридор

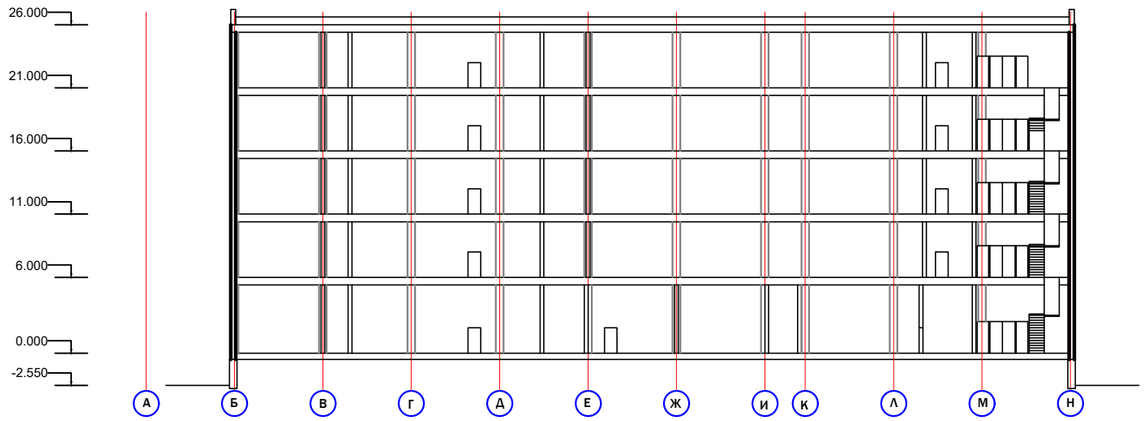
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП			
						Архитектурно-строительный раздел			
Зав. кафедр.		Кызылбаев. Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда	Стадия	Лист	Листов
Руководит.		Козюкова Н.В.					ДП	4	10
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Консультант		Козюкова Н.В.				План типового этажа. Экспликация.	Кафедра СиСМ		
Выполнил		Швецова В.							

Продольный и поперечный разрез

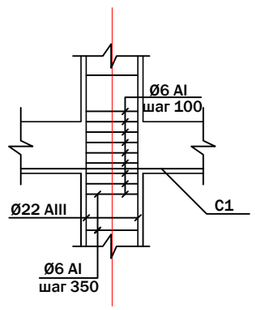
Разрез 1-1



Разрез 2-2

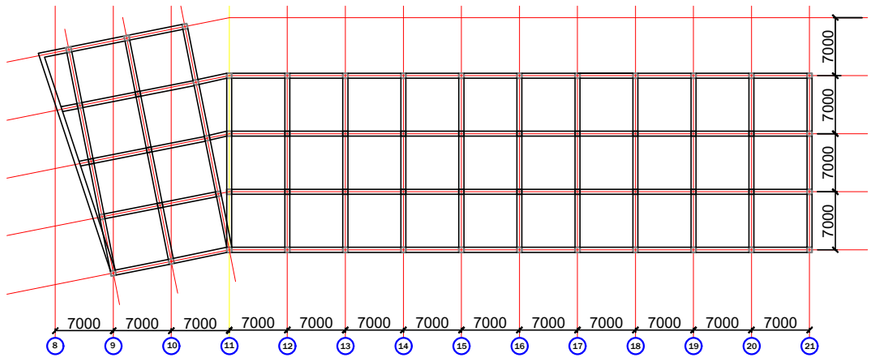


Узел А



						КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП
						Архитектурно-строительный раздел
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Зав. кафедр.		Кызылбаев. Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда — Стадия: ДП; Лист: 5; Листов: 10
Руководит.		Козюкова Н.В.				
Норм. контр.		Козюкова Н.В.				
Консультант		Козюкова Н.В.				Разрез 1. Разрез 2. Узел 1.
Выполнил		Швецова В.				Кафедра СиСМ

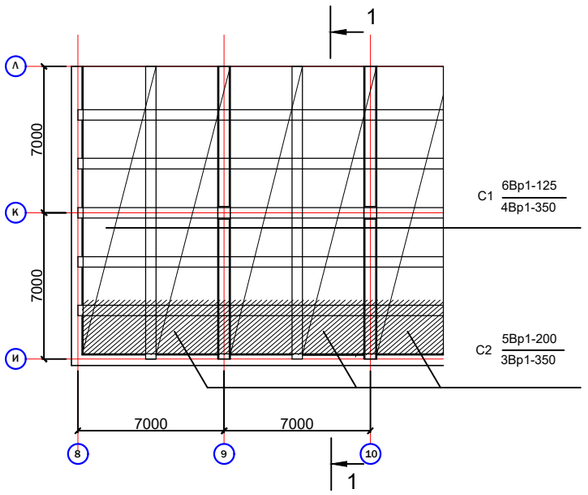
Конструктивная схема монолитного ребристого перекрытия с плитами опертыми по контуру
М 1:500



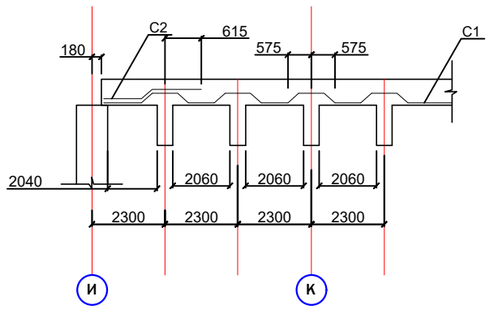
Поз.	Эскиз
7	380, 6885, 45020
8	3550, 7000, 267000
9	3450, 6720, 179790

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
Вспомогательная балка					
1	Ø25 A-I (A-240)	L = 6985	2	26.91	53.83
2	Ø36 A-II (A-300)	L = 6985	2	55.81	111.6
3	Ø28 A-I (A-240)	L = 3360	3	16.39	49.16
4	Ø22 A-II (A-300)	L = 3360	2	10.03	30.08
5	Ø16 A-I (A-240)	L = 3360	4	5.3	21.21
6	Ø22 A-II (A-300)	L = 3360	4	10.03	40.10
7	Ø20 A-II (A-300)*	L = 45020	1	111	111
Плита перекрытия					
8	Сетка С1*	L = 267000	1	50.04	50.04
9	Сетка С2*	L = 179790	1	32.13	32.13

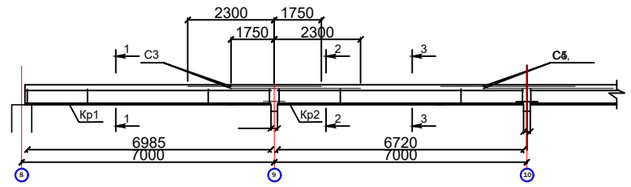
Армирование плиты сварными сетками



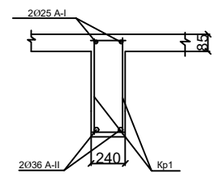
1-1



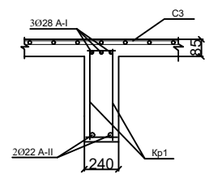
Армирование вспомогательной балки распределительной и рабочей арматурой



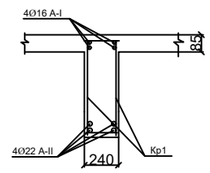
Разрез 1-1



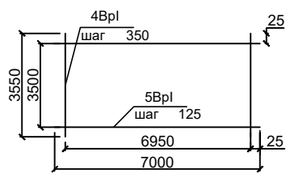
Разрез 2-2



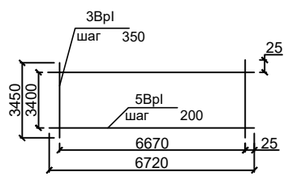
Разрез 3-3



C1

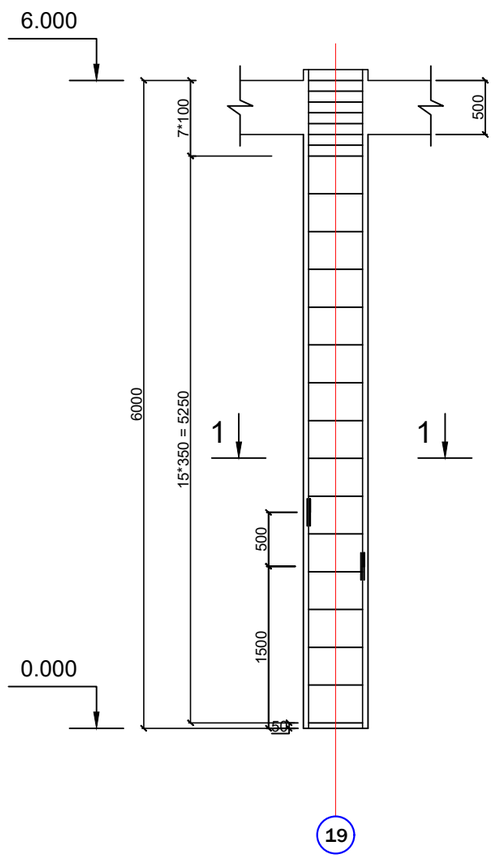


C2

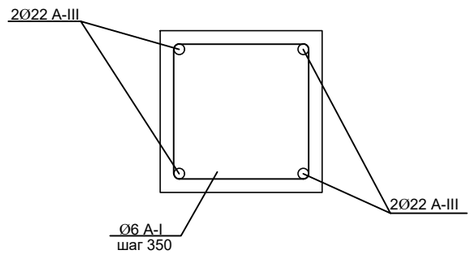


Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата			
						КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП		
						Расчетно-конструктивный раздел		
Зав. кафедрой		Кызылбаев Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Козюкова Н.В.					ДП	6	10
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Консультант		Козюкова Н.В.				Конструктивная схема ПП. Армирование ПП и вспомогательной балки. Разрезы 1, 2, 3	Кафедра СиСМ	
Выполнил		Швецова В.						

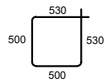
Армирование колонны
М 1:50



1-1
М 1:20

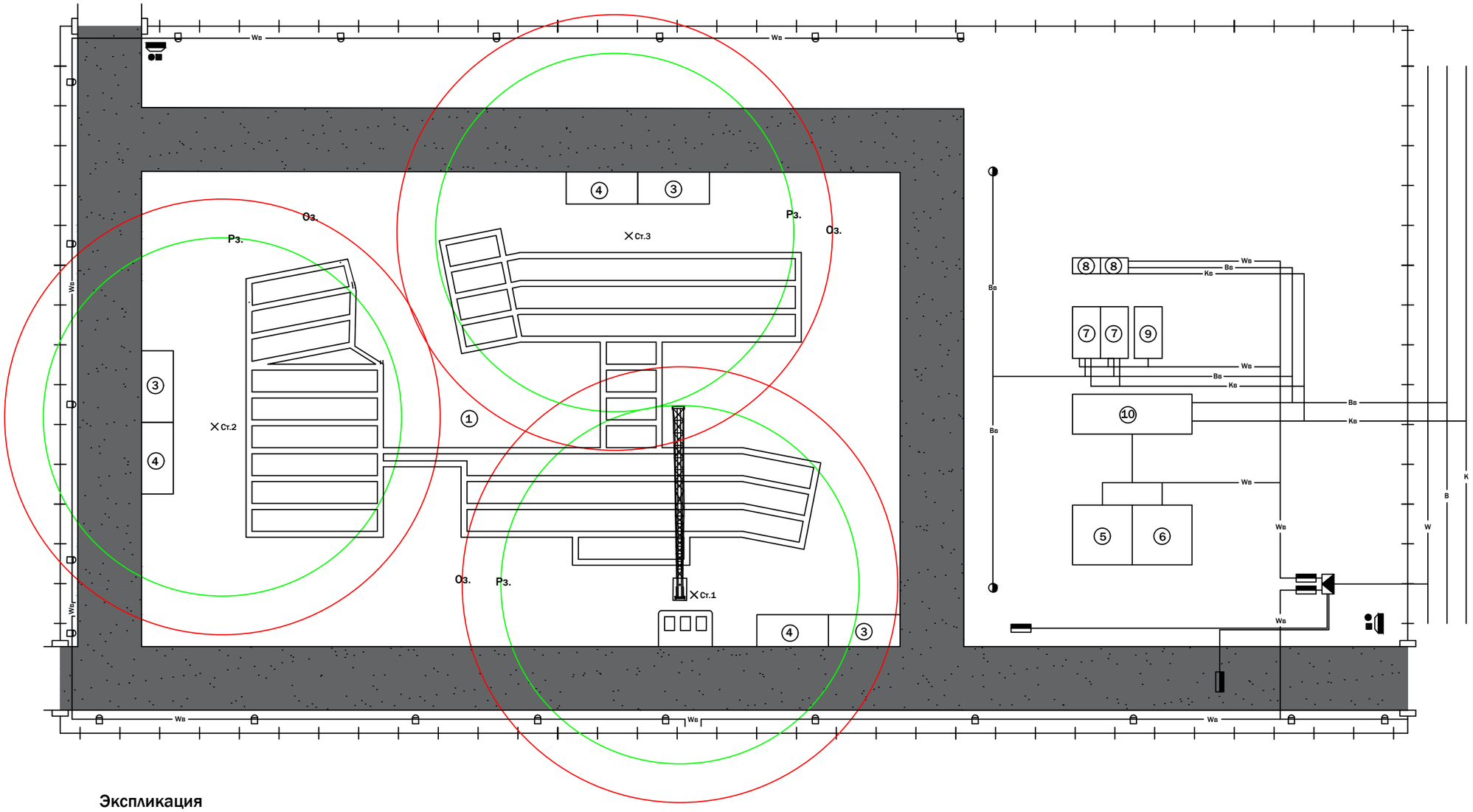


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
Колонна					
1	Ø22 A-III (A-400)	L = 6000	4	17.91	71.64
2	Ø6 A-I (A-240)*	L = 2060	23	0.457	10.51

Поз.	Эскиз
2	 2060

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП		
						Расчетно-конструктивный раздел		
Зав. кафедрой		Кызылбаев Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Козюкова Н.В.					ДП	7	10
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Консультант		Козюкова Н.В.				Армирование колонны. Разрез 1. Спецификация	Кафедра СиСМ	
Выполнил		Швецова В.						

Строительный генеральный план



Экспликация

1	Возводимое здание
2	Существующее сооружение
3	Открытые площадки складирования и навесы
4	Закрытый склад
5	Контора и диспетчерская
6	Прорабская
7	Гардероб и душевая
8	Туалет
9	Помещение для обогрева и сушки
10	Помещение для приема пищи и отдыха

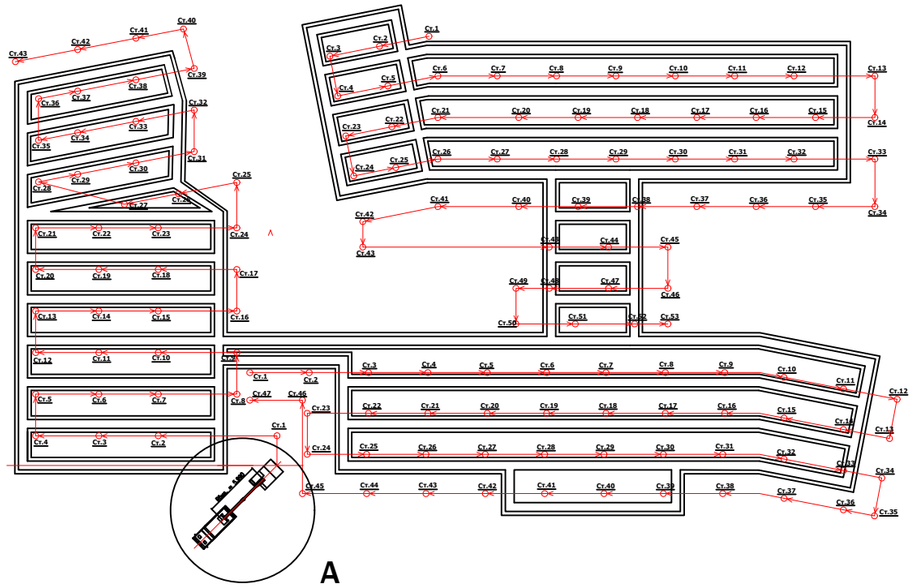
Условные обозначения

- Временное ограждение
- W — ЛЭП постоянная
- Wв — ЛЭП временная
- В — Водопровод постоянный
- Вв — Водопровод временный
- К — Канализация постоянная
- Кв — Канализация временная
- Прожектор
- Пожарный гидрант
- Распределительный шкаф
- Трансформаторная подстанция
- Стоянка крана
- Щит со сред-ми пожаротушения
- Бочка с водой
- Ящик с песком
- Оз. — Опасная зона
- Рз. — Опасная зона
- Место для приема бетонной смеси

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП		
						Технологический раздел		
Зав. кафедр.		Кызылбаев. Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда	Стадия	Лист	Листов
Руководит.		Козюкова Н.В.					ДП	10	10
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Консультант		Козюкова Н.В.				Строй ген план. Экспликация. Условные обозначения	Кафедра СиСМ		
Выполнил		Швецова В.							

Технологическая карта на земляные работы

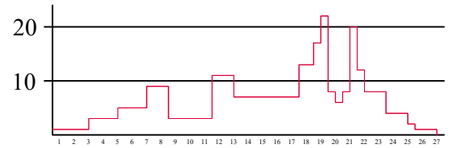
Схема разработки траншеи экскаватором



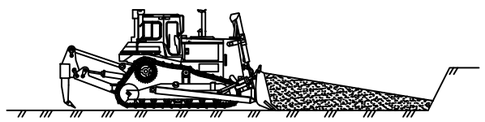
Календарный график

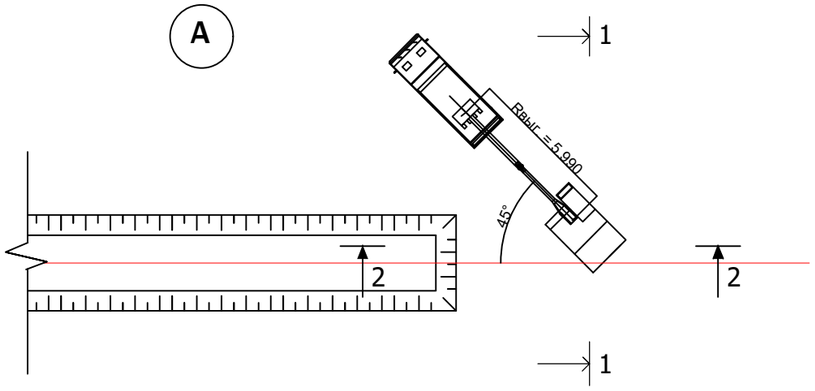
№	Наименование	Ед.изм	Объем работ	Трудоемкость Кол-во м-см	Трудоемкость Всего чел.дней	Маш Марка	Кол-во маш. в смену	Кол-во смен	Прод. работ	Май 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	Устр-во временного ограждения	м	814		6.105		2	1	3		2																									
2	Срезка растительного слоя	1000м2	11.6	0.87		бульд. Т-180	1	2	0.5			2																								
3	Разработка грунта экскаватором	100м3	40.2																																	
А)	На вымет	100м3	34.4	8.17		Гусенич. Robex	2	2	2				6																							
Б)	С погрузкой в транспорт	100м3	5.8	1.74		Гусенич. Robex	2	1	0.5					2																						
4	Ручная подчистка дна котлована	м3	107.25		17.43		3	2	3						6																					
5	Устройство выравн. слоя	м3	214.5		24.131		2	2	6									4																		
6	Устройство монолит.ж-ций (фундамент)																																			
А)	Устройство опалубки	м2	1116		62.775		4	2	8													5														
Б)	Арматурные работы	Т	5.52		2.829		2	2	1																			3								
В)	Укладка бетона	м3	390.6		20.506		4	2	2.5																				6							
Г)	Уход за бетоном	м2	107.4		5.639		2	2	1.5																						4					
Д)	Распалубка	м2	1116		4.538		2	2	1																							4				
	Фундаментные балки																																			
А)	Устройство опалубки	м2	424		23.85		4	2	3																		8									
Б)	Арматурные работы	Т	1.59		0.417		2	1	0.5																				2							
В)	Укладка бетона	м3	37.31		1.959		2	1	1																					2						
Г)	Уход за бетоном	м2	173.16		9.091		4	2	1																						4					
Д)	Распалубка	м2	424		13.78		2	2	3																							4				
7	Гидроизоляция фундамента	100м2	4.24		1.166		2	1	0.5																									2		
8	Обратная засыпка	100м3	34.4	0.86		бульд. Т-180	1	1	1																										1	
9	Уплотнение грунта	100м2	17.47	0.387		ДУ-29а	1	1	0.5																											1

График движения рабочих

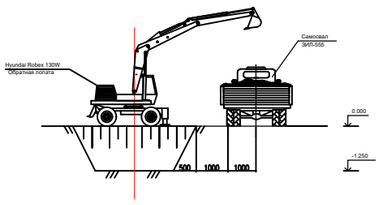


Выравнивание дна траншеи бульдозером

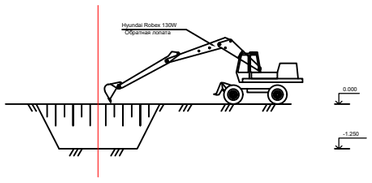




1-1



2-2



						КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технологический раздел		
Зав. кафедр.		Кызылбаев. Н.К.				Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда	Стадия	Лист	Листов
Руководит.		Козюкова Н.В.					ДП	8	10
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Консультант		Козюкова Н.В.				Тех карта на подземные работы	Кафедра СиСМ		
Выполнил		Швецова В.							

Календарный план

№	Наименование	Ед.изм	Объем работ	Трудоемкость Кол-во м-сек	Трудоемкость Всего чел.-дни	Маш Марка	Кол-во чел. в смену	Кол-во смен	Прод работ
1	Устр-во временного ограждения	м	814		6.105		2	1	3
2	Срезка растительного слоя	1000м2	11.6	0.87		Бульд Т-180	1	2	0.5
3	Разработка грунта экскаватором	100м3	40.2						
А)	На вымет	100м3	34.4	8.17		Бульдо Robex	2	2	2
Б)	С погрузкой в транспорт	100м3	5.8	1.74		Бульдо Robex	2	1	0.5
4	Ручная подчистка дна котлована	м3	107.25		17.43		1	2	3
5	Устройство выравн. слоя	м3	214.5		24.131		2	2	6
6	Устройство монолит.ж-ций (фундаменты								
А)	Устройство опалубки	м2	1116		62.775		4	2	8
Б)	Арматурные работы	Т	5.52		2.829		2	2	1
В)	Укладка бетона	м3	390.6		20.506		4	2	2.5
Г)	Уход за бетоном	м2	107.4		5.639		2	2	1.5
Д)	Распалубка	м2	1116		4.538		2	2	1
	Фундаментные балки								
А)	Устройство опалубки	м2	424		23.85		4	2	3
Б)	Арматурные работы	Т	1.59		0.417		2	1	0.5
В)	Укладка бетона	м3	37.31		1.959		2	1	1
Г)	Уход за бетоном	м2	173.16		9.091		4	2	1
Д)	Распалубка	м2	424		13.78		2	2	3
	Надземная часть								
А)	Устройство опалубки	м2	99706		3588		60	3	13
Б)	Устройство стоек и лесов	100 м	404		505		25	2	10
В)	Устройство арматурных сеток	шт	1501		45		6	2	4
Г)	Устройство арматурных стержней	т	13.25		28		7	2	2
Д)	Бетонирование	м3	26805	4253			50	3	47
Е)	Уход за бетоном	м2	413		7.2		2	1	4
Ж)	Распалубка	м2	99706		2636		50	3	14
7	Гидроизоляция фундамента	100м2	4.24		1.166		2	1	0.5
8	Обратная засыпка	100м3	34.4	0.86		Бульд Т-180	1	1	1
9	Уплотнение грунта	100м2	17.47	0.387		ВУ-28	1	1	0.5

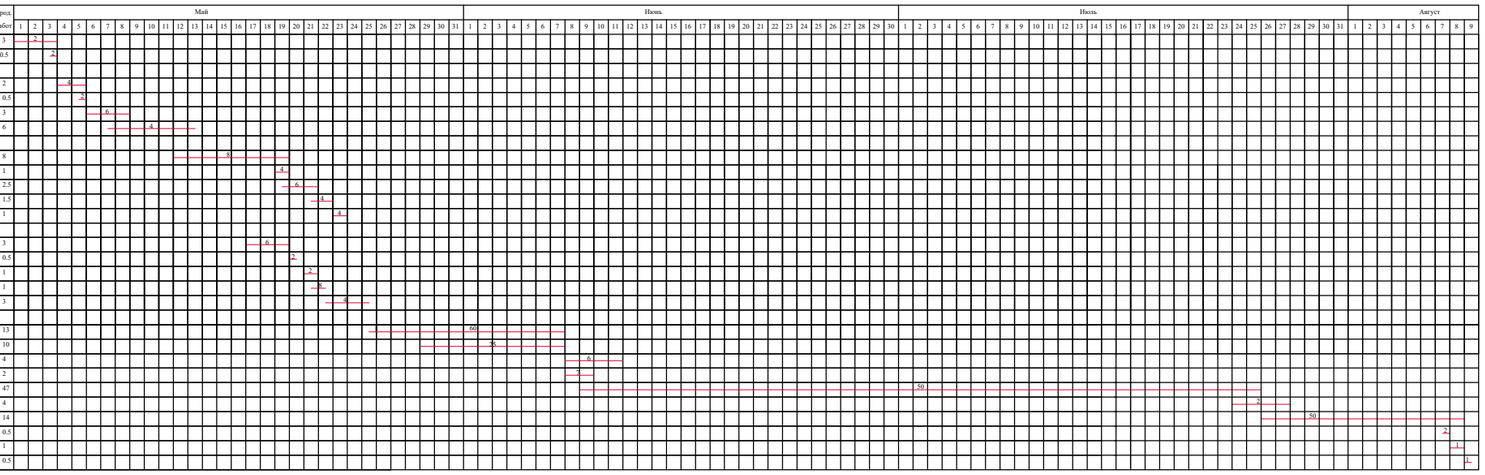
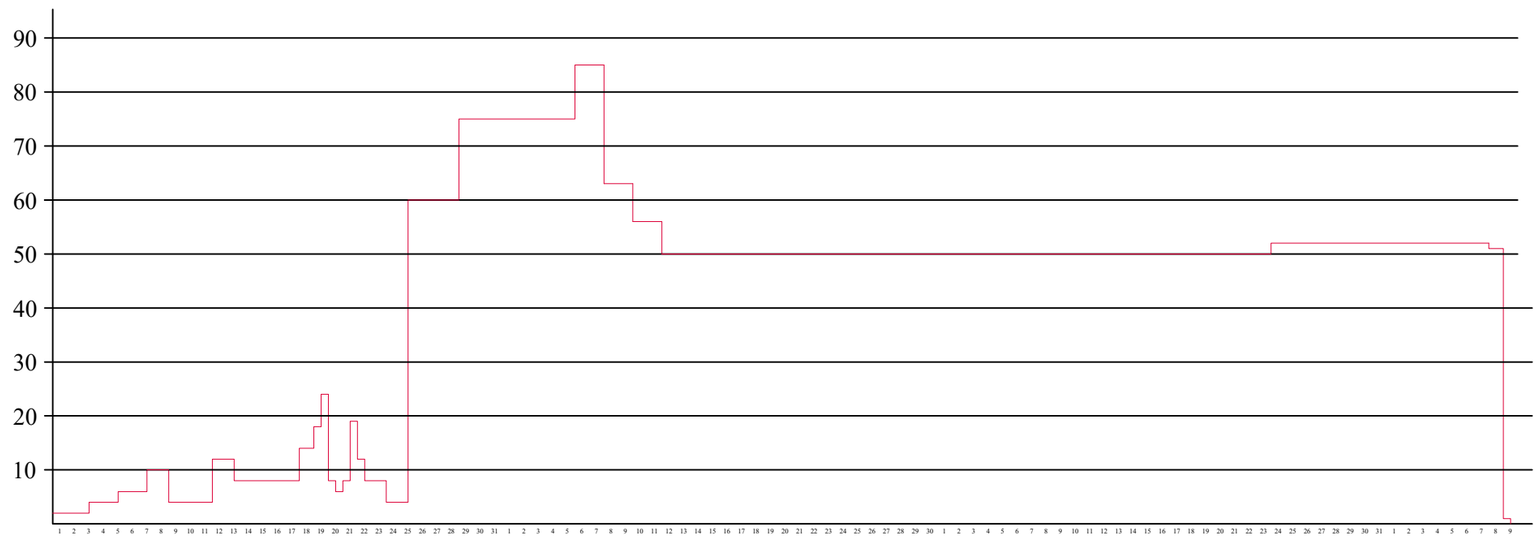


График движения рабочих



Коэффициент неравномерности движения рабочих:

$K = Nmax/Ncp = \frac{109}{85} = 1,3$

Не превышает 2.

$Ncp = Q/T = 11065/101 = 109$ человек

Наеминование	Ед. изм.	Показатели
Общая продол. работ:	дн.	101
Общая трудоемкость работ	ч.-дн.	11065

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав. кафедр.		Кызылбаев. Н.К.			
Руководит.		Козюкова Н.В.			
Норм. контр.		Козюкова Н.В.			
Консультант		Козюкова Н.В.			
Выполнил		Швецова В.			

КазНИТУ-5В072900.29-03.2019-ДП

Технологический раздел

Библиотека с медиатекой в г. Кызылорда

Стадия	Лист	Листов
ДП	9	10

Календарный план. График движения рабочих.

Кафедра СиСМ