

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

Байказак Айдархан Арманулы

«Психиатрическая клиника в городе Нур-Султан»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

5B072900 – Строительство

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

к.т.н., ассоц. профессор

 Ж.Т.Наширалиев

« 9 » 06 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Психиатрическая клиника в городе Нур-Султан»

5B072900 – Строительство

Выполнил

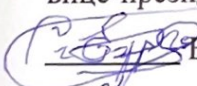
Байказак А.А.

Рецензент

Научный руководитель

вице-президент «КазНИИСА»

к.т.н., ассис. Профессор

 Ержанов С.Е

 Жамбакина З.М.

« 14 » 06 2022 г.

« 09 » 06 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

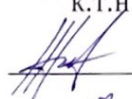
Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

5B072900 – Строительство

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
к.т.н., ассоц. профессор

 Ж.Т.Наширалиев
« 03 » 01 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Байказак Айдархан Арманулы

Тема: «Психиатрическая клиника в городе Астана»

Утверждена приказом Ректора Университета №489-П/Ө от «24» декабря 2021г.

Срок сдачи законченной работы « ____ » _____ 2022 г.

Исходные данные к дипломному проекту: : район строительства г. Астана, конструктивные схемы здания – каркасная с перекрестным расположением ригелей, конструкции выполнены из монолитного железобетона, архитектурное решение.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) архитектурно-аналитический раздел
- б) расчетно-конструктивный раздел
- в) организационно-технологический раздел
- г) экономический раздел
- д) безопасность жизнедеятельности и охрана труда

Перечень графического материала: фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2, КЖ колонны, спецификации, техкарта опалубочных работ, календарный план, стройгенплан.

Рекомендуемая основная литература:

1 Сурашов Н.Т., Гудович М.И. Машины и оборудование предприятий отрасли строительной индустрии. Учебник. — Алматы, 2014. — 245 с. — ISBN 978-601-7529-10-9.

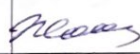
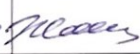
2 Абдулханова, М.Ю. А139 Механическое оборудование предприятий стройиндустрии: учеб. пособие / М.Ю. Абдулханова, А.М. Колбасин, В.И. Марсов. — М.: МАДИ, 2014. — 120 с.

ГРАФИК Подготовки дипломного проекта

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Архитектурно-аналитический	02.02.2022г.-28.02.2022г.	
Расчетно-конструктивный	21.02.2022г.-18.03.2022г.	
Организационно-технологический	14.03.2022г.-15.04.2022г.	
Допуск к защите	14.04.2022г.-16.04.2022г.	
Экономический	11.04.2022г.-18.02.2022г.	
Предзащита	18.04.2022г.-22.04.2022г.	
Антиплагиат, нормоконтроль	19.04.2022г.-25.04.2022г.	
Контроль качества	22.04.2022г.-29.04.2022г.	
Защита	02.05.2022г.-14.05.2022г.	

Подписи

Консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов работы проекта

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Жамбакина З.М. к.т.н., ассоц. профессор	28.02.2022	
Расчетно-конструктивный	Жамбакина З.М. к.т.н., ассоц. профессор	18.03.2022	
Организационно-технологический	Жамбакина З.М. к.т.н., ассоц. профессор	15.04.2022	
Экономический раздел	Жамбакина З.М. к.т.н., ассоц. профессор	18.02.2022	
Нормоконтролер	Ергеш Т.А. м.т.н., ассистент	10.06.22	
Контроль качества			

Научный руководитель

 Жамбакина З.М

Задание принял к исполнению обучающийся

 Байказак А.А

Дата

« 03 » 01 2022 г.

АНДАТПА

Осы дипломдық жобаның тақырыбы "Астана қаласындағы психиатриялық клиника" болып табылады. Жұмыс келесі бөлімдерден тұрады: сәулет-құрылыс, есептік-конструктивтік, құрылыс өндірісінің технологиясы мен ұйымдастырылуы, экономикалық бөлім, тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау. Әрбір бөлім ғимараттардың параметрлері мен сипаттамалары, сондай-ақ жобаның өзінің құны көрсетілетін.

Жобалау кезінде бағдарламалар қолданылды:

- AutoCAD 2022;
- Revit 2022;
- Смета ABC;
- Лира-САПР 2016.

АННОТАЦИЯ

Тема данной дипломной работы – «Психиатрическая клиника в г. Астана». Работа состоит из следующих разделов: архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, технология и организация строительного производства, экономический раздел, безопасность жизнедеятельности и охрана труда. Каждый раздел поделен на пункты, в которых указываются и рассчитываются параметры и характеристики зданий.

При проектировании были использованы программы:

- AutoCAD 2022;
- Revit 2022;
- Смета ABC;
- Лира-САПР 2016.

ANNOTATION

The topic of this thesis is "Psychiatric clinic in Astana". The work consists of the following sections: architectural and construction, design and construction, technology and organization of construction production, economic section, life safety and labor protection. Each section is divided into paragraphs in which the parameters and characteristics of buildings are specified and calculated.

Programs were used in the design process:

- AutoCAD 2022;
- Revit 2022;
- Смета ABC;
- Lira-CAD 2016.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Архитектурно-аналитический раздел	8
1.1 Природно- климатические сведения о районе строительства	8
1.2 Архитектурные решения здания	9
1.3 Техничко-экономические показатели	9
1.4 Инженерно-геологические условия строительства	10
1.5 Теплотехнический расчет стен	10
1.6 Инженерные системы и сети	10
1.7 Обоснование энергоэффективности	11
1.8 Конструктивные решения здания	11
1.9 Расчет вариантов фундамента и глубины заложения	12
2 Расчетно-конструктивный раздел	13
2.1 Расчетно-конструктивные решения	13
2.2 Виды загружений	14
2.3 Сбор нагрузок. Составление комбинации нагрузок	14
2.4 Моделирование грунтового основания	20
2.5 Анализ расчета	20
2.6 Комбинации расчетных сочетаний нагрузок	20
2.7 Протокол расчета	21
2.8 Конструктивный подраздел	21
2.8.1 Колонна	21
2.8.2 Ригель	24
3 Организационно-технологический раздел	29
3.1 Технологический подраздел	29
3.1.1 Земляные работы	29
3.1.2 Опалубочные работы	31
3.1.3 Арматурные работы	32
3.1.4 Бетонные работы	32
3.1.5 Разделение сооружения на ярусы и захватки	33
3.1.6 Расчет оборачиваемости опалубки	33
3.1.7 Расчет башенного крана	34
3.1.8 Расчет бетононасоса и пневмонагнетательной установки	34
3.1.9 Определение состава комплексных бригад	34
3.2 Организационный подраздел	35
3.2.1 Строительный генеральный план	35
3.2.2 Расчет освещения площадки	36
3.2.3 Расчёт электрического снабжения	36
3.2.4 Расчет потребности площадки во временном	36
теплоснабжении	
3.2.5 Расчет расхода воды	37
3.2.6 Расчёт временного водопровода	37
3.2.7 Расчёт расхода сжатого воздуха на производственные	

нужды	37
3.2.8 Определение опасной зоны работы крана	
3.2.9 Расчет потребности во временных складских помещениях и	38
зданиях	39
3.2.10 Расчет потребности в площадках складирования	
3.2.11 Техника безопасности	39
4 Экономический раздел	39
Заключение	40
Список использованной литературы	41
Приложение А	42
Приложение Б	43
Приложение В	52
Приложение Г	59
	74

ВВЕДЕНИЕ

Дипломный проект «Психиатрическая клиника в г. Астана» основан на утвержденном эскизном проекте. Клиника будет создана на базе существующей психиатрической больницы в г. Алматы на улице Каблукова 117. Такие медицинские учреждения продемонстрировали высокую эффективность систем амбулаторного лечения.

Здравоохранительная система города требует создания медицинского центра для психического здоровья населения, которое имеет право получать любые медицинские услуги в комфортных, новых клиниках, которые специализируются именно на психическом здоровье пациентов.

Решением вышеуказанных проблем является строительство нового здания клиники, приспособленной для обслуживания местных жителей и гостей города.

Цель моего дипломного проекта - предоставить основы и навыки практики для создания индивидуальных проектов зданий и сооружений, которые технически, экономически и структурно совместимы с современным архитектурным миром и обладают композиционной выразительностью.

Задачи дипломного проекта:

- 1) Проанализировать современные требования к строящимся объектам здравоохранения.
- 2) Изучить современные методы обеспечения санитарно-гигиенических норм в операционно-реанимационных корпусах.
- 3) Провести анализ используемого современного операционно-реанимационного оборудования для возможности размещения его строящимся корпусе.
- 4) Разработать проектную документацию, применяя нововведенные СП РК.
- 5) Описать методы и средства выполнения строительных процессов, обеспечивающих большую производительность труда, сокращение сроков строительства и экономию материально-технических и финансовых ресурсов.

Дипломный проект разработан в современных программных комплексах:

- Autodesk Revit 2022;
- Autodesk AutoCAD 2022 — построение 3D, 2D модели здания;
- Лира-САПР 2016.

1 Архитектурно-аналитическая часть

1.1 Природно- климатические сведения о районе строительства

Строительство данного объекта предусмотрено для застройки в г. Астана. Климат района резко континентальный. Зима суровая, морозная, с буранами и метелями, с неустойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, сухое, умеренно жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха.

Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета. Для исследуемого района характерны частые ветры, дующие преимущественно в юго-западном направлении. Среднегодовая скорость ветра равна 5,0-5,6 м/сек. Роза ветров Астаны показаны на рисунке 1.1.

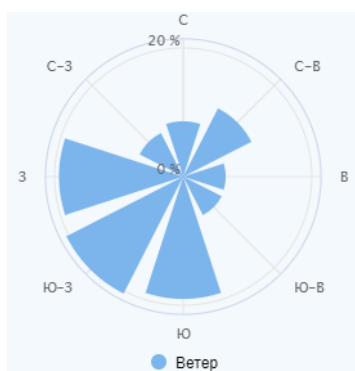


Рисунок 1.1 - Роза ветров

Площадка строительства располагается по улице Хусейн бен Талал. Рельеф участка - ровный, спокойный. Площадка строительства горизонтальная, грунт основания – суглинок.



Рисунок 1.2 - Расположение объекта на карте

1.2 Архитектурные решения здания

К архитектурно-объемному решению объекта были предъявлены повышенные требования так как, проектируемый объект имеет расположение в центральной части города.

Решения, которыми определяют объемно-планировочные особенности клиники являются превосходная звукоизоляция, которая отделит пациентов от городского внешнего шума, это поможет им расслабиться и проходить лечение в комфорте, отличная инсоляция обеспечивается необычной формой здания и большим количеством окон.

Удобство здания заключается в том, что помещения размещены достаточно компактно с кратчайшими путями движения людей. Основной плюс данной планировки- это наличие окон в каждой отдельной палате по каждой из сторон больницы. Благодаря этому все пациенты будут пребывать на лечении в комфортных условиях, при этом мед сестрам и работникам клиники не придется переходить из корпуса в корпус, потому что все необходимое включено в одно целостное здание.

Здание состоит из четырех этажей, высота, которых равна 3 метра. Размеры по осям: 90 x 78 м.

Связь между этажами обеспечивается лестничными клетками, оборудованными специальными пандусами для лиц с ограниченными возможностями.

Внутренняя планировка здания – коридорная.

Высота этажей составляет 3 м.

1.3 Расчет технико-экономических показателей

Площадь первого этажа 2 541.4 м². На первом этаже имеется 105 помещений: коридор, гардеробная, 3 кладовых, 7 кабинетов врачей, 76 палат больных, 7 сан. узлов, 4 тех. помещения, холлы, тамбур и т д.

Таблица 1.1-Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Количество
Площадь земельного участка	м ²	18 526
Площадь застройки	м ²	2 541.4

Земельный участок клиники предназначен для оздоровления и отдыха пациентов.

Решение генерального плана сформировано на рельефе местности и гармоническом сочетании соседних сооружений и окружающей здания среды.

До старта строительства осматривается грунт растительного покрова на площадке, а основная его часть в последующем используется для озеленения.

Для улучшения санитарно-гигиенических условий на площадке, а также в целях создания комфортных условий для гостей, предусмотрено максимальное озеленение свободных от застройки мест.

1.4 Инженерно-геологические условия строительства

На территории объекта пробурено 6 скважин, по результатам исследований которых построены геологические разрезы, выделены слои, отличающиеся по физико-механическим характеристикам, установлены распространение подземных вод и залегание кровли коренных пород.

Грунты стратиграфически разделяются на пять инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1 включает техногенные отложения (tIV) представлены почвенно-растительным слоем (ИГЭ-1а), распространенные на всей строительной площадке. Почвенно-растительный слой суглинистый.

Очевидно, эти грунты непригодны для устройства в них фундаментов капитальных зданий.

ИГЭ-2 представлены аллювиальными среднечетвертичными современными отложениями а (QII-IV), состоящие из суглинков (ИГЭ-2а) с переслаиванием супесей (ИГЭ-2б). Она входит в состав распространенной по территории г. Астаны толщи слабых водонасыщенных грунтов в мягкопластичном, текучепластичном и текучем состоянии и может рассматриваться в качестве сильносжимаемого основания.

ИГЭ-3 состоит из гравелистых песков (ИГЭ-3б) и гравийных грунтов (ИГЭ-3в), относящиеся к аллювиальным среднечетвертичным песчано-гравийные образования (QII-IV).

1.5 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет наружной стены осуществляется согласно действующим СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», а также СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника». Целью данного расчета является определение толщины утеплительного материала наружной стены.

Расчет представлен в приложении А.

1.6 Инженерные системы и сети

Подробное описание тепловых сетей, отопления, вентиляции, противопожарных мероприятий, ВК и наружных сетей представлено в приложении А.

1.7 Энергоэффективность здания

Основное принятое решение по улучшению энергоэффективности здания в моем проекте, является применение материалов, имеющих малую теплопроводность и, следовательно, высокое термическое сопротивление. Первым решением является применение газоблоков в конструкции наружных стен.

Помимо этого, в проекте применены энергосберегающие окна с высокими показателями теплоизоляционных свойств, которые позволяют экономить электричество как летом, так и зимой.

Подробное описание энергоэффективных решений здания представлено в приложении А.

1.8 Конструктивные решения здания

Исходя из архитектурного решения и месторасположения здания в городе Астана было решено принять каркасную конструктивную схему. То есть ригели располагаются перекрестно обеспечивая несущую способность и пространственную жесткость конструкции. Сетка колонн 6 x 6 м

Толщина плит перекрытий на всех этажах равна 200 мм.

Колонны. Колонны изготовлены из монолитного железобетона. Они имеют квадратное сечение. Колонны в железобетонных конструкциях напрямую связаны с объемными проектными решениями здания. Их размеры 400 x 400 мм. Шаг колонн и пролеты удовлетворяют требованиям НТП РК 08-03-2012 «Проектирование сейсмостойких зданий. Здания из монолитного железобетона» [1, стр. 58] и СП РК 3.02-107-2014 «Общественные здания и сооружения» [2, стр. 26].

Сечение ригелей 350x550 мм.

Стены здания. Внутренние стены здания выполнены из газоблока и штукатурки. Наружные стены выполнены из утеплителя, газоблока и декоративной штукатурки. При возведении стен здания применяется ручная кладка с горизонтальной и вертикальной перевязкой швов.

Двери выполнены из дерева, имеют размеры: 1500 x 2500 мм.

Окна. Используемые окна визуально расширяют габариты помещения, дают превосходное естественное освещение, а также обзор окрестности. Чтобы предотвратить теплопотери, были установлены многокамерные стеклопакеты с энергосберегающим напылением.

Кровля спроектирована плоская из битумно-полимерных покрытий, присутствуют специальная надстройка из алюминиевых конструкций.

Конструктивные решения были приняты с учетом градостроительных и природно-климатических условий. Также учитывались архитектурные задачи, функциональные назначения, конструктивные особенности проектируемого

здания, экономическая эффективность и удобства эксплуатации.

Конструктивные решения были приняты с учетом всех требований и норм.

По функциональному назначению здания принятые объемно-планировочные решения соответствуют. Этажность здания принята с учетом условий инсоляции и освещенности, а также с учетом полной картины объемно-пространственной композиции застройки.

Предварительная схема каркаса представлена на рисунке 1.3

Шаг колонн равен 6 х 6 метров в основном здании и 2 х 6 метрам от оси Д до оси Е. Оси на рисунке 1.3 намеренно сделаны невидимыми для лучшей наглядности сетки колонн.



Рисунок 1.3 – Схема каркаса здания

1.9 Расчет вариантов фундамента и глубины заложения

Так как город строительства – Астана, имеющий под собой слабые грунты, установка ленточных, столбчатых и других видов фундамента невозможно. Поэтому в этом проекте был запроектирован свайный фундамент. Глубина залегания свай 8 метров, подобрана исходя из инженерно-геологического участка строительства и подкреплена расчетом.

Сечение свай – 300х300 мм.

Длина свай – 8 м.

Марка бетона – С20/25.

Сечение и класс продольной арматуры – 4d12 S400.
Полный расчет глубины заложения сваи представлен в приложении А.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчетно-конструктивные решения

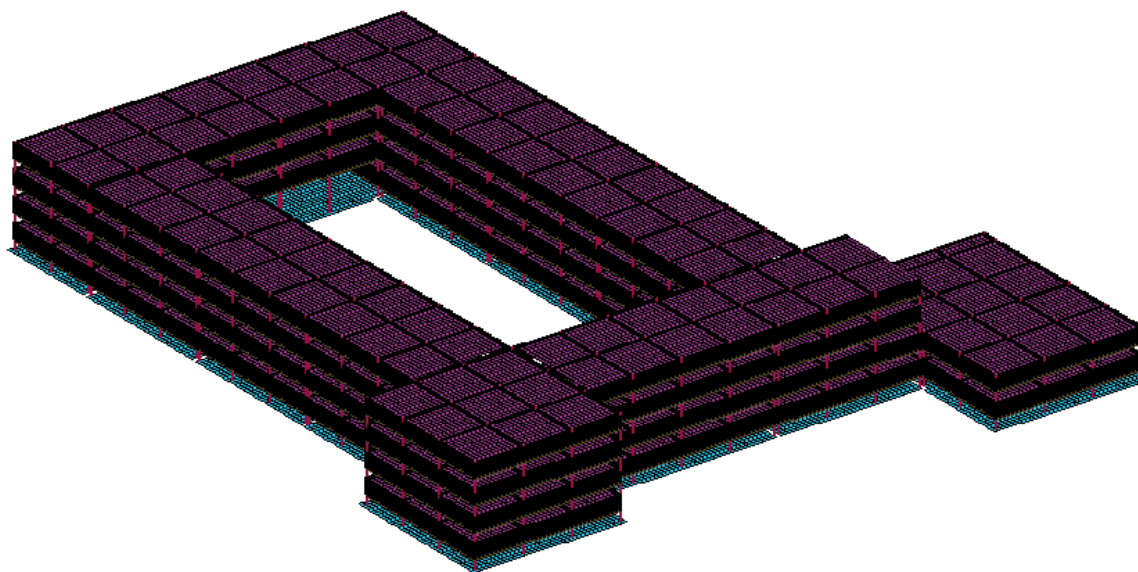


Рисунок 2.1 - Расчетная схема

Расчет несущих конструкций здания производился с использованием вычислительного комплекса ЛИРА-САПР 2016, реализующего при вычислениях метод конечных элементов. Расчетная схема с нумерацией узлов и элементов приводятся ниже. При расчете в соответствии с требованиями СП РК 2.03-30-2017 были использованы расчетные коэффициенты для района категорией грунта II (вторая) с учетом расположения площадки строительства.

Защита строительных конструкций от коррозии производится в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013. Поверхности монолитных бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, покрываются горячим битумом и мастикой. Антикоррозионная защита арматуры в монолитных конструкциях обеспечивается соблюдением требуемой рабочим проектом толщины защитного слоя бетона. В связи с сульфатной агрессией грунтов все подземные бетонные и железобетонные конструкции выполняются из бетона на сульфатостойком цементе.

Антикоррозионная защита стальных конструкций выполняется эмалью ПФ-115 в два слоя по грунтовке. Все металлические изделия, закладные детали и сварные соединения защищены антикоррозионным покрытием в соответствии со СП РК 2.01-101-2013. В монолитных конструкциях тепловой сети в местах прохода трубопроводов предусмотрены кольцевые прокладки, защищающие труб от повреждений.

В люках, для предотвращения горизонтальных смещений, в горизонтальный шов стеновых колец закладываются Н-образные стальные элементы.

2.2 Виды загружений

Таблица 2.1 – Виды загружений

Загружение 1	Собственный вес
Загружение 2	Нагрузка от пола
Загружение 3	Нагрузки от стен
Загружение 4	Временные нагрузки на перекрытие
Загружение 5	Временные снеговые нагрузки
Загружение 6	Ветровые нагрузки по X
Загружение 7	Ветровые нагрузки по -X
Загружение 8	Ветровые нагрузки по Y
Загружение 9	Ветровые нагрузки по -Y

2.3 Сбор нагрузок. Составление комбинации нагрузок

Загружение 1- Собственный вес

В ЛИРА САПР назначаем «собственный вес конструкции»

Загружение 2 - Нагрузка от пола

Не учитываем собственный вес плиты перекрытия, т.к. он был учтен в первом загружении.

Таблица 2.2 - Для плиты фундамента

Вид нагрузки	Единица измерения	Нагрузка
Битумная гидроизоляция $\delta=10$ мм, $\rho=12$ кН/м ³	кН/м ²	$0.01*12=0.12$ кН/м ²
Цементно- песчаная стяжка $\delta=50$ мм, $\rho= 18$ кН/м ³	кН/м ²	$0.05*18 = 0.9$ кН/м ²
Пенополистерол $\delta=100$ мм, $\rho= 0.05$ кН/м ³	кН/м ²	$0.1*0.05=0.005$ кН/м ²
Итого		1.025 кН/м ²

Таблица 2.3 - Для типового этажа

Вид нагрузки	Единица измерения	Нагрузка
Влагостойкая фанера $\delta=30$ мм, $\rho=10$ кН/м ³	кН/м ²	$0.03*10=0.3$ кН/м ²
Цементно- песчаная стяжка $\delta=50$ мм, $\rho= 18$ кН/м ³	кН/м ²	$0.05*18 = 0.9$ кН/м ²
Керамогранит $\delta=10$ мм, $\rho= 18$ кН/м ³	кН/м ²	$0.01*18 =0.18$ кН/м ²
Итого		1.38 кН/м ²

Таблица 2.4 - Для плиты покрытия

Вид нагрузки	Единица измерения	Нагрузка
Гравий в битумной мастике $\delta=8$ мм, $\rho=15$ кН/м ³	кН/м ²	$0.008*15=0.12$ кН/м ²
Цементно- песчаная стяжка $\delta=25$ мм, $\rho= 18$ кН/м ³	кН/м ²	$0.025*18 = 0.45$ кН/м ²
Рубероидный ковер $\delta=10$ мм, $\rho= 3$ кН/м ³	кН/м ²	$0.01*3 =0.03$ кН/м ²
Пароизоляция $\delta=8$ мм, $\rho=$ 3 кН/м ³	кН/м ²	$0.008*3 =0.024$ кН/м ²
Итого		0.624 кН/м ²

Таблица 2.5 - Для наружных стен

Вид нагрузки	Единица измерения	Нагрузка
Газобетон $\delta=300$ мм, $\rho=10$ кН/м ³	кН/м ²	$0.3*10=3$ кН/м ²
Облицовочные панели $\delta=10$ мм, $\rho= 15.5$ кН/м ³	кН/м ²	$0.01*15.5 = 0.155$ кН/м ²
Техноблок $\delta=200$ мм, $\rho=$ 0.5 кН/м ³	кН/м ²	$0.2*0.5 =0.1$ кН/м ²
Итого		3.255 кН/м ²

Таблица 2.6 - Для перегородок

Вид нагрузки	Единица измерения	Нагрузка
Пеноблок $\delta=100$ мм, $\rho=6$ кН/м ³	кН/м ²	$0.1 \cdot 6 = 0.6$ кН/м ²
Цементно- песчаный раствор $\delta=20$ мм, $\rho=$ 21.52 кН/м ³	кН/м ²	$0.02 \cdot 21.52 = 0.43$ кН/м ²
Штукатурка гипсовая $\delta=30$ мм, $\rho= 8$ кН/м ³	кН/м ²	$0.03 \cdot 8 = 0.24$ кН/м ²
Итого		1.27 кН/м ²

Загружение 5- Нагрузки временные на перекрытия

Рабочий документ: СН РК EN 1991-1-1:2002/2011

Вид здания: Больница

Категория здания по Таблице 6.1 СН РК EN 1991-1-1:2002/2011:

Больницы - А категория использования

– Перекрытия – 2 кН/ м² = 0.2 т/м²

– Лестницы – 2 кН/ м² = 0.2 т/м²

– Балконы – 2.5 кН/ м² = 0.25 т/м²

Загружение 6- Снеговые нагрузки

Город строительства: Астана - III тип снегового района (1.5 кПа)

Снеговые нагрузки на покрытие считаем по формуле 2.1:

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k \quad (2.1)$$

$$S = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.5 = 1.2 \text{ кПа} = 0.1224 \text{ т/м}^2$$

Загружение 7- Ветровые нагрузки

Здание $90 \times 78 \times 13$ (h) м , IV ветровой район.

Расчетная ситуация 1: Определение ветрового давления без учета шероховатости местности, орографии и близлежащего высокого здания.

Расчет ветровой нагрузки :

1) Внешнее давление на наветренную сторону (зона D):

Рекомендуется принимать в качестве базовой высоту здания $z = 13$ м (см. 7.2.2 Примечание). Разобьем здание по высоте на зоны, соответствующие базовой высоте для внешнего давления z_e по методике 7.2.2(1)

при $h < b = 13 < 78$

Ветровое давление w_e , действующее на внешние поверхности конструкций здания, следует определять по Формуле:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot C_{pe}, \quad (2.2)$$

Базовый скоростной напор ветра для IV ветрового района $q_b = 0.77$ кПа:
 C_{pe} - по таблице (7.1) $h/d = 0.17 < 0.25 \rightarrow C_{pe} = +0.7$

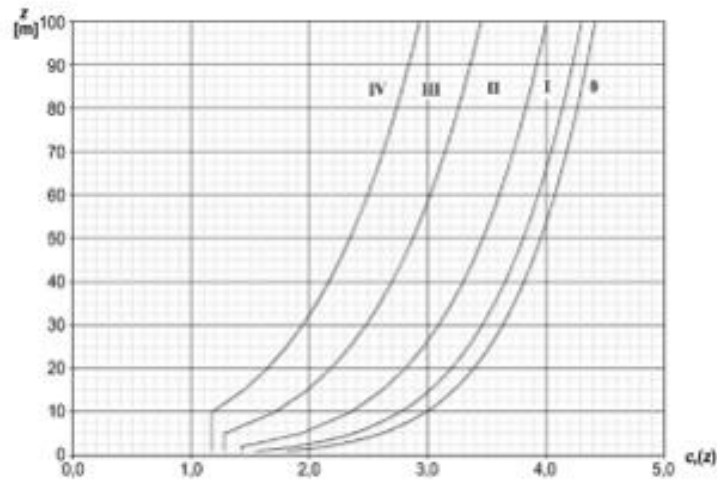


Рисунок 2.2 - График коэффициента экспозиции

Ветровое давление равно:

При $z_e = 13$ м; $c_e(13) = 1.35$; $w_e = 1.35 \cdot 770 \cdot 0.7 = 727.65$ Па = 72.765 кг/м²

Таблица 2.7 - Значения ветрового давления

A	$c_{pe} = -1.2$	$c_e(13) = 1.35$	$w_e = 1.35 \cdot 770 \cdot (-1.2) = -1274.4$ Па = -127.44 кг/м ²
B	$c_{pe} = -0.8$	$c_e(13) = 1.35$	$w_e = 1.35 \cdot 770 \cdot (-0.8) = -831.6$ Па = -83.16 кг/м ²
C	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(13) = 1.35$	$w_e = 1.35 \cdot 770 \cdot (-0.5) = -519.75$ Па = -51.975 кг/м ²
D	$c_{pe} = +0.7$	$c_e(13) = 1.35$	$w_e = 1.35 \cdot 770 \cdot 0.7 = 727.65$ Па = 72.765 кг/м ²
E	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(13) = 1.35$	$w_e = 1.35 \cdot 770 \cdot (-0.5) = -519.75$ Па = -51.975 кг/м ²

Зона	А		В		С		D		Е	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,5	

Рисунок 2.3 - Коэффициенты внешнего давления для вертикальных стен прямоугольных в плане

Таблица 2.8 - Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия:

Давление на типовых этажах 1-4	
D	$72.765 \cdot 3.0 = 218.295 \text{ кг/м}$
A	$-127.44 \cdot 3.0 = -382.32 \text{ кг/м}$
B	$-83.16 \cdot 3.0 = -249.48 \text{ кг/м}$
C	$-51.975 \cdot 3.0 = -155.925 \text{ кг/м}$
E	$-51.975 \cdot 3.0 = -155.925 \text{ кг/м}$

Тип грунтовых условий – II, мелкий песок.

Место строительства - Астана.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 положение 5, прим. произведение значений не превысило 0.08g, положение этого СП соблюдать не требуется.

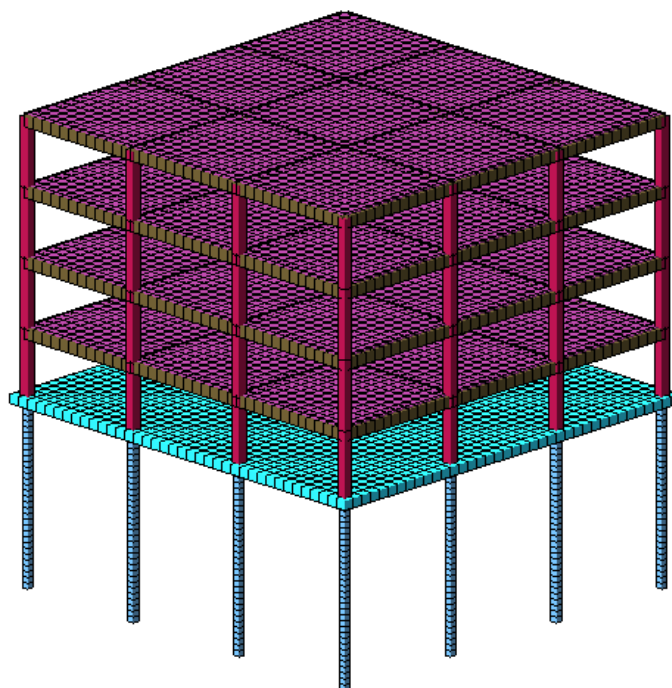


Рисунок 2.4 - Вид блока здания в 3Д

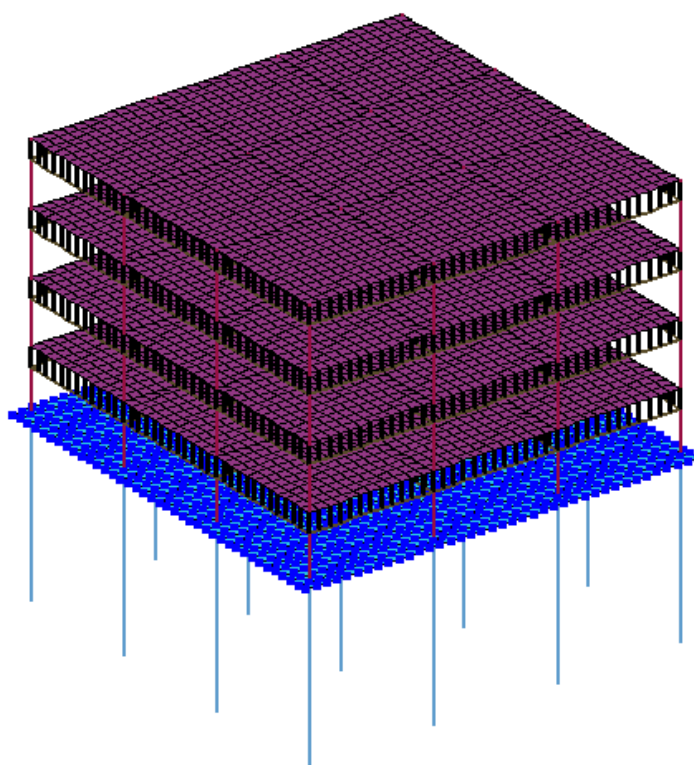


Рисунок 2.5 - Расчетная схема блока здания

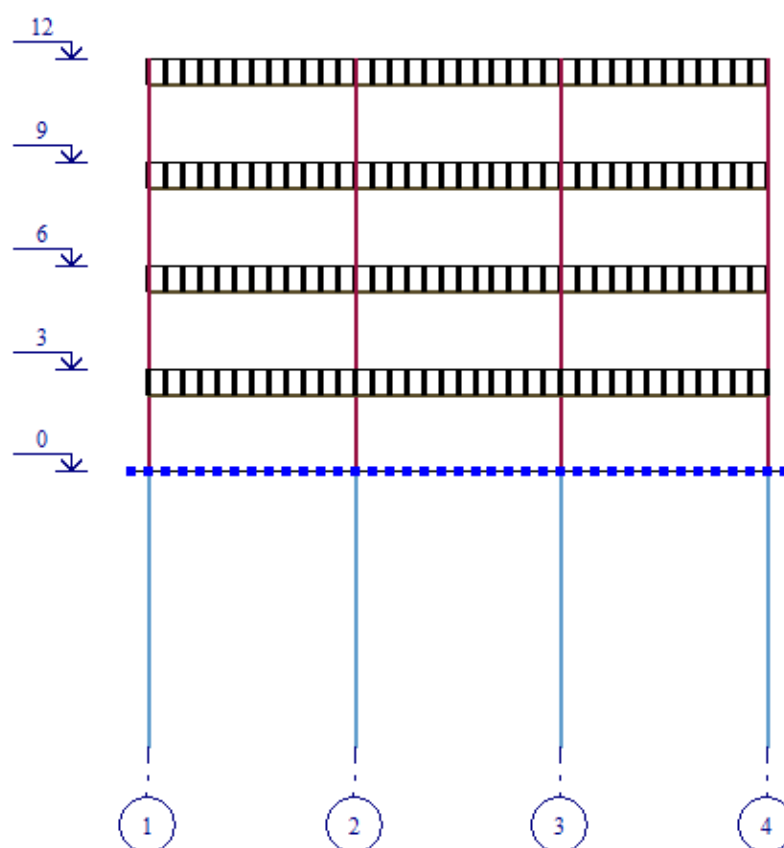


Рисунок 2.6 - Расчетная схема блока здания в XOZ

Таблица жесткостей		
Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения- (см) жесткости- (т,м) расп.вес- (т,м))
1	Пластина Н 40 (Фундамент)	E=3.36506e+006,V=0.2,H=40,Ro=2.5
2	Пластина Н 20 (Плита перекрытия)	E=3.36506e+006,V=0.2,H=20,Ro=2.5
4	Брус 40 X 40 (Колонна)	Ro=2.5,E=3.36506e+006,GF=0
		B=40,H=40
5	Брус 35 X 55 (Ригель)	Ro=2.5,E=3.36506e+006,GF=0
		B=35,H=55
14	Брус 30 X 30	Ro=2.5,E=3.06e+006,GF=0
		B=30,H=30

Рисунок 2.7 - Жесткости конструкций

2.4 Моделирование грунтового основания

Моделирование грунтового основания и коэффициентов постели описано в приложении Б.

2.5 Анализ расчета

Анализ расчета ПК ЛИРА-САПР представлен в приложении Б.

2.6 Комбинации расчетных сочетаний нагрузок

СН РК EN 1990:2002+A1												
	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоскл.	Козф. безоп.	РСН1	РСН2	РСН3	РСН4	РСН5	РСН6
1	1	Собственный вес	Постоянное, G	+		1.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	2	Нагрузки от пола	Постоянное, G	+		1.0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
3	3	Нагрузки от стены	Постоянное, G	+		1.0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
4	4	Временная нагрузка на пол	Временное, Q	+		1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.05	1.05
5	5	Временная снеговая нагрузка	Временное (снег), Q	+		1.0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.5	1.5
6	6	Ветер по X	Временное (ветер), Q	+		1.0	0.9	0.	0.	0.	0.9	0.
7	7	Ветер по -X	Временное (ветер), Q	+		1.0	0.	0.9	0.	0.	0.	0.9
8	8	Ветер по Y	Временное (ветер), Q	+		1.0	0.	0.	0.9	0.	0.	0.
9	9	Ветер по -Y	Постоянное, G	+		1.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Рисунок 2.7 – Таблица РСН

СН РК EN 1990:2002+A1														
	N загруз.	Наименование	РСН2	РСН3	РСН4	РСН5	РСН6	РСН7	РСН8	РСН9	РСН10	РСН11	РСН12	РСН13
1	1	Собственный вес	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	2	Нагрузки от пола	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.
3	3	Нагрузки от стены	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.
4	4	Временная нагрузка на пол	1.5	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0.3
5	5	Временная снеговая нагрузка	1.05	1.05	1.05	1.5	1.5	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05	0.2
6	6	Ветер по X	0.	0.	0.	0.9	0.	0.	0.	1.5	0.	0.	0.	0.
7	7	Ветер по -X	0.9	0.	0.	0.	0.9	0.	0.	0.	1.5	0.	0.	0.
8	8	Ветер по Y	0.	0.9	0.	0.	0.	0.9	0.	0.	0.	1.5	0.	0.
9	9	Ветер по -Y	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Рисунок 2.8 – продолжение таблицы РСН

2.7 Протокол расчета

Протокол расчета в ПК Лира-САПР прикреплен к приложению Б.

2.8 Конструктивный подраздел

2.8.1 Колонна

Производим подбор армирования под колонну среднего ряда 7 этажа.

Таблица 2.9 – Усилия от РСН в колонне (975)

Таблица усилий (стержни)								
№ э.	№ с.	Усилия						№ РСН
		N (кН)	M _k (кН*м)	M _y (кН*м)	Q _z (кН)	M _z (кН*м)	Q _y (кН)	
2923	1	-1047.64	-0.00839	114.7476	-4.4555	0.05122	-0.38686	12
2923	2	-105.03	-0.00839	-16.324	-4.4555	1.2118	-0.38686	12

Расчет колонны. Проводим расчет средней колонны нижнего яруса рамы: Колонна прямоугольного сечения с размерами $b = 400$ мм, $h = 400$ мм; $c_1 = 30$ мм. Бетон нормальный класса C25/30 ($f_{ck} = 25$ МПа, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot \frac{25}{1.5} = 14.2$ МПа, $a_{cc} = 0.85$). Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = \frac{500}{1.15} = 435$ МПа, $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа). Бетон класса C25/30, $E_{cm} = 31$ ГПа, $I = 2.1 \cdot 10^9$ мм⁴. Изгибающий момент $M_{ed} = 114.75$ кН·м и продольная сила $N_{ed} = -1047.64$ кН.

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

Определение расчетной длины колонны. В соответствии с условиями закрепления см. Рисунок 5.7 СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 $l_0 = 0.5l = 0.5 \cdot 3 = 1.5$ м [9].

Определяем расчетную длину элемента с учетом раскрепления в верхней и нижних частях опоры по формуле (5.15) п.п. 5.8.3.2 СН РК EN 1992-1-1:2004/2011:

$$l_0 = 0.5l \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{k_1}{0.45 + k_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{k_1}{0.45 + k_1}\right)} \quad (2.4)$$

где $k_1 = 0.1$ – в соответствии с рекомендациями

$$l_0 = 0.5 \cdot 3 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right) \cdot \left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right)} = 2.31 \text{ м}$$

$$2.31 > 0.5 \cdot 3 = 1.5 \text{ м}$$

Принимаем $l_0 = 2.35 \text{ м}$.

Определение предельной гибкости колонны. Эффекты второго рода могут не учитываться, если гибкость λ меньше предельной гибкости элемента λ_{lim} .

$$\lambda \leq \lambda_{lim} \quad (2.5)$$

Гибкость определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} \quad (2.6)$$

где l_0 – расчетная длина

i – радиус инерции для сечения бетона без трещин.

i – радиус инерции нетреснутого сечения определяется:

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}} = \sqrt{\frac{2.1 \cdot 10^9}{400 \cdot 400}} = 114.6 \text{ мм};$$

$$\lambda = \frac{2350}{114.6} = 20.51$$

Рекомендуемое значение определяется по формуле:

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \quad (2.7)$$

$$A = \frac{1}{1 + 0.2 \cdot \phi_{ef}} \quad (2.8)$$

В случае отсутствия данных можно принимать $A = 0.7$. Тогда $\phi_{ef} = 2.14$.

$$B = \sqrt{1 + 2 \cdot \omega} \quad (2.9)$$

В случае отсутствия данных можно принимать $B = 1.1$.

$$C = 1.7 - r_m \quad (2.10)$$

$$r_m = \frac{M_{01}}{M_{02}} = \frac{11.701}{-1.6646} = 7.03$$

В нашем случае принимаем $C = 1.7 - 7.03 = 5.33$ (Рисунок А.2).

Относительное продольное усилие n :

$$n = \frac{N_{ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1\,047\,640}{400 \cdot 400 \cdot 14.2} = 0.46$$

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot 0.7 \cdot 1.1 \cdot 5.33}{\sqrt{0.46}} = 120.89$$

$$\lambda = 20.51 < \lambda_{lim} = 120.89$$

Гибкость λ меньше предельной гибкости элемента λ_{lim} , следовательно эффекты второго рода не учитываются.

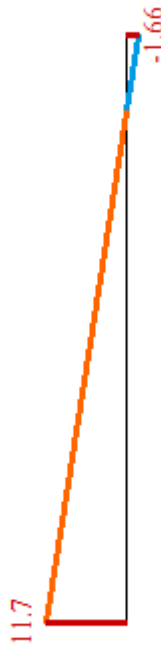


Рисунок 2.9 – Эпюра колонны

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

$$d = h - c_1 = 400 - 30 = 370 \text{ мм}$$

$$\frac{e_d}{h} = \left| \frac{M_{Ed}}{N_{ed} \cdot h} \right| = \left| \frac{114.75}{1047.64 \cdot 0.4} \right| = 0.274 < 3.5 \rightarrow \text{расчет производим с помощью}$$

итерационной диаграммы $\alpha - v$.

Находим значение α_{Eds} и v_{Ed} по формулам:

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{114.748 \cdot 10^6}{14.2 \cdot 400 \cdot 400^2} = 0.126$$

$$v_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d} = \frac{1047.64 \cdot 10^3}{14.2 \cdot 400 \cdot 370} = 0.499$$

Требуемую площадь продольной арматуры определяем согласно Рисунку В.2а в зависимости $\frac{c_1}{h} = \frac{30}{400} = 0.075 \approx 0.1 \rightarrow \omega_{tot} = 0.1$

$$A_{s,tot} = \omega_{tot} \cdot \frac{b \cdot h}{f_{yd}/f_{cd}} = 0.6 \cdot \frac{400 \cdot 400}{435/14.2} = 3133.8$$

Принимаем

$$4\emptyset 25 \text{ S500 } (A_s = 1963 \text{ мм}^2) + 4\emptyset 20 \text{ S500 } (A_s = 1256 \text{ мм}^2) = 3219 \text{ мм}^2$$

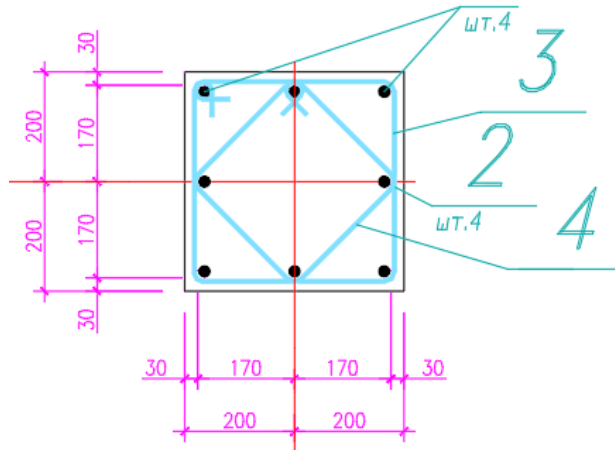


Рисунок 2.10 – Армирование колонны

Поперечную арматуру принимаем конструктивно исходя из следующего условия, что диаметр должен быть не менее 6 мм и не более $1/4 d_{max}$: $\emptyset 8 \text{ S240}$

Шаг принимают исходя из условий:

- не более 400 мм;
- не более минимальной стороны сечения; $\rightarrow 400 \text{ мм}$
- не более $20 d_{min}$. $\rightarrow 400 \text{ мм}$

Шаг принимаем равным 400 мм.

2.8.2 Ригель

Производим подбор армирования под ригель в среднем пролете на 1 этаже.

Таблица 2.10 – Усилия от РСН в ригеле (на опорах 1700, 1694 и в пролете 1689)

Таблица усилий (стержни)					
№ э.	№ с.	Усилия			№ РСН
		N (кН)	My (кН*м)	Qz (кН)	
1700	2	-433.071	-139.078	-173.979	12
1694	1	379.998	64.629	-21.698	12

1689	1	131.625	-10.940	91.02	12
------	---	---------	---------	-------	----

Характеристическое сопротивление бетона класса C25/30 на осевое сжатие $f_{ck} = 25$ МПа. Частный коэффициент безопасности по бетону $\gamma_c = 1.5$ [4]. Расчетное сопротивление бетона на осевое сжатие $f_{cd} = 14.2$ МПа.

Характеристическое сопротивление рабочей арматуры класса S500 на растяжение $f_{yk} = 500$ МПа. Расчетное сопротивление рабочей арматуры на растяжение $f_{yd} = 435$ МПа.

Характеристическое сопротивление поперечной арматуры на растяжение $f_{y\omega} = 240$ МПа. Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение: $f_{y\omega d} = 209$ МПа.

Эффективная ширина ригеля $b_{eff} = 350$ мм.

Рабочая высота сечения [4]:

$$d = h - c_1 = 550 - 40 = 510 \text{ мм.}$$

1) Сечение на опоре слева:

$$M_{Ed,max} = 10.94 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{Ed,max} = M_{Eds}$$

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 10.94 - (-131.625) \cdot 0.235 = 41.87$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{M_{Eds}/b}} = \frac{51}{\sqrt{41.87/0.35}} = 4.66$$

Определяем k_d по таблице В.4. для прямоугольных элементов с сечением с двойной арматуры (РГП "КазНИИСА", 2015):

$$k_{s1} = 2.55, k_{s2} = 0.4$$

$$\frac{c_2}{d} = \frac{4}{51} = 0.1 \rightarrow p_1 = 1; p_2 = 1.02$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = p_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1 \cdot 2.55 \cdot \frac{41.87}{51} + \frac{131.625}{43.5} = 5.12 \text{ см}^2$$

Принимаем: 2Ø20 мм $A_{s1} = 6.28 \text{ см}^2$

Находим арматуру для сжатой зоны A_{s2} :

$$A_{s2} = p_2 \cdot k_{s2} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1.02 \cdot 0.4 \cdot \frac{41.87}{51} + \frac{131.625}{43.5} = 3.36 \text{ см}^2$$

Принимаем: 2Ø16 мм $A_{s2} = 4.02 \text{ см}^2$

2) Сечение в пролете:

$$M_{Ed,max} = 64.629 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{Ed,max} = M_{Eds}$$

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 64.63 - 379.998 \cdot 0.235 = 24.67 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{M_{Eds}/b}} = \frac{51}{\sqrt{24.67/0.35}} = 6.07$$

Определяем k_d по таблице В.4. для прямоугольных элементов с сечением с двойной арматуры (РГП "КазНИИСА", 2015):

$$k_{s1} = 2.55, k_{s2} = 0.4$$

$$\frac{c_2}{d} = \frac{4}{51} = 0.1 \rightarrow p_1 = 1; p_2 = 1.02$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = p_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1 \cdot 2.55 \cdot \frac{24.67}{51} + \frac{379.998}{43.5} = 9.97 \text{ см}^2$$

Принимаем: 2Ø28 мм $A_{s2} = 12.32 \text{ см}^2$

Находим арматуру для сжатой зоны A_{s2} :

$$A_{s2} = p_2 \cdot k_{s2} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1.02 \cdot 0.4 \cdot \frac{24.67}{51} + \frac{379.998}{43.5} = 8.93 \text{ см}^2$$

Принимаем: 2Ø25 мм $A_{s2} = 9.82 \text{ см}^2$

3) Сечение на опоре справа:

$$M_{Ed,max} = 139.078 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{Ed,max} = M_{Eds}$$

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 139.078 - (-433.071) \cdot 0.235 = 240.85 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{M_{Eds}/b}} = \frac{51}{\sqrt{240.85/0.35}} = 1.94$$

Определяем k_d по таблице В.4. для прямоугольных элементов с сечением с двойной арматуры :

$$k_{s1} = 2.56, k_{s2} = 0.1$$

$$\frac{c_2}{d} = \frac{4}{51} = 0.1 \rightarrow p_1 = 1.0; p_2 = 1.08$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = p_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1.0 \cdot 2.56 \cdot \frac{240.85}{51} - \frac{433.071}{43.5} = 2.134$$

Принимаем: 2Ø14 мм $A_{s1} = 3.08 \text{ см}^2$

Находим арматуру A_{s2} :

$$A_{s2} = p_2 \cdot k_{s2} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1.08 \cdot 0.1 \cdot \frac{240.85}{51} - \frac{433.071}{43.5} = 9.45 \text{ см}^2$$

Принимаем: 2Ø25 мм $A_{s2} = 9.82 \text{ см}^2$

Определяем поперечную арматуру:

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{510}} = 1.63$$

$$\rho_l = \frac{A_{s1}}{b_w \cdot d} = \frac{1232}{350 \cdot 510} = 0.007 < 0.02$$

$$V_{Rd,c} = \left[\left(\frac{0.18}{1.5} \right) \cdot 1.63 \cdot (100 \cdot 0.01 \cdot 25)^{1/3} \right] \cdot 350 \cdot 510 = 102\,091 \text{ Н} = 102.1 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,min} = \left[0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \right] \cdot b_{eff} \cdot d = \left[0.035 \cdot 1.63^{3/2} \cdot 25^{1/2} \right] \cdot 350 \cdot 510 = 65 \text{ кН} < V_{Ed} = 174 - \text{условие не выполняется, требуется провести расчет поперечной арматуры.}$$

Максимальный шаг поперечной арматуры не должен превышать:

$$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0.75 \cdot 510 \cdot (1 + \cot 90) = 382.5 \text{ мм}$$

1) Первое расчетное сечение назначаем на расстоянии $d_z = 450 \text{ мм}$ от опоры.

Поперечное усиление в данном сечении: $V_{Ed} = 74.63 \text{ кН}$.

Задаем углом наклона трещин к горизонтали $\theta = 40^\circ$.

Принимаем шаг поперечной арматуры 100 мм.

$$A_{sw} = \frac{74.63 \cdot 10^3 \cdot 100}{450 \cdot 167 \cdot \cot 40} = 83.33 \text{ мм}^2$$

Принимаем: 1Ø12 мм $A_{sw} = 1.131 \text{ см}^2$ S240, $s = 100 \text{ мм}$.

Находим коэффициент ϑ для проверки выполнения условия:

$$\vartheta = 0.6 \left(1 - \frac{25}{350} \right) = 0.557 \geq 0.5$$

$$\frac{A_{sw} \cdot f_{sw}}{b_w \cdot s} = \frac{113.1 \cdot 167}{350 \cdot 100} = 0.54$$

$$0.5 \cdot \vartheta \cdot f_{cd} = 0.5 \cdot 0.557 \cdot 14.2 = 3.96$$

$$0.54 < 3.96 - \text{условие выполняется.}$$

$$0.557 \cdot 14.2 \cdot 350 \cdot 450$$

$$V_{Rd,max} = \frac{1.19 + 0.83}{1.19 + 0.83} = 616\,698 = 616.698 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 74.63 \text{ кН} < V_{Rd,max} = 616.698 \text{ кН}$$

2) Второе расчетное сечение назначаем на расстоянии $d_z = 1000 \text{ мм}$ от опоры.

Поперечное усиление в данной сечении: $V_{Ed} = 54.6 \text{ кН}$.

Задаем углом наклона трещин к горизонтали $\theta = 40^\circ$.

Принимаем шаг поперечной арматуры 275 мм.

$$A_{sw} = \frac{54.6 \cdot 10^3 \cdot 275}{1000 \cdot 167 \cdot \cot 40} = 75.45 \text{ мм}^2$$

Принимаем 1Ø10 мм $A_{sw} = 0.789 \text{ см}^2$ S240, $s = 275 \text{ мм}$.

Находим коэффициент ϑ для проверки выполнения условия:

$$\vartheta = 0.6 \left(1 - \frac{25}{350} \right) = 0.557 \geq 0.5$$

$$\frac{A_{sw} \cdot f_{sw}}{b_w \cdot s} = \frac{78.9 \cdot 167}{350 \cdot 275} = 0.14$$

$$0.5 \cdot \vartheta \cdot f_{cd} = 0.5 \cdot 0.557 \cdot 14.2 = 3.96$$

$0.14 < 3.96$ – условие выполняется.

$$V_{Rd,max} = \frac{0.557 * 14.2 * 350 * 1000}{1.19 + 0.83} = 1\,370 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 54.6 \text{ кН} < V_{Rd,max} = 1\,370 \text{ кН}$$

3) Третье расчетное сечение назначаем на расстоянии $d_z = 1500 \text{ мм}$ от опоры.

Поперечное усиление в данной сечении: $V_{Ed} = 36.4 \text{ кН}$.

Задаем углом наклона трещин к горизонтали $\theta = 40^\circ$.

Принимаем шаг поперечной арматуры 350 мм.

$$A_{sw} = \frac{36.4 * 10^3 * 350}{1500 * 167 * \cot 40} = 42.68 \text{ мм}^2$$

Принимаем $1\emptyset 8 A_{sw} = 0.503 \text{ см}^2 S240, s = 350 \text{ мм}$.

Находим коэффициент ϑ для проверки выполнения условия:

$$\vartheta = 0.6 \left(1 - \frac{25}{350} \right) = 0.557 \geq 0.5$$

$$\frac{A_{sw} * f_{sw}}{b_w * s} = \frac{0.503 * 167}{350 * 350} = 0.07$$

$$0.5 * \vartheta * f_{cd} = 0.5 * 0.557 * 14.2 = 3.96$$

$0.07 < 3.96$ – условие выполняется.

$$V_{Rd,max} = \frac{0.557 * 14.2 * 350 * 1500}{1.19 + 0.83} = 2\,056 \text{ кН}$$

$$V_{Ed} = 36.4 \text{ кН} < V_{Rd,max} = 2\,056 \text{ кН}$$

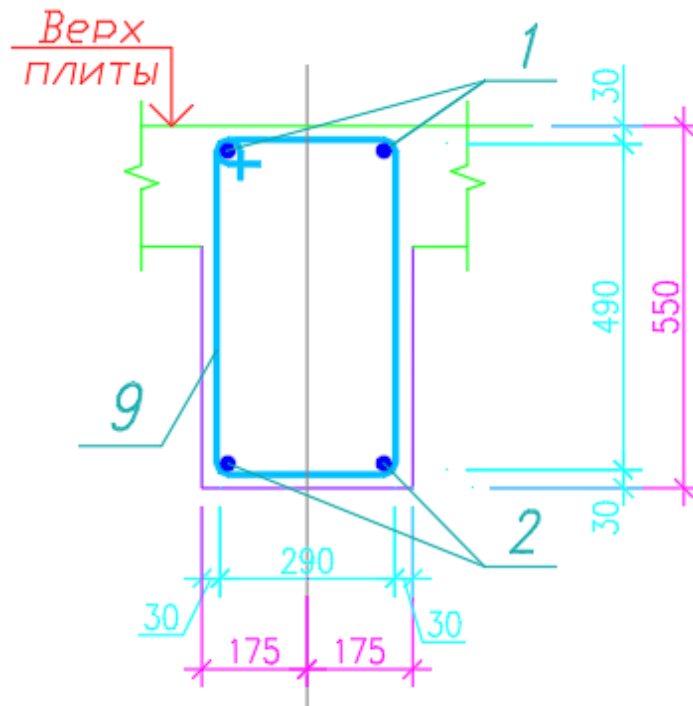


Рисунок 2.11 – Армирование ригеля

3 Организационно-технологический раздел

Исходные данные:

Количество этажей – 4

Размеры здания – $a = 90$ м, $b = 78$ м Толщина плит перекрытий – $h = 14$

Высота одного этажа – 3.0 м

3.1 Технологический подраздел

3.1.1 Земляные работы

Прежде чем приступить к выполнению определения объема котлована, нужно рассчитать длину и ширину котлована по верху и по низу, так как крутизна откоса отличается от 1, то мы не можем разрабатывать котлован с вертикальными стенками.

Длина котлована по верху:

$$a_1 = a + m \cdot h_k = 90 + 0,75 \cdot 3 = 92,25 \approx 93 \text{ м.}$$

Ширина котлована по верху:

$$b_1 = b + m \cdot h_k = 78 + 0,75 \cdot 3 = 80,25 \approx 81 \text{ м,}$$

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

h_k – глубина котлована или отметка дна котлована, м.

Далее выполняем расчет объема котлована:

$$\begin{aligned} V_k &= \frac{h_k}{6} \cdot [(2a + a_1) \cdot b + (2a_1 + a) \cdot b_1] \\ &= \frac{1}{6} \cdot [(2 \cdot 90 + 93) \cdot 78 + (2 \cdot 93 + 90) \cdot 81] = 7\,275 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Срезка растительного слоя.

$$\begin{aligned} S &= (10 + a_1 + 10) \cdot (10 + b_1 + 10) = \\ &= (10 + 93 + 10) \cdot (10 + 81 + 10) = 11\,413 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Обратная засыпка грунта.

$$V_{\text{оз}} = \frac{V_k - V_{\text{ф}}}{1 + K_{\text{ор}}} = \frac{7\,275 - 5\,538,5}{1 + 0,08} = 1\,608 \text{ м}^3$$

Объем уплотнения грунта.

$$F_{\text{упл}} = \frac{V_{\text{оз}}}{0,2} = \frac{1\,608}{0,2} = 8\,039 \text{ м}^3$$

Объем грунта в транспортные средства.

$$V_{\text{из.гр}} = V_{\text{тр}} - V_{\text{оз}} = 7\,275 - 1\,608 = 5\,667 \text{ м}^3$$

Подчистка дна котлована (Объем недобора грунта).

$$V_3 = a \cdot b \cdot (0,2 \div 0,5) = 90 \cdot 78 \cdot 0,2 = 1\,404 \text{ м}^3$$

Устройство выравнивающего слоя.

$$V_{\text{в}}(1) = a \cdot b \cdot 0,1 = 90 \cdot 78 \cdot 0,1 = 702 \text{ м}^3$$

Таблица 3.1 - Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единиц измере ния	Объем работ
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м2	11. 413
Разработка грунта в транспортные средства	100 м3	56. 67
Подчистка дна котлована вручную	1 м3	140 4
Устройство выравнивающего слоя	1 м3	702
Фундамент		
Установка опалубки	м2	3 346
Бетонирование	м3	136 7
Уход за бетоном	м3	136 7
Распалубка	м2	3 346

Выбор бульдозера

Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$П_{\text{э}} = \frac{60 \cdot T \cdot q \cdot \alpha \cdot K_{\text{в}}}{T_{\text{н}} + T_{\text{п}} + \frac{l_{\text{г}}}{V_{\text{г}}} + \frac{l_{\text{п}}}{V_{\text{п}}}} \quad (3.1)$$

где T – продолжительность рабочей смены. (ч)

q – количество грунта в плотном состоянии. (м3)

α – Учет потери грунта в процессе перемещения.

$$\alpha = 1 - 0.005 \cdot l_{\text{г}} = 1 - 0.005 \cdot 3 = 0.985$$

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования машины по времени в зависимости от грунта.

$T_{\text{н}}$ – продолжительность набора грунта. (мин)

$T_{\text{п}}$ – время на переключение скоростей. (мин)

$l_{\text{г}}, l_{\text{п}}$ – дальность перевозки с грузом и порожняком. (м)

$V_{\text{г}}, V_{\text{п}}$ – соответственно скорости бульдозера в груженом состоянии и порожняком. (м/мин)

Характеристики бульдозера Hitachi FD 145:

$$V_{\text{г}} = 6.7 \text{ м/мин}$$

$$V_{\text{п}} = 7.7 \text{ м/мин}$$

$$T_{\text{п}} = 0.09 \text{ мин}$$

$$T_{\text{н}} = 0.11 \text{ мин}$$

$$q = 4.5 \text{ м}^3$$

$$P_3 = \frac{60 \cdot 8 \cdot 4.5 \cdot 0.985 \cdot 0.8}{0.11 + 0.09 + \frac{3}{6.7} + \frac{3}{7.7}} = 1640.7$$

Выбор экскаватора.

Для разработки котлована объемом $V_k = 4\,365 \text{ м}^3$ и глубиной $h = 0.6 \text{ м}$. Принято решение производить работы бульдозером. Однако, для погрузки грунта в автосамосвалы экскаватор необходим. Принято решение взять экскаватор HYUNDAI R260LC-9 в лизинг, на время проведения работ по погрузке грунта в автосамосвалы.

Автосамосвал подбирается в зависимости от дальности (3 км) выбираем грузоподъемность автосамосвала $m = 10$ тонн, при $V_{\text{ков}} = 0.5 \text{ м}^3$. По грузоподъемности автосамосвала $m = 10$ тонн выбираем автосамосвал МАЗ-5551А2-320.

Для забивки свай в грунт принимаю гидравлическую установку Junttan PM-25 со следующими характеристиками:

Максимальная длина свай, м	16
Длина направляющей мачты, м	19,7
Масса ударной части, т	5 + 2
Масса общая, т	11,7
Максимальная энергия, кНм	82
Максимальный ход ударной части, мм	1 200
Частота ударов, уд./мин	40-100

Рисунок 3.1 – Характеристики гидравлической забивной установки

3.1.2 Опалубочные работы

Опалубочные работы в данном пункте рассчитаны на один этаж.

Площадь крупнощитовой опалубки для плит перекрытий совпадает с площадью всего нашего здания: $S = 3168 \text{ м}^2$.

Мелкощитовая опалубка: всего на этаже расположено 145 колонн. Следовательно: $1 = 145 \cdot 0.4 \cdot 4 \cdot 3 = 696 \text{ м}^2$

Ригели:

По буквенным осям $= 744 \text{ м} \cdot (0.35 + 0.50 + 0.50) = 1\,004.4 \text{ м}^2$

По цифровым осям $= 726 \text{ м} \cdot (0.35 + 0.50 + 0.50) = 980.1 \text{ м}^2$

Тогда площадь опалубки балок на один этаж - 1984.5 м^2

Итого площадь всей опалубки типового этажа - 5 848.5 м² Устройство подпорки и стоек: По ЕниР одна стойка устанавливается на каждые 4 м².

Устройство подпорки, стоек:

$$n = \frac{S}{4} = \frac{3168}{4} = 792 \text{ шт. (Количество стоек)}$$
$$L = 792 \cdot 3 = 2\,376 \text{ м}$$

где S – площадь здания. (м²)

n – количество стоек

Устройство балок:

Продольные балки проектируются через каждые 6 метра по буквенным осям, а в поперечном направлении по через каждые 0.6 метра.

Длина балки 6 м.

Продольные балки:

$$n_{\text{общ}} = 107 \text{ шт.}$$
$$L = 107 \cdot 6 = 642 \text{ м}$$

Второстепенные балки:

$$n_{\text{общ}} = 88 \cdot 10 = 880 \text{ шт.}$$
$$L = 880 \cdot 6 = 5280 \text{ м}$$

3.1.3 Арматурные работы

Рассчитаем массу всей арматуры исходя из процента армирования. Объем колонны

$$V = S \cdot h = 0.4 \cdot 0.4 \cdot 3 = 0.48 \text{ м}^3.$$

$$V_{\text{арм}} = 0.48 \cdot 628 \cdot 3\% = 9.04 \text{ м}^3$$

Тогда, общая длина всей арматуры на этаже

$$l = \frac{9.04}{0.0001539} = 58\,760$$

где 0.0001539 – площадь сечения одной арматуры.

Умножаем данное значение на вес стержня 1 м арматуры (согласно ГОСТ): $Q_{\text{арм}} = 58\,760 \cdot 1.208 = 70.983 \text{ т}$

3.1.4 Бетонные работы

Укладка бетонной смеси в колонны из вышеуказанных расчетов:

$$N = 301.44 - 9.04 = 292.4 \text{ м}^3$$

Укладка бетонной смеси в плиты перекрытия: $N = 0.2 \cdot 11736 = 2\,347.2 \text{ м}^3$,

где 11 736- площадь всех этажей

Укладка бетонной смеси в ригель 4х этажных блоков:

$$\text{По буквенным осям} = 636 \text{ м} \cdot (0.35 \cdot 0.50) = 111.3 \text{ м}^3 \cdot 4 = 445.2 \text{ м}^3$$

По цифровым осям = $624 \text{ м} \cdot (0.35 \cdot 0.50) = 109.2 \text{ м}^3 \cdot 4 = 436.8 \text{ м}^3$
 Укладка бетонной смеси в ригель 2х этажного блока:
 По буквенным осям = $108 \text{ м} \cdot (0.35 \cdot 0.50) = 18.9 \text{ м}^3 \cdot 2 = 37.8 \text{ м}^3$
 По цифровым осям = $102 \text{ м} \cdot (0.35 \cdot 0.50) = 17.85 \text{ м}^3 \cdot 2 = 35.7 \text{ м}^3$
 Итого на все здание потребуется 3 595.1 м³ бетона.
 По всем результатам расчетов составим таблицу ведомостей работ.

Таблица 3.2 – Ведомости работ

№	Наименование процесса	Ед. изм.	Объем 1 этажа
1	Опалубочные работы		
	Крупнощитовая опалубка	м ²	3168
	Мелкощитовая опалубка	м ²	667.2
	Балки	м	1773.9
	Стойки	м	2367
2	Арматурные работы		
	Стержни	т	70.99
3	Бетонные работы		
	Укладка	м ³	3 595.1
	Уход	м ³	3 595.1

3.1.5 Разделение сооружения на ярусы и захваты

Наиболее эффективным является организация строительных процессов поточным методом.

Количество захваток:

$$m = \frac{A \cdot t_B}{k} + n - 1 \quad (3.2)$$

где А – число смен в стуки (принимается 2 смены).

t_B – время выдерживания бетона до приобретения им прочности равной 15 кг/см²

К – модуль цикличности т.е. продолжительность работ на захватке принимаем равным на 1 смену

n – количество простых процессов

$$m = \frac{2 \cdot 5}{1} + 4 - 1 = 13$$

Принято решение здание разделить на 13 захваток.

3.1.6 Расчет оборачиваемости опалубки

Оборачиваемость позволяет определить сколько раз может применяться опалубка, т.е. оборачиваться.

Оборачиваемость опалубки:

$$Z = \frac{\sum_1^a m}{n-1 + \frac{A \cdot t_B}{k}} \quad (3.3)$$

где $\sum m$ – Общее число захваток на всех ярусах сооружений.

Опалубка устанавливается в 1 смену из-за этого А – это число смен в сутки.

$$\begin{aligned} \sum m &= 4 \cdot 13 = 52 \\ Z &= \frac{52}{4 - 1 + \left(\frac{1 \cdot 5}{1}\right)} = 6.5 \text{ раз} \end{aligned}$$

Одна опалубочная конструкция используется за время возведения Z раза.

Необходимое количество комплектов опалубки:

$$a = n + 1 + \frac{A \cdot t_B}{k} \quad (3.4)$$

$$a = 4 + 1 + \frac{1 \cdot 5}{1} = 9 \text{ комплектов опалубки}$$

3.1.7 Расчет башенного крана

Для строительства, по объему работ мы должны использовать башенный кран. Расчет и подбор башенного крана представлен в приложении В.

3.1.8 Расчет бетононасоса и пневмонагнетательной установки

В данном дипломном проекте мы сравниваем бетононасос и пневмонагнетательную установку.

Единственный минус для бетонирования на высоте необходима подвижная бетонная смесь. Достоинства этих механизмов заключается в том, что есть возможность бетонировать в труднодоступных местах.

Подбор и сравнение техники прикреплён к приложению В.

3.1.9 Определение состава комплексных бригад

Земляные работы:

$$N = \frac{74}{(1 \cdot 13 \cdot 1.06)} = 5.4$$

Устройство подпорок и стоек:

$$N = \frac{3.27}{(1 \cdot 13 \cdot 1.06)} = 0.24$$

Устройство балок:

$$N = \frac{0.9}{(1 \cdot 13 \cdot 1.06)} = 0.07$$

Арматурные работы.

Установка арматурных стержней для плиты:

$$N = \frac{1.8}{(1 \cdot 13 \cdot 1.06)} = 0.13$$

Установка арматурных стержней:

$$N = \frac{45}{(1 \cdot 13 \cdot 1.06)} = 3.3$$

Распалубка:

$$N = \frac{74}{(1 \cdot 13 \cdot 1.22)} = 5.4$$

3.2 Организационный подраздел

3.2.1 Строительный генеральный план

Одной из важнейших частей разработки проекта организации строительства является строительный генеральный план. Он представляется значимым и основным документом из всего требуемого перечня. На строительном генеральном плане помимо основных строящихся зданий и сооружений, отмечены также все вспомогательные объекты, в которые входят: склады открытые и закрытые, конторы прораба и мастеров, гардеробные, объекты питания и санитарной гигиены, пункты охраны, линии электроснабжения, освещение, пути проезда, въезды и выезды из стройплощадки, все инженерные коммуникации.

При разработке строительного генерального плана должны строго учитываться вопросы экономичного и рационального использования территории 31 строительной площадки и соблюдения нормативных требований. Оптимальное расположение объектов на стройгенплане играет важную роль в затрачиваемых денежных вложениях на строительство. План должен отвечать всем социальным и бытовым нуждам всех участников строительства, должны быть тщательно продуманы места хранения материалов и стоянки механизированных ресурсов.

СГП (строительный генеральный план), как правило, проектируют в масштабе 1:1000 или 1:2000, но всё зависит от размеров и необходимости детализации всех данных. Обычно на строительной площадке все временные здания и сооружения разделяются на одноразового пользования (неинвентарные) и многоразового применения (инвентарные). Первые относительно вторых используются в настоящее время весьма редко, в силу своей финансовой невыгодности.

3.2.2 Расчет освещения площадки

Необходимо установить 13 прожекторов. Нужно разместив мачты по контуру площадки. Подробный расчет освещения прикреплен к приложению В.

3.2.3 Расчёт электрического снабжения

Принимаем трансформаторную подстанцию марки ТМ-100 общей мощностью 100 кВт. Подробный расчет представлен в приложении В.

3.2.4 Расчет потребности площадки во временном теплоснабжении

Объем здания 35 208 м³.

Расчет потребности в тепле производится по формуле [17]:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{тех}}) K_1 \cdot K_2; \text{кДж /ч.} \quad (3.5)$$

$$Q_{\text{от}} = q_o (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) V_{\text{зд}}, \text{кДж} \quad (3.6)$$

$$Q_{\text{тех}} = V_{\text{з.гт.б.}} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \quad (3.7)$$

где $Q_{\text{от}}$ – количества тепла на отопление зданий

$V_{\text{з}}$ – строительный объем зданий м³;

$q_{\text{т}}$ – удельная тепловая характеристика тепла (потери тепла объемом здания на 1 при разности температур внутри $t_{\text{в}}$ и снаружи $t_{\text{н}}$ здания, 0,4/1000 м³), $q_{\text{т}} = 0,0004 \text{ Ккал/м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{град}$;

K_1 – коэффициент на неучтенные расходы тепла, $K_1 = 1,15$

K_2 – коэффициент, учитывающий потери тепла в сети, $K_2 = 1,15$

$$Q_{\text{тех}} = V_{\text{з.гт.б.}}(t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) = 35\,208 \cdot 0.0004 \cdot 1.17 \cdot (18 + 20) = 626.14 \text{ кДж/ч}$$

$$Q_{\text{от}} = 1.1 \cdot 0.8 \cdot (18 + 20) \cdot 35\,208 = 1\,177\,356 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{общ}} = (626 + 1\,177\,356) \cdot 1.15 \cdot 1.15 = 1\,557\,881 \text{ кДж/ч.}$$

3.2.5 Расчет расхода воды

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не больше 20 м друг от друга. Суммарный расчет расхода воды на производственные, хозяйственные нужды и на противопожарные мероприятия представлен в приложении В.

3.2.6 Расчёт временного водопровода

Диаметр водопровода определяется по формуле:

$$D = \sqrt{4Q_{\text{общ}} \cdot (\Pi \cdot V)} \quad (3.8)$$

где V - скорость движения воды по трубам.

$$D = \sqrt{4 \cdot 10.5 \cdot \frac{1000}{(3.14 \cdot 1.5)}} = 94 \text{ мм}$$

На данном расчёт временного водопровода завершен. Принимаем трубопровод диаметром 100мм.

3.2.7 Расчёт расхода сжатого воздуха на производственные нужды

Расплата необходимости в сжатом воздухе выполняется из критерий работы малого числа аппаратов, подсоединенных к 1 компрессору.

Мощность потребляемой компрессорной установки

$$Q = 1.3Kq = 1.3 \cdot 0.8 \cdot 30.5 = 31.72 \text{ м}^3/\text{мин},$$

где 1,3 - коэффициент, учитывающий потери в сети;

K - коэффициент одновременности работы аппаратов, принимаемый при работе 3-6 аппаратов равным 0,8;

$\sum q$ - суммарный расход воздуха приборами, м³/мин (таблица 3.3).

Таблица 3.3 - Расход воздуха приборами

Наименование инструмента	Ед. изм.	Количество	Расход воздуха на ед. изм., м3/мин.	Расход воздуха на весь объем, м3/мин.
Отбойный молоток Crown CT18043	шт.	8	1.0	8
Пневматический наружный вибратор EP601B	шт.	3	0.9	2.7
Пневматическая лопата Permon SKR 11	шт.	3	1.0	3

Продолжение таблицы 3.3

Бетонолом пневматический TEX 150 PE	шт.	3	1.6	4.8
Очиститель от пыли	шт.	3	1.0	3.0
Вибротрамбовка TOR RM-80	шт.	3	3.0	9.0

Емкость ресивера определяется по формуле:

$$V = K\sqrt{Q} = 0.4 \cdot 31.72 = 12.688 \text{ м}^3,$$

где К - коэффициент, зависящий от мощности компрессора и принимаемый для передвижных компрессоров - 0,4;

Q - мощность компрессорной установки, м3/мин.

Принимаем компрессорную установку KB-3/8. Диаметр разводящего трубопровода определяется по формуле:

$$D = 3.18 \cdot \sqrt{Q} = 3.18 \cdot \sqrt{31.72} = 17.9 \text{ мм},$$

Каждым строительным работам предшествует подготовительный момент по организации рабочей зоны.

3.2.8 Определение опасной зоны работы крана

Граница опасной зоны работы крана определяется по формуле [17]:

$$L_{0.3}^{кр} = l_{ст}^{max} + 0.5l_{гр}^{min} + l_{отл} + l_{гр}^{max} \quad (3.9)$$

где $L_{0.3}^{кр}$ – размер опасной зоны работы крана (м);

$l_{ст}^{max}$ – максимальный вылет стрелы крана (м);

$0.5l_{гр}^{min}$ – половина минимального габарита груза (м);

$l_{отл}$ – минимальное расстояние возможного отлета груза, перемещаемого краном, при его падении;

$l_{гр}^{max}$ – максимальный габарит груза (м);

$$L_{0.3}^{кр} = 75 + 0.5 \cdot 5 + 7 + 3 = 87.5 \text{ м}$$

Таблица 3.4 – Минимальное расстояние отлета груза при его падении.

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлеты груза (предмета), м	
	перемещаемого краном груза в случае его падения	предметов в случае их падения со здания
до 10	4	3.5
до 20	7	5
до 70	10	7
до 120	15	10
до 200	20	15
до 300	25	20
до 450	30	25

3.2.9 Расчет потребности во временных складских помещениях и зданиях

Потребность в санитарно-бытовых и административных помещениях рассчитана в приложении В, временные здания и сооружения изображены на строительном генеральном плане, см. чертеж.

3.2.10 Расчет потребности в площадках складирования

Из всей площади 60 м² приходится на закрытый склад. Для закрытого склада принят металлический контейнер. На открытые склады приходится 288 м². Расчет представлен в приложении В.

3.2.11 Техника безопасности

При производстве строительных работ строго соблюдать требования:

- СН РК 1. 03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Полный перечень техники безопасности при строительстве приведен в приложении В.

4 Экономический раздел

Сметная документация разработана в соответствии с Нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан, утвержденным приказом Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан, на основании государственных сметных нормативов, задания на проектирование и принятых проектных решений. Сметная стоимость строительства подлежит утверждению заказчиком в установленном законодательством порядке и является основанием для определения лимита средств заказчика (инвестора) на реализацию инвестиционных проектов и/или

объектов строительства за счет государственных инвестиций в строительство и средств субъектов квазигосударственного сектора в соответствии с пунктом 13 Нормативного документа по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан. Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса АВС-4 (редакция 2018.4) по выпуску сметной документации в текущих ценах 4 квартала 2018 года.

При составлении смет использованы:

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы,

ЭСН РК 8.04-01-2015 изменения и дополнения 1-12;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на монтажные работы, ЭСН РК 8.04-02-2015 изменения и дополнения 1-12;

сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на ремонтно-строительные работы, ЭСН РК 8.05-01-2015 изменения и дополнения 1-12;

сборники сметных цен в текущем уровне 2018 года на строительные материалы, изделия и конструкции, ССЦ РК 8.04-08-2017;

сборник сметных цен в текущем уровне 2018 года на эксплуатацию строительных машин и механизмов, СЦЭМ РК 8.04-11-2017.

Расчет и выпуск сметной документации выполнен по ресурсной сметно-нормативной базе «РСНБ РК 2015» (2018) в программе АВС-4, (редакция 2019.1) от 08.05.2019 г. в текущих ценах на 2019 год для 2-го территориального района г. Алматы. Отсутствующие в ресурсной сметно-нормативной базе

«РСНБ РК 2015» (2018) года стоимости материалов и оборудования приняты по данным «прайс-листов».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задания по дипломной работе были выполнены согласно всем нормам, результаты расчетов были записаны. Согласно расчетам, ригель имеет высоту 550 мм и ширину 350 мм. Монолитные колонны сечением 400 мм.

Требуемые площади сечений арматуры были найдены и указаны в соответствующих разделах. Для ригелей были подобраны размеры сечения арматур согласно требованиям по расчетам. Площадь сечений поперечных арматур для ригелей была рассчитана. Колонна имеет пространственный каркас и имеет размеры 400х400мм и имеет 4 арматуры с диаметром 25мм и 4 арматуры диаметром 20мм.

Расчеты глубины заложения свайного фундамента были выполнены. Согласно расчетам, сваи имеют длину 8 метров и квадратное сечение 300 мм. Спецификации для всех видов расчетов были составлены и показаны в чертежах.

Расчет пространственной системы на статические и динамические воздействия с выбором расчетных сочетаний усилий выполнен на базе программного комплекса «ЛИРА-САПР 2016», согласно действующим нормативным документам РК.

Принятые сечения в расчетной схеме и результаты расчета обеспечивают несущую способность в соответствии с требованиями действующих нормативов на территории РК.

Анализ расчета проводился вручную, используя результаты вычислений ПК «ЛИРА-САПР 2016». Во время проверки не было обнаружено нарушений, следовательно, проект готов к началу возведению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СН РК 3.02-07.2014 «Общественные здания и сооружения».
- 2 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».
- 3 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
- 4 НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры» Астана 2015.
- 5 СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- 6 СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума»
- 7 СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение».
- 8 НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2012 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия».
- 9 СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
- 10 ЕНиР Е2-1 «Земляные работы».
- 11 ЕНиР Е4-1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».
- 12 СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений.
- 13 СНиП 2.01-85* Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия.
- 14 СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции», Москва 1985.
- 15 СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», Астана 2015.
- 16 «Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование.» С. К. Хамзин, А. К. Карасев, Москва 2006.
- 17 Ю.М. Красный «Проектирование стройгенплана и организация строительной площадки», Учебное пособие, Екатеринбург 2000.
- 18 СН РК 8.02-01-2002 Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования 2010.
- 19 ЕНиР Е2-1 «Механизированные и ручные земляные работы».
- 20 СН РК 1.03-03-2018 «Геодезические работы в строительстве»

- 21 EN 1990.Еврокод 0. Основы строительного проектирования
- 22 EN 1991.Еврокод 1. Воздействие на несущие конструкции
- 23 EN 1990.Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций
- 24 EN 1990.Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций
- 25 EN 1990.Еврокод 4. Проектирование сталежелезобетонных конструкций
- 26 EN 1990.Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций
- 27 EN 1990.Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций
- 28 EN 1990.Еврокод 7. Геотехническое проектирование
- 29 EN 1990.Еврокод 8. Проектирование системы стойких конструкций
- 30 EN 1990.Еврокод 9. Проектирование алюминиевых конструкций

Приложение А

А.1 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет наружной стены осуществляется согласно действующим СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», а также СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника». Целью данного расчета является определение толщины утеплительного материала наружной стены.

Значения характеристик материалов сведены в таблицу:

Таблица А.1 – Значения материалов

№ слоя	Материал слоя	Толщина слоя	Теплопроводность λ , $Вт/(м·К)$ $ккал/(ч·м, °С)$	Коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 часа) S , $Вт/(м^2·К)$ $ккал/(ч·м, °С)$
1	Штукатурка	20	0.87	10,35
2	Термическая/воздушная прослойка(внутренняя) (мин.вата)	50	0,06	0,92
3	Газобетон	300	0.82	10,2
4	Штукатурка	20	0.87	10,35

Исходные данные:

где $\Delta t^H = 6^\circ\text{C}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутренней поверхности и температурой внутреннего воздуха, принимается по Приложению 2, таблица 2;

$\alpha_B = 7.5 \text{ Ккал}/\text{ч} \cdot \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по Приложению 2, таблица 3;

$n = 1$ – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимается по Приложению 2, таблица 1;

$t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимается по таблице 7;

$t_{\text{н}} = -20.1^{\circ}\text{C}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимается по Приложению 2, таблица 6.

Требуемая норма тепловой защиты ограждающих конструкций обеспечивающие требуемые санитарно-гигиенические, определяют по формуле:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \cdot \alpha_{\text{в}}} = \frac{1(20 + 20.1)}{6 \cdot 7.5} = 0.9$$

Продолжение приложения А

Тепловую инерцию D , ограждающей конструкции по формуле:

$$D = R_1 \cdot S_1 + R_2 \cdot S_2 \quad (\text{A.1})$$

где S_1, S_2 – расчетные коэффициенты теплоусвоения материалов, принимается по Приложению 2, таблица 8;

R_1, R_2 – термическое сопротивление отдельных слоев определяется по формуле:

$$R_{1,2} = \frac{\delta}{\lambda} \quad (\text{A.1})$$

где δ – толщина слоя, м (расчетная $\delta_{\text{ст}}$, стандартная $\delta_2=0,02\text{м}$);

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала, принимается по Приложению 2, таблица 8,;

$$R_1 = \frac{0.05}{0.06} = 0.8$$

$$R_2 = \frac{0.04}{0.87} = 0.86$$

$$R_3 = \frac{0.38}{0.82} = 0.46$$

Вычисляем тепловую инерцию:

$$D = R_1 \cdot S_1 + R_2 \cdot S_2 = 0.8 \cdot 0.92 + 0.86 \cdot 10.35 + 0.46 \cdot 10,2 = 15.157$$

Сопротивление теплопередаче R_0 ограждающей конструкции следует определить по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (\text{A.3})$$

где α_v – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 3;

α_n – коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по Приложению 2 таблица 3,;

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^\circ\text{C} / \text{ккал}$, определяемое для однослойной конструкции по формуле (3.4.2) и многослойной конструкции.

Рассчитаем термическое сопротивление:

$$R_k = 0.46 + 0.8 + 0.86 + 0.86 = 3.88$$

Определим расчетное сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{7.5} + 3.88 + \frac{1}{23.26} = 0.13 + 3.88 + 0.043 = 4.05$$

Продолжение приложения А

А.2 Инженерные системы и сети

Горячее водоснабжение решается по открытой схеме. Предусматривается догрев воды в межотопительный период. Ввод тепловых сетей запроектирован в индивидуальный тепловой пункт, в котором предусмотрен узел управления с установкой приборов учета тепловой энергии и контрольно-измерительных приборов.

А.3 Тепловые сети

Схема и система тепловых сетей запроектирована двухтрубной, циркуляционной с подачей тепла на нужды систем отопления и вентиляции.

Прокладка тепловых сетей предусмотрена подземная, в непроходных монолитных железобетонных каналах с использованием стальных предизолированных труб, изготовленных индустриально, в заводских условиях, с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в кожухе из жесткого полиэтилена.

Трубы тепловых сетей подземной прокладки запроектированы:

для систем отопления и вентиляции диаметром 80 мм – стальные электросварные прямошовные термообработанные из качественной углеродистой стали марки 20.

Компенсация тепловых деформаций трубопроводов запроектирована с использованием углов поворота теплотрассы и П-образных компенсаторов.

Спуск воды из трубопроводов в случае планового ремонта или аварийной ситуации предусмотрен в сбросной колодец из сборных железобетонных элементов с дальнейшей откачкой воды передвижным автонасосом.

Технические показатели:

Уровень ответственности тепловых сетей – II (нормальный), технически несложный объект.

А.4 Отопление

Системы отопления и вентиляции присоединены по зависимой схеме.

Теплоноситель для системы отопления - вода с параметрами 80-60 °С.

В здании запроектирована двухтрубная горизонтальная система отопления с попутным движением теплоносителя. Гидравлическое регулирование системы осуществляется с помощью балансировочных клапанов.

В качестве нагревательных приборов в помещениях, к которым предъявляются

Продолжение приложения А

требования по обеспечению асептических условий (чистые помещения) предусматриваются гладкие гигиенические панельные радиаторы, в остальных помещениях биметаллические радиаторы. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов – автоматическое, с помощью регуляторов с термостатическими головками. Магистральные трубопроводы и стояки приняты из стальных водогазопроводных труб и стальных электросварных труб.

Разводящие трубопроводы и ответвления – трубы полипропиленовые, армированные стекловолокном по СТ РК ГОСТ Р 52134-2010.

А.5 Вентиляция

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим и

естественным побуждением. Воздухообмен определен по кратности, с расчетом на ассимиляцию теплоизбытков. Раздача и удаление воздуха осуществляется регулируемые решетки. Вентиляция в здании исключает перетоки воздушных масс из «грязных» зон (помещений) в «чистые» за счет поэтажных балансов воздухообмена и создания избыточного давления в чистых помещениях.

Для чистых помещений (палаты интенсивной терапии)

предусматривается установка ламинарных воздухораспределителей в комплекте с НЕРА- фильтрами и установкой обеззараживания. Удаление воздух из палат интенсивной терапии из двух зон: 40 % – из верхней зоны (на 10 см от потолка), 60 % – из нижней зоны (на 30 см от пола). Приточный воздух

проходит обработку в приточных установках, расположенных в выгороженных отапливаемых венткамерах. В установках предусмотрены очистка воздуха в фильтрах 1 и 2 степени и нагрев в холодный период года. В приточных установках для палат интенсивной терапии предусмотрена секция охлаждения для теплого периода года. Источник холода – компрессорно-конденсаторные блоки.

А.6 Противопожарные мероприятия

При пересечении противопожарных преград предусмотрена установка огне-задерживающих клапанов. В дипломном проекте предусматривается централизованное отключение всех вент. систем на случай возникновения пожара.

Продолжение приложения А

Для удаления продуктов горения предусмотрена система дымоудаления. Удаление дыма осуществляется через дымовые клапаны, которые срабатывают от сигнала пожарной сигнализации.

Предусмотрен подпор воздуха при пожаре в тамбур-шлюз лифта в подвале.

Воздуховоды систем противодымной вентиляции – класса «П» с обеспечением нормируемого предела огнестойкости.

Включение вытяжных и приточных систем противодымной защиты предусмотрено автоматическое и ручное.

А.7 Водоснабжение и канализация

В соответствии с техническими условиями, согласованными управлением энергетики и коммунального хозяйства города Астана:

- источником водоснабжения служит городской центральный водопровод;
- сброс сточных вод осуществляется в существующую сеть канализации.

А.8 Наружные сети

Водопровод.

Дипломным проектом предусматривается объединенная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода, обеспечивающая хозяйственно-питьевые внутреннее и наружное пожаротушение пристройки.

Учет расхода холодной воды осуществляется счетчиком, расположенным в колодце с дистанционным съемом показаний и гибким соединением, на обводной линии водомерного узла задвижка с электроприводом.

Наружное пожаротушение осуществляется из пожарных гидрантов, расположенных на существующей водопроводной сети.

Рабочим проектом предусматривается вынос сетей водопровода диаметром 250 мм площадки строительства.

Проектируемые сети водопровода запроектированы из полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR 13,6 по СТ РК ИСО 4427-2004 диаметром 75 х 5,6 мм, выносимые сети водопровода – из стальных электросварных труб диаметрами 273х7 мм, 76х4 мм, покрываемых антикоррозийной изоляцией.

Полиэтиленовые трубы укладываются на песчаное основание толщиной 100 мм. На сети предусматриваются водопроводные колодцы из сборных железобетонных элементов, выполненные по СТ РК 1971-2010.

Продолжение приложения А

А.9 Энергоэффективность здания

Основное принятое решение по улучшению энергоэффективности здания в моем проекте, является применение материалов, имеющих малую теплопроводность и, следовательно, высокое термическое сопротивление. Первым решением является применение газоблоков в конструкции наружных стен. Производятся современные газобетонные блоки из песка и извести, цемента, алюминиевой пудры. Токсичных веществ готовый материал не выделяет, поэтому по характеристикам его часто сравнивают с деревом. При том, что блоки имеют дополнительные плюсы – не гниют и не подвержены естественному процессу старения. Материалы, которые входят в состав блоков, экологически чистые. Блоки делаются в специальных печах, где обеспечено высокое давление и температура. Он имеет достаточно малую теплопроводность, благодаря чему нет необходимости в большой толщине стены.

Помимо этого, в проекте применены энергосберегающие окна с высокими показателями теплоизоляционных свойств, которые позволяют экономить электричество как летом, так и зимой.

Стеклопакет является важнейшим компонентом пластикового окна. В энергосберегающих конструкциях на внутреннюю сторону одного из стекол производится напыление серебра. За счет отражения теплового излучения

теплопроводность существенно уменьшается. Энергосберегающий однокамерный стеклопакет в два раза теплее обычного.

Такие конструкции сочетает в себе свойства энергосберегающего и солнцезащитного стекла одновременно.

На его поверхность наносится все то же металлическое покрытие, но оно накладывается в несколько слоев.

С улицы такие стекла имеют слегка зеленоватый или голубоватый оттенки.

Зимой мультифункциональное стекло отражает тепловую энергию внутрь помещения.

Летом не допускается перегрев помещения даже в знойные дни.

Главное преимущество таких конструкций - сохранение оптимального микроклимата и значительная экономия на электроэнергии, потребляемой кондиционерами.

Продолжение приложения А

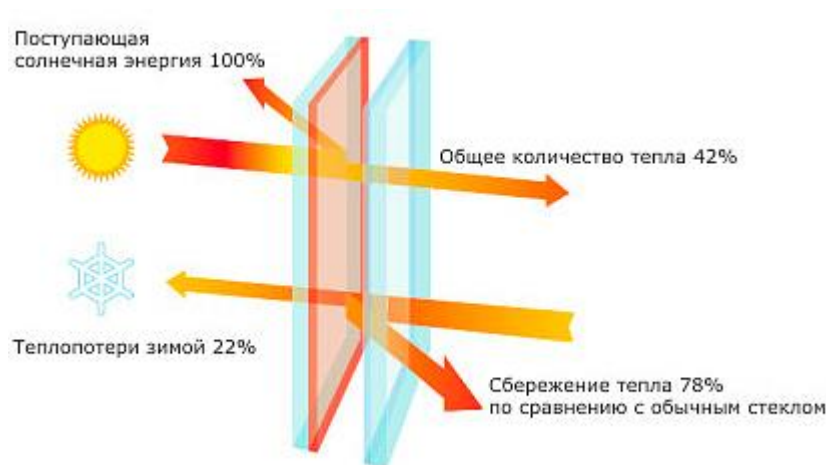


Рисунок А.1 - Конструкция стеклопакета

Трубопроводы оборудованы системой ОДК – электронной системой оперативно- диспетчерского контроля увлажнения изоляции. Для определения мест повреждений в изоляционный слой трубы в заводских условиях закладываются медные провода с выводом в терминал, где устанавливается детектор, сигнализирующий о неисправностях.

Мероприятия по энергосбережению, предусмотренные дипломным проектом, позволяют избежать утечек сетевой воды и значительно уменьшить потери тепловой энергии.

А.10 Расчет вариантов фундамента и глубины заложения

Так как город строительства – Астана, имеющий под собой слабые грунты, установка ленточных, столбчатых и других видов фундамента невозможно. Поэтому в этом проекте был запроектирован свайный фундамент.

Глубина залегания свай 8 метров, подобрана исходя из инженерно-геологического участка строительства и подкреплена расчетом.

Продолжение приложения А

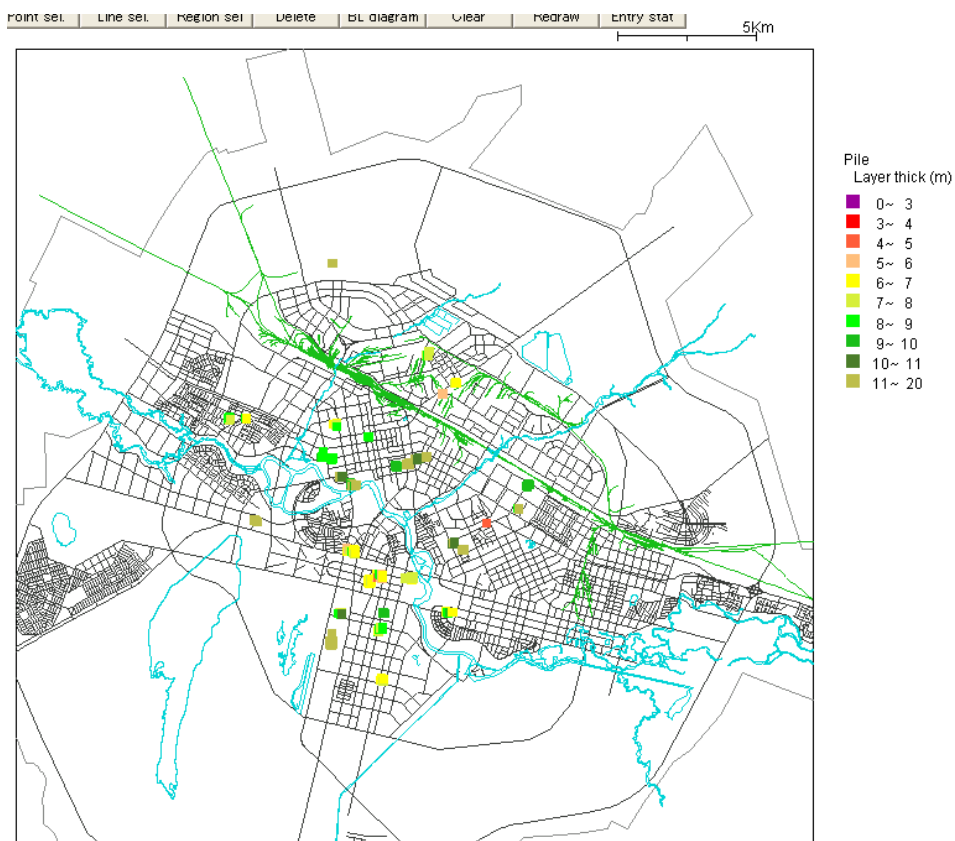


Рисунок А.2 – Карта районирования по оптимизации длин свай

Расчет глубины заложения свай

Мелкий песок средней плотности → Глубина внедрения свай в несущий слой → не менее 1 м.

Центральное нагружение → минимальная длина свай → 2,5 м.

Длина свай L (расстояние от головы до начала заострения):

$$L = \delta + H + L_{\text{несущ.слоя}} \quad (\text{А.4})$$

где δ – глубина заделки свай в ростверк, м;

H – мощность слабых грунтов, которые проходит свая, м;

$L_{\text{несущ. слоя}}$ – глубина внедрения свай в несущий слой, м.

Глубина заделки свай в ростверк зависит от вида соединения:

- при свободном соединении головка свай входит в ростверк на глубину 5-10 см, такое соединение возможно для центрально нагруженных свай;

- при жестком соединении величина заделки свай в ростверк должна быть не менее 30 диаметра рабочей арматуры, такое соединение предусматривается при расположении свай в слабых грунтах при действии нагрузки с большим эксцентриситетом или при значительных горизонтальных нагрузках.

Продолжение приложения А

Полученную длину свай округляют до длины стандартной свай (в большую сторону) и принимают поперечное сечение свай

$$L = 100 + 6000 + 1000 = 7100 = 8\text{м.}$$

Полученную длину свай округляем до длины стандартной свай (в большую сторону) по табл. А.2:

Таблица А.2 - Свай железобетонные забивные призматические

Сечение свай, мм	Длина свай, м	Марка бетона	Сечение и класс продольной арматуры
200×200	3,0 - 6,0 (кратной 0,5 м)	C15/20	4d12 S400
250×250	4,5 – 6,0 (кратной 0,5 м)	C15/20	4d12 S400
300×300	3,0 – 6,0 (кратной 0,5 м); 7,0	C15/20	4d12 S400
300×300	8,0; 9,0; 10,0	C20/25	4d12 S400
300×300	11,0; 12,0	C20/25	4d16 S400
350×350	8,0; 9,0; 10,0	C20/25	4d12 S400

	(кратной 1,0 м)		
350×350	11,0; 12,0	C20/25	4d16 S400
350×350	13,0 - 16,0 (кратной 1,0 м)	C25/30	8d16 S400
400×400	13,0 - 16,0 (кратной 1,0 м)	C25/30	8d16 S400

Сечение сваи – 300х300 мм.

Длина сваи – 8 м.

Марка бетона – C20/25.

Сечение и класс продольной арматуры – 4d12 S400.

Приложение Б

Б.1 Моделирование грунтового основания

Добавим в таблицу РСН квазипостоянное сочетание для определения коэффициентов постели и осадки

Где коэффициент сжимающей толщи определяем согласно СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»:

Далее, при Модуле деформации $E = 3569 \text{ т/м}^2$, коэффициенте Пуассона равным 0.3 и удельном весе грунта 2.66 т/м^3 , вычислим коэффициенты C_1 , C_2

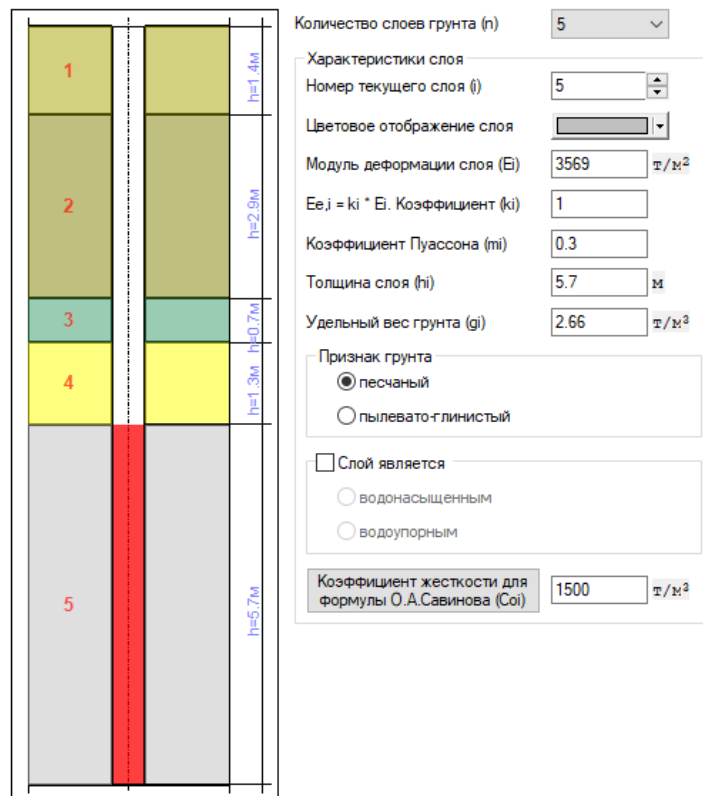


Рисунок Б.1 - Слои грунта

Продолжение приложения Б

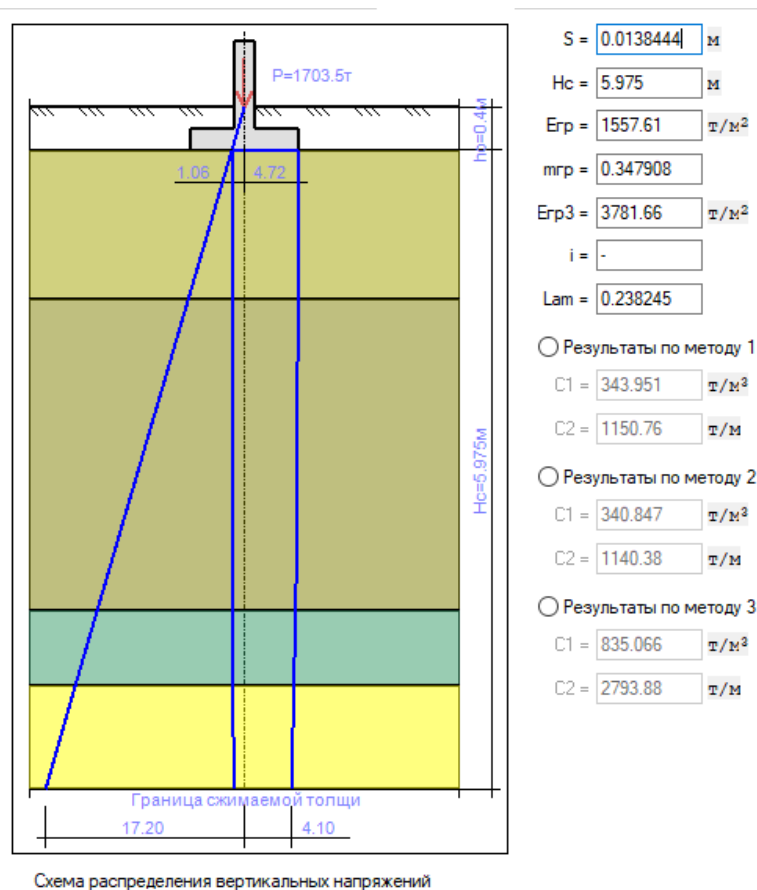


Рисунок Б.2 - Осадка фундамента

PCH13(CH PK EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
Мозаика C1z
Единицы измерения - т/м**3

344

Y
X
Отм. 0.000

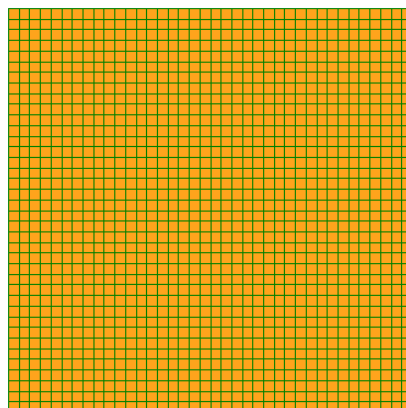


Рисунок Б.3 – Коэффициент постели

Продолжение приложения Б

Б.2 Анализ расчета

В первую очередь проверяются предельные деформации элементов. Начнем с основания. Для анализа осадок используется характеристическая комбинация.

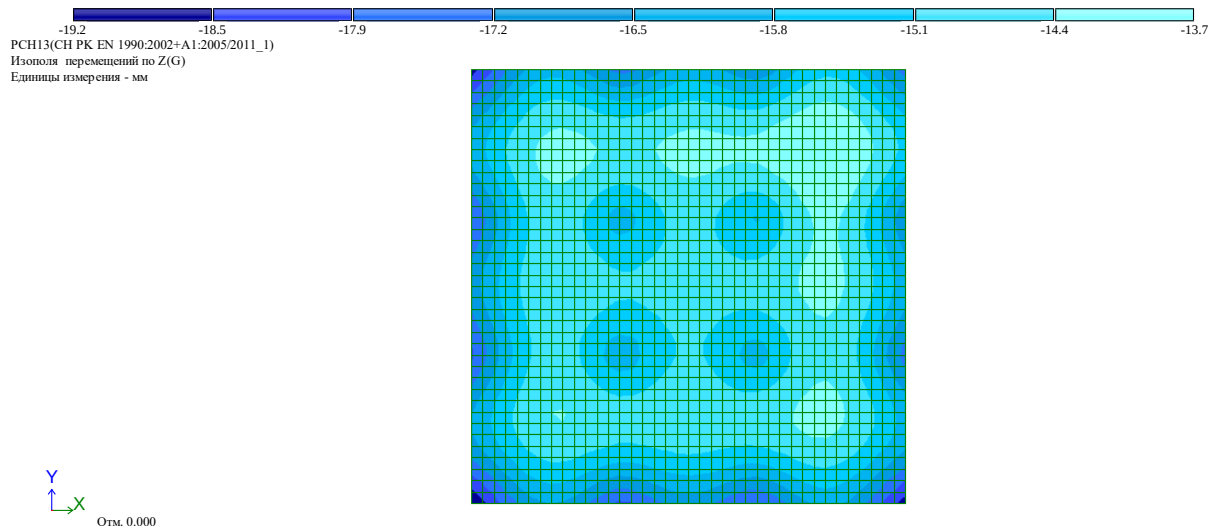


Рисунок Б.4 – Эпюра перемещений основания по z

Предельное деформация для нашего типа здания гражданское многоэтажное здание с полным каркасом из железобетона, максимальная осадка составляет $S_{max,u} = 15$ см. По эпюре перемещений максимальная осадка в нашем здании 1.92 см, проверку проходит.

Согласно СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций», по п. 7.4.1 (4): Внешний вид и общая эксплуатационная пригодность несущей конструкции могут быть нарушены, если рассчитанный прогиб балки, плиты или консольной балки при квазипостоянном сочетании воздействий превышает $1/250$ пролета. Прогиб необходимо определять относительно опор. Начальный строительный подъем может быть использован для компенсации части или всего перемещения, но любой подъем, созданный опалубкой, как правило, не должен превышать $1/250$ расчетного пролета.

Продолжение приложения Б

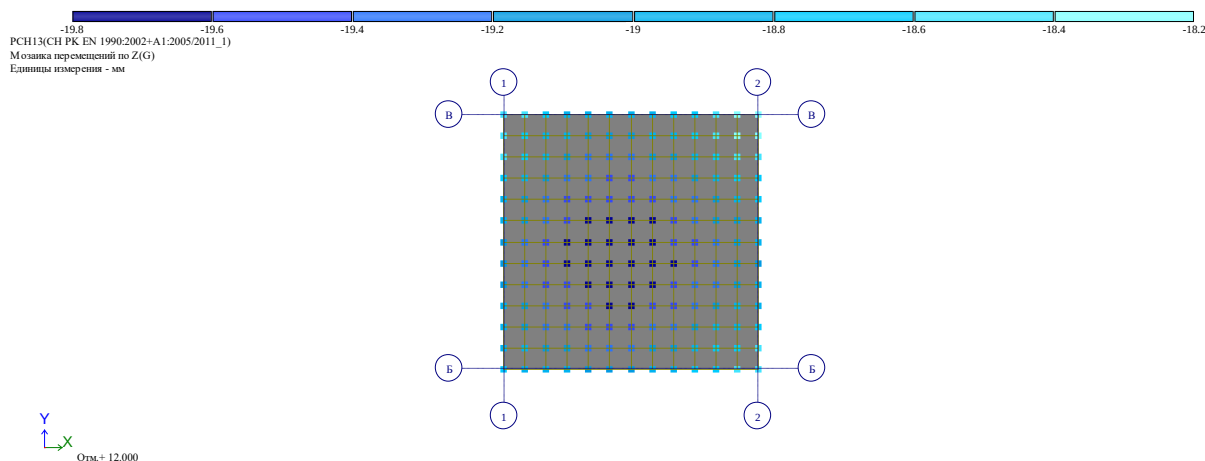


Рисунок Б.5 – Эпюра перемещений перекрытия по z

Проверяем перекрытие, относительное перемещение равно $19.8 - 18.2 = 1.6$ мм. Пролет в обе стороны составляет $l = 6000$ мм.

$$\frac{l}{250} = \frac{6000}{250} = 24 \text{ мм}$$

Условие выполняется.

Относительные в ригелях также не значительные, они не превышают 1 мм, и условие выполняется.

Проверка горизонтальных перемещений по ветру при доминирующей ветровой нагрузке.

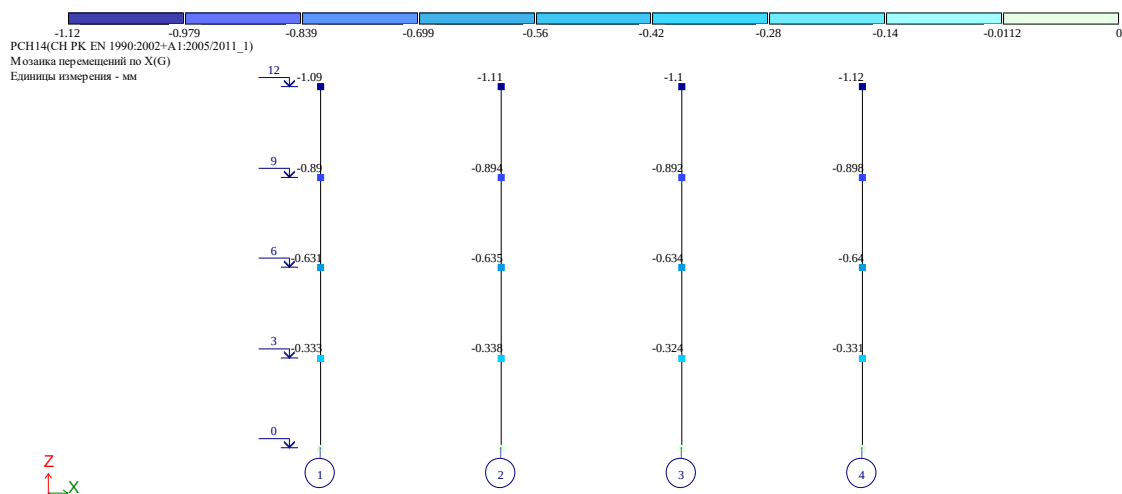


Рисунок Б.6 – Эпюра перемещений рамы здания от ветра по x

Для обратимых предельных состояний согласно руководству для проектировщиков к Еврокоду 0. Предельное значение перекоса этажа $\leq \Delta H/250$, где ΔH – высота этажа. Таким образом, предельный перекос этажа: $3000/250 =$

Продолжение приложения Б

12 мм. Так как предельное состояние обратимое, используем частую комбинацию.

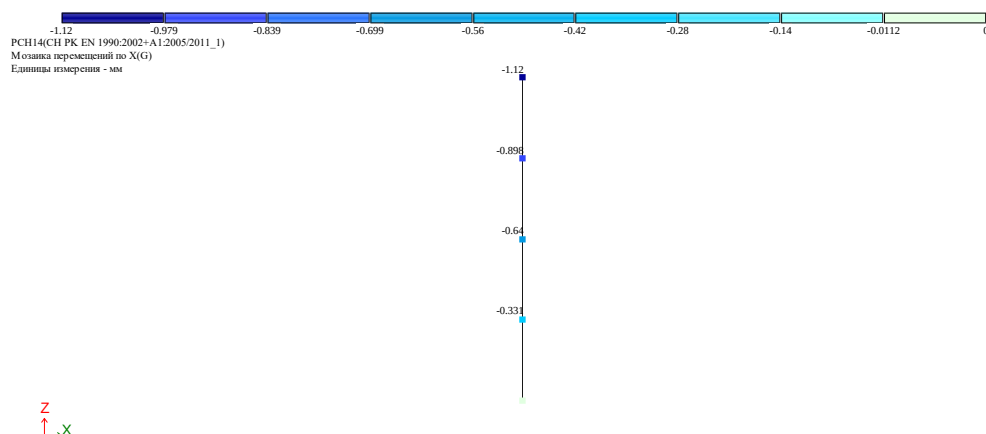


Рисунок Б.7 – Эпюра перемещений рамы здания от сейсмика по x

$$d_{rs(1)} = 0.331 - 0 = 0.331$$

$$d_{rs(2)} = 0.64 - 0.331 = 0.309$$

$$d_{rs(3)} = 0.898 - 0.64 = 0.258$$

$$d_{rs(4)} = 1.12 - 0.898 = 0.222$$

Проверки по x проходит.

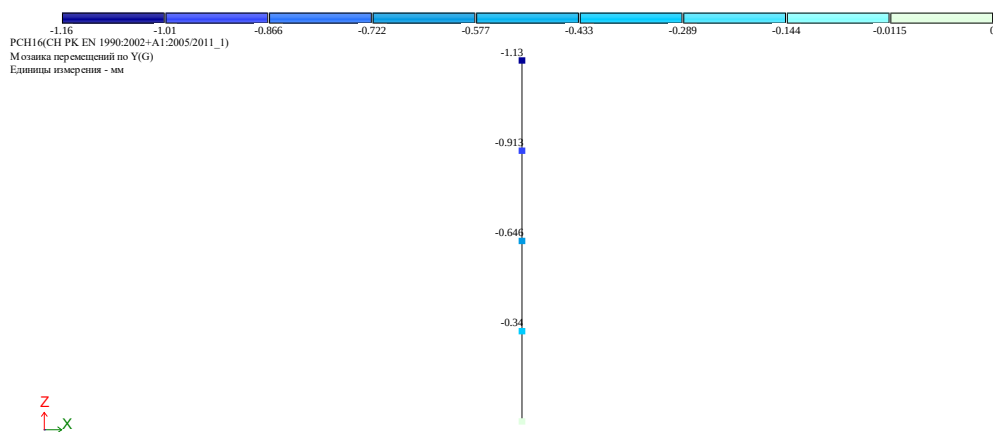


Рисунок Б.8 – Эпюра перемещений рамы здания от сейсмика по y.

$$d_{rs(1)} = 0.34 - 0 = 0.34$$

$$d_{rs(2)} = 0.646 - 0.34 = 0.306$$

$$d_{rs(3)} = 0.913 - 0.646 = 0.267$$

$$d_{rs(4)} = 1.13 - 0.913 = 0.217$$

Проверки по y проходит.

Продолжение приложения Б

Б.3 Комбинации расчетных сочетаний нагрузок

CH PK EN 1990:2002+A												
	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Коэф. безоп.	РСН1	РСН2	РСН3	РСН4	РСН5	РСН6
1	1	Собственный вес	Постоянное, G	+		1.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	2	Нагрузки от пола	Постоянное, G	+		1.0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
3	3	Нагрузки от стены	Постоянное, G	+		1.0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
4	4	Временная нагрузка на	Временное, Q	+		1.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.05	1.05
5	5	Временная снеговая наг	Временное (снег), Q	+		1.0	1.05	1.05	1.05	1.05	1.5	1.5
6	6	Ветер по X	Временное (ветер), Q	+		1.0	0.9	0.	0.	0.	0.9	0.
7	7	Ветер по -X	Временное (ветер), Q	+		1.0	0.	0.9	0.	0.	0.	0.9
8	8	Ветер по Y	Временное (ветер), Q	+		1.0	0.	0.	0.9	0.	0.	0.
9	9	Ветер по -Y	Постоянное, G	+		1.0	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Рисунок Б.9 – Таблица РСН

CH PK EN 1990:2002+A														
	N загруз.	Наименование	РСН2	РСН3	РСН4	РСН5	РСН6	РСН7	РСН8	РСН9	РСН10	РСН11	РСН12	РСН13
1	1	Собственный вес	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
2	2	Нагрузки от пола	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.
3	3	Нагрузки от стены	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.
4	4	Временная нагрузка на	1.5	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0.3
5	5	Временная снеговая наг	1.05	1.05	1.05	1.5	1.5	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05	0.2
6	6	Ветер по X	0.	0.	0.	0.9	0.	0.	0.	1.5	0.	0.	0.	0.
7	7	Ветер по -X	0.9	0.	0.	0.	0.9	0.	0.	0.	1.5	0.	0.	0.
8	8	Ветер по Y	0.	0.9	0.	0.	0.	0.9	0.	0.	0.	1.5	0.	0.
9	9	Ветер по -Y	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Рисунок Б.10 – продолжение таблицы РСН

Б.4 Протокол расчета

Дата: 16.05.2022

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i7-3537U CPU @ 2.00GHz 4 threads

Microsoft Windows 10 RUS 64-bit. Build 19043

Размер доступной физической памяти = 1685634560

14:24 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA
SAPR\LIRA SAPR 2016 NonCommercial\Data\байказак сваи постель33.txt

14:24 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 7525 (из них количество неудаленных = 7525)

Количество элементов = 8372 (из них количество неудаленных = 8372)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

14:24 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 36231

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

14:24 Формирование матрицы жесткости

14:24 Формирование векторов нагрузок

14:24 Разложение матрицы жесткости

14:24 Вычисление неизвестных

Продолжение приложения Б

14:24 Контроль решения
 Формирование результатов
 14:24 Формирование топологии
 14:24 Формирование перемещений
 14:24 Вычисление и формирование усилий в элементах
 14:24 Вычисление и формирование реакций в элементах
 14:24 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях
 14:24 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях
 Суммарные узловые нагрузки на основную схему:
 Загружение 1 PX=0 PY=0 PZ=1366.6 PUX=6.50521e-015 PUY=-
 3.80113e-014 PUZ=0
 Загружение 2 PX=0 PY=0 PZ=195.128 PUX=1.43722e-015 PUY=-
 6.39723e-015 PUZ=0
 Загружение 3 PX=0 PY=0 PZ=245.983 PUX=1.73462e-015 PUY=-
 6.88772e-015 PUZ=0
 Загружение 4 PX=0 PY=0 PZ=264.7 PUX=5.73977e-015 PUY=-
 1.03316e-014 PUZ=0
 Загружение 5 PX=0 PY=0 PZ=39.6576 PUX=7.02563e-016 PUY=-
 1.26461e-015 PUZ=0
 Загружение 6 PX=26.9438 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=-4.84989 PUZ=-
 2.498e-016
 Загружение 7 PX=-26.9438 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=4.84989
 PUZ=2.498e-016
 Загружение 8 PX=0 PY=26.9438 PZ=0 PUX=4.84989 PUY=0
 PUZ=2.498e-016
 Загружение 9 PX=0 PY=-26.9438 PZ=0 PUX=-4.84989 PUY=0 PUZ=-
 2.498e-016
 Расчет успешно завершен
 Затраченное время = 0 мин

Приложение В

В.1 Расчет башенного крана

Для строительства, по объему работ мы должны использовать башенный кран.

Башенный кран различают:

- Стационарный
- Подвижный
- Комбинированный

Башенный кран подбирается по следующим параметрам: длина стрелы, вылет стрелы, высота на которую поднимается крюк, грузоподъемность, высота крана.

Определение требуемой высота подъема крюка башенного крана:

$$H_{кр}^{тр} = H_0 + H_{запаса} + H_{эле} + H_{строп} \quad (B.1)$$

где H_0 – Отметка куда устанавливается монтируемый элемент

$H_{запаса}$ – Запас по высоте

$H_{эле}$ – Высота элемента в монтируемом положении

$H_{строп}$ – Высота строп

$$H_{кр}^{тр} = 12 + 0,5 + 3 + 3 = 18,5 \text{ м} \quad (B.2)$$

Определение требуемого вылета стрелы башенного крана:

$$l_{стр}^{тр} = a + \frac{b}{2} + l_{без} \quad (B.4)$$

где a – расстояние от кранового пути до наиболее выступающей части здания.

b – Ширина подкранового пути. (4,5-6 м)

$l_{без}$ – Расстояние от края здания до поворотной части крана. (0.75 м)

$$l_{стр}^{тр} = 60 + \frac{6}{2} + 0.75 = 63.75 \text{ м}$$

Определение требуемого грузового момента.

где $Q_{эл}$ – Масса тяжелого элемента.

$Q_{стр}$ – Масса строп.

$l_{тр}$ – Требуемый вылет стрелы.

$$M_{тр} = (3.435 + 0,1) \cdot 63.75 = 225,36 \text{ т} \cdot \text{м}$$

Стандартный размер опалубки 2.5 x 1.25

Выбор башенного крана:

Технические характеристики крана Liebherr 420 EC-H 16:

Продолжение приложения В

- Грузоподъемность 16 т;
- Вылет стрелы макс., 75м
- Грузоподъемность на конце стрелы 3.7 т.

Кран Liebherr 420 EC-H 16 Litronic экономичен при перевозке, быстро монтируется. Его максимальная грузоподъемность составляет 16 тонн, а высота поднятия стрелы до 92,5 метров. Кран используется в области жилищного и индустриального строительства. Модель показывает хорошую производительность при высоких нагрузках.

В.2 Расчет бетононасоса и пневмонагнетательной установки

В данном дипломном проекте мы сравниваем бетононасос и пневмонагнетательную установку.

Единственный минус для бетонирования на высоте необходима подвижная бетонная смесь. Достоинства этих механизмов заключается в том, что есть возможность бетонировать в труднодоступных местах.

Подбор бетононасоса.

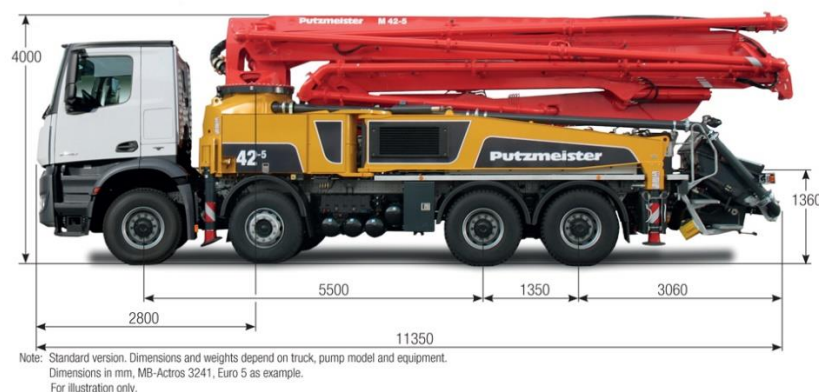


Рисунок В.1 – Бетононасос Putzmeister Germany M 42.5

- Характеристики бетононасоса Putzmeister Germany M 42.5
- Горизонтальный вылет – 37.6 м
- Вертикальный вылет - 41.6 м;
- Высота развертывания – 8.6 м;
- Модель насоса – BSF 42.16H;
- Максимальная теоретическая производительность – 160 куб.м./ч;
- Максимальное теоретическое давление бетона – 85 бар;
- Диаметр цилиндра – 230 мм;
- Кол-во рабочих циклов в минуту – 31;
- Максимальный ход поршня – 2100 мм;

Продолжение приложения В

- Длина – 11500 мм;
- Ширина – 7900 мм;
- Высота – 4000 мм;

Фактическая продолжительность работы бетононасоса определяется по формуле:

$$T = \frac{V}{P_c} \quad (B.5)$$

$$T = \frac{4\,962.1}{89.2} = 55.6 \text{ дней}$$

где V – Общий расчетный объем бетона на все здание.

P_c – производительность эксплуатационная за смену механизма м³/смен

$$P_{\text{э}} = 60 \cdot T \cdot \left(\frac{P \cdot d^2}{4} \right) \cdot l \cdot \vartheta \cdot K_{\text{вых}} \frac{\text{м}^3}{\text{смен}} \quad (B.6)$$

где T- продолжительность работы в смену 8ч.

P=3.14

d – Диаметр рабочего цилиндра м

l – Величина хода поршня

ϑ – число 2-х ходов поршня мин.

K_{вых} – коэффициент характеризующий отношение объема бетонной смеси поданной за 1 ход к рабочему объему усилителя (0.8-0.9) [5].

$$P_{\text{э}} = 60 \cdot 8 \cdot \left(\frac{3.14 \cdot 0.230^2}{4} \right) \cdot 2.1 \cdot 4.2 \cdot 0.9 = 158.5$$

Пневмонагнетатель (Мобильный пневмонагнетатель, пневмотранспортная установка)

– Характеристика пневмонагнетателя СО-241:

– Производительность – 1.5 м³/час;

– Объем смесителя – 300 л;

– Рабочее давление – 0.7 Мпа;

– Расход сжатого воздуха – от 2.5 м³/мин;

– Установленная мощность – 7.5 кВт;

– Дальность подачи по горизонтали – 12 м;

– Дальность подачи по вертикали – 60 м;

– Диаметр выходного патрубка – 65/100;

– Габаритные размеры – 2000x1100x1100

– Напряжение сети – 380 В;

– Вес – 700 кг;

Фактическая продолжительность работы пневмотранспортной установки:

Продолжение приложения В

$$T = \frac{4\,962.1}{34.64} = 143.25 \text{ дней}$$

$$П_э = \frac{3600 \cdot T \cdot V}{t_{ц}} \frac{\text{м}^3}{\text{смен}} \quad (\text{В.7})$$

где $t_{ц}$ – время цикла, сек.

V – объем пневмонагнетателя м^3

$$t_{ц} = t_3 + \frac{L}{V} \quad (\text{В.8})$$

где t_3 – Время на загрузки нагнетателя открывания и закрывания затвора.

L – Дальность транспортирования бетонной смеси. [4стр.3]

V – Скорость с которой перемещается смесь без раствора по бетоноводу м/сек.

$$t_{ц} = 180 + \frac{31.2}{0.45} = 250 \text{ сек}$$

$$П_э = \frac{3600 \cdot 8 \cdot 0.3}{250} = 34.56 \frac{\text{м}^3}{\text{смен}}$$

Вывод с точки зрения выгодных условий наиболее рационально и экономичней будет применить бетононасос М42-5.

Расчет количества рабочих в звеньях строительных процессов определяется по формуле:

$$N = \frac{Q}{(k \cdot m \cdot p)} \quad (\text{В.9})$$

где Q – Трудоемкость данного вида работ на ярусе чел/дн

k – Модуль цикличности смен (1 смен=1)

m – Количество захваток на ярусе[4стр.5]

p – Процент перевыполнения нормативной выработки рабочими.

В.3 Расчет освещения площадки

При помощи прожекторов производится наружное освещение строительной площадки. Количество прожекторов определяется исходя из проведенных расчетов. Прожекторы могут быть установлены как по периметру строительной площадки, так и группами на мачтах от 2-х до 4-х, а иногда и более, если это требуется. Высоту мачт назначают исходя из мощности прожекторов и силы света.

Продолжение приложения В

Наружное освещение строительной площадки устраивается прожекторами, устанавливаются группами по 3-4 и более на мачтах, высота которых зависит от силы света и мощности прожектора: чем больше сила света, тем выше он должен стоять.

Необходимо осветить прожекторами строительную площадку размером 100х90 м. Число прожекторов, необходимое для освещения заданной площади, по методу удельной мощности определяется по следующей формуле:

$$n = \frac{w \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (\text{В.10})$$

где n - число прожекторов

w-удельная мощность ламп прожекторов, приходящаяся на 1м² освещаемой площади Вт(м² * лк)

E – освещенность (лк)

S – площадь подлежащая освещению (м²)

P_л – мощность ламп прожекторов (Вт)

Тип прожекторов принял ПЗС – 45 с лампой 1000Вт;

Находим освещаемую площадь – 100 X 90=9000 м²;

Количество и мощность ламп – 1х500 Вт./1х1000 Вт;

Напряжение – 220 В. (частота 50 Гц.);

Мощность одного прожектора равна 0,3 – 0,35 Вт(м² · лк);

Лампа – ЛОН (лампа общего назначения);

Патрон прожектора – под цоколь Е40;

Степень защиты – IP44;

Габариты – 640х570х360 мм;

Масса прожектора – 11,5 кг;

Определим необходимое число прожекторов.

$$n = \frac{0.35 \cdot 2 \cdot 18500}{1000} = 13$$

Необходимо установить 13 прожекторов. Нужно разместив мачты по контуру площадки.

Продолжение приложения В

В.4 Расчёт электрического снабжения

В число потребителей на электроэнергию входят:

- наружное освещение;
- внутреннее освещение;
- на механизмы, компрессоры, оборудование, на сварку.

Определяем мощность, потребляемую для внутреннего освещения бытовых помещений, подсчитываем в кВт:

$$W_B = \sum \omega_B \cdot F_B, \quad (B.11)$$

где W_B – мощность потребляемая для внутреннего освещения бытовых помещений,

F_B – площадь помещений, м²;

ω_B – норма мощности на 1 м² площади помещений, принимаемая по таблице.

$$\begin{aligned} W_B &= 3 \cdot (54 \cdot 0.015) + 30 \cdot 0.015 + 105 \cdot 0.01 + 15 \cdot 0.008 + 30 \cdot 0.004 \\ &= 4.17 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Таблица В.1 - Норма мощности на 1 м².

№ п.п	Наименование помещений	Мощность кВт/м ²
1	Мастерская	0.015
2	Прорабская	0.015
3	Комната для приема пищи	0.01
4	Проходная	0.008
5	Закрытый склад	0.004

Определяем мощность сварочных трансформаторов:

где W_T – мощность сварочных трансформаторов;

На строительной площадке используется сварочный трансформатор МС-351М1 мощностью = 24 кВт. $W_T = 24$ кВт.

Определяем мощность потребления для наружного освещения:

$$W_H = \sum \omega_H \cdot F_H, \quad (B.12)$$

где W_H – мощность потребляемая для наружного освещения,

F_H – площадь территорий подлежащих освещению, м²,

ω_H – норма мощности на 100 м² площади, принимаемая по таблице.

Продолжение приложения В

$$W_H = \frac{204 \cdot 0.11 + 1800 \cdot 0.072}{100} = 1.52 \text{ кВт}$$

Таблица В.2 - Норма мощности на 100 м².

№ п.п	Наименование помещений	Мощность кВт/м ²
1	Открытые склады материалов, Главные проходы и проезды	0.11
2	Второстепенные проходы, проезды и охранное освещение	0.072

Определяем общее освещение:

$$W_{\text{общ}} = W_c \cdot \frac{K_c}{0.7} + 0.16 \cdot W_T + 0.8 \cdot W_B + 0.9 \cdot W_H; \quad (\text{В.13})$$

где $W_{\text{общ}}$ – общее энергопотребление на строительной площадке;

W_c – установленная мощность всех электродвигателей на объекте;

K_c – коэффициент спроса для двигателей, принимаемый для двигателей с длительным режимом работы (краны), $K_c=0,6$; для двигателей с кратковременным режимом работы (электроинструмент и т.п.), $K_c=0,3$;

$$W_{\text{общ}} = (100 \cdot 0.6 + 0.75 \cdot 0.3 + 1.2 \cdot 0.3)/0.7 + 0.16 \cdot 24 + 0.8 \cdot 1.341 + 0.9 \cdot 1.148 = 92.5 \text{ кВт}.$$

Принимаем трансформаторную подстанцию марки ТМ-100 общей мощностью 100 кВт.

В.5 Расчет расхода воды

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не больше 20 м друг от друга. Суммарный расчет расхода воды на производственные, хозяйственные нужды и на противопожарные мероприятия рассчитывают по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (\text{В.14})$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды при производстве, л/сек.;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на противопожарные мероприятия.

Расчетная формула для определения $Q_{\text{пр}}$:

$$Q_{\text{пр}} = q_i \cdot n \cdot K_H / (8 \cdot 3600) \quad (\text{В.15})$$

Продолжение приложения В

где q ; —расход воды на единицу объема работ или отдельного потребителя, литров;

n — работы или количество машин:

K_n - коэффициент неравномерности потребления воды - 1,5 - 2,0.

$$Q_{\text{пр}} = 5615 * 1.6 / (8 * 3600) = 0.32 \text{ л/сек}$$

Потребность в воде на домашние дела $Q_{\text{хоз}}$ ориентируется по нормативам ее затраты на 1-го человека в дневную замену исходя из численности трудящихся.

$$Q_{\text{хоз}} = R * q_{\text{хоз}} * K_n / (8 * 3600), \quad (\text{В.16})$$

где K_n - коэффициент неравномерности потребления, $K_n = 2.7$;

$q_{\text{хоз}}$ - расход воды на одного работающего.

$$Q_{\text{хоз}} = 78 * 25 * \frac{2.7}{(8 * 3600)} = 0.18 \text{ л/сек}$$

Затрата воды для противопожарных дел ориентируется из расчета одновременного воздействия 2-ух потоков из гидранта по 5 л/сек. на каждую:

$$Q_{\text{пож}} = 5 - 2 = 10 \text{ л/сек. на площадь застройки}$$

$Q_{\text{пож}}$ принимаем 10 л/сек.

$$Q_{\text{общ}} = 0.32 + 0.18 + 10 = 10.5 \text{ л/сек.}$$

В.6 Расчет потребности во временных зданиях и складах

Временные здания и сооружения. Потребность в санитарно-бытовых и административных помещениях установлена исходя из расчетной численности работающих на строительной площадке.

Расчетная численность работающих на строительной площадке определена в зависимости от максимального количества рабочих в наиболее напряженную смену по графику движения рабочих.

Численность рабочих не основного производства определена в размере

20 % от числа рабочих основного производства. В жилищно-гражданском строительстве соотношение числа рабочих, ИТР, служащих составляет соответственно 85, 8, 5, 2 %.

Число рабочих по графику их движения:

$$N_{\text{мах}} = 42 \text{ чел.}$$

Число работающих:

$$N_{\text{раб}} = 42 * 1.2 = 50 \text{ чел.}$$

Число ИТР:

$$N_{\text{итр}} = (50 / 0.85) * 0.08 = 5 \text{ чел.}$$

Продолжение приложения В

Число служащих:

$$N_{\text{сл}} = (50/0,85) \cdot 0,05 = 3 \text{ чел.}$$

Число МОП:

$$N_{\text{сл}} = (50/0,85) \cdot 0,02 = 1 \text{ чел.}$$

Всего работающих - 51 чел

По расчетной численности работающих установлен перечень временных сооружений с учетом местных условий, сроков сдачи объекта в эксплуатацию (контора, гардеробные, умывальные, душевые, помещения для обогрева рабочих в зимнее время, уборные и т. д.). Для установленного перечня временных сооружений определена требуемая площадь и тип сооружения. Расчет требуемых площадей $S_{\text{тр}}$ произведён по формуле:

$$S_{\text{тр}} = S_n \cdot N, \quad (\text{B.17})$$

где S_n - нормативный показатель площади, м² /чел;

N - расчетная численность работающих (рабочих, ИТР, служащих, МОП), чел

Перечень временных сооружений, их размеры и типы определены на основании рассчитанных площадей по соответствующим справочникам и приведены в таблице Г.1.

Расположение временных зданий должно обеспечивать безопасные и удобные подходы к ним рабочих и максимальную блокировку зданий между собой. Блокировка способствует сокращению расходов по подключению зданий к коммуникациям и эксплуатационных затрат.

Таблица В.3 - Расчет временных зданий

Наименование	Количество работающих, чел.	% пользующихся	Норма площади, м ²	Расчетная площадь, м ²
Гардеробная	42	100	0,9	37,8
Душевая	42	70	0,43	18
Умывальная	51	100	0,05	2,55
Сушилki	42	70	0,2	8,4
Столoвая	51	100	0,6	30,6
Прорабская	5	10	24 на 5 человек	24
Туалет муж.	35	70	0,07	2,45
Туалет жен.	16	30	0,07	1,12

Продолжение приложения В

Площадь гардеробных определена исходя из общего количества рабочих; душевых, сушилок, помещений для обогрева - количества рабочих

в наиболее напряженную смену; умывальных, уборных, штаба, комнат приема пищи - количества работающих в наиболее напряженную смену.

При расчете уборных учтено, что 70 % работающих - мужчины, 30 % - женщины. Расчет площадей контор произведён на количество ИТР, служащих и МОП в наиболее напряженную смену.

Число рабочих в наиболее напряженную смену соответствует 70 % их общего количества; ИТР, служащих, МОП - 80%. При расчете уборных учтено, что 70 % работающих - мужчины, 30 % - женщины. Расчет площадей контор произведён на количество ИТР, служащих и МОП в наиболее напряженную смену, при этом считается, что число рабочих в наиболее напряженную смену соответствует 70 % их общего количества; ИТР, служащих, МОП - 80%.

Перечень временных сооружений, их размеры и типы определены на основании рассчитанных площадей по соответствующим справочникам. Расположение временных зданий должно обеспечивать безопасные и удобные подходы к ним рабочих и максимальную блокировку зданий между собой. Блокировка способствует сокращению расходов по подключению зданий к коммуникациям и эксплуатационных затрат.

Временные здания приближены к действующим коммуникациям.

Бытовые помещения расположены вне опасных зон действия строительных машин, механизмов и транспорта; на расстоянии не менее 50 м и с наветренной стороны господствующих ветров по отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные газы и пары.

Санитарно-технические помещения размещены вблизи входов на строительную площадку с тем, чтобы рабочие могли пользоваться ими до и после работы, минуя рабочую зону. Гардеробные, умывальные, душевые, помещения для сушки одежды, столовые размещены в вагончиках и контейнерах близко друг к другу.

Санитарно - бытовые помещения находятся на расстоянии не более 200 м от рабочих мест, помещения для обогрева, питьевые установки и туалеты - не далее 50 м от рабочих мест.

Стройгенплан на время возведения надземной части строения является одним из документов, которые предъявляются строительной организацией в органы для приемки в эксплуатацию грузоподъемных кранов.

Продолжение приложения В

В.7 Расчет потребности в площадках складирования

Открытые склады (первая зона) размещаются на строительной площадке в пределах действия монтажного крана с раскладкой элементов опалубки по типам и маркам с указанием точного места, отведенного под их складирование.

Количество определённого материала, хранимого на складе, Р определено по формуле:

$$Q_{ск} = \left(\frac{Q_{о.п.}}{T} \right) \cdot q_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (B.18)$$

где $Q_{о.п.}$ - объем общей потребности в строительных материалах;

q_n - норма запаса материала в днях;

T - продолжительность расчётного периода, дн;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов;

K_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов;

$$Q_{ск} = \left(\frac{957}{20} \right) \cdot 5 \cdot 1.2 \cdot 1.5 = 431$$

Определяем площадь временных складов по формуле:

$$F_{ск} = \frac{Q_{ск} \cdot K}{q_{ск}} \quad (B.19)$$

где K - коэффициент, учитывающий дополнительную площадь на проходы и проезды между штабелями, стеллажами, лабазами и т.д;

$q_{ск}$ - норма складирования материала, конструкции, изделия

$$F_{ск} = \frac{431 \cdot 1.2}{1.5} = 348 \text{ м}^2$$

Из всей площади 60 м² приходится на закрытый склад. Для закрытого склада принят металлический контейнер. На открытые склады приходится 288 м².

В.8 Техника безопасности при строительстве

В.8.1 Техника безопасности при земляных работах

К работе с машинами и механизмами допускаются только лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, имеющие удостоверение на право управления соответствующим типом (моделью) машин. Разрешается работать только на полностью исправных машинах. Запрещается выезд на место производства работ машин с неисправными тормозами. Для работы в тёмное время суток машины должны быть оборудованы необходимым числом внешних

Продолжение приложения В

и внутренних осветительных приборов, работать без включения которых с наступлением темноты запрещается.

Машинист должен постоянно следить за тем, чтобы в зонах под ковшом экскаватора, отвалом бульдозера и грейдера или под рычагами и тягами подъёмных органов не находились люди.

Во время работы экскаватора нельзя находиться посторонним лицам в радиусе его действия плюс 5м.

Перед кратковременной остановкой или по окончании работ стрелу экскаватора необходимо расположить вдоль оси, а ковш опустить на землю.

Все вращающиеся части экскаватора должны быть надёжно ограждены снимающимися металлическими кожухами, сетками или щитками. Запрещается запускать двигатель экскаватора без наличия соответствующих ограждений на всех опасных участках.

Запрещается передвижение экскаватора с наполненным ковшом.

При одновременной работе экскаватора и бульдозера, бульдозер не должен находиться в радиусе действия стрелы экскаватора. Машинист бульдозера может приступить к работе вблизи экскаватора после того, как ковш экскаватора будет опущен на землю.

Запрещается передвижение экскаватора с наполненным ковшом.

При перемещении (передислокации) экскаватора его стрела должна быть установлена строго по оси движения, а ковш должен быть опущен на высоту не более 0,5 - 0,7м от земли.

Находиться под поднятым отвалом бульдозера, удерживаемым только стальным канатом или гидравлическим приводом запрещается.

Грунт, извлеченный из траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5м от бровки траншеи.

Перед допуском рабочих в котлованы и траншеи глубиной более 1,3м должна быть проверена устойчивость откосов, установлены лестницы-стремянки для спуска в котлован.

В.8.2 Техника безопасности при бетонных работах

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться на специально предназначенных для этого площадках, оборудованных станками для правки, резки арматуры и сварочными аппаратами.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3м применять приспособления, предупреждающие их разлёт;

Продолжение приложения В

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака;

- складывать заготовленную арматуру в специально отведённые для этого

места, закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1,0м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учётом условий их складирования, подъёма и транспортирования к месту установки.

Способы строповки элементов и панелей опалубки должны обеспечивать их подачу к месту установки в положение, близкое к проектному.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов, каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

Устанавливать щиты или панели опалубки при помощи крана следует с соблюдением следующих правил:

- устанавливаемые панели должны быть надёжно скреплены;
- освобождать щиты или панели опалубки от крюка крана разрешается только после их закрепления постоянными ли временными креплениями.

Приготовление и нанесение смазок на палубу опалубки должно производиться с обязательным соблюдением всех требований санитарии и техники безопасности.

Разборка опалубки после достижения бетоном заданной прочности должна производиться с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций – с разрешения главного инженера.

Процесс распалубливания конструкций должен обеспечивать сохранность опалубки. Загружать распалубленную конструкцию полной расчётной нагрузкой разрешается после достижения бетоном проектной прочности.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверить состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

В.8.3 Техника безопасности при производстве работ кранами

Грузоподъемные работы должны производиться под непосредственным руководством производителя работ. Инструктаж такелажников, машинистов кранов и организация грузоподъемных работ должны соответствовать инструкции по технике безопасности. Перед началом перемещения грузов необходимо подавать звуковые сигналы. Краны могут поднимать и перемещать только те грузы, масса которых не превышает их грузоподъёмности, учитывая положение выносных опор, длину стрелы, вылет крюка.

Кран, вспомогательные грузозахватные приспособления и тару снабдить ясными, крупными обозначениями регистрационного номера, грузоподъемности

Продолжение приложения В

и даты следующего испытания. Краны и вспомогательные грузозахватные приспособления, которые не прошли технического освидетельствования, установленного Правилами Госгортехнадзора, к работе не допускаются.

В процессе эксплуатации съёмные грузозахватные приспособления должны подвергаться техническому освидетельствованию путём осмотра, испытания нагрузкой, в 1,25 раза превышающей их номинальную грузоподъемность в установленные сроки, но не реже, чем через каждые 6 месяцев:

- через 1 месяц – захваты, траверсы, крюки, тару;
- через каждые 10 дней – стропы;
- ежедневно – канаты стреловых кранов и их крепления, при котором проверяется целостность проволок, степень их износа и коррозии, наличие смазки.

Для строповки груза, предназначенного для подъёма, использовать только

приспособления (стропы, канаты, цепи, траверсы, крюки), соответствующие массе поднимаемого груза с учётом числа ветвей и угла их наклона. Длина стропов, канатов должна быть такой, чтобы угол между ветвями стропов, канатов не превышал 90°.

Мелкоштучные грузы перемещать в специальной таре так, чтобы исключить возможность выпадения отдельных элементов груза. Машинист и стропальщик перед началом работ должны иметь список перемещаемых краном грузов с указанием их массы.

На строительной площадке должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между стропальщиком, ответственным за производство монтажных работ и машинистом. Сигнализацию голосом можно применять на стреловых кранах со стрелой не более 10,0м. Если машинист крана не видит и не слышит команды руководителя грузоподъемной работы, подающего ему сигналы, между машинистом и руководителем подъема установить двустороннюю радиосвязь.

Во время работы место производства работ по подъёму и перемещению грузов должно быть освещено согласно СН РК 1.03-01-2007«Инструкция по проектированию электрического освещения строительных площадок». При недостаточном освещении места работы, сильном тумане или снегопаде, а также в других случаях, когда машинист крана плохо различает сигналы стропальщика или перемещаемый груз, работу крана необходимо прекратить.

Устанавливать кран для работы на свежееотсыпанном, не утрамбованном грунте, а также на площадке с уклоном, превышающим указанный в паспорте крана, не допускается.

Стрела крана при передвижении с грузом должна быть направлена вдоль пути.

Совмещение передвижения крана с какими-либо другими операциями запрещается.

Продолжение приложения В

При давлении ветра (скорости ветра), превышающем предельно допустимое, приведённое в паспорте крана, работу крана необходимо прекратить, стрелу при стреловом исполнении и маневровый гусёк при башенно-стреловом исполнении опускают в крайнее положение, оговоренное в инструкции по эксплуатации крана и направляют вдоль действия ветра. Максимальное давление ветра, при котором работа крана должна быть прекращена, составляет 15 кгс/см^2 , что соответствует скорости ветра 15 м/с . При перемещении в горизонтальном направлении груз предварительно поднимают на $0,5 \text{ м}$ выше встречающихся на пути предметов, конструкций. Не разрешается кому бы то ни было находиться под поднятым грузом и в зоне возможного опускания стрелы.

Во время работы вблизи от линии электропередачи минимально допустимое расстояние от любой точки крана и поднимаемого груза до ближайшего провода линии электропередачи или опор зависит от напряжения линии: при напряжении до 11 кВ расстояние составляет не менее $1,5 \text{ м}$ при напряжении $350\text{-}500 \text{ кВ}$ расстояние составляет не менее $9,0 \text{ м}$.

При производстве строительных работ строго соблюдать требования:

-СН РК 1. 03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»

Приложение Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

- 1 -

2031

ФОРМА 2

Сметный расчет стоимости строительства в сумме
в том числе:
налог на добавленную стоимость

728447,049 тыс.тнг.

78047,898 тыс.тнг.

2022 г. (ссылка на документ о согласовании/об утверждении)

С М Е Т Н Ы Й Р А С Ч Е Т С Т О И М О С Т И С Т Р О И Т Е Л Ь С Т В А

Строительство психиатрической клиники, расположенной по улице Хусейн бен Талал города Астана

(наименование стройки)

в текущих ценах на 01.01.2022 г.

№ п/п	:	Номера смет и расчетов, иные документы	:	Наименование глав, объектов, работ и затрат	:	Сметная стоимость, тыс.тнг.			:	Общая сметная стоимость, тыс.тнг.
						строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих работ и затрат		
1	:	2	:	3	:	4	5	6	:	7
Глава 2. Основные объекты строительства										
1. 2-1	:		:	-Строительство психиатрической клиники, расположенной по улице Хусейн бен Талал города Астана	:	637646,226	-	-	:	637646,226
	:		:	Всего по главе	:	637646,226	-	-	:	637646,226
	:		:	ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-7	:	637646,226	-	-	:	637646,226
Глава 8. Временные здания и сооружения										
2. НДЗ РК 8.04-05-2015	:		:	-Временные здания и сооружения 0%	:	-	-	-	:	-
	:		:	Всего по главе	:	-	-	-	:	-
	:		:	ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-8	:	637646,226	-	-	:	637646,226
Глава 9. Прочие работы и затраты										
3. НДЗ РК 8.04-06-2015	:		:	-Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных (ремонтно-строительных) работ в зимнее время 0%	:	-	-	-	:	-

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

- 2 -

2031

1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7
				Всего по главе		-		-		-		-
				ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1-9		637646,226		-		-		637646,226
4.	ГН	ОССС		-Непредвиденные работы и затраты-2%		12752,925		-		-		12752,925
				ИТОГО СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ		650399,151		-		-		650399,151
5.	Налоговый кодекс	РК		-Налог на добавленную стоимость - 12 %		-		-		78047,898		78047,898
				ВСЕГО ПО СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ		650399,151		-		78047,898		728447,049

Руководитель проектной организации _____

Главный инженер проекта _____

Начальник сметного отдела _____

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

- 1 -

2041

Форма N 3

наименование стройки Строительство психиатрической клиники, расположенной по улице Хусейн бен Талал города Астана

О Б Ъ Е К Т Н А Я С М Е Т А N 2-1 (О Б Ъ Е К Т Н Ы Й С М Е Т Н Ы Й Р А С Ч Е Т)

на строительство Строительство психиатрической клиники, расположенной по улице Хусейн бен Талал города Астана

(наименование объекта)

Сметная стоимость работ и затрат на подряд 637646,226 тыс.тнг.
 Нормативная трудоемкость 78,933 тыс.чел.-ч
 Сметная заработная плата 151011,478 тыс.тнг.

в текущих ценах на 01.01.2015 г.

№ п/п	№ смет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.тнг.				Норма- тивная		Показа- тели	
			строительно- монтажных работ	инженер- ного обо- рудования поставки подряд- чика	прочих затрат	всего	трудо- емкость, тысяч челове- часов	Сметная заработ- ная пла- та, тыс. тнг.	единиц сто- имости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	2-1-1	-Земляные работы	354158,737	-	-	354158,737	43,778	93577,795	-	
2.	2-1-2	-Конструкции железобетонные	283487,489	-	-	283487,489	35,155	57433,683	-	
ИТОГО			637646,226	-	-	637646,226	78,933	151011,478		

Главный инженер проекта

Начальник сметного отдела

Составил

Проверил

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

1

2010

НАИМЕНОВАНИЕ СТРОЙКИ- Строительство психиатрической клиники, расположенной по улице
Хусейн бен Талал города Астана

ФОРМА 4

ОБЪЕКТ НОМЕР 2-1

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 2-1-1
(Локальный сметный расчет)

НА Земляные работы

ОСНОВАНИЕ:

Сметная стоимость 354158,737 тыс.тенге
Сметная заработная плата 93577,796 тыс.тенге
Нормативная трудоемкость 43,777 тыс.чел-ч

Составлен(а) в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

№ п/п	Шифр норм, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измере- ния	Коли- чество	Стоимость единицы, тенге		Общая стоимость, тенге		Накладные: расходы, тенге		Всего стоимость с НР и СП тенге
					Всего	экспл. машин	Всего	экспл. машин	материалы	оборудо- вание, мебель, инвентарь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	E11-01020 7-1301	-Кустарники и мелколесье га густые. Срезка в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л с)		11413	22381,38	22381,38	255438690	255438690	--	66316560	347495670
					--	8070,3	--	92106334	--	25740420	
2.	E11-01010 4-0106	-Грунты 2 группы. м3 Разработка бульдозерами мощностью 79 кВт (108 л с) при перемещении грунта до 10 м		7275	36,98	36,98	269030	269030	--	91036	388872
					--	17,38	--	126440	--	28805	
3.	E11-01010 4-0114	-Грунты 2 группы. м3 Разработка бульдозерами мощностью 79 кВт (108 л с). Добавлять на каждые последующие 10 м перемещения грунта		7275	29,27	29,27	212939	212939	--	72075	307815
					--	13,76	--	100104	--	22801	
4.				5667	193,06	186,83	1094071	1058766	--	171941	1367293

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

2

2010

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Е11-01010 2-0320 Изм. и доп. вып. 20	-Грунты 2 группы в карьерах. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 м3	м3 грунта		6,23	35,91	35305	203502	--	101281	
5.	С3412-102 -0101	-Перевозка строительных грузов самосвалами в населенных пунктах. Грузоподъемность свыше 10 т. Расстояние перевозки 1 км	т·км	5667	163	--	923721	--	--	--	997619
					--	--	--	--	--	73898	
6.	Е11-01020 1-1001	-Подушки грунтовые на просадочных грунтах. Устройство методом последовательной укатки	м3 грунтово й подушки	3637,5	546,13	543,97	1986548	1978691	437	513193	2699720
					2,04	193,91	7420	705348	--	199979	
7.	Е11-01020 1-0301	-Грунт. Уплотнение самоходными вибрационными катками 2,2 т. Первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см	м3 уплотнен ного грунта	8039	70,02	70,02	562891	562891	--	190544	813709
					--	32,92	--	264644	--	60275	
8.	Е11-01020 1-0307	-Грунт. Уплотнение самоходными вибрационными катками 2,2 т. На каждый последующий проход по одному следу при толщине слоя 25 см	м3 уплотнен ного грунта	8039	7,57	7,57	60855	60855	--	20663	88040
					--	3,57	--	28699	--	6521	
ИТОГО ПО СМЕТЕ:			Тенге							354158737	
В ТОМ ЧИСЛЕ:			Тенге								
Зарплата рабочих строителей			Тенге				42725				
Затраты на эксплуатацию машин			Тенге				259581862				
в том числе зарплата машинистов			Тенге					93535071			
Материалов, изделий и конструкций			Тенге				436				
Перевозка грузов			Тенге				923721				
Накладные расходы			Тенге				67376012				
Сметная прибыль			Тенге				26233980				

Составил

Байказак А.

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

1

2010

РЕСУРСНАЯ СМЕТА

Приложение к смете 2-1-1

Составлена в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

N ПП	Код ресурса	Шифр ресурса	Наименование	Единица измерения	Количество	Сметная цена за единицу, тенге	Оптовая цена за единицу, тенге	Транспортные расходы, тенге на ед.	Стоимость (всего), тенге
	Признак			Обоснование		Обоснование	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трудовые ресурсы									
1	1	ABC 000001	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов)	чел-ч	34,76916	1228,85	-	-	42726
2	3	ABC 000003	Затраты труда машинистов	чел-ч	43742,730565	2138,3	-	-	(93535070)
Всего трудовые ресурсы									
Строительные машины и механизмы									
						Эксплуатация машин		Зарплата машинистов	
Строительные машины и механизмы (затрат 98,4039% при пороге 80%)									
3	857C	3206-0102-0701 РСНБ РК 2015	Кусторезы навесные на тракторе, 79 кВт (108 л.с.) с гидравлическим управлением	маш.-ч	43141,14	5921	-	2135	255438690
						-	-	92106333,9	
Строительные машины и механизмы (затрат 1,5961% при пороге 15%)									
4	2447C	3101-0101-0103 РСНБ РК 2015	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	244,45211	5430	-	2552	1327375
5	2441C	3101-0201-0906 РСНБ РК 2015	Экскаваторы на гусеничном ходу "обратная лопата", 1 м3	маш.-ч	60,86358	15712	-	623841,78	956289
6	1669C	3101-0102-0104 РСНБ РК 2015	Скреперы прицепные с гусеничным трактором, 8 м3	маш.-ч	71,295	9916	-	155323,86	706961
7	621C	3201-0101-0102 РСНБ РК 2015	Катки дорожные самоходные гладкие, 8 т	маш.-ч	94,21125	5562	-	181944,84	524003
8	1835C	3304-0101-0102 РСНБ РК 2015	Тракторы на гусеничном ходу, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	94,21125	5046	-	201141,02	475390

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

2

2010

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9 619C	3201-0101-0501 РСНБ РК 2015	Катки дорожные самоходные вибра- ционные, 2,2 т	маш.-ч	32,156	-	3785	-	201141,02 1787	121710
10 1827C	3304-0101-0101 РСНБ РК 2015	Тракторы на гусеничном ходу, 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	4,00125	-	4419	-	57462,77 1787	17682
11 613C	3201-0102-0201 РСНБ РК 2015	Катки дорожные прицепные кулачко- вые, 8 т	маш.-ч	94,21125	-	116	-	7150,23 -	10928
12 2478C	3201-0211-0201 РСНБ РК 2015	Машины поливомоечные, 6000 л	маш.-ч	0,400125	-	6891	-	- 1787	2757
								- 715,02	
Всего строительные машины и механизмы								93535054, 45	259581785
Строительные материалы и конструкции									
Строительные материалы и конструкции (затрат 100,0% при пороге 80%)									
13 249132C	217-603-0104 РСНБ РК 2015	Вода техническая	м3	14,55	-	31	-	31 -	451
Всего строительные материалы и конструкции								--	451
Транспортные расходы									
14	412-102-0101 РСНБ РК 2015	Перевозка строительных грузов са- мосвалами в населенных пунктах. Грузоподъемность свыше 10 т. Рас- стояние перевозки 1 км	т·км	5667	-	163	-	163 923721	923721
Всего транспортные расходы								923721	923721

Составил

Байказак А.

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

1

2020

НАИМЕНОВАНИЕ СТРОЙКИ- Строительство психиатрической клиники, расположенной по улице
Хусейн бен Талал города Астана
ОБЪЕКТ НОМЕР 2-1

ФОРМА 4

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 2-1-2
(Локальный сметный расчет)

НА Конструкции железобетонные

ОСНОВАНИЕ:

Сметная стоимость 283487,489 тыс.тенге
Сметная заработная плата 57433,682 тыс.тенге
Нормативная трудоемкость 35,155 тыс.чел-ч

Составлен(а) в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

№ п/п	Шифр норм, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измере- ния	Коли- чество	:Стоимость единицы, тенге		: Общая стоимость, тенге			: Накладные: расходы, тенге		Всего стоимость с НР и СП тенге
					Всего	экспл. машин	Всего	экспл. машин	материалы	зарплата:	оборудо- вание, мебель, инвентарь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

РАЗДЕЛ 1. Фундаменты

1.	E11-06190	-Конструкции фундаментов м2		3346	5401,08	1279,36	18072014	4280738	7110217	7754375	27892501
	1-0201	под оборудование			1996,73	549,98	6681059	1840233	--	2066111	
	Изм. и	монолитные									
	доп. вып.	железобетонные в									
	16	индустриальной									
		опалубке. Монтаж									
		опалубки									
2.	E11-06190	-Конструкции фундаментов м2		3346	2182,23	846,18	7301742	2831319	--	5177115	13477165
	1-0301	под оборудование			1336,05	364,23	4470423	1218714	--	998308	
	Изм. и	монолитные									
	доп. вып.	железобетонные в									
	10	индустриальной									
		опалубке. Демонтаж									
		опалубки									
3.	E11-06010	-Подготовка бетонная. м3		330	16792,28	1186,72	5541452	391617	4592515	604453	6637577
	1-0101	Устройство			1688,85	323,98	557320	106913	--	491672	

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)										2		2020										
1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8	:	9	:	10	:	11	:	12
4.								1367		19129,98		1656,77		26150683		2264805		21982987		2591252		31041289
	E11-06190	-Конструкции фундаментов		м3																		
	1-0402	под оборудование								1392,02		691,03		1902891		944638		--		2299355		
	Изм. и	монолитные																				
	доп. вып.	железобетонные в																				
	14	индустриальной																				
		опалубке. Бетонирование																				
		бетононасосом																				
5.								201,6		156,34		2,73		31518		551		14365		11505		46465
	E11-13030	-Поверхности бетонные и		м2																		
	1-0101	оштукатуренные.								82,35		0,36		16602		73		--		3442		
	Изм. и	Огрунтовка битумной																				
	доп. вып.	грунтовкой, первый																				
	11	слой																				
6.								201,6		967,18		20,82		194983		4198		115606		70585		286814
	E11-08010	-Стены, фундаменты.		м2																		
	1-0307	Гидроизоляция боковая		поверхно						372,91		3,57		75179		720		--		21246		
	Изм. и	обмазочная битумная в 2		сти																		
	доп. вып.	слоя по выровненной																				
	9	поверхности бутовой																				
		кладки, кирпичу,																				
		бетону																				
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ				1	Тенге					--		--		57292392		9773228		33815690		16209285		79381811
					Тенге					--		--		13703474		4111291		--		5880134		
Стоимость общестроительных работ					Тенге									57292392								
Материалы					Тенге									33815692								
Всего заработная плата					Тенге											17814765						
Накладные расходы					Тенге																	
Сметная прибыль					Тенге																	
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ					Тенге																	
Нормативная трудоемкость					чел.-ч																	10611
Сметная заработная плата					Тенге											17814765						
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ				1	Тенге									79381811								
Нормативная трудоемкость					чел.-ч																	10611
Сметная заработная плата					Тенге											17814765						
РАЗДЕЛ 2. Стены																						
7.								310		15770,79		1583,8		4888945		490978		549236		3708100		9284809
	E11-08030	-Кладка стен из		м3																		
	1-0112	газобетонных блоков на		кладки						12415,26		446,69		3848731		138474		--		687764		
	Изм. и	клею. Кладка с																				
	доп. вып.	облицовкой кирпичом (в																				
	9	1/2 кирпича), с																				
		утеплением при высоте																				
		этажа до 4 м																				

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)											3	2020										
1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8	:	9	:	10	:	11	:	12
8.		C1213-301-0102	-Блок стеновой из ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетон) ГОСТ 31360-2007 В2,5, D500	м3				310		--		--		--		--		--		--		--
				ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ	2	Тенге				--		--		4888945		490978		549236		3708100		9284809
						Тенге				--		--		3848731		138474		--		687764		
				Стоимость общестроительных работ		Тенге								4888945								
				Материалы		Тенге								549236								
				Всего заработная плата		Тенге										3987205						
				Накладные расходы		Тенге								3708100								
				Сметная прибыль		Тенге								687764								
				ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ		Тенге								9284809								
				Нормативная трудоемкость		чел.-ч																2454
				Сметная заработная плата		Тенге										3987205						
				ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ	2	Тенге								9284809								
				Нормативная трудоемкость		чел.-ч																2454
				Сметная заработная плата		Тенге										3987205						
				РАЗДЕЛ	3.	Колонны																
				=====																		
9.		E11-06190-5-0205	-Конструкции колонн квадратного и прямоугольного сечения высотой до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Монтаж опалубки	м2				696		2247,01		986,95		1563919		686917		411594		583901		2319646
				Изм. и доп. вып. 10						668,69		253,22		465408		176241		--		171826		
10.		E11-06190-5-0301	-Конструкции колонн круглого сечения диаметром до 0,5 м высотой до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Демонтаж опалубки	м2				696		765,83		523,34		533018		364244		--		240170		835043
				Изм. и доп. вып. 17						242,49		136,71		168773		95150		--		61855		
11.		E11-06190-5-0406	-Конструкции колонн квадратного сечения периметром от 1,6 до 2,0 м высотой до 6 м монолитные	м3				292,4		23292,04		3863,98		6810592		1129827		4708000		1150968		8598484
				Изм. и доп. вып. 17						3326,83		998,75		972765		292034		--		636925		

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)												2020	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
12.	железобетонные в индустриальной опалубке. Бетонирование по схеме "Кран-бадья"			3,2376	447247	--	1448007	--	1448007	--	1563848		
C1261-102-0251	-Сетка арматурная сварная из арматурной стали А-I (A240) и А-II (A300), диаметром от 6 до 16 мм ГОСТ 23279-2012	т			--	--	--	--	--	115841			
13.				71	334486	--	23748506	--	23748506	--	25648386		
C1214-210-0502	-Сталь арматурная периодического профиля для железобетонных конструкций класса A500C ГОСТ Р 52544-2006 диаметром от 12 до 40 мм	т			--	--	--	--	--	1899880			
14.				18,2839	349485	--	6389949	--	6389949	--	6901145		
C1214-210-0101	-Сталь арматурная гладкого профиля класса А-I (A240) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т			--	--	--	--	--	511196			
15.				2,2152	1005270,4	7441,22	2226875	16483	2028308	219670	2642269		
E11-07010-7-0103	-Изделия монтажные массой до 20 кг. Установка	т стальных элементов			82197,5	1840,61	182084	4077	--	195724			
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			3	Тенге	--	--	42720866	2197471	38734364	2194709	48508821		
				Тенге	--	--	1789030	567502	--	3593247			
Стоимость общестроительных работ				Тенге			42720866						
Материалы				Тенге			7147901						
Всего заработная плата				Тенге				2356532					
Стоимость материалов и конструкций				Тенге			31586462						
Накладные расходы				Тенге			2194709						
Сметная прибыль				Тенге			3593247						
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ				Тенге			48508822						
Нормативная трудоемкость				чел.-ч							1439		
Сметная заработная плата				Тенге				2356532					
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			3	Тенге			48508822						
Нормативная трудоемкость				чел.-ч							1439		
Сметная заработная плата				Тенге				2356532					

РАЗДЕЛ 4. Плиты перекрытия

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)				5				2020			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
=====											
16.	E11-06190	-Конструкции перекрытий	m2	3168	3218,04	65,04	10194751	206046	3888024	5600052	17058387
	6-0201	безбалочных на высоте	перекрыт		1925,72	16,8	6100681	53222	--	1263584	
	Изм. и	от опорной поверхности	ия								
	доп. вып.	до 4 м монолитные									
	16	железобетонные в									
		индустриальной									
		опалубке. Монтаж									
		опалубки на основе									
		телескопических стоек									
17.	E11-06190	-Конструкции перекрытий	m2	3168	1163,74	32,84	3686728	104037	--	3284984	7529449
	6-0301	безбалочных на высоте	перекрыт		1130,9	8,58	3582691	27181	--	557737	
	Изм. и	от опорной поверхности	ия								
	доп. вып.	до 4 м монолитные									
	10	железобетонные в									
		индустриальной									
		опалубке. Демонтаж									
		опалубки на основе									
		телескопических стоек									
18.	E11-06190	-Конструкции перекрытий	m3	2347,2	22494,12	3468,09	52798198	8140301	37910331	9225903	66986029
	6-0502	безбалочных на высоте			2874,73	1444,61	6747566	3390789	--	4961928	
	Изм. и	от опорной поверхности									
	доп. вып.	до 4 м монолитные									
	17	железобетонные в									
		индустриальной									
		опалубке. Бетонирование									
		бетононасосом									

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ			4	Тенге	--	--	66679677	8450384	41798355	18110939	91573865
				Тенге	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
					--	--	16430938	3471192	--	6783249	
Стоимость общестроительных работ			Тенге				66679677				
Материалы			Тенге				41798354				
Всего заработная плата			Тенге					19902130			
Накладные расходы			Тенге				18110939				
Сметная прибыль			Тенге				6783249				
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ			Тенге				91573865				
Нормативная трудоемкость			чел.-ч								12322
Сметная заработная плата			Тенге					19902130			
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4			Тенге				91573865				
Нормативная трудоемкость			чел.-ч								12322
Сметная заработная плата			Тенге					19902130			
РАЗДЕЛ 5. Индустриальная опалубка ригели, балки											
=====											
19.	E11-06190	-Конструкции балок на	m2	1984,5	5585,1	2288,5	11083631	4541528	2065825	5152887	17535439

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)										6	2020											
1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8	:	9	:	10	:	11	:	12
		7-0201 Изм. и доп. вып. 16		высоте от опорной поверхности до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Монтаж опалубки						2255,62		597,75		4476278		1186235		--		1298921		
20.		E11-06190 7-0301 Изм. и доп. вып. 10		-Конструкции балок на высоте от опорной поверхности до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Демонтаж опалубки		m2		1984,5		2890,63		1723,93		5736455		3421139		--		2920168		9349153
										1166,7		450,32		2315316		893660		--		692530		
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ				5		Тенге				--		--		16820086		7962667		2065825		8073055		26884592
						Тенге				--		--		6791594		2079895		--		1991451		
Стоимость общестроительных работ						Тенге								16820086								
Материалы						Тенге								2065825								
Всего заработная плата						Тенге										8871489						
Накладные расходы						Тенге																
Сметная прибыль						Тенге										1991451						
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ						Тенге										26884592						
Нормативная трудоемкость						чел.-ч															5540	
Сметная заработная плата						Тенге										8871489						
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ				5		Тенге										26884592						
Нормативная трудоемкость						чел.-ч															5540	
Сметная заработная плата						Тенге										8871489						
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
						Тенге																
				</																		

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

7

2020

1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8	:	9	:	10	:	11	:	12
Всего заработная плата				Тенге											4501561							
Накладные расходы				Тенге											4096421							
Сметная прибыль				Тенге											2063229							
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ				Тенге											27853590							
Нормативная трудоемкость				чел.-ч													2787					
Сметная заработная плата				Тенге											4501561							
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6				Тенге											27853590							
Нормативная трудоемкость				чел.-ч													2787					
Сметная заработная плата				Тенге											4501561							
ИТОГО ПО СМЕТЕ:				Тенге													283487489					
В ТОМ ЧИСЛЕ:																						
Зарплата рабочих строителей				Тенге											45762867							
Затраты на эксплуатацию машин				Тенге											32000321							
в том числе зарплата машинистов				Тенге													11670815					
Материалов, изделий и конструкций				Тенге											132332716							
Накладные расходы				Тенге											52392509							
Сметная прибыль				Тенге											20999074							

Составил

Байказак А.

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)

1

2020

РЕСУРСНАЯ СМЕТА

Приложение к смете 2-1-2

Составлена в текущих ценах на 1-й квартал 2022г

N	Код ресурса	Шифр ресурса	Наименование	Единица измерения	Количество	Сметная цена за единицу, тенге	Оптовая цена за единицу, тенге	Транспортные расходы, тенге на ед.	Стоимость (всего), тенге
ПП	И	Ресурса		Ния	Чество	Тенге	Тенге	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Трудовые ресурсы									
1	1	АВС 000001	Затраты труда рабочих-строителей (реставраторов)	чел-ч	28911,98736	1582,83	-	-	45762867
2	3	АВС 000003	Затраты труда машинистов	чел-ч	6242,646566	1869,53	-	-	(11670816)
Всего трудовые ресурсы									
								тенге	45762867
Строительные машины и механизмы									
3	301С	3103-0204-0301 РСНБ РК 2015	Бетононасос стационарный, 20м3/ч	маш.-ч	3154,95078	4273	-	1787	13481105
4	694С	3105-0101-0103 РСНБ РК 2015	Краны башенные, 10 т	маш.-ч	1524,18441	6841	-	1787	10426946
5	783С	3105-0104-0101 РСНБ РК 2015	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	1432,7572	4960	-	2135	7106476
6	698С	3105-0101-0102 РСНБ РК 2015	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	105,9	6528	-	1787	691315
7	776С	3105-0102-0104 РСНБ РК 2015	Краны на автомобильном ходу, 16 т	маш.-ч	21,7	7696	-	2552	167003
8	403С	3104-0101-0101 РСНБ РК 2015	Вибратор глубинный	маш.-ч	1386,3155	40	-	-	55453
9	2016С	3106-0103-0501 РСНБ РК 2015	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	233,5194	183	-	-	42734

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)				2	2020													
1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8	:	9	:	10
10	2509C	3301-0201-0101	РСНБ РК 2015	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	3,134016		3449	-			1787		10809				
11	200C	3103-0202-0101	РСНБ РК 2015	Бадьи, 2 м3	маш.-ч	187,75004		32	-			5600,49		6008				
12	2875C	3403-0302-0101	РСНБ РК 2015	Перфоратор электрический	маш.-ч	216,778		19	-			-		4119				
13	1238C	3201-0201-0101	РСНБ РК 2015	Котлы битумные передвижные, 400 л	маш.-ч	3,9312		714	-			-		2807				
14	2480C	3104-0101-0201	РСНБ РК 2015	Вибратор поверхностный	маш.-ч	158,4		15	-			-		2376				
15	1523C	3403-0102-0101	РСНБ РК 2015	Пила дисковая электрическая	маш.-ч	130,78845		12	-			-		1569				
16	2066C	3403-0302-0801	РСНБ РК 2015	Пистолеты строительно-монтажные	маш.-ч	8,5536		132	-			-		1129				
17	2515C	3104-0301-0101	РСНБ РК 2015	Агрегаты окрасочные высокого давл- ления для окраски поверхностей конструкций, 1 кВт	маш.-ч	2,25792		164	-			-		370				
18	2459C	3105-0501-0101	РСНБ РК 2015	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,02016		5413	-			1787		109				
19	1044C	3105-0402-0301	РСНБ РК 2015	Лебедки электрические тяговым усилием до 5,79 кН (0,59 т)	маш.-ч	0,02016		28	-			36,03		0,56				
Всего строительные машины и механизмы														тенге			11670809,42	32000328
Строительные материалы и конструкции																		
20	279173C	212-101-0317	РСНБ РК 2015	Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010 F200, W2	м3	5036,5315		15832		12450		-		79738367				
21	279859C	214-210-0502	РСНБ РК 2015	Сталь арматурная периодического профиля для железобетонных конст- рукций класса А500С ГОСТ Р 52544- 2006 диаметром от 12 до 40 мм	т	71		334486		326517		-		23748506				
22	279845C	214-210-0101	РСНБ РК 2015	Сталь арматурная гладкого профиля класса А-I (А240) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	18,58906		349485		341222		-		6496598				
23	100463C	212-101-0101	РСНБ РК 2015	Бетон тяжелый класса В3,5 ГОСТ 7473-2010 без добавок	м3	336,6		11945		9657		-		4020687				
24	280090C	215-301-0902	РСНБ РК 2015	Фанера ламинированная толщиной 21 мм	м2	294,97935		11053		10822		-		3260407				
25	286164C	217-108-0101	РСНБ РК 2015	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	7077,70915		392		383		-		2774462				

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)					3	2020												
1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8	:	9	:	10
26		130010C		222-509-1006 РСНБ РК 2015		Закладные детали и детали крепе- ния ГОСТ 23118-2012 массой не бо- лее 50 кг с преобладанием профи- льного проката, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке		т		2,2152		- 907312		- 899147		- -		2009878
27		131593C		215-204-0902 РСНБ РК 2015		Доска обрезная хвойных пород дли- ной от 2 м до 3,75 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 32 мм до 40 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2		м3		13,5513		- 137365		- 133923		- -		1861474
28		281584C		218-101-0201 РСНБ РК 2015		Балки опалубки двутавровые клее- ные фанерно-деревянные окрашенные		м		652,82175		- 2613		- 2555		- -		1705823
29		281586C		218-101-0302 РСНБ РК 2015		Металлические поддерживающие и несущие элементы мелкощитовой опалубки		ком- плект/м2		37,3135		- 42354		- 41508		- -		1580376
30		279861C		261-102-0251 РСНБ РК 2015		Сетка арматурная сварная из арма- турной стали А-I (А240) и А-II (А300), диаметром от 6 до 16 мм ГОСТ 23279-2012		опалубки т		3,2376		- 447247		- 437574		- -		1448007
31		146696C		217-605-0304 РСНБ РК 2015		Смазка для опалубки		кг		2591,1555		- 513		- 501		- -		1329263
32		147049C		261-107-0433 РСНБ РК 2015		Ткань мешочная ГОСТ 30090-93		10 м2		82,5		- 6931		- 6792		- -		571808
33		102641C		212-401-0203 РСНБ РК 2015		Раствор кладочный цементно-извес- тковый ГОСТ 28013-98 марки М50		м3		33,48		- 13839		- 10752		- -		463330
34		279851C		214-210-0201 РСНБ РК 2015		Сталь арматурная периодического профиля класса А-III (А400) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм		т		0,93514		- 346394		- 338192		- -		323927
35		147200C		261-107-0508 РСНБ РК 2015		Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ 10354-82		1000 м2		2,8378139		- 81820		- 80024		- -		232190
36		281587C		218-101-0303 РСНБ РК 2015		Металлические поддерживающие и несущие элементы крупнощитовой опалубки перекрытий на телескопи- ческих стойках		ком- плект/м2		22,176		- 8246		- 8065		- -		182863
37		249207C		218-101-0501 РСНБ РК 2015		Трубка защитная ПВХ для опалубки		опалубки м		2028,586		- 86		- 84		- -		174458
38		295746C		261-105-0504 РСНБ РК 2015		Мастика разная Мастика морозос- тойкая битумно-масляная МБ-50 ГОСТ 30693-2000		кг		483,84		- 223		- 218		- -		107896
39		281585C		218-101-0301 РСНБ РК 2015		Металлические поддерживающие и несущие элементы крупнощитовой опалубки колонн		ком- плект/м2		2,784		- 35096		- 34392		- -		97707
40		147182C		261-107-0498 РСНБ РК 2015		Лента полиэтиленовая с липким слоем А50 ГОСТ 20477-86		опалубки кг		20,40265		- 4136		- 4054		- -		84385

Продолжение приложения Г

Программный комплекс АВС (редакция 2021.4.1)					4	2020																	
1	:	2	:	3	:	4	:	5	:	6	:	7	:	8	:	9	:	10					
41	:	144746C	:	217-101-0107 РСНБ РК 2015	:	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ 1759.0-87 строительный	:	т	:	0,0511938	:	647579	:	633472	:	-	:	33152					
42	:	249205C	:	218-101-0402 РСНБ РК 2015	:	Фиксатор "Конус" ПВХ	:	шт.	:	4756,815	:	4	:	3	:	-	:	19027					
43	:	147348C	:	261-107-0577 РСНБ РК 2015	:	Электроды, d=6 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	:	т	:	0,088608	:	207992	:	202955	:	-	:	18430					
44	:	145664C	:	261-107-0221 РСНБ РК 2015	:	Дюбели металлические с калиброванной головкой с цинковым хромированным покрытием размерами 3 мм x 68,5 мм ГОСТ 28456-90	:	кг	:	10,4544	:	1221	:	1196	:	-	:	12765					
45	:	149372C	:	236-104-0102 РСНБ РК 2015	:	Уайт-спирит ГОСТ 3134-78	:	т	:	0,033264	:	379074	:	369328	:	-	:	12610					
46	:	131546C	:	215-202-0302 РСНБ РК 2015	:	Брус обрезной хвойных пород длиной от 2 м до 3,75 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 100 мм до 125 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2	:	м3	:	0,0792	:	136891	:	133458	:	-	:	10842					
47	:	144636C	:	216-201-0103 РСНБ РК 2015	:	Битум нефтяной строительный ГОСТ 6617-76 марки БН 90/10	:	т	:	0,032256	:	158332	:	154188	:	-	:	5107					
48	:	147245C	:	261-107-0522 РСНБ РК 2015	:	Патроны для строительно-монтажного пистолета	:	1000 шт.	:	0,8306496	:	3903	:	3817	:	-	:	3242					
49	:	146741C	:	261-107-0354 РСНБ РК 2015	:	Керосин для технических целей марки КТ-1, КТ-2	:	т	:	0,048384	:	53822	:	52647	:	-	:	2604					
50	:	144635C	:	216-201-0102 РСНБ РК 2015	:	Битум нефтяной строительный ГОСТ 6617-76 марки БН 70/30	:	т	:	0,011088	:	158332	:	154188	:	-	:	1756					
51	:	147347C	:	261-107-0576 РСНБ РК 2015	:	Электроды, d=4 мм, Э46 ГОСТ 9466-75	:	т	:	0,0033996	:	219538	:	214275	:	-	:	746					
52	:	249132C	:	217-603-0104 РСНБ РК 2015	:	Вода техническая	:	м3	:	0,800091	:	31	:	31	:	-	:	25					
53	:	295721C	:	261-105-0138 РСНБ РК 2015	:	Теплоизоляционные материалы ГОСТ 16381-77	:	м3	:	77,5	:	0	:	-	:	-	:	-					
54	:	295502C	:	261-101-0315 РСНБ РК 2015	:	Блоки стеновые из ячеистого бетона	:	м3	:	136,4	:	0	:	-	:	-	:	-					
55	:	295493C	:	261-101-0306 РСНБ РК 2015	:	Кирпич керамический или силикатный лицевой	:	1000 шт.	:	38,44	:	0	:	-	:	-	:	-					
56	:	279562C	:	213-301-0102 РСНБ РК 2015	:	Блок стеновой из ячеистого бетона автоклавного твердения (газобетон) ГОСТ 31360-2007 В2,5, D500	:	м3	:	310	:	0	:	-	:	-	:	-					
Всего строительные материалы и конструкции																		тенге				--	132332717
Составил																			Байказак А.				

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Байказак Айдархан Арманулы

(Ф.И.О. обучающегося)

5B072900 – Строительство

(шифр и наименование специальности)

Тема: «Психиатрическая клиника в г. Нур-Султан»

Байказак Айдархан Арманулы за время обучения проявил себя как подготовленный, профессионально грамотный и эрудированный студент.

Студент Байказак Айдархан. выполнил дипломный проект на высоком профессиональном уровне. Разработаны и рассчитаны все разделы проекта. Расчеты конструктивного раздела выполнены в соответствии с новыми нормами РК, гармонизированными с Еврокодами.

Дипломный проект полностью соответствует требованиям к дипломным проектам.

Проведен аналитический обзор выбранной конструктивной схемы здания клиники, учтены климатические особенности города Нур-Султан. Разработан архитектурно-

планировочный и конструктивные разделы в соответствии с выданным заданием.

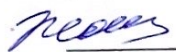
Проведен расчет колонны и ригеля здания по СН и СП РК. На хорошем уровне разработан технико-экономический раздел и технология строительного производства.

Дипломный проект выполнен на хорошем уровне и соответствует требованиям к дипломным работам бакалавриата. Байказак А.А. заслуживает высокой оценки 98 баллов и присвоения степени бакалавра техники и технологии.

Научный руководитель

Асс.проф.к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



Жамбакина З.М.

(подпись)

«3» июня 2022 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

РЕЦЕНЗИЯ

На Дипломный проект

Байказак Айдархан Арманулы

5B072900 – Строительство

Тема: Психиатрическая клиника в г.Нур-Султане.

Выполнено:

- а) графическая часть на 8 листах
- б) пояснительная записка на 91 странице.

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

- 1. Экскаватор подобран без расчета.
- 2. Техника безопасности при земляных работах раскрыта не полностью.

ОЦЕНКА РАБОТЫ

Дипломный проект Байказак Айдархан Арманулы в полном объеме соответствует требованиям, предъявляемым к дипломным проектам. Автор показал, что на достаточно высоком уровне освоил программу обучения и способность использования полученных знаний и навыков на практике при расчете и проектировании конкретного объекта с учетом всех особенностей места расположения.

Все разделы проекта выполнены в полном объеме и на довольно высоком уровне.

Байказак А.А. вполне заслуживает высокой оценки «А-98» и присвоения академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 5B072900 – «Строительство».

Рецензент

Первый вице-президент

Республиканской общественной организации

«Казахская академия архитектуры

и строительных наук», академик



С.Ержанов 04 маусым 2022 жыл

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Байқазақ Айдархан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Психиатрическая клиника в городе Нур-Султан

Научный руководитель: Зауреш Жамбакина

Коэффициент Подобия 1: 3.3

Коэффициент Подобия 2: 2

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 38

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Байказак Айдархан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Психиатрическая клиника в городе Нур-Султан

Научный руководитель: Зауреш Жамбакина

Коэффициент Подобия 1: 3.3

Коэффициент Подобия 2: 2

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 38

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

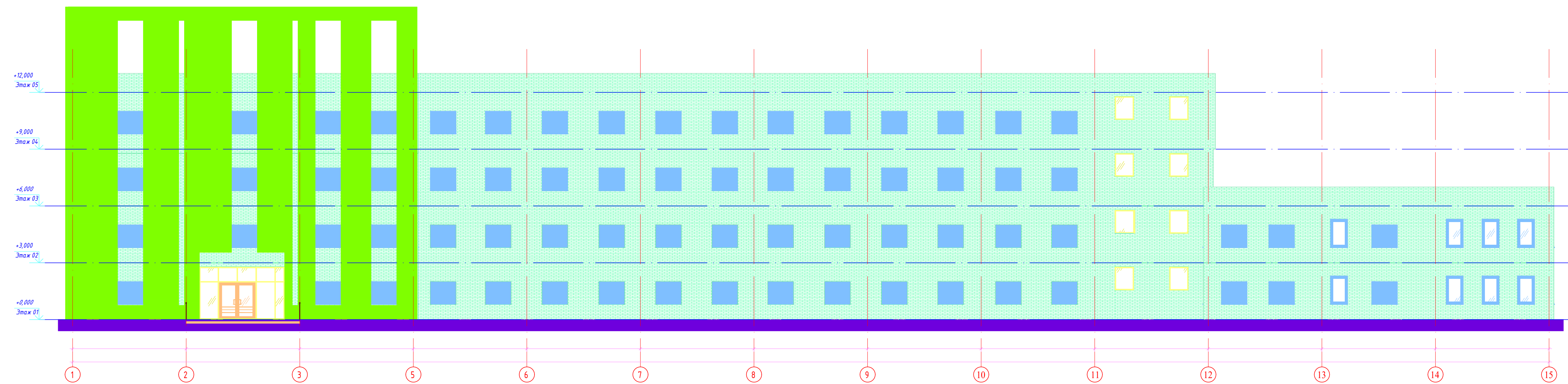
Дата

09.06.2022

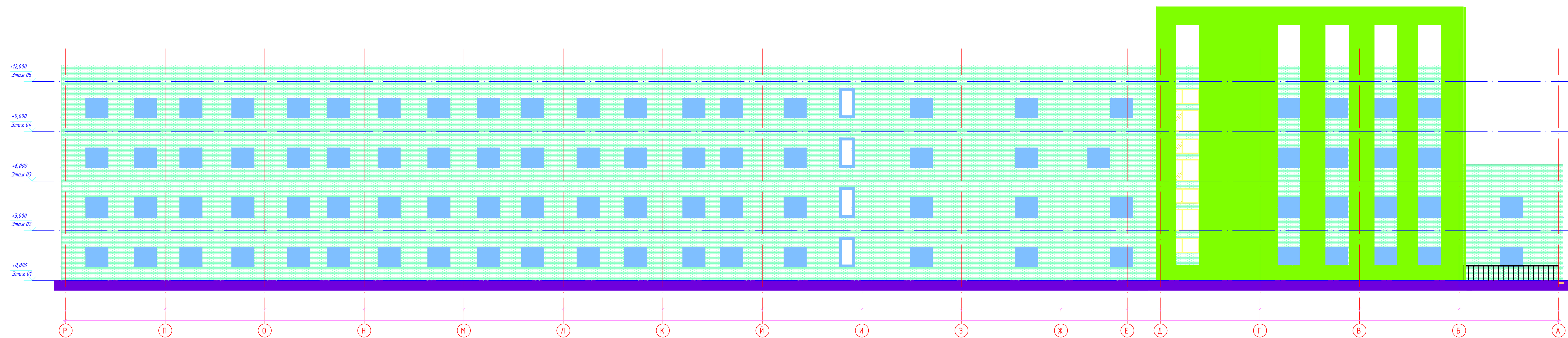


Заведующий кафедрой

Фасад 1-15 М (1:100)

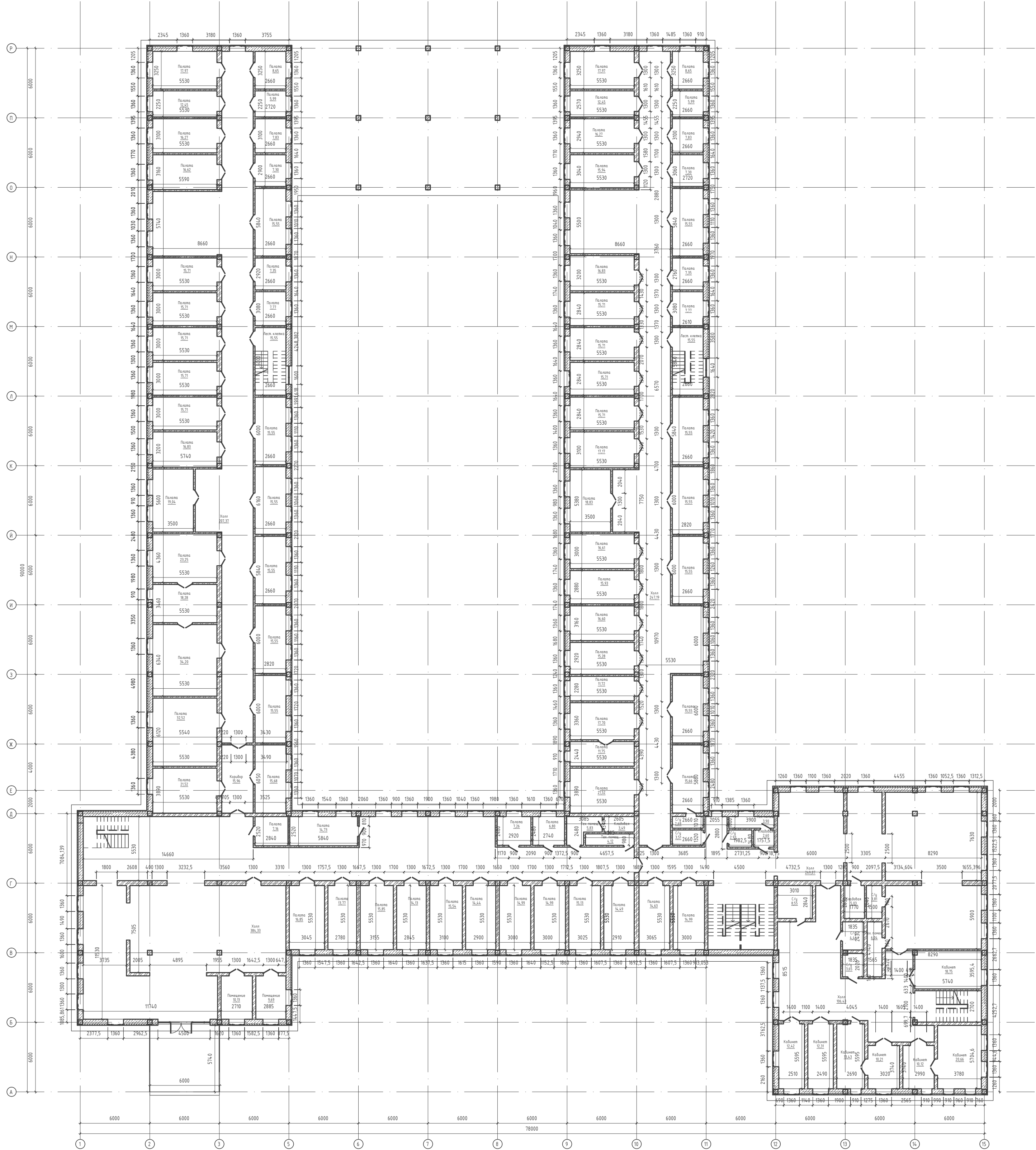


Фасад Р-А М (1:100)

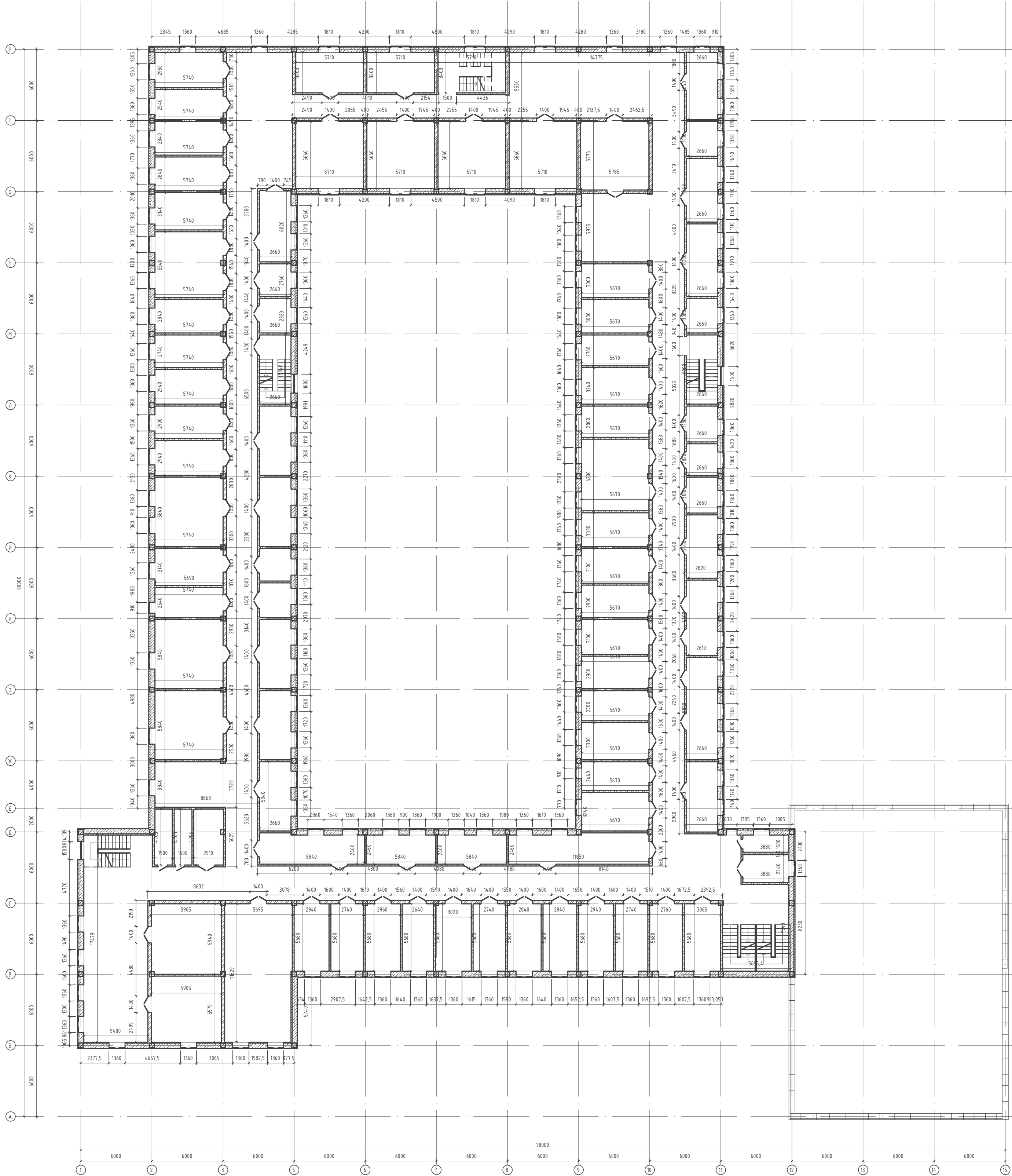


					КазНИТУ – 5В072900 – Строительство		
					Психиатрическая клиника в г. Нур-Султан		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Страница	Лист
Защ. каф.	Наширалиев Ж.					ДП	1
Руковод	Жамбакина З.						8
Консультант	Жамбакина З.					Кафедра "Строительство и строительные материалы"	
Н. контроль	Ергев Т.						
Выполнил	Байказак А.						
Фасад 1-15, Фасад А-Р							

План 1 этажа М (1:100)



План 3 этажа М (1:100)

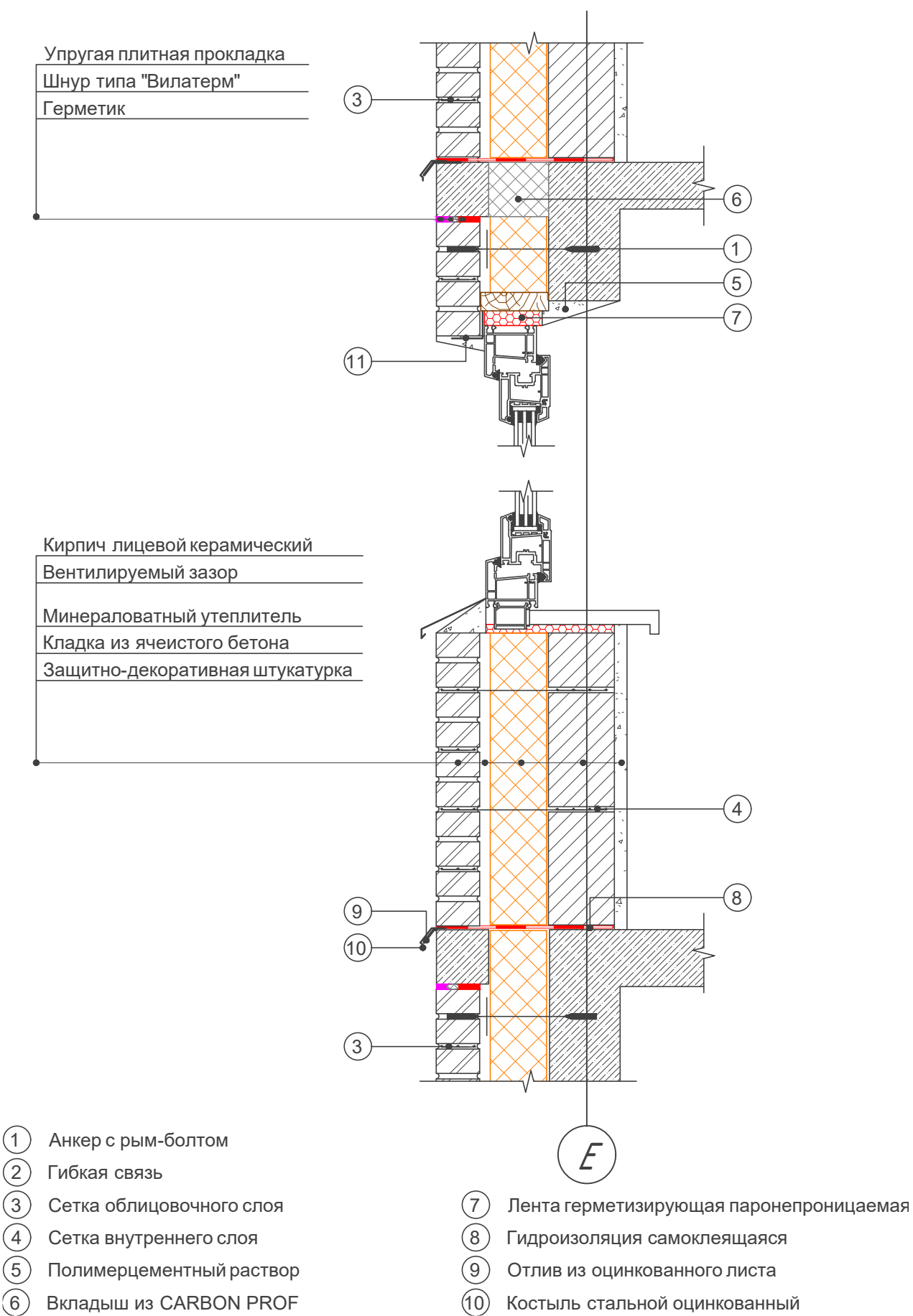


Экспликация помещений

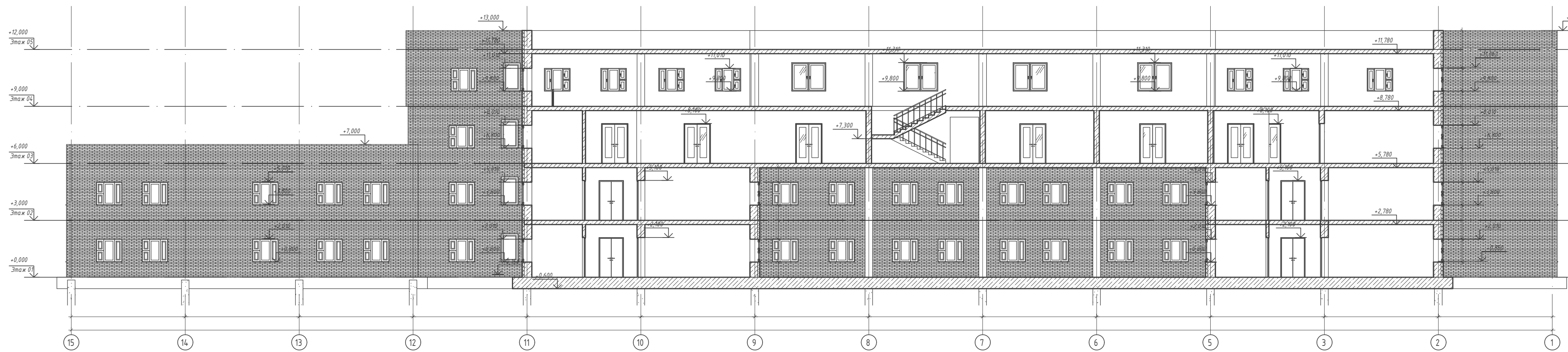
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Количество
87	Кабинет	97,90	7
	Кладовая	11,12	3
	Коридор	15,96	1
	Лест. клетка	31,10	2
	Палата	1120,83	76
	Помещение	19,82	2
	С/у	29,60	7
	Тех. помещ.	19,89	4
	Холл	1195,19	5
Общий итог: 107		2541,41	

						КазНИТУ - 5B072900 - Строительство			
						Психиатрическая клиника в г. Нур-Султан			
Изм	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Архитектурный раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.		Наширалиев	Ж.				ДП	2	8
Руковод.		Жамбакина	З.						
Консультант		Жамбакина	З.			План этажей	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Н. контроль		Ергеш Т.							
Выполнил		Байказов А.							

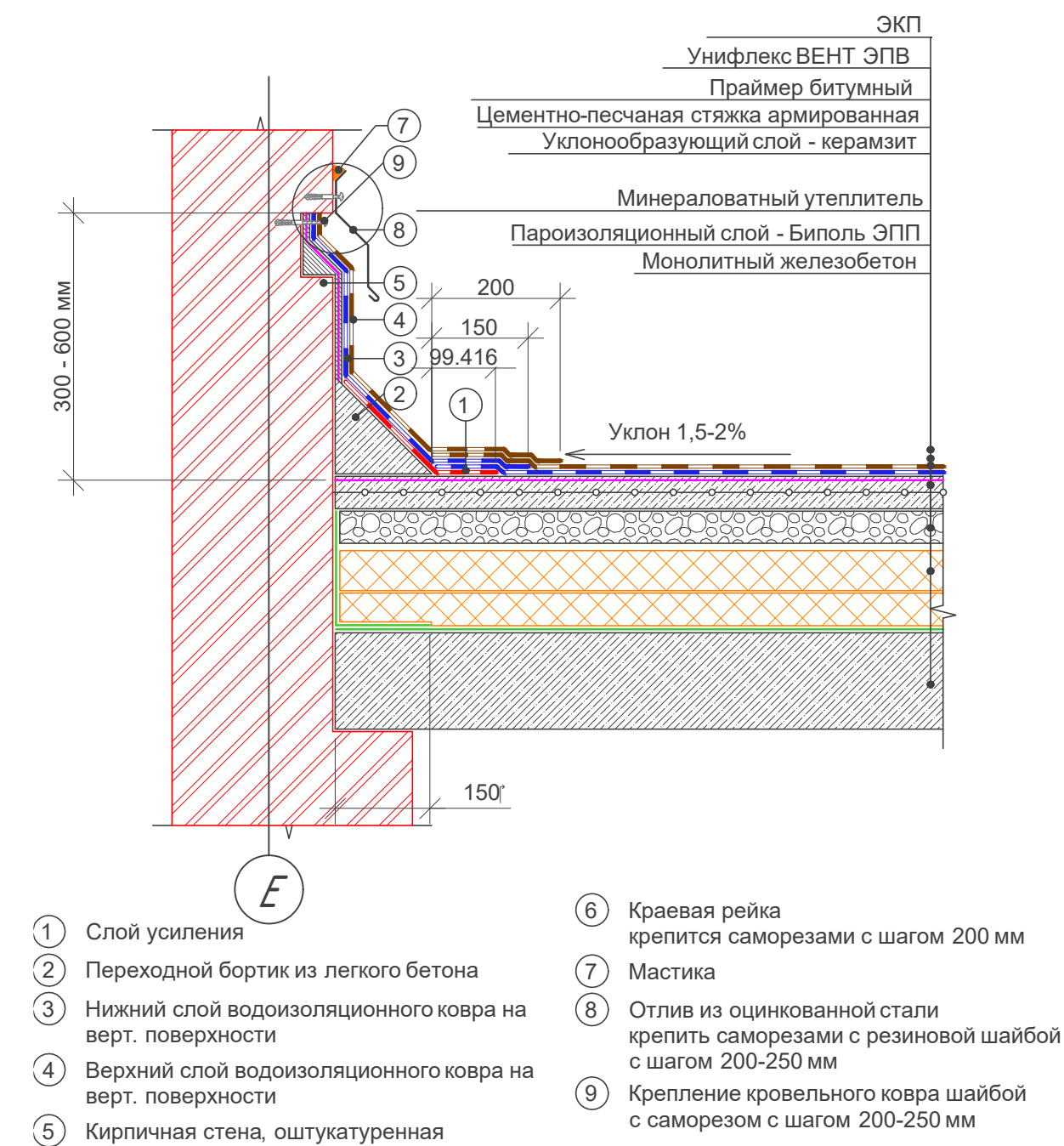
Узел 1-1



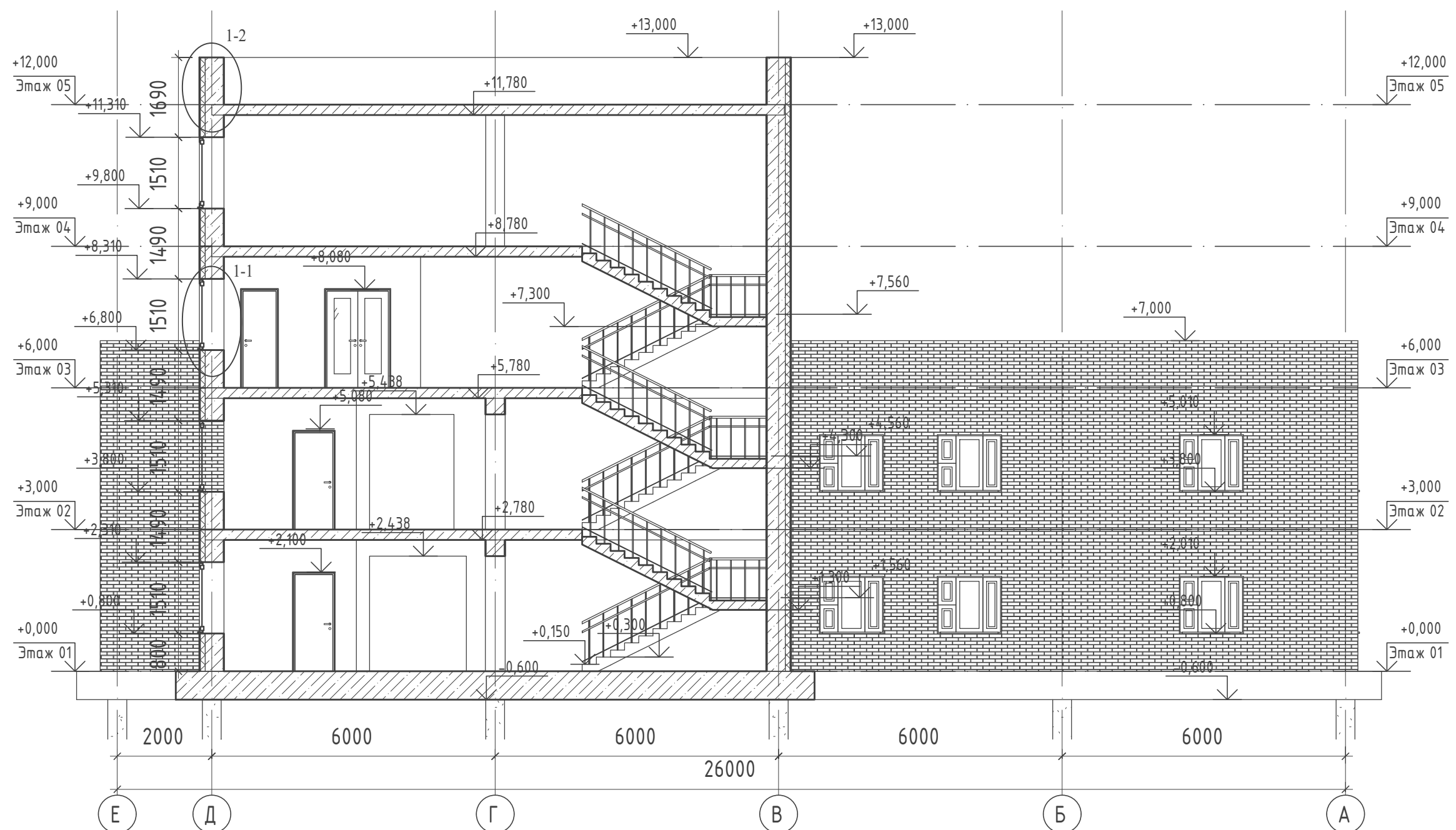
Разрез 2-2 М (1:200)



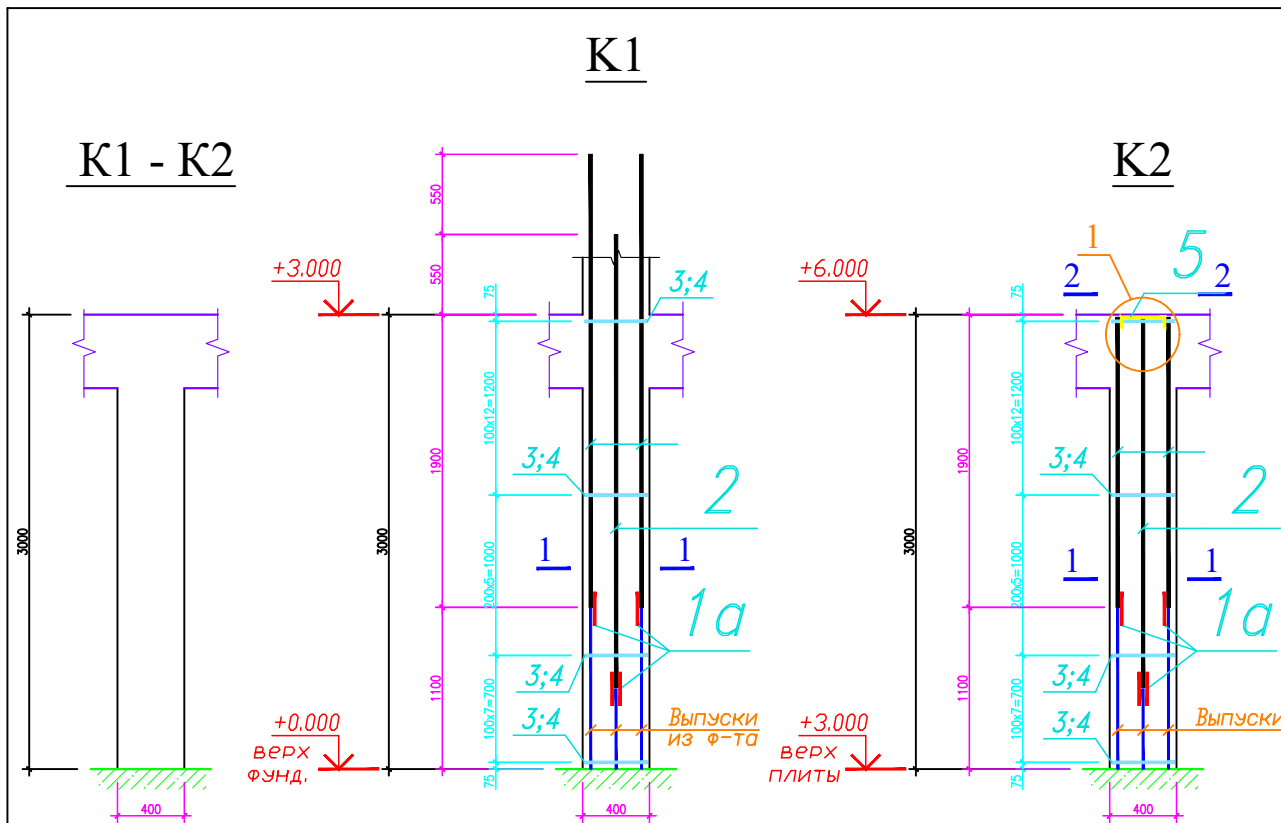
Узел 1-2



Разрез 1-1 М (1:100)

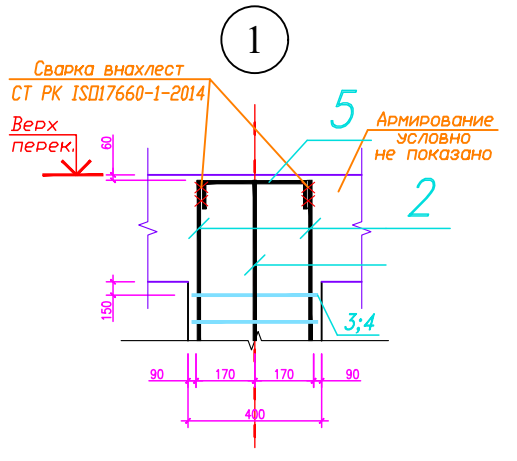
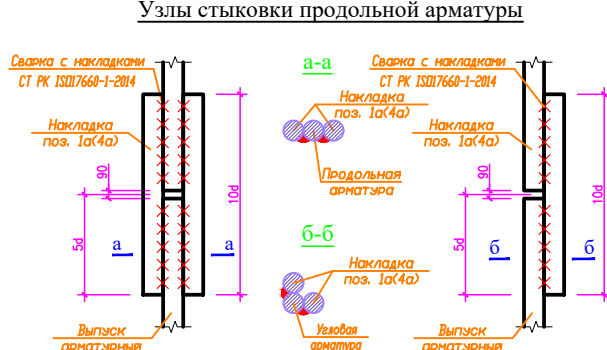
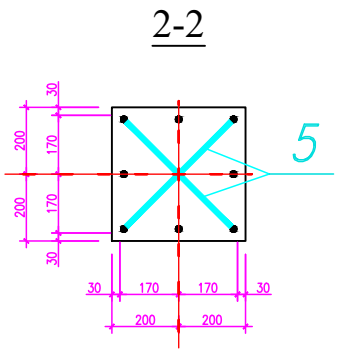
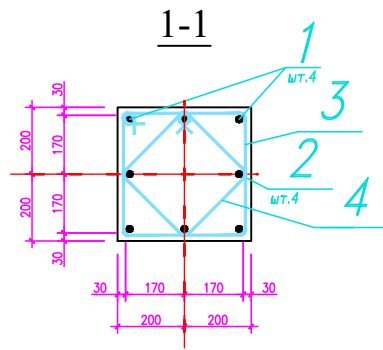


							КазНИТУ - 5B072900 - Строительство		
							Психиатрическая клиника в г. Нур-Султан		
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп	Дата	Архитектурный раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.	Нашираниев	1					ДП	3	8
Руковод	Жандакина	3				Разрез 1-1, Разрез 2-2, Узел 1-1, Узел 1-2	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Консультант	Жандакина	3							
Н. контроль	Ергеш	Т.							
Выполнил	Байказак	А.							



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Приме- чение
K1					
1	СТ РК 1704-2011	Ø 25 S500 L= 1880	4	7,24	28,96
1a	СТ РК 1704-2011	Ø 25 S500 L= 200	16	0,77	12,32
2	СТ РК 1704-2011	Ø 20 A500C L= 2430	4	5,99	23,96
3*	СТ РК 1704-2011	Ø 8 S240 L= 1600	24	0,63	15,12
4*	СТ РК 1704-2011	Ø 8 S240 L= 1200	24	0,47	11,28
Материалы			48		0,48 м³
K2					
1	СТ РК 1704-2011	Ø 25 S500 L= 1880	4	7,24	28,96
1a	СТ РК 1704-2011	Ø 25 S500 L= 200	16	0,77	12,32
2	СТ РК 1704-2011	Ø 20 A500C L= 2430	4	5,99	23,96
3*	СТ РК 1704-2011	Ø 8 S240 L= 1600	24	0,63	15,12
4*	СТ РК 1704-2011	Ø 8 S240 L= 1200	24	0,47	11,28
5*	СТ РК 1704-2011	Ø 25 S500 L= 550	2	2,12	4,24
Материалы			16		0,48 м³

Элементы, обозначенные символом *, см. ведомость деталей.



Ведомость расхода стали , кг

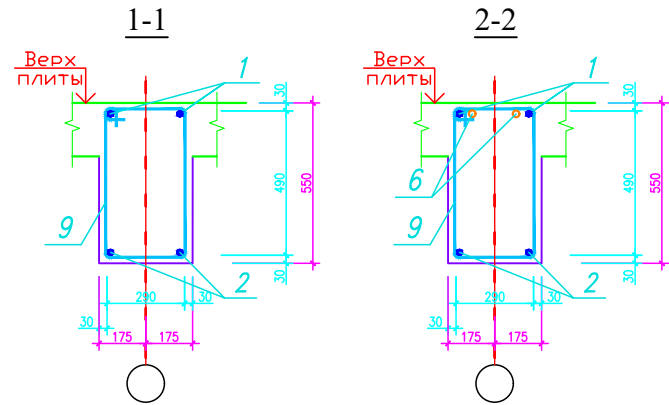
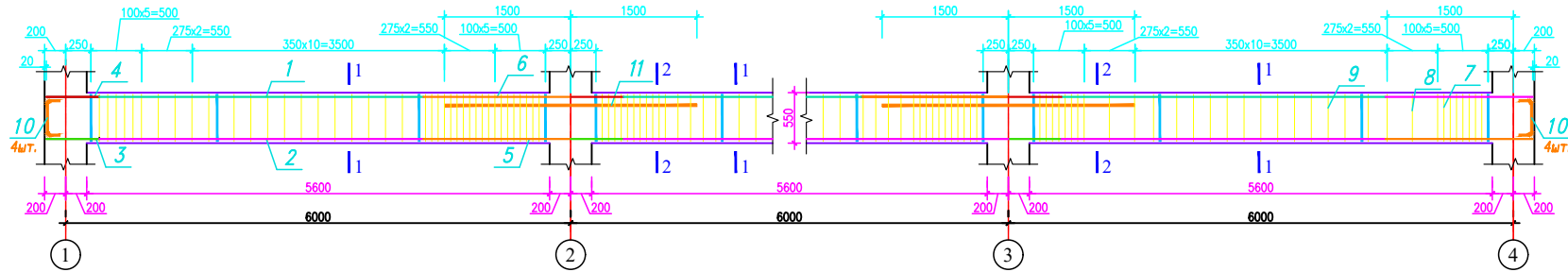
Марка элемента	Изделия арматурные							Всего
	Арматура класса							
	S240			S500				
	СТ РК 1704-2011			СТ РК 1704-2011				
	Ø 8	Ø 10	итого	Ø 10	Ø 20	Ø 25	итого	
Колонна K1	26,4		26,4		23,96	41,28	65,24	91,64
Колонна K2	26,4		26,4		23,96	45,52	69,48	95,88

Ведомость деталей

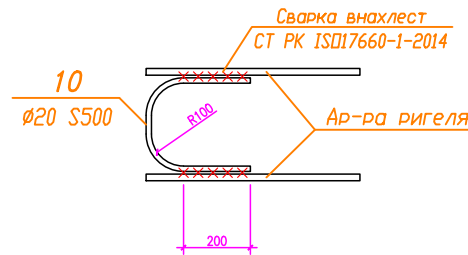
Поз.	Эскиз	
3		1600,00
4		1200,00
5		550,00

КазНИТУ-5В072900-Строительство					
Психиатрическая клиника в городе Нур-Султан					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Зав. каф.	Наширалиев	Ж.Т			
Руковод.	Жамбакина	Э.М.			
Консульт.	Жамбакина	Э.М.			
Н.Контр.	Ергеш Т.				
Выполнил	Байказак А				
Колонна				Стadia	Лист
Армирование колонны K1 и K2.				ДП	4
Ведомость расхода стали. Спецификация				Листов	8
				Кафедра "Строительство и строительные материалы"	

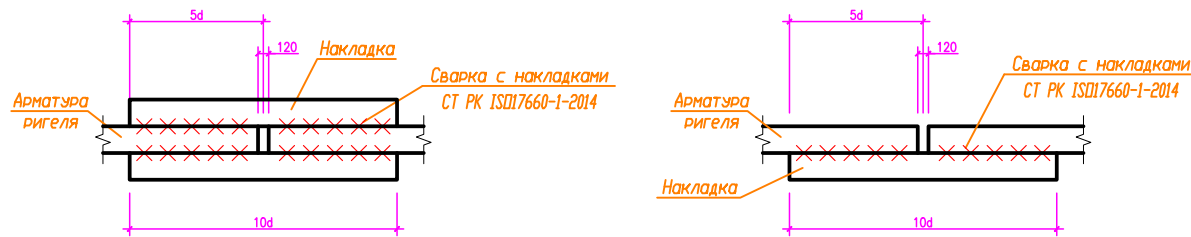
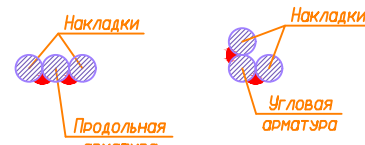
P1



Деталь анкеровки арматуры



Узлы стыковки продольной арматуры ригелей



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
9	
10	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Приме- чение
Ригель P1					
1	СТ РК 1704-2011	Ø 25 S500 L= 4300	6	16,568	99,407
2	СТ РК 1704-2011	Ø 22 A500C L= 4300	6	20,786	124,717
3	СТ РК 1704-2011	Ø 20 A500C L= 200	6	0,4932	2,959
4	СТ РК 1704-2011	Ø 16 S500 L= 200	6	0,3156	1,894
5	СТ РК 1704-2011	Ø 14 S500 L= 1500	6	1,812	10,872
6	СТ РК 1704-2011	Ø 25 S500 L= 1500	6	5,7795	34,677
7	СТ РК 1704-2011	Ø 12 S240 L= 1820	30	1,6162	48,485
8	СТ РК 1704-2011	Ø 10 S240 L= 1820	12	1,1229	13,475
9*	СТ РК 1704-2011	Ø 8 S240 L= 1820	30	0,7189	21,567
10*	СТ РК 1704-2011	Ø 20 A500C L= 980	4	2,4167	9,667
11	СТ РК 1704-2011	Ø 16 S500 L= 3000	2	4,734	9,468
Материалы		Бетон кл. В30 (С25/30)			3,1763 м³

Элементы, обозначенные символом *, см. ведомость деталей.

Ведомость расхода стали , кг

Марка элемента	Изделия арматурные											Всего
	Арматура класса											
	S240				S500							
	СТ РК 1704-2011				СТ РК 1704-2011							
	Ø 8	Ø 10	Ø 12	итого	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	итого		
Ригель P1	21,567	13,475	48,485	83,527	10,872	11,362	12,626	134,084	124,717	293,661	377,188	

КазНИТУ-5В072900-Строительство					
Психиатрическая клиника в городе Нур-Султан					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Зав. каф.	Наширалиев	Ж.Т			
Руковод.	Жамбакина	Э.М.			
Консульт.	Жамбакина	Э.М.			
Н.Контр.	Ергеш Т.				
Выполнил	Байказак А				
Ригель				Стadia	Лист
Армирование ригеля Р1. Спецификация				ДП	5
Ведомость расхода стали.				Листов	8
				Кафедра "Строительство и строительные материалы"	

Технологическая карта опалубочных работ

Ведомость машин и оборудования

Кол.	Наименование
1	Башенный кран Liebherr 420 EC - H16
1	Автобетононасос Putzmeister Germany M 42.5
3	Сварочный аппарат СТЗ - 24

Схема строповки грузов

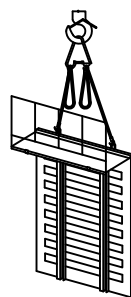
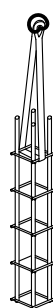
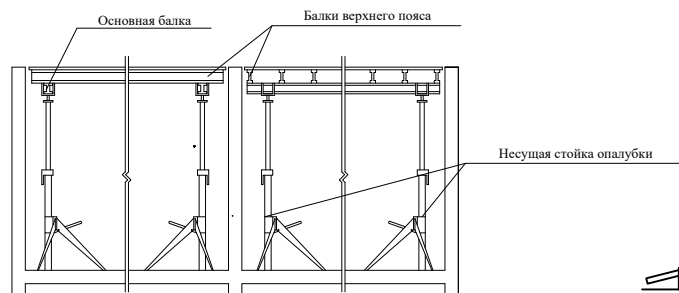


Схема строповки арматурных каркасов колонн



Конструктивное решение краевых зон опалубки перекрытия



Опалубка колонн

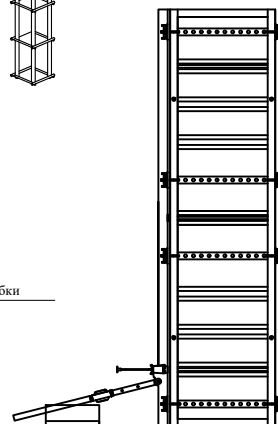
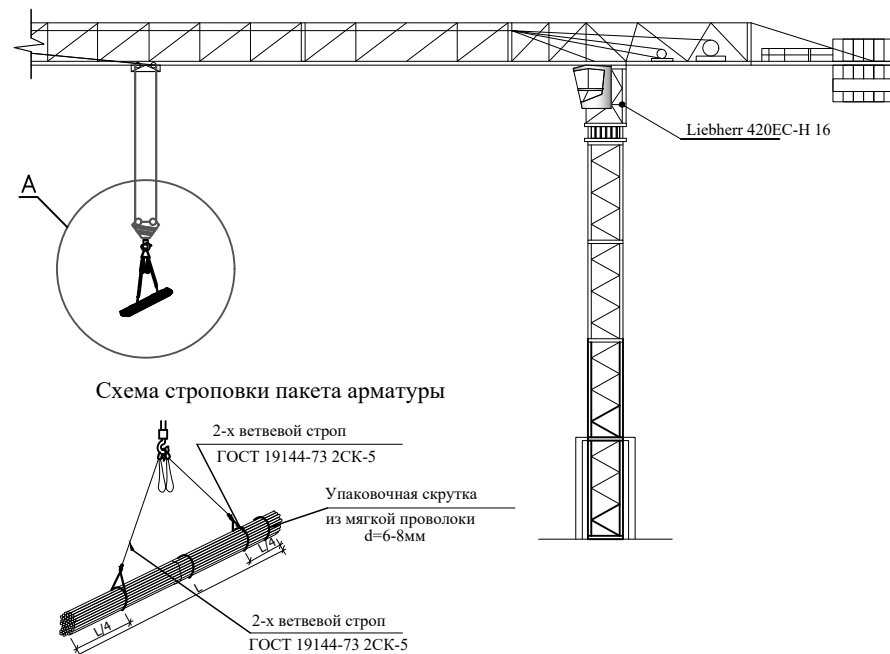


Схема строповки пакета арматуры



Календарный график производства работ

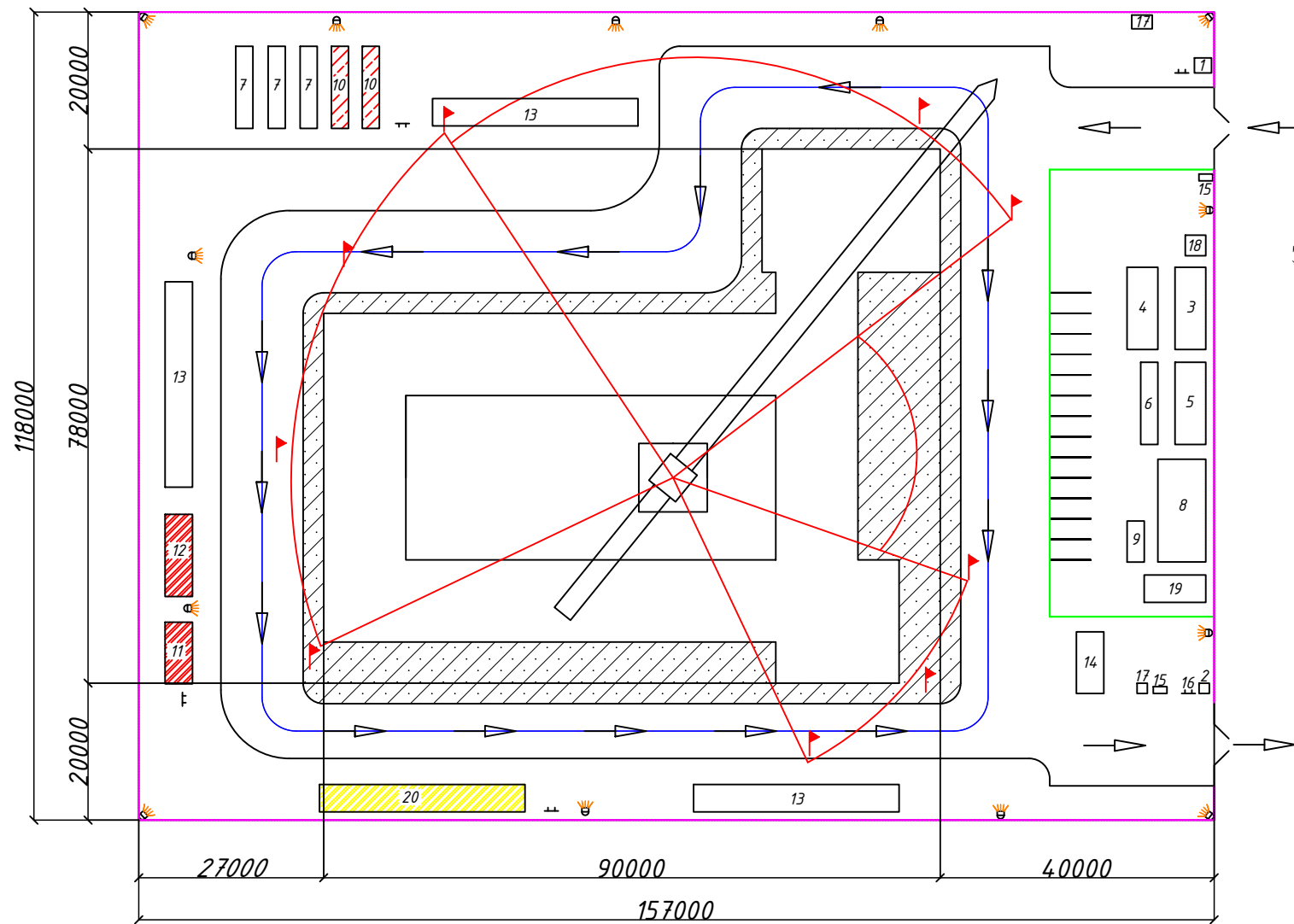
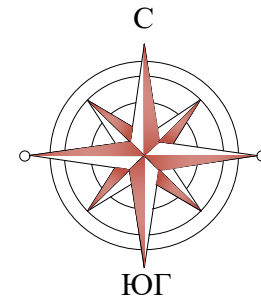
[illegible]

Технология и организация опалубочных работ

1. Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.
2. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.
3. Заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально оборудованном цехе.
4. Перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверить состояние опалубки и бетоноводов. Обнаруженные неисправности следует немедленно устранить.
5. Расстояние от ближайшей опоры машины до основания откоса котлована должно быть не менее 3,5 м.

						КазНИТУ-5В072900-Строительство					
						Психиатрическая клиника в городе Нур-Султан					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Технологическая карта опалубочных работ			Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.	Нашуралиев	Ж.Т			ДП				6	8	
Руковод.	Жамбакина	З.М.									
Консульт.	Жамбакина	З.М.									
Н.Контр.	Ергеш Т.					Календарный график производства работ. Ведомость машин. Схема строповки грузоз			Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Выполнил	Байказак А										

Стройгенплан



Экспликация временных сооружений

	Наименование	Размеры,м
1	КПП	2.5 x 2.2
2	Смотровая вышка охраны	1.5 x 1.5
3	Штаб	12 x 4.5
4	Прорабская, ПТО	12 x 4.5
5	Бухгалтерия	12 x 4.5
6	Технический надзор	12 x 2.5
7	Бытовые помещения	12 x 2.5
8	Столовая	15 x 7
9	Медицинский пункт	6 x 2.5
10	Контейнер для склад-я ТМЦ	12 x 2.5
11	Арматурный цех	9 x 4
12	Склад для арматуры	12 x 4
13	Склад-е ТМЦ (открытый)	30 x 4
14	Мойка колес	9 x 4
15	Биотуалет, пары	2 x 1
16	Пожарный щит	2 x 0.5
17	Контейнер для ТБО	1.5 x 1.5
18	Место ля курения	3 x 3
19	КТП 630 кВа	3 x 2
20	Стоянка техники и оборудования	30 x 4

Условные обозначения

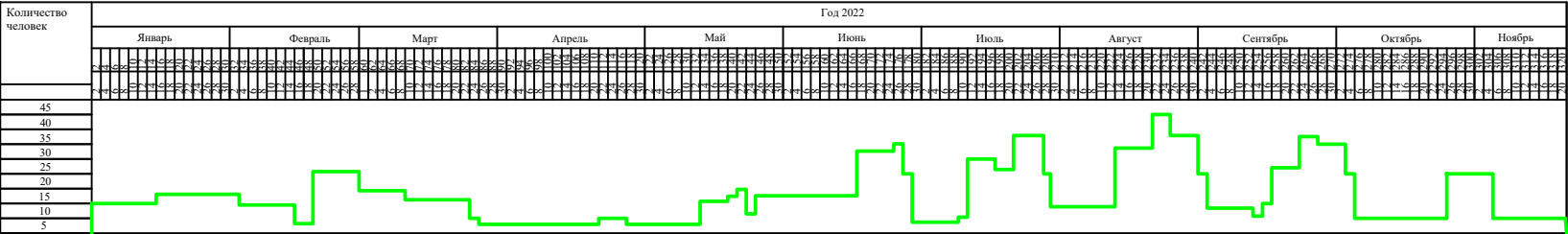
	Ограждение участка строит-ва
	Бытовой городок
	Ворота
	Стоянка техники и оборудования
	Зона складирования грузов
	Опасная зона от действия крана
	Противопожарный щит
	Пржектор

						КазНИТУ-5В072900-Строительство			
						Психиатрическая клиника в городе Нур-Султан			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Строительный генеральный план	Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.	Наширалиев	Ж.Т					ДП	7	8
Руковод.	Жамбакина	З.М.							
Консульт.	Жамбакина	З.М.							
Н.Контр.	Ергеш Т.								
Выполнил	Байказак А					Стройгенплан. Экспликация временных сооружений	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		

Календарный план производства работ

[illegible]

График движения рабочей силы



				КазНИТУ-5В072900-Строительство		
				Психиатрическая клиника в городе		
				Нур-Султан		
Изм.	Кал.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата	
Зав. каф.	Назарбаев	Х.Т.				
Куратор	Жандарина	З.М.				
Комиссия	Жандарина	З.М.				
Н. Контро.	Ермек	Т.				
Выполнил	Байжасар	А.				
				Календарный план строительства		Стadia
						Лист
						Листов
				ДП		8
				8		
				Календарный план производства работ		
				График движения рабочих с их общим количеством		
				Кафедра "Строительство и строительные материалы"		