

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Хорев Александр Васильевич, Хонджо Хайди

Тема: «Центр цифровых искусств в городе Алматы»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Специальность 5В072900-Строительство

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры, строительства и энергетики им.Т. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры

м.т.н., лектор

_____ Козюкова Н.В.

«__» _____ 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Центр цифровых искусств в городе Алматы»

Специальность 5В072900 – Строительство

Выполнил

_____ Хорев А. В.

Выполнил

_____ Хонджо Х.

Научный руководитель

_____ Турганбаев А. П.
м.т.н., лектор

«__» _____ 2021 г.

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры, строительства и энергетики им.Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Специальность 5B072900 – Строительство

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедры

М.Т.Н., лектор

_____ Козюкова Н.В.

«___» _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающимся Хореву Александру, Хонджо Хайди

Тема: «Центр цифровых искусств в городе Алматы»

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

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

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

Перечень подлежащих разработке вопросов:

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 1) Фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 4 листов.
- 2) КЖ колонны, спецификации – 1 лист.
- 3) Тех карты земляных и опалубочных работ, календарный план, строй генплан – 4 листа.

Предоставлены 11 слайдов презентации работы.

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

ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

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

Подписи

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

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Турганбаев А.П., м.т.н., лектор		
Расчетно-конструктивный	Турганбаев А.П., м.т.н., лектор		
Организационно-технологический	Агатаев А.М., инженер-строитель, лектор		
Экономический раздел	Турганбаев А.П., м.т.н., лектор		
Нормоконтролер	Бек А.А., м.т.н., ассистент		
Контроль качества	Козюкова Н.В., м.т.н., лектор		

Научный руководитель _____ Турганбаев А. П.

Задание принял к исполнению обучающийся _____ Хорев А. В.

Задание принял к исполнению обучающийся _____ Хонджо Х.

Дата «__» _____ 2021 г.

АНДАТПА

Цифрлық өнер орталығы жобасы Алатау ауданында, “Алматы - Арена” маңындағы Бауыржан Момышұлы көшесінің бойында орналасқан. Жоспардың міндеті - жаңа бағыттағы технологияларды шығармашылық бағытта интеграциялау, сарапшыларды зерттеу, компьютерлік бағдарламалар мен қосымшалар (видео ойындар) жасау, дизайнды дамыту, көрме және концерттік іс-шараларды ұйымдастыру. Бұл нысанды “Алматы-Арена” маңына орналастыру туралы ең жақсы шешім болды, өйткені ауқымды зат мейлінше әсемдік береді Алматы аумағында. Нысанның конфигурациясы қиын, деконструктивизм, жерасты қабаттарын жабатын бірнеше қабатты.

АННОТАЦИЯ

Проект “Центр цифровых искусств” находится Алатауском районе, по улице Бауыржан Момышулы близ “Алматы - Арена”. Задача плана интегрирование свежих технологии в креативном направлении, изучение знатоков, разработка компьютерных программ и приложения (видеоигры), разработка дизайна, организация выставочных и концертных событий. Еще разместить объект возле “Алматы-Арена” была лучшим решением, ведь крупномасштабный объект придаст наиболее выразительную красоту на территории Алматы. Конфигурация объекта трудная, деконструктивизм, с несколькими этажами, охватывая подземные этажи.

ANNOTATION

The Digital Arts Center project is located in the Alatau district, on Bauyrzhan Momysheuly Street near “Almaty-Arena”. The task of the plan is to integrate new technologies in a creative direction, study experts, develop computer programs and applications (video games), design development, and organize exhibition and concert events. Also, placing the object near the “Almaty Arena” was the best solution, because a large-scale object will give the most expressive beauty on the territory of Almaty. The facility's configuration is difficult, deconstructive, with multiple floors spanning underground floors.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Архитектурно-аналитический раздел	9
1.1 Архитектурный подраздел	9
1.2 Инженерный подраздел	12
1.3 Аналитический подраздел	13
2 Расчетно-конструктивный раздел	14
2.1 Расчетный подраздел	14
2.2 Конструктивный подраздел	32
3 Организационно-технологический раздел	44
3.1 Технологический подраздел	44
3.2 Организационный подраздел	53
4 Экономический раздел	59
Заключение	61
Список использованной литературы	62
Приложение А	63
Приложение Б	85
Приложение В	86

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении всей людской эволюции, строительство достигнута колоссальных достижений, из варварских домов до небоскребов высотой 828 метров. В реалиях нынешнего времени эти характеристики не граница для строительной-инженерий, например по всему свету были построены чудеса инженерий, ограниченные только воображениями архитекторов.

Воплощение задач по поочередному укреплению материально-технической базы общества и улучшению благосостояния народа настоятельно просит нескончаемого наращивания размеров постройки во всех секторах экономики этнического хозяйства

Прогрессивное строительство считается большущим циклом процессов, подключающий ансамбль событий итогом, которого является возведённое помещение или же сооружение с готовыми к эксплуатациям инженерно-технологическими сетями, с внутренней отделкой, со всей сопутствующей документацией составленных в рамках закона.

Нынешняя политическая деятеля Республики Казахстан жаждет к развитию и действенному применению научно-технического потенциала государства, с руководствованным концепцией при разработке отраслевых и региональных социально-экономических программ. В последние годы быстрое становление возымела автоматизация постройки на всех его шагах, начиная с проектирования и заканчивая сервисом и прогнозом эксплуатирующегося объекта. Ярким случаем считается интеграция BIM технологий во множества больших объектах постройки, итоги коих оправдывают все ожидания.

Нельзя забывать, что в последние десятилетия множества государствах возникает встает вопрос с проблемой экологического загрязнения и антропогенный фактор принимает глобальные масштабы. В связи с этим сложились принципы архитектурно-строительного проектирования, связанных с дальнейшим развитием экологической науки. Со временем этот пункт становится основополагающим фактором в строительстве и архитектурно-строительном проектировании на законодательном уровне, со всеми прилегающими строительными нормами и стандартами.

Дипломный проект разработан в современных программных комплексах как:

- Autodesk AutoCAD 2021 – построение 3D, 2D модели здания;
- Лира 10.6., Лира-САПР 2016 – статический расчет каркаса здания;
- Лира-САПР 2019 – статический расчет каркаса здания;
- Смета ПК – расчет экономического раздела.
- Revit 2021 - построение 3D, 2D модели здания;

1 Архитектурно-аналитический раздел

1.1 Архитектурный подраздел

Особенности климата г. Алматы определяются его широтностью и большой удаленностью от Атлантического океана.

В холодное время года значительная часть территории г. Алматы находится под влиянием мощного юго-западного отрога Сибирского антициклона. В весенние месяцы повторяемость отрогов Сибирского антициклона начинает резко убывать, и летом его формирование является скорее эпизодическим.

Данные по общим характеристикам района строительства являются следующие характеристики:

- город Алматы является районом строительства;
- месторасположение участка строительство-район Алатау, улица Баянжан Момышулы;
- сейсмичность – 9 баллов;
- категория грунтов по сейсмическим свойствам – III;
- нормативная значение веса снегового покрова 120 кг/м²;
- нормативное значение ветрового давления – 39 кгс/м²;
- модуль деформации E=62 мПа
- ветровой район – II; класс ответственности зданий – III;
- средняя из максимальных за год глубина промерзания грунта – 43 см;
- участок условно прямоугольной формы, площадью 9000 м² и размерами 100м x 90м.

Таблица 1.1 – Температура воздуха района застройки континентальный согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» [11]

Климатический район	III В
Абсолютная минимальная	Минус 37.7 С
Абсолютная максимальная	43.3 С
Годовая температура воздуха	9.8 С
Годовая относительная влажность	62%

К дополнительным характеристикам климатического района можно отнести среднюю годовую температуру воздуха, которая составляет 3.

Данный дипломный проект «Центр цифровых искусств в городе Алматы» представляет собой здание с совокупностью блоков, с различием функционального предназначения и этажностей, которая напоминает нам форму ежа, соответствие архитектурной эстетики. Данный центр предназначен для проведения различных рода искусственных мероприятий, так же являясь центром новейших цифровой инноваций. Центр современного искусство необходимо расположить в непосредственной близости от центра города,

чтобы обеспечить возможность беспрепятственного посещения для максимального количества людей – жителей и гостей города.

Объемно-планировочное решение проектируемого строения обеспечивает необыкновенный дизайн удобную и функциональную эксплуатацию помещений, широкий аспект.

Задачей строительства было создать то пространство, который способствует открытию нового горизонта, творческому философствованию о жизни. Пространство здания представляет собой просторных атриум с поддержкой голографических технологии, а также места для отдыха и учебы.

Основной задачей была поддержка современного художественного процесса в Казахстане и интеграция его в мировой художественный процесс.

Здание имеет 8 башен; 3 студий обучения, 2 студий разработки видеоигр, 1 студия визуализации, графического и цифрового дизайна, 2 развлекательные залы для посетителей (на отметке +14.000 мм и +19.000 мм зоны отдыха).

В состав экспликации помещений 1 этажа на отметке +0.000 мм входят: администрация, бар, выставочный павильон, закулисы, концертных зал, с/у женской и мужской, склад, служебное помещение, служебный коридор, сцена, тамбур, цифровая выставка, голо холл. В состав 3 этажа на отметке +14.000 мм входят: атриум, зона отдыха, студия визуализации, студия обучения, студия разработки игр. В состав 8 этажа на отметке +39.000 мм входят: помещение VR развлечений, атриум, студия обучения, студия разработки игр.

Площадка проектируемого здания расположена на ул. Бауыржан Момышулы. Вблизи с центром расположено «Алматы Арена» и напротив стоит жилой комплекс «Alatau city». Выбор остановлен на данном участке, так как этот участок позволяет по площади и близко расположен к центру города.

Таблица 1.2 – Техничко-экономические показатели Центра цифровых искусств объемно-планировочного решения

Наименование	Единица измерения	Количество
Этажность	кол-во	17
- полезная площадь	м ²	60 072.93
- застройки	м ²	7 197.36
- объем здания	м ²	224 617.90

Теплотехнические расчеты наружной стены выполняется согласно действующей нормативно технической документации [11], [12]. Целью теплотехнического расчета является определение толщины утепительного материала наружной стены.

Таблица 1.3 – Свойства и материалы наружной стены

Наименование слоев	Толщина слоев, м	λ , Вт/м·С
Минераловатный утеплитель	$\delta_1 = 0,1$	$\lambda_1 = 0,048$
Цементно песчаный штукатурный слой	$\delta_2 = 0,003$	$\lambda_2 = 1,2$
Гидроизоляция Ультранап в 2 слоя	$\delta_3 = 0,05$	$\lambda_3 = 0,032$
Железобетонная стена	$\delta_4 = 0,4$	$\lambda_4 = 2,04$

Градуса-сутки отопительного периода (ГСОП) °С сут/год, следует определять по формуле [12, стр 14.]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1.1)$$

где $t_{\text{в}}$ - 20°C - расчетная температура внутреннего воздуха в холодный период года;

$t_{\text{от}} = 9,8^\circ\text{C}$ - средняя темп. со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C;

$z_{\text{от}} = 179$ суток – длительность периода со средней суточной темпой наружного воздуха не более 8°C.

$$\text{ГСОП} = (20 + 9,8) \cdot 179 = 5334,2 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

Для данного значения ГСОП по таблице 4* [стр. 15] определяем $R_0^{\text{TP}} = 2,1 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$,

Нормируемое значение, $R_0^{\text{норм}}$ м². °C/Вт, следует определить:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{TP}} \cdot m_p = 2,1 \cdot 0,63 = 1,323 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Находим значение для стен сопротивления теплопередаче R_0 , коэффициент теплоотдачи $\alpha_{\text{в}}$, Вт/(м²·°C) мы берем по таблице 5*[стр.17], $\alpha_{\text{в}} = 8,7$, Вт/(м²·°C), коэффициент теплоотдачи для зимних условий, $\alpha_{\text{н}}$, м²·°C/Вт взяли по таблице 5*[стр.17], $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} =$$

$$= \frac{1}{8,7} + \frac{0,048}{0,1} + \frac{0,003}{1,2} + \frac{0,05}{0,032} + \frac{0,4}{2,04} + \frac{1}{23} = 2,39$$

В конце расчета в качестве проверки конструкции стены выполняем сверку по нижеописанному условию:[2]

$$R_0 \geq R_0^{\text{норм}} \quad (1.2)$$

$$R_0 = 2,39 \text{ м}^2 \cdot \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \geq R_0^{\text{норм}} = 1,323 \text{ м}^2 \cdot \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Требуемая величина сопротивления теплопередачи меньше рассчитанной. Конструкция стены является пригодной для климатических условий города Алматы.

1.2 Инженерный подраздел

Источником теплоснабжения служит модульная отдельно стоящая котельная с параметрами теплоносителя 90-70 градусов[8].

Потребители тепла: системы отопления, горячего водоснабжения и вентиляции присоединяются системы отопления в тепловом пункте с установкой современной автоматики “TA Hydronics” и “IM””; система горячего водоснабжения - через теплообменники, подключенные по одноступенчатой параллельной схеме: система вентиляции - непосредственно от тепловой сети с установкой автоматики “TA Hydronics” и “IM”.

Параметры воды в системе ГВС 60-5 градусов.

Параметры воды в системе вентиляции 90-70 градусов.

Теплоносителем для системы отопления центра является горячая вода с параметром 80-60 °С. Система отопления центра принята двухтрубная с попутным движением теплоносителя. В качестве нагревательных приборов приняты радиаторы стальные панельные формы Engel Ventil Compact тип 20 высотой 500мм и 300мм. Магистральные трубопроводы от теплового узла до распределительных гребенок запроектированы из стальных водогазопроводных труб и стальных электросварных труб.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются под потолком галерей

Разводка системы отопления - многослойные металлопластиковые трубы фирмы “GIACOMINI”. Удаление воздуха из системы отопления решено автоматическими кранами для выпуска воздуха, установленными в верхних точках системы отопления и верхних пробках радиаторов.

Провести строительство 2-х отверстией телефонной кабельной канализации из п/э труб диаметром не менее 110 мм от вышеуказанного объекта до существующей телефонной канализации. Маршрут кабельной канализации и расположение колодцев определить проектом в соответствии со схемой трассы предоставленной уполномоченной государственной организацией. Конструкцию, конфигурацию и оснащение колодцев произвести согласно действующим нормам. Для стыковки с существующей кабельной канализацией получить соответствующие ТУ у владельца кабельной канализации.

Проектирование и строительство участка сети широкополосного доступа произвести по технологии FTTB. Межэтажные шахты выполнить размером не менее 200х400 мм, либо в виде двух закладных труб диаметром не менее 100 мм. Между этажными щитами выполнить межэтажные переходы из труб ПВХ диаметром не менее 32 мм в количестве 2 штук. Труба межэтажная (ПВХ д=32 мм) должна выходить в цокольный, либо в технический этажи, при этом труба должна выводиться в место расположения точки коллективного доступа / агрегационного узла (ТКД/АГУ). На цокольных, либо технических этажах предусмотреть место для установки антивандальных шкафов ТКД/АГУ, количество определить проектом [9].

1.3 Аналитический подраздел

Районом строительства здания является город Алматы, местоположение проектируемого здания располагает подверженностью к сейсмическим воздействиям, то есть относится к сейсмогенерирующим зонам.

Следовательно, исходя из полученных данных, было согласовано принять конструктивную систему каркасно-стенового типа с перекрестным расположением ригелей, конструкции выполнены из монолитного железобетона.

- размеры здания в наружных осях 90-100 м;
- шаг колонн 5х5 м;
- колонны изготовлены из бетона класса С25/30 и с размерами 400х400 мм, соединение рабочей арматуры выполнен внахлестку;
- наружная стена (плюс минус цифра)
- фундамент плитный, которая кладется под всю площадь возводимого строения

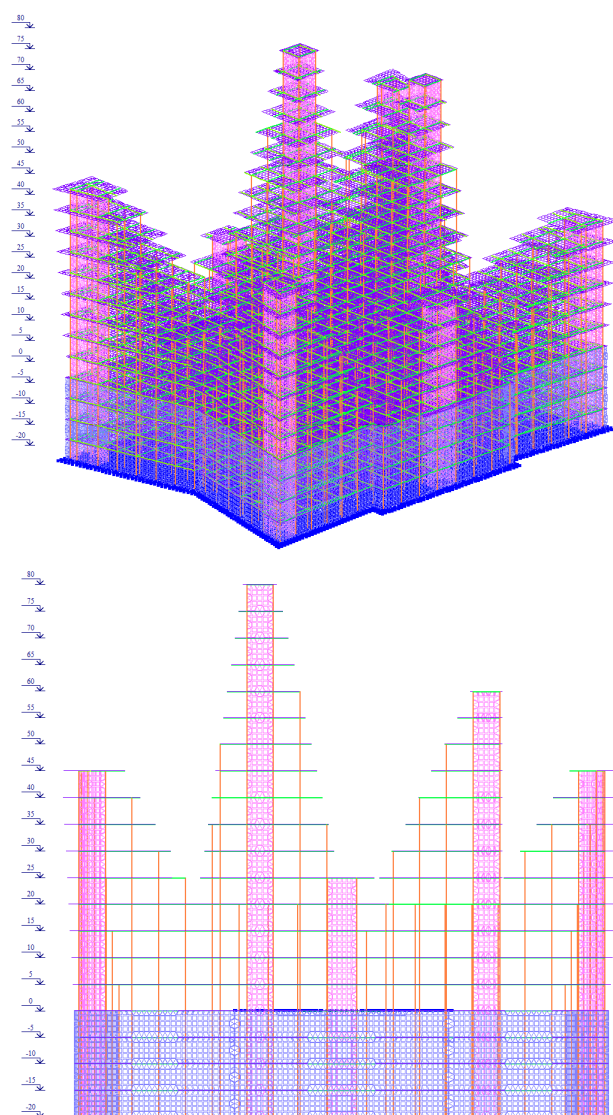


Рисунок 2.2 – Расчетная схема 17-этажного здания с 4 уровневым подвалом

Таблица 2.1 – Принятые жесткости [3]

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Брус 30 X 60 (ригель по цифровым осям)	Ro=2.5,E=3.16e+006,GF=0 B=30,H=60
2	Брус 25 X 50 (ригель по буквенным осям)	Ro=2.5,E=3.16e+006,GF=0 B=25,H=50
3	Брус 40 X 40 (колонна)	Ro=2.5,E=3.16e+006,GF=0 B=40,H=40

Продолжение таблицы 2.1

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
4	Пластина Н 30 (стены подвала)	$E=3.16e+006, V=0.2, H=30, R_o=2.5$
5	Пластина Н 20 (стены лифтовых шахт)	$E=3.16e+006, V=0.2, H=20, R_o=2.5$
6	Пластина Н 200 (фундаментная плита)	$E=3.16e+006, V=0.2, H=200, R_o=2.5$
7	Пластина Н 22 (перекрытия)	$E=3.16e+006, V=0.2, H=22, R_o=2.5$
8	Пластина Н 50 (фундаментная плита)	$E=3.16e+006, V=0.2, H=50, R_o=2.5$

Сбор нагрузок выполняем в табличной форме 2.2

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок [3]

	Загружения		
1	Собственный вес (Рисунок 2.1-2.2)		авто.
2	Конструкция пола	Толщины слоя, м плотность, кг/м ³	Характеристическая нагрузка, кг/м ²
	для подвала:		
	битумная гидроизоляция	0.01	14
		1400	
	экструдированный пенополистирол	0.1	4
		40	
	цементно-песчаная стяжка	0.05	90
		1800	
	Всего для подвала:		108
	для типового этажа:		
	цементно-песчаная стяжка	0.05	90
		1800	
	влагостойкая фанера	0.1	60
		600	
	клей		1,20
	Керамогранит	0,012	1,44
		1800	
	Всего для типового этажа:		152,64

Продолжение таблицы 2.2

	Загружения		
3	Конструкция стен	Толщины слоя, м плотность, кг/м3	Характеристическая нагрузка, кг/м
	перегородки (высота 5м)		
	гипсокартон	0.0125	43,2
		600	
	звукоизоляция Isover	0.075	3,36
		14	
	гипсокартон	0.0125	43,2
600			
Всего для перегородок:			89,76
4	Конструкция витражных систем	Толщина слоя, м плотность, кг/м3	Характеристическая нагрузка, кг/м2
	Солнцеотражающее двухкамерные стеклопакет	0,032	171,5
		2600	
	«Теплый» алюминиевый профиль для витражей	0,07	6
		2650	
	Всего для витражей:		
5	Горизонтальное давление от грунта	Характеристики	
	мелкий песок	Е = 280 кг/см ²	
		γ = 1.95 т/м ³	
		φ = 36 град.	
		с = 0	
	Расчет		
	Горизонтальная интенсивность активного давления грунта на отметке 20м		
	Уровень земли относительно чистого пола -0.000		
	$\sigma_r = \gamma H \lambda_r = \gamma H \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 1.95 \cdot 20 \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{36}{2} \right) = 10.127 \text{ т/м}^2$		
	Горизонтальная интенсивность активного давления грунта на отметке 20м, от распределенной нагрузки q=5 т/м3		
	$\sigma_{qr} = q \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 5 \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{36}{2} \right) = 1.298 \text{ т/м}^2$		
10,127+1,298=11,425			
6	Временные нагрузки по EN1991 Категория С3		
	перекрытия	4 кН/м2=0.4 т/м2	
	лестницы	4 кН/м2=0.4 т/м2	

Собственный вес конструкций считается автоматически в ЛИРА-САПР (Приложение А. Рисунок А.1-А.2).[4] Расчетные схемы с приложен-

ными нагрузками и набор модальной массы от сейсмической нагрузки находится в приложении А.

Снеговая нагрузка в II снеговом районе (г. Алматы):

$$\mu_i = 0.8, Ce = 1, Ct = 1, sk = 1.2$$

$$s = \mu_i \cdot Ce \cdot Ct \cdot sk = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.2 = 0.96 \text{ кПа} = 0.098 \text{ т/м}^2$$

Ветровая нагрузка действует на здание с наветренной (активное давление) и заветренной стороны (отсос). Расчетное значение интенсивности ветровой нагрузки. [4]

Размеры здания 95х100х100м, Алматы – II ветровой район

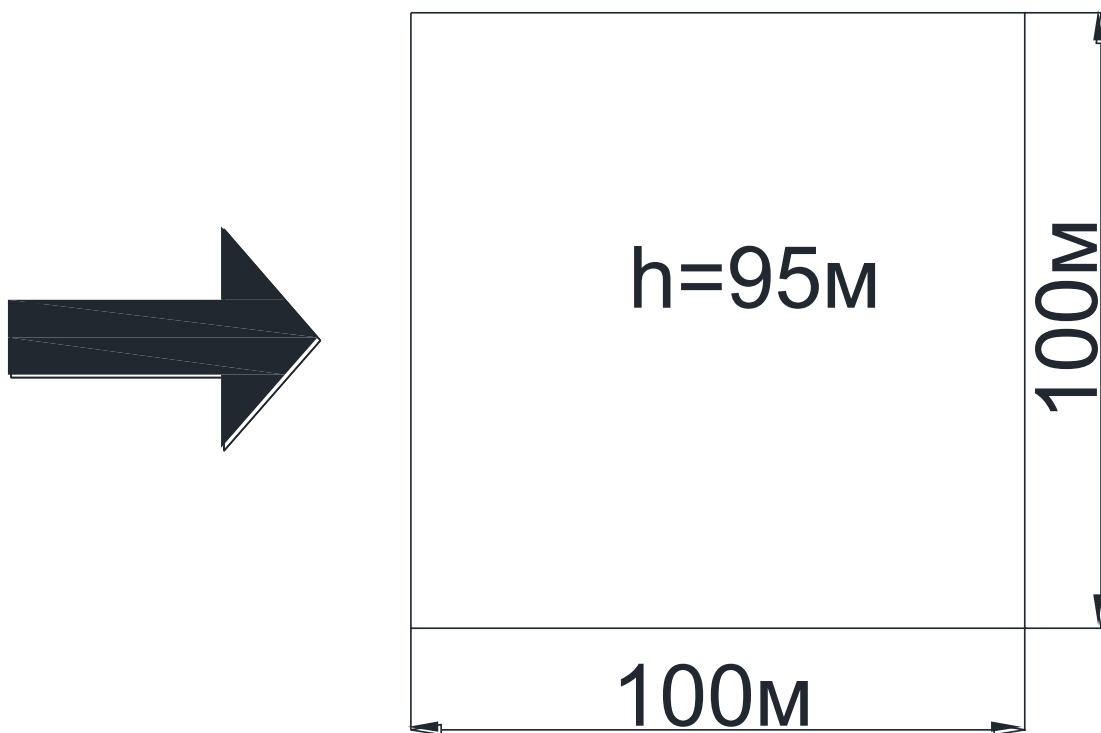


Рисунок 2.3 – План здания

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

Разобьём здание по высоте на зоны, соответствующие базовой высоте для внешнего давления z_e по методике 7.2.2(1) при $h = 95 \text{ м} < b = 100 \text{ м}$ [4]

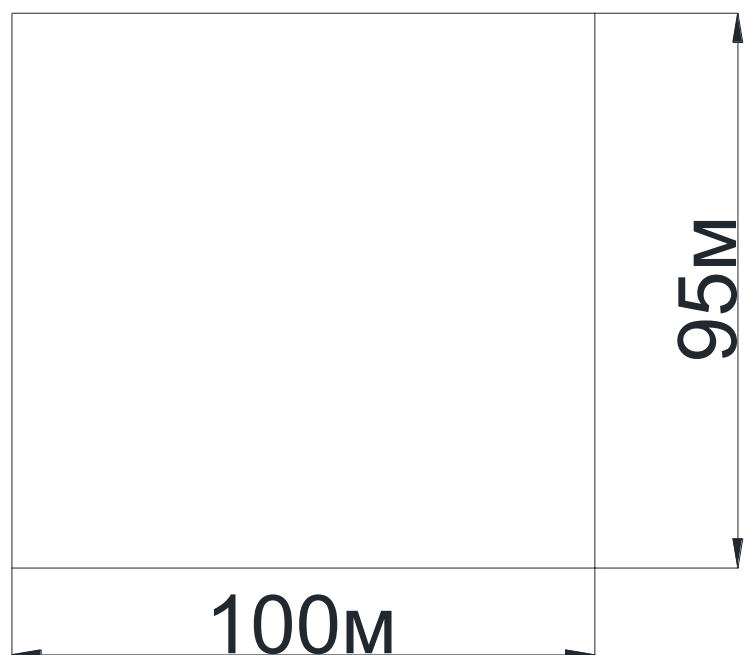


Рисунок 2.4 – Зоны, соответствующие базовой высоте 95 м

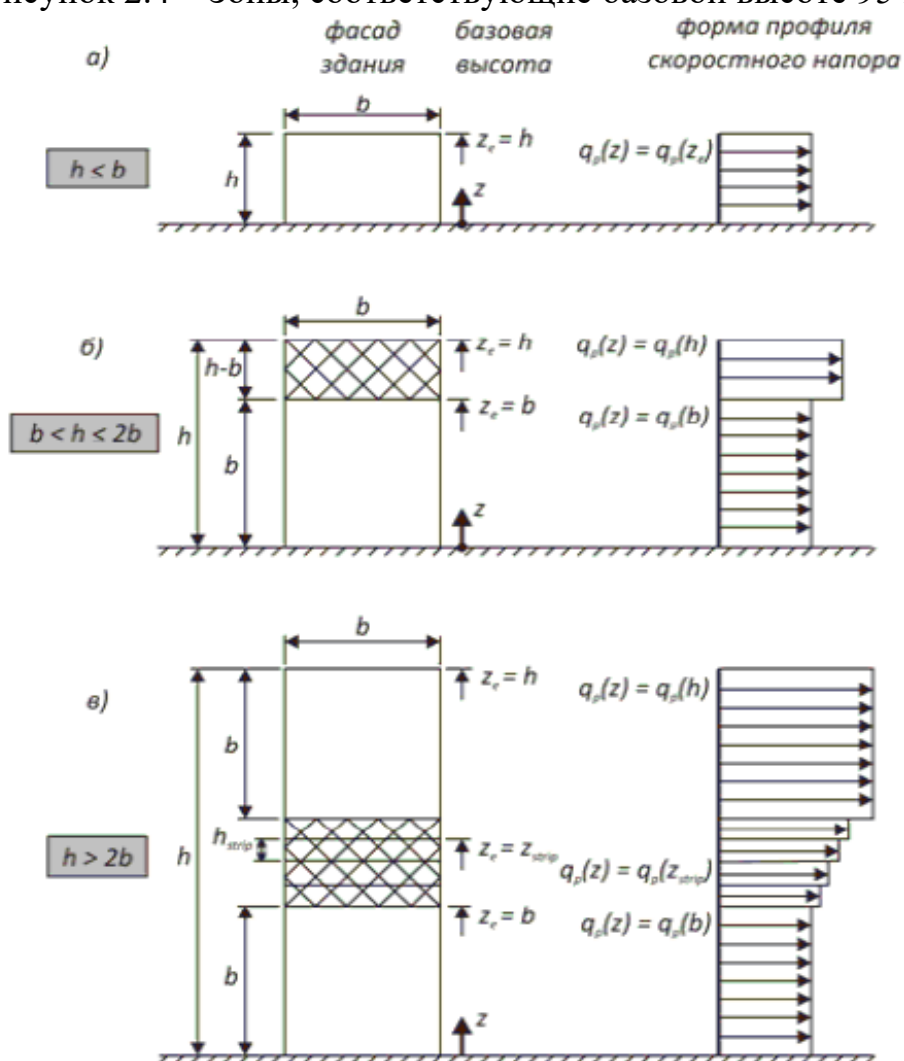


Рисунок 2.5 – Базовая высота z_e в зависимости от h и b и профиля скоростного напора

Ветровое давление w_e , по формуле [4]:

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

где $q_p(z_e)$ — пиковое значение скоростного напора ветра $q_p(z_e) = c_e(z) \cdot q_b$;

c_{pe} — аэродинамический коэффициент внешнего давления по Таблице 7.1 [7.1] $h/d = 1 \rightarrow c_{pe} = +0.8$.

Базовый скоростной напор ветра для II ветрового района $q_b = 0,77$ кПа:

Ветровое давление w_e равно (Таблица 2.2):

Таблица 2.3 – Ветровое давление w_e

$z_e = 95\text{м}$	$c_e(95) = 3.95$	$w_e = 3.95 \cdot 770 \cdot 0.8 = 2\,433,2 \text{ Па} = 243.32 \text{ кг/м}^2$
--------------------	------------------	--

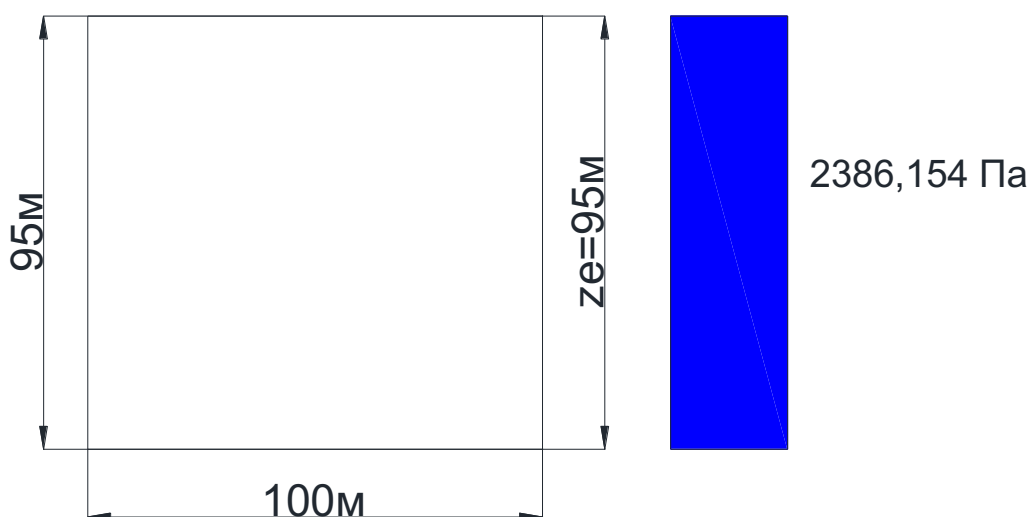


Рисунок 2.6 – Эпюра ветрового давления

Внешнее давление на боковые стороны:

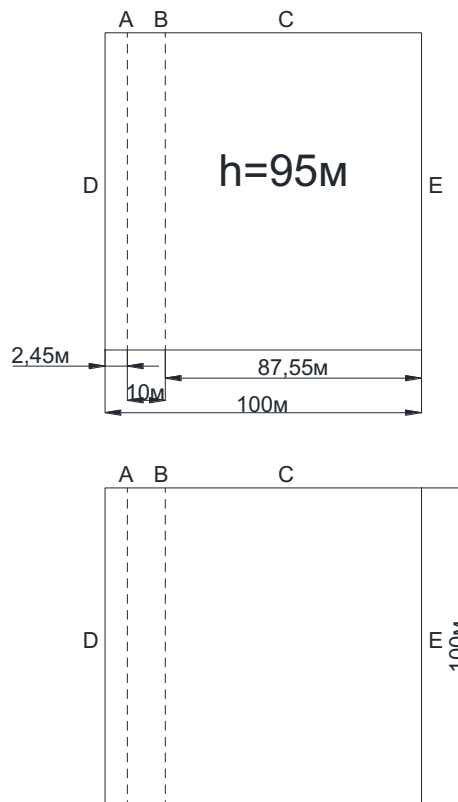


Рисунок 2.7 – Схема разбивки на зоны боковых сторон

Ветровое давление w_e равно:

Таблица 2.4 – Ветровое давление w_e для зон давления

A	$c_{pe} = -1.2$	$c_e(95) = 3.95$	$w_e = 3.95 \cdot 770 \cdot (-1.2) = -3\,649,8 \text{ Па} = -364.98 \text{ кг/м}^2$
B	$c_{pe} = -0.8$	$c_e(95) = 3.95$	$w_e = 3.95 \cdot 770 \cdot (-0.8) = -2\,433,2 \text{ Па} = -243.32 \text{ кг/м}^2$
C	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(95) = 3.95$	$w_e = 3.95 \cdot 770 \cdot (-0.5) = -1\,520,75 \text{ Па} = -152.075 \text{ кг/м}^2$
E	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(95) = 3.95$	$w_e = 3.95 \cdot 770 \cdot (-0.5) = -1\,520,75 \text{ Па} = -152.075 \text{ кг/м}^2$

Таблица 2.5 – Коэффициенты внешнего давления для вертикальных стен прямоугольных в плане зданий[4]

Зона	A		B		C		D		E	
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	

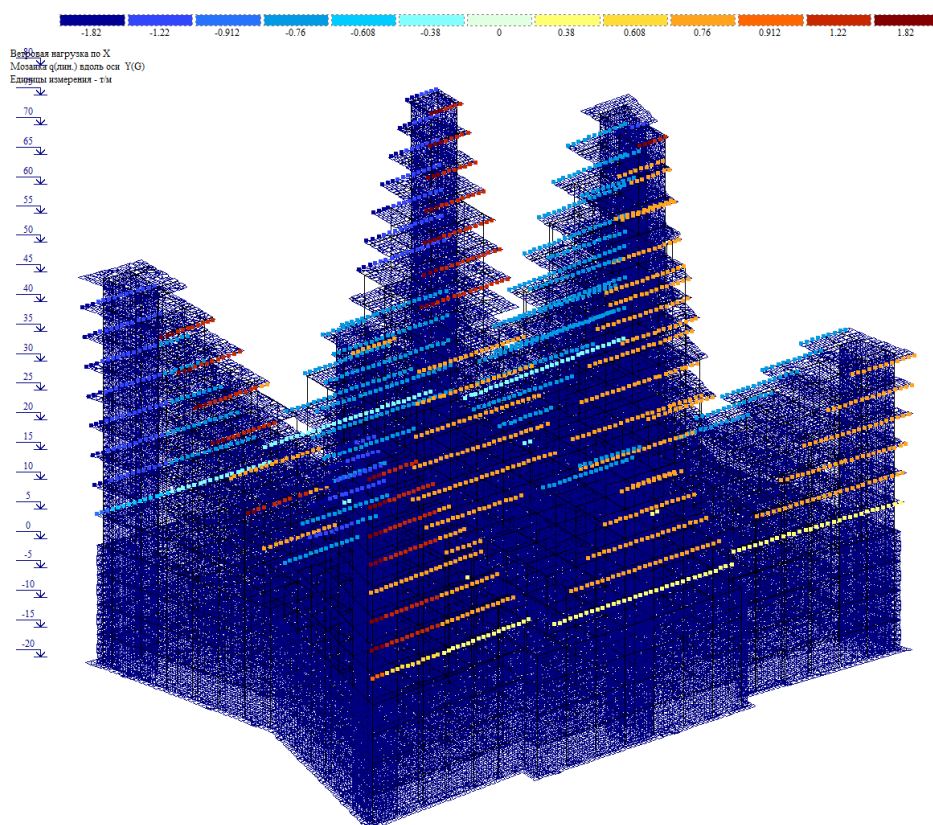
Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия:

Ну уровне 1 этажа: учитываем половину этажа (2500мм). Расчетная по-
лоса на 1 этаж – 2500мм.

Типовые этажи расчетная полоса – 5000мм.

Таблица 2.6 – Сбор ветровой нагрузки на уровень перекрытия

	1 этаж
<i>D</i>	$243.32 \cdot 2.5 = 608.3 \text{ кг/м}$
<i>A</i>	$-364.98 \cdot 2.5 = -912.45 \text{ кг/м}$
<i>B</i>	$-243.32 \cdot 2.5 = -608.3 \text{ кг/м}$
<i>C</i>	$-152.075 \cdot 2.5 = -380.19 \text{ кг/м}$
<i>E</i>	$-152.075 \cdot 2.5 = -380.19 \text{ кг/м}$
	Типовой этаж 2-17
<i>D</i>	$243.32 \cdot 5 = 1216.6 \text{ кг/м}$
<i>A</i>	$-364.98 \cdot 5 = -1824.9 \text{ кг/м}$
<i>B</i>	$-243.32 \cdot 5 = -1216.6 \text{ кг/м}$
<i>C</i>	$-152.075 \cdot 5 = -760.375 \text{ кг/м}$
<i>E</i>	$-152.075 \cdot 5 = -760.375 \text{ кг/м}$



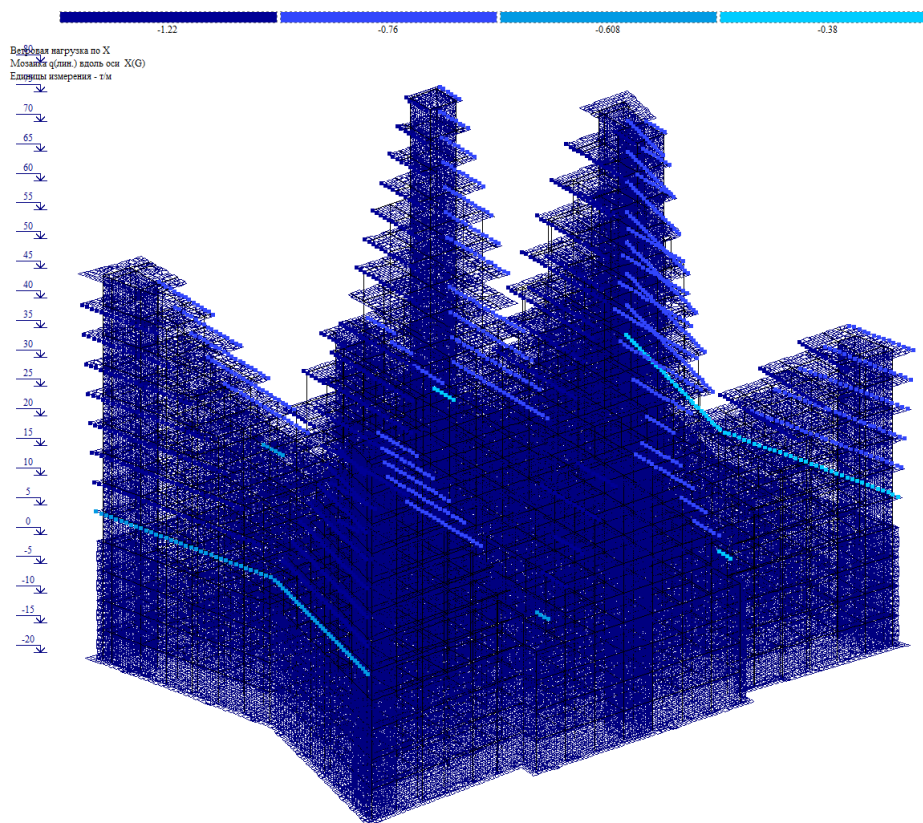


Рисунок 2.8 – Ветровая нагрузка

Тип грунтовых условий площадки – II [4].

Расчетное ускорение основания для горизонтальной компоненты – 0.256

Значения коэффициента поведения – 4

Определение спектра расчетных реакций. Построение спектров расчетных реакций в диапазоне периодов от 0 до 3 секунд для горизонтальных компонент при $q = 4$.

В соответствии с данными таблицы 4.1 [4]:

– минимальное значение периода T_B равно 0,2 с;

– максимальное значение периода T_C равно 0,64 с.

Подставим в выражения (4.15) – (4.17) значения a_g , q , T_B , T_C и q .

При значении коэффициента поведения $q = 4$:

при $0 \leq T \leq 0.2$:

$$S_d(T) = \max \begin{cases} a_g * \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] = 0.256 * \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{0.2} \left(\frac{2.5}{4} - \frac{2}{3} \right) \right] = 0.256 * (0.667 - 0.2083 * T) \\ a_g * \frac{2.5}{q} = 0.256 * \frac{2.5}{4} = 0.16 \end{cases}$$

при $0.2 \leq T \leq 0.64$:

$$S_d(T) = a_g * \frac{2.5}{q} = 0.256 * \frac{2.5}{4} = 0.16$$

при $0.64 \leq T$:

$$S_d(T) = \max \begin{cases} a_g * \frac{2.5}{q} * \left[\frac{T_c}{T} \right] = 0.256 * \frac{2.5}{4} * \left[\frac{0.64}{T} \right] = \frac{0.1024}{T} \\ \beta * a_g = 0.2 * 0.256 = 0.0512 \end{cases}$$

Общий вид спектров расчетных реакций для горизонтальной компоненты сейсмического воздействия при $q = 4$ показан на Рисунке 2.9.

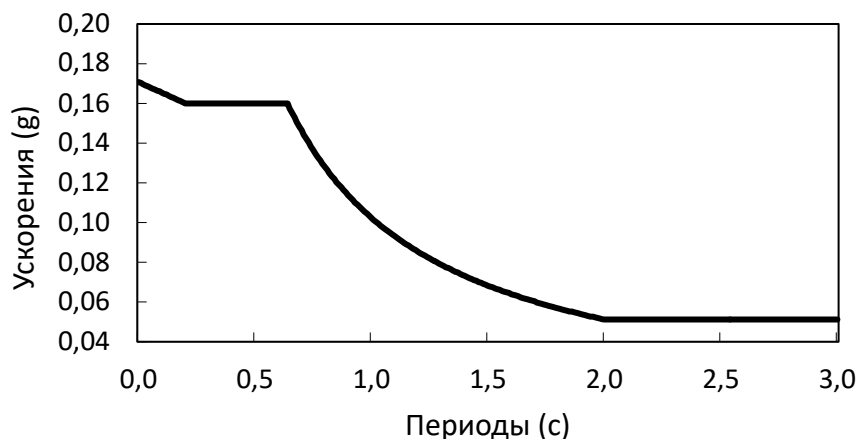


Рисунок 2.9 – Спектр расчетных реакций в ускорениях для горизонтальной компоненты сейсмического воздействия при $q = 4$

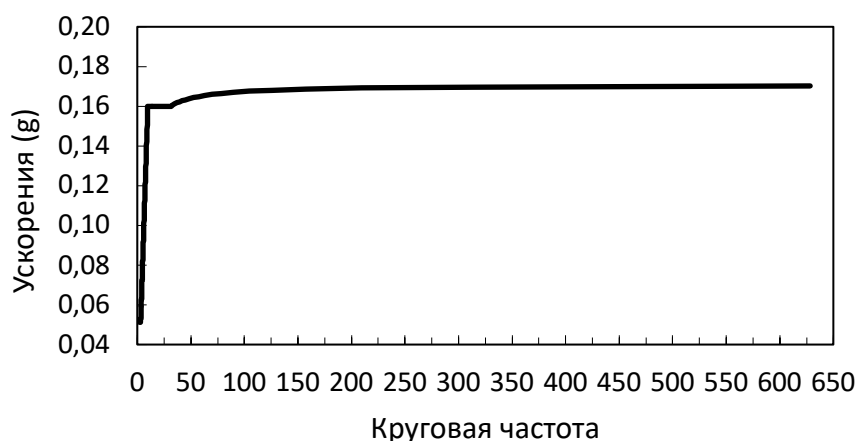


Рисунок 2.10 – Спектр расчетных реакций в ускорениях для горизонтальной компоненты сейсмического воздействия при $q=4$

Вертикальная нагрузка. $a_{gv} = 0.8 * a_g = 0.8 * 0.256 = 0.2 < 0.25g$, из данного условия вертикальную расчетную компоненту сеймики учитывать не нужно.

Комбинации РСН составляется согласно EN1990 [4]:

Таблица 2.7 – Комбинации РСН

№	Наименование	Вид	РСН 1	РСН 2	РСН 3	РСН 4	РСН 5	РСН 6
1	Собственный вес	Постоянное, G	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35

Продолжение таблицы 2.7

№	Наименование	Вид	РСН 1	РСН 2	РСН 3	РСН 4	РСН 5	РСН 6
2	Конструкция пола	Постоянное, G	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
3	Конструкция стен	Постоянное, G	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
4	Горизонтальное давление от грунта	Постоянное, G	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
5	Временная нагрузка по EN 1991	Временное, Q	1,5	1,5	1,05	1,05	1,05	1,05
6	Снеговая нагрузка	Временное(снег), Q	1,05	1,05	1,5	1,5	1,05	1,05
7	Ветровая нагрузка по X	Временное(ветер), Q	0,9	0	0,9	0	1,5	0
8	Ветровая нагрузка по Y	Временное(ветер), Q	0	0,9	0	0,9	0	1,5
9	Сейсмика по X	Сейсмическое, Ae	0	0	0	0	0	0
10	Сейсмика по Y	Сейсмическое, Ae	0	0	0	0	0	0
11	Сейсмика по Z	Сейсмическое, Ae	0	0	0	0	0	0

Моделирование грунтового основания производилось в подсистеме ГРУНТ, геология здания состоит из одного инженерно-геологического элемента галечникового грунта с песчаным заполнителем и следующими физико-механическими характеристиками [4].

Таблица 2.8 – Комбинации РСН

№ И Г Э	Наименование грунта	Модуль деформации, т/м**2	Коэффициент Пуассона	Удельный вес грунта, т/м*3	Коэффициент перехода ко 2 модулю деформации	Природная влажность, доли	Коэффициент пористости	Удельное сцепление Rc, т/м*2	Угол внутреннего трения Fi, °	Предельное напряжение растяжения Rs, т/м**2
1	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем	6934	0.45	2.17	5	0.03	0.5	0.1	34	0.03

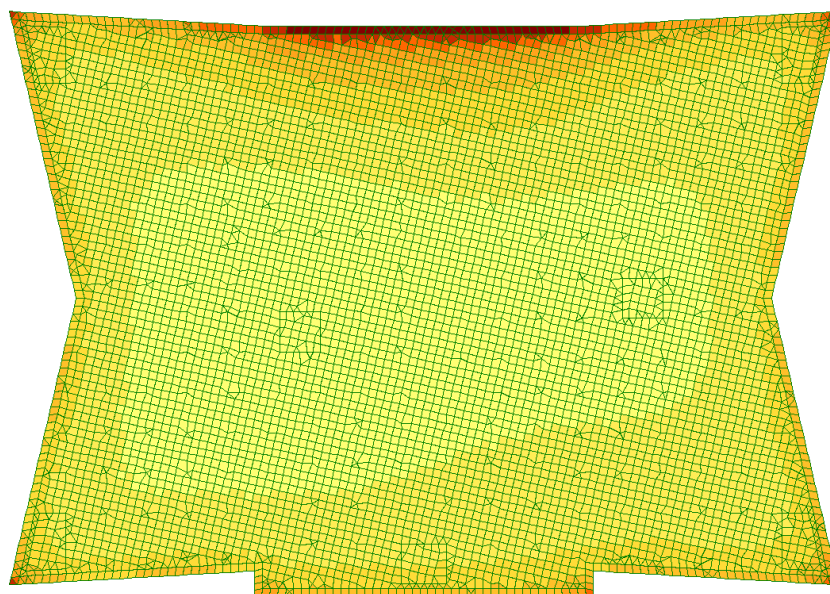
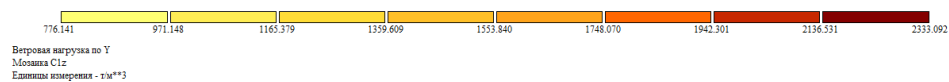


Рисунок 2.11 – Коэффициент постели

В первую очередь проверяются предельные деформации элементов. Начнем с основания. Для анализа осадок используется характеристическая комбинация [4].

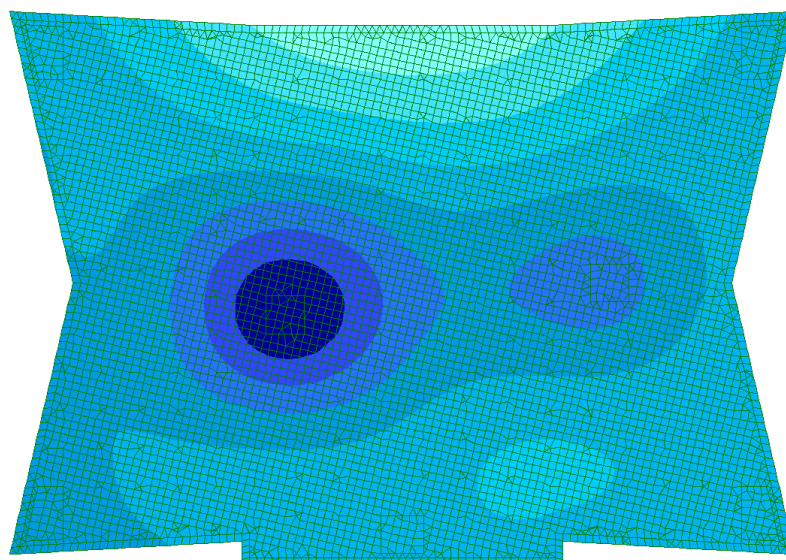


Рисунок 2.12 – Эпюра перемещений основания по z

Предельное деформация для нашего типа здания гражданское много-этажное здание с полным каркасом из железобетона, максимальная осадка составляет $S_{max,u} = 10$ см. По эпюре перемещений максимальная осадка в нашем здании 2.6 см, проверку проходит [4].

При проверке прогибов используем квазипостоянную комбинацию, выбираем перекрытие 16 этажа, вырезаем 1 пролет и проверяем на прогиб.

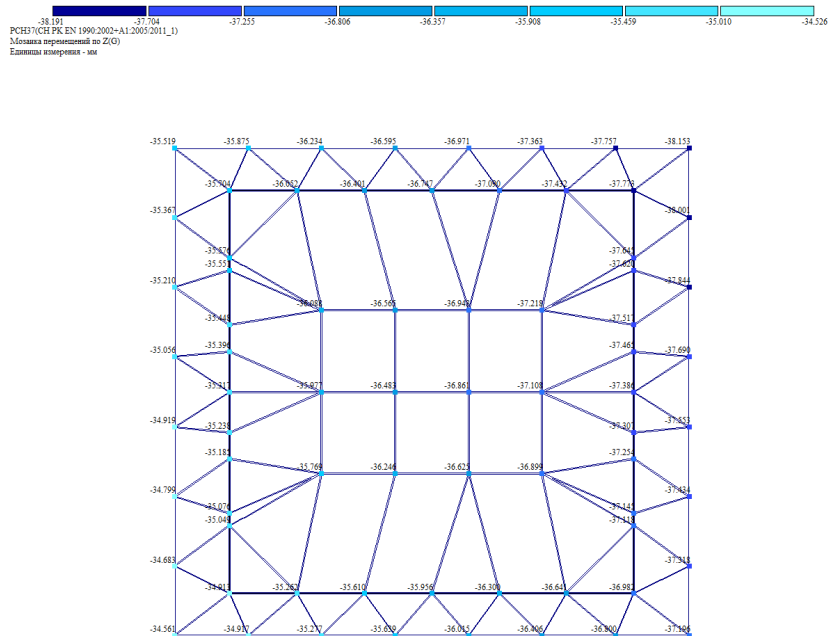


Рисунок 2.13 – Эпюра перемещений перекрытия по z

Проверяем перекрытие, относительное перемещение равно [7] $38.2 - 34.5 = 3.7$ мм. Пролет в обе стороны составляет $l = 5000$ мм.

$$\frac{l}{250} = 20 \text{ мм}$$

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.

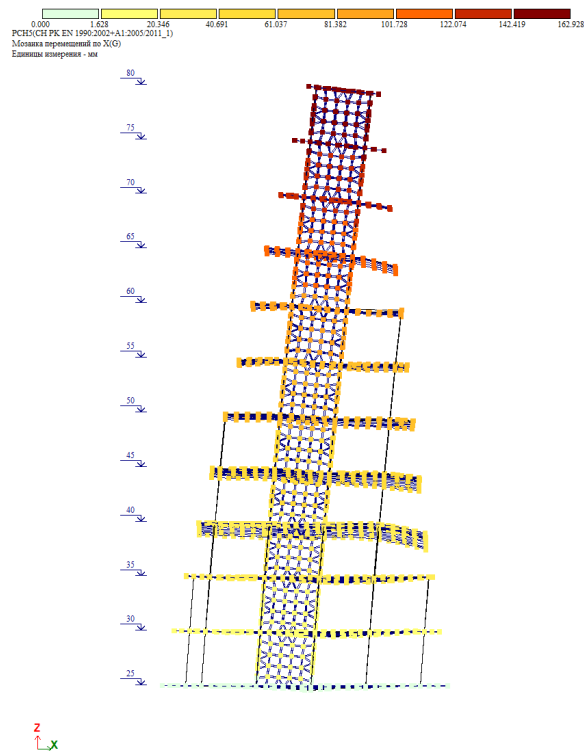


Рисунок 2.14 – Эпюра перемещений рамы здания от ветра по х

Фактическая высота здания $h = 95$ м, $\frac{h}{500} = 190$ мм. Условие выполняется.

Далее выполняется проверка сеймики на перекос этажей по формуле, допустимые горизонтальные перекосы [4]:

$$d_{rs} \leq \frac{h \cdot \varepsilon}{q} \quad (2.2)$$

где d_{rs} – перекос этажа при расчетных сейсмических нагрузках на здание;

h – высота этажа;

q – коэффициент, принимаемый в соответствии с положениями подраздела 7.6;

ε – коэффициент, принимаемый по таблице 7.11.

$$\frac{5000 \cdot 0.020}{4} = 25 \text{ мм}$$

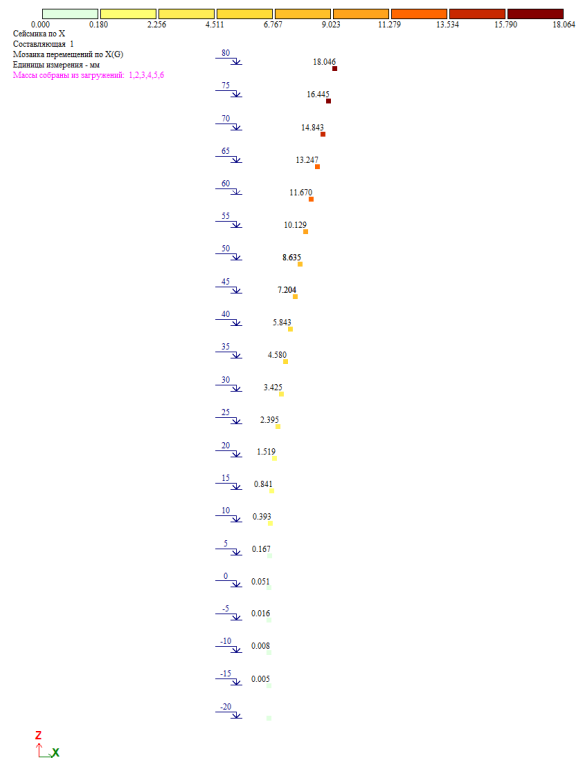


Рисунок 2.15 – Эпюра перемещений рамы здания от сейсмика по x

$$\begin{aligned}
 d_{rs(1)} &= 0.167 - 0.051 = 0.116 \\
 d_{rs(2)} &= 0.393 - 0.167 = 0.226 \\
 d_{rs(3)} &= 0.841 - 0.393 = 0.448 \\
 d_{rs(4)} &= 1.519 - 0.841 = 0.678 \\
 d_{rs(5)} &= 2.395 - 1.519 = 0.876 \\
 d_{rs(6)} &= 3.425 - 2.395 = 1.03 \\
 d_{rs(7)} &= 4.580 - 3.425 = 1.155 \\
 d_{rs(8)} &= 5.843 - 4.580 = 1.263 \\
 d_{rs(9)} &= 7.204 - 5.843 = 1.361 \\
 d_{rs(10)} &= 8.635 - 7.204 = 1.431 \\
 d_{rs(11)} &= 10.129 - 8.635 = 1.494 \\
 d_{rs(12)} &= 11.670 - 10.129 = 1.541 \\
 d_{rs(13)} &= 13.247 - 11.670 = 1.577 \\
 d_{rs(14)} &= 14.843 - 13.247 = 1.596 \\
 d_{rs(15)} &= 16.445 - 14.843 = 1.602 \\
 d_{rs(16)} &= 18.046 - 16.445 = 1.601
 \end{aligned}$$

Проверки по x проходит [4].

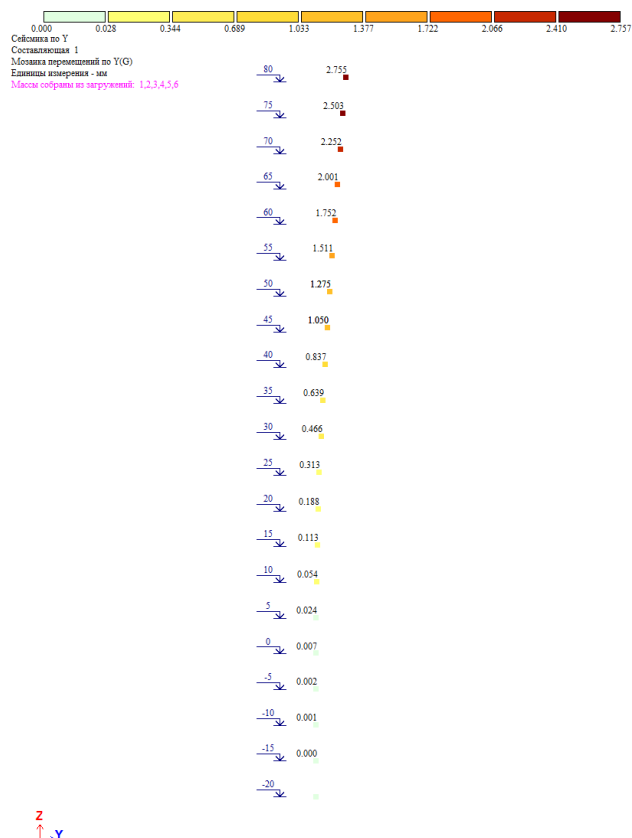


Рисунок 2.16 – Эпюра перемещений рамы здания от сейсмика по y.

$$d_{rs(1)} = 0.024 - 0.007 = 0.017$$

$$d_{rs(2)} = 0.054 - 0.024 = 0.03$$

$$d_{rs(3)} = 0.113 - 0.054 = 0.059$$

$$d_{rs(4)} = 0.188 - 0.113 = 0.075$$

$$d_{rs(5)} = 0.313 - 0.188 = 0.125$$

$$d_{rs(6)} = 0.466 - 0.313 = 0.153$$

$$d_{rs(7)} = 0.639 - 0.466 = 0.173$$

$$d_{rs(8)} = 0.837 - 0.639 = 0.198$$

$$d_{rs(9)} = 1.050 - 0.837 = 0.213$$

$$d_{rs(10)} = 1.275 - 1.050 = 0.225$$

$$d_{rs(11)} = 1.511 - 1.275 = 0.236$$

$$d_{rs(12)} = 1.752 - 1.511 = 0.241$$

$$d_{rs(13)} = 2.001 - 1.752 = 0.249$$

$$d_{rs(14)} = 2.252 - 2.001 = 0.251$$

$$d_{rs(15)} = 2.503 - 2.252 = 0.251$$

$$d_{rs(16)} = 2.755 - 2.503 = 0.252$$

Проверки по y проходит [4].

Выполняем проверку регулярности по высоте опираясь на рисунок 2.17

[4].

$$\frac{d_{e,k} \cdot h_{k+1}}{d_{e,k+1} \cdot h_k} \leq 1.25 \quad (2.3)$$

$$\text{Отметка } +25.000: \frac{(0.096-0.000) \cdot 5}{(0.956-0.096) \cdot 5} = 0.1116$$

$$\text{Отметка } +30.000: \frac{(0.956-0.096) \cdot 5}{(1.912-0.956) \cdot 5} = 0.8996$$

$$\text{Отметка } +35.000: \frac{(1.912-0.956) \cdot 5}{(2.868-1.912) \cdot 5} = 1$$

$$\text{Отметка } +40.000: \frac{(2.868-1.912) \cdot 5}{(3.824-2.868) \cdot 5} = 1$$

$$\text{Отметка } +45.000: \frac{(3.824-2.868) \cdot 5}{(4.779-3.824) \cdot 5} = 1.001$$

$$\text{Отметка } +50.000: \frac{(4.779-3.824) \cdot 5}{(5.735-4.779) \cdot 5} = 0.999$$

$$\text{Отметка } +55.000: \frac{(5.735-4.779) \cdot 5}{(6.691-5.735) \cdot 5} = 1$$

$$\text{Отметка } +60.000: \frac{(6.691-5.735) \cdot 5}{(7.647-6.691) \cdot 5} = 1$$

$$\text{Отметка } +65.000: \frac{(7.647-6.691) \cdot 5}{(8.603-7.647) \cdot 5} = 1$$

$$\text{Отметка } +70.000: \frac{(8.603-7.647) \cdot 5}{(9.568-8.603) \cdot 5} = 0.9907$$

Здание классифицируется как регулярное по высоте

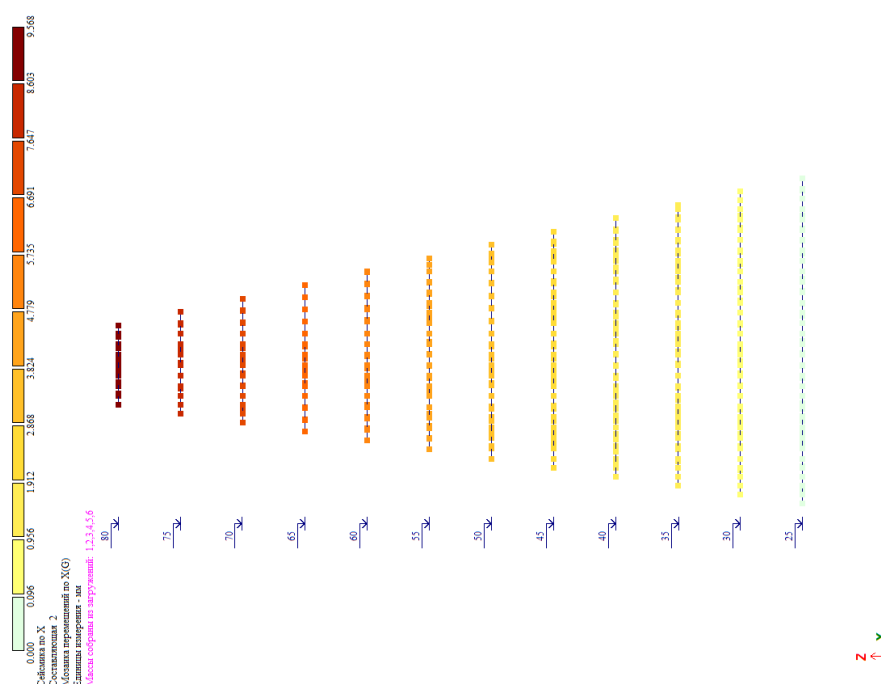


Рисунок 2.17 – Эпюра перемещений от сейсмике по x

2.2 Конструктивный подраздел

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)	Mk (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	
975	1	-1508.47	0.041196	-3.6339	1.12824	14.71386	5.809704	29
975	2	-1488.85	0.041196	2.010717	1.12824	-14.3198	5.809704	29

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 $M_{ed} = 3.63$ кН·м и продольная сила $N_{ed} = -1508.47$ 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 $l_0 = 0.5l = 0.5 \cdot 5 = 2.5$ 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

$$l_0 = 0.5 \cdot 5 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right) \cdot \left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right)} = 2.95 \text{ м}$$

$$2.95 > 0.5 \cdot l = 2.2 \text{ м}$$

Принимаем $l_0 = 2.95$ 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:

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

$$\lambda = \frac{2950}{114.6} = 25.74$$

Рекомендуемое значение определяется по формуле [4]:

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

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

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 $B = 1.1$.

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

$$r_m = \frac{M_{01}}{M_{02}} = \frac{3.63}{2.01} = 1.8$$

В нашем случае принимаем $C = 1.7 - 1.8 = -0.1$ (Рисунок А.2).

Относительное продольное усилие n :

$$n = \frac{N_{ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1\,508\,470}{400 \cdot 400 \cdot 14.2} = 0.66$$

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot 0.7 \cdot 1.1 \cdot 0.1}{\sqrt{0.66}} = 1.9$$

$$\lambda = 25.74 > \lambda_{lim} = 1.9$$



Рисунок 2.18 – Эпюра колонны

Гибкость недостаточна, следовательно, необходимо учесть эффекты второго рода.

Определяем номинальную жесткость (см. п.п. 5.8.7.2 СН РК EN 1992-1-1:2004/2011), общий расчетный момент [10].

Номинальная жесткость при изгибе (5.21) СН РК EN 1992-1-1:2004/2011:

$$EI = K_c \cdot E_{cd} \cdot I_c + K_s \cdot E_s \cdot I_s \quad (2.11)$$

где E_{cd} – расчетный модуль упругости бетона.

$$E_{cd} = \frac{E_{cm}}{\gamma_{cE}} \quad (2.12)$$

где γ_{cE} – коэффициент указанный в СН РК EN 1992-1-1:2004/2011.

$$E_{cd} = \frac{31}{1.2} = 25.8 \text{ ГПа}$$

где $I_c = 2.1 \cdot 10^9 \text{ мм}^4$ – момент инерции бетонного сечения;

K_c – фактор, учитывающий трещинообразование, нелинейность материала и ползучесть бетона.

$$K_c = \frac{k_1 \cdot k_2}{1 + \varphi_{ef}}, k_1 = \sqrt{\frac{f_{ck}}{20}} = \sqrt{\frac{25}{20}} = 1.118$$

$$k_2 = n \cdot \frac{\lambda}{170} = 1.12 \cdot \frac{22.7}{170} = 0.15$$

$$K_c = \frac{1.118 \cdot 0.15}{1 + 2.14} = 53.4 \cdot 10^{-3}$$

где $E_s = 195$ ГПа – модуль упругости стали;

$K_s = 1.0$ – фактор, учитывающий вклад армирования в жесткость;

$I_s = 4.7 \cdot 10^7$ мм⁴ – момент инерции арматуры относительно центра тяжести бетонного сечения.

$$EI = 53.4 \cdot 10^{-3} \cdot 25.8 \cdot 10^3 \cdot 2.1 \cdot 10^9 + 1 \cdot 195 \cdot 10^3 \cdot 4.7 \cdot 10^7 = 1.21 \cdot 10^{13}$$

Начальное смещение верха опоры (геометрическое несовершенство) (см. п.п. 5.2 СН РК EN 1992-1-1:2004/2011) [10]:

$$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h = \frac{1}{200} \cdot 0.89 = 0.0044$$

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{l}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = 0.89$$

В соответствии с СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 $\alpha_h \leq 1$

$$\theta_0 = \frac{1}{200}$$

где θ_0 – значение параметра принимается в соответствии с рекомендациями СН РК EN 1992-1-1:2004/2011.

Изгибающий момент первого рода

$$M_{0Ed} = M + N_{ed} \cdot l \cdot \theta_i = 3.6 + 1508.47 \cdot 5 \cdot 0.0044 = 36.79 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Полный изгибающий момент, включающий эффекты второго рода

$$M_{Ed} = M_{0Ed} \cdot \left[1 + \frac{\beta}{\frac{N_b}{N_{ed}} - 1} \right] \quad (2.13)$$

$$N_b = \frac{\pi^2 \cdot EI}{l_0^2} = \frac{3.14^2 \cdot 1.21 \cdot 10^{13}}{2950^2} = 1.37 \cdot 10^7 \text{ Н}$$

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

где c_0 – коэффициент кривизны, если кривизна постоянна;

$$M_{Ed} = 36.79 \cdot \left[1 + \frac{1.23}{\frac{1.37 \cdot 10^7}{1508.47} - 1} \right] = 36.8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем площадь сечения продольной арматуры в соответствии с требованиями НТП-02-01-2011 [4].

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

$\frac{e_d}{h} = \left| \frac{M_{Ed}}{N_{Ed} \cdot h} \right| = \left| \frac{36.8}{1508.47 \cdot 0.4} \right| = 0.061 < 3.5 \rightarrow$ расчет производим с помощью итерационной диаграммы $\alpha - v$.

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

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{36.8 \cdot 10^6}{14.2 \cdot 400 \cdot 400^2} = 0.041$$

$$v_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d} = \frac{1508.47 \cdot 10^3}{14.2 \cdot 400 \cdot 400} = 0.66$$

Требуемую площадь продольной арматуры определяем согласно Рисунок Г.2 в зависимости $\frac{c_1}{h} = \frac{30}{400} = 0.075 \approx 0.1 \rightarrow \omega_{tot} = 0.6$

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

Принимаем 4Ø32 S500 ($A_s = 3217 \text{ мм}^2$)

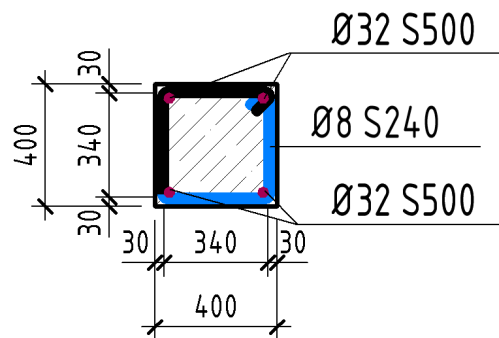


Рисунок 2.19 – Армирование продольными стержнями

Поперечную арматуру принимаем конструктивно исходя из следующего условия, что диаметр должен быть не менее 6 мм и не более $1/4 d_{max}$: Ø8 S240

Шаг принимают исходя из условий:

- не более 400 мм;
- не более минимальной стороны сечения; $\rightarrow 400 \text{ мм}$
- не более $20d_{min}$. $\rightarrow 640 \text{ мм}$

Шаг принимаем равным 400 мм.

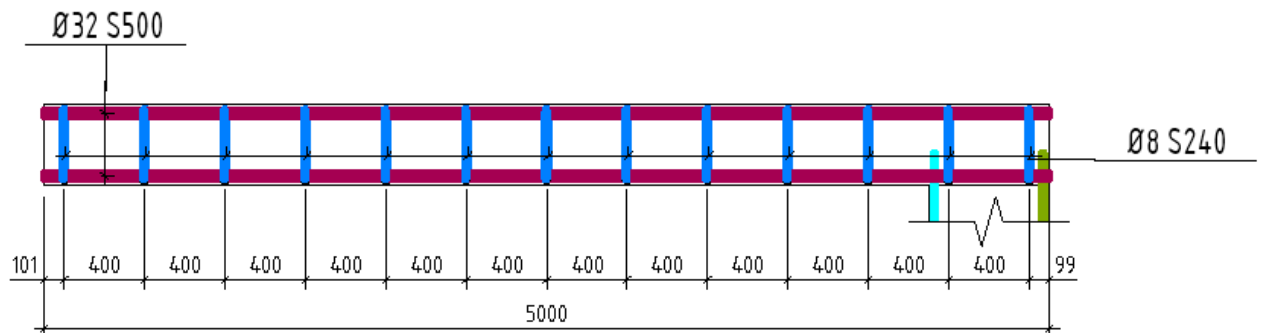


Рисунок 2.20 – Поперечное армирование колонны

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

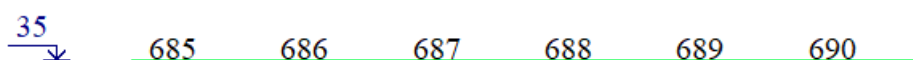


Рисунок 2.21 – Ригель

Таблица 2.10 – Усилия от РСН в ригеле (на опорах 685, 688 и в пролете 690)

Таблица усилий (стержни)								
№ э.	№ с.	Усилия						№ РСН
		N (кН)	Mk (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	
685	1	0.8436	-6.0788	-42.5914	44.4449	-0.3558	-0.6365	28
685	2	0.8436	-6.0788	-6.5223	40.7674	0.1619	-0.6365	28
686	1	0.7166	-3.5950	-6.3189	28.8090	0.1619	0.1670	28
686	2	0.7166	-3.5950	16.2104	25.1315	0.0233	0.1670	28
687	1	0.7668	-1.5061	16.4288	10.3360	0.0233	-0.0255	28
687	2	0.7668	-1.5061	23.5237	6.6585	0.0442	-0.0255	28
688	1	0.2240	0.5396	23.5450	-7.8141	0.0442	0.0330	28
688	2	0.2240	0.5396	15.4860	-11.4916	0.0170	0.0330	28
689	1	-0.8819	3.4563	15.1816	-27.0886	0.0170	-0.1730	28
689	2	-0.8819	3.4563	-9.0000	-30.7661	0.1609	-0.1730	28
690	1	-1.7638	7.1891	-9.2498	-45.8586	0.1609	0.6932	28
690	2	-1.7638	7.1891	-49.9213	-49.5360	-0.4169	0.6932	28

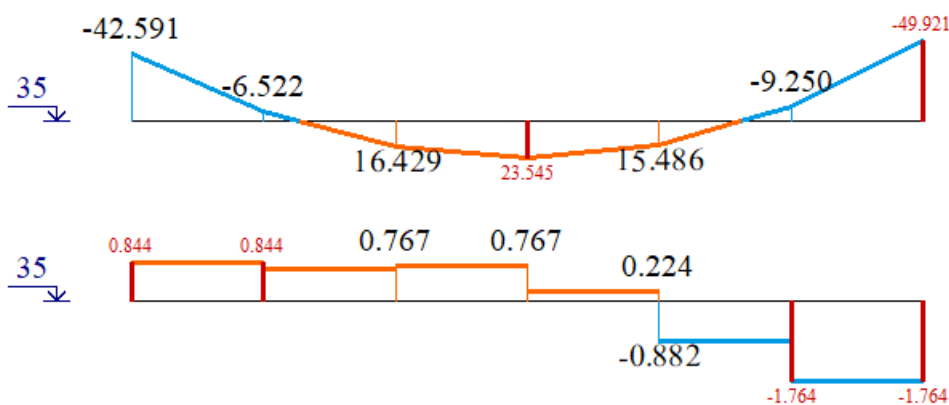


Рисунок 2.22 – Эпюры моментов и продольных усилий от РСН 28

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. Минимальное армирование балки не менее $0.0013bh = 2.34 \text{ см}^2$ и диаметр рабочей арматуры не менее 12.

Эффективная ширина ригеля $b_{eff} = 300$ мм.

Рабочая высота сечения [4]:

$$d = h - c_1 = 600 - 40 = 560 \text{ мм.}$$

1) Сечение на опоре слева:

$$M_{Ed,max} = 42.6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

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

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 42.6 - 0.844 \cdot 0.26 = 42.48 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{M_{Eds}/b}} = \frac{56}{\sqrt{42.48/0.3}} = 4.7$$

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

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

$$\frac{c_2}{d} = \frac{4}{56} = 0.1 \rightarrow p_1 = 1; p_2 = 1.02$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = p_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1 \cdot 2.55 \cdot \frac{42.48}{56} + \frac{0.844}{435} = 1.93 \text{ см}^2$$

Принимаем: 2Ø14 мм $A_{s2} = 3.08 \text{ см}^2$

Находим арматуру для сжатой зоны A_{s2} :

$$A_{s2} = p_2 \cdot k_{s2} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1.02 \cdot 0.4 \cdot \frac{42.48}{56} + \frac{0.844}{435} = 0.31 \text{ см}^2$$

Принимаем: 2Ø12 мм $A_{s2} = 2.26 \text{ см}^2$

2) Сечение в пролете:

$$M_{Ed,max} = 23.5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

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

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 23.5 - 0.767 \cdot 0.26 = 23.39 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{M_{Eds}/b}} = \frac{56}{\sqrt{23.5/0.3}} = 6.3$$

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

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

$$\frac{c_2}{d} = \frac{4}{56} = 0.1 \rightarrow p_1 = 1; p_2 = 1.02$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = p_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1 \cdot 2.55 \cdot \frac{23.39}{56} - \frac{0.767}{435} = 2.6 \text{ см}^2$$

Принимаем: $2\emptyset 14$ мм $A_{s2} = 3.08 \text{ см}^2$

Находим арматуру для сжатой зоны A_{s2} :

$$A_{s2} = p_2 \cdot k_{s2} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1.02 \cdot 0.4 \cdot \frac{23.39}{56} - \frac{0.767}{435} = 0.21 \text{ см}^2$$

Принимаем: $2\emptyset 12$ мм $A_{s2} = 2.26 \text{ см}^2$

3) Сечение на опоре справа:

$$M_{Ed,max} = 49.9 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

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

$$M_{Eds} = M_{Ed} - N_{Ed} \cdot z_{s1} = 49.9 - (-1.76) \cdot 0.26 = 50.36 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Определяем значение k_d :

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{M_{Eds}/b}} = \frac{56}{\sqrt{50.36/0.3}} = 4.3$$

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

$$k_{s1} = 2.53, k_{s2} = 0.8$$

$$\frac{c_2}{d} = \frac{4}{56} = 0.1 \rightarrow p_1 = 1.0; p_2 = 1.08$$

Находим площадь продольной рабочей арматуры для ригеля:

$$A_{s1} = p_1 \cdot k_{s1} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1.0 \cdot 2.53 \cdot \frac{50.36}{56} - \frac{1.76}{435} = 2.27 \text{ см}^2$$

Принимаем: $2\emptyset 14$ мм $A_{s2} = 3.08 \text{ см}^2$

Находим арматуру A_{s2} :

$$A_{s2} = p_2 \cdot k_{s2} \cdot \frac{M_{Eds}}{d} + \frac{N_{Ed}}{\sigma_{s1}} = 1.08 \cdot 0.8 \cdot \frac{50.36}{56} - \frac{1.76}{435} = 0.36 \text{ см}^2$$

Принимаем: $2\emptyset 12$ мм $A_{s2} = 2.26 \text{ см}^2$

Определяем поперечную арматуру:

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{560}} = 1.6$$

$$\rho_l = \frac{A_{s1}}{b_w \cdot d} = \frac{308}{300 \cdot 560} = 0.01 < 0.02$$

$$V_{Rd,c} = \left[\left(\frac{0.18}{1.5} \right) \cdot 1.6 \cdot (100 \cdot 0.01 \cdot 25)^{1/3} \right] \cdot 300 \cdot 560 = 94\,317 \text{ Н} = 94.3 \text{ кН}$$

$$V_{Rd,min} = \left[0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \right] \cdot b_{eff} \cdot d = \left[0.035 \cdot 1.6^{3/2} \cdot 25^{1/2} \right] \cdot 300 \cdot 560 = 59.5 \text{ кН} > V_{Ed} = 49.5 - \text{условие выполняется, прочность сечения обеспечена. Поперечную арматуру можно принять конструктивно.}$$

Максимальный шаг поперечной арматуры не должен превышать [4]:

$$s_{l,max} = 0.75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0.75 \cdot 560 \cdot (1 + \cot 90) = 420 \text{ мм}$$

Шаг арматуры принимаем 300 мм по меньшей стороне сечения.

Характеристики сечения: плита с размерами $b = 1000$ мм, $h = 200$ мм, $c_1 = 40$ мм. Бетон нормальный класса C25/30 ($f_{ck} = 25$ МПа, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot \frac{25}{1.5} = 14.17$ МПа, $a_{cc} = 0.85$, $E_{cm} = 30$ ГПа, $I = 2.1 \cdot 10^9$ мм⁴). 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).

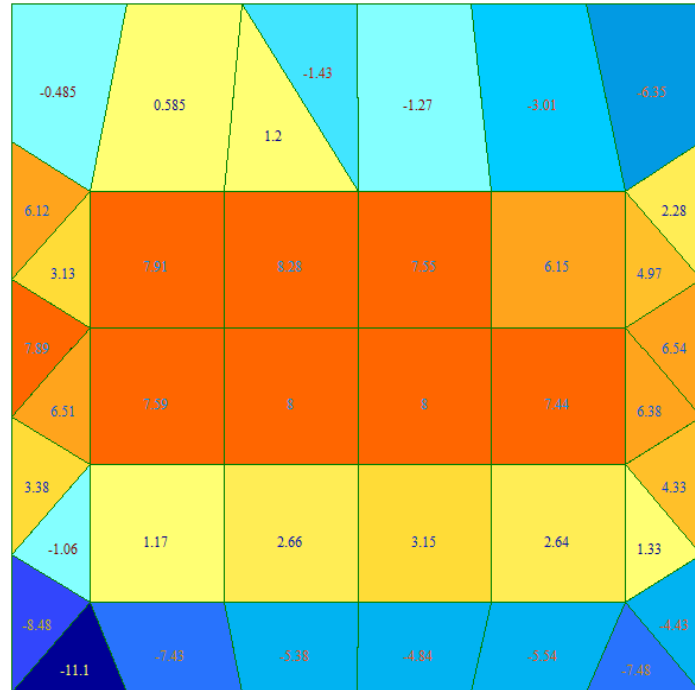


Рисунок 2.23 – Эпюры моментов плиты по x

Определяем значение коэффициента

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{8.29 \cdot 10^6}{14.17 \cdot 1000 \cdot 160^2} = 0.022,$$

где $d = h - c_1 = 200 - 40 = 160$ мм.

По таблице В.1 [13] для нормального бетона $\leq C50/60$:

$$\alpha_{Eds} = 0.022 \text{ и } \sigma_{sd} = f_{yd} = 435 \text{ МПа} \rightarrow \omega = 0.0204$$

Требуемая площадь растянутой арматуры:

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} (0.0204 \cdot 1000 \cdot 160 \cdot 14.17) = 1.06 \text{ см}^2$$

Минимальное армирование балки не менее $0.0013bh = 2.6 \text{ см}^2$ и диаметр рабочей арматуры не менее 12.

Принимаем рабочую арматуру в нижней зоне плиты $6\emptyset 8$ с шагом 200 мм в обоих направлениях ($A_{s1} = 3.02 \text{ см}^2$).

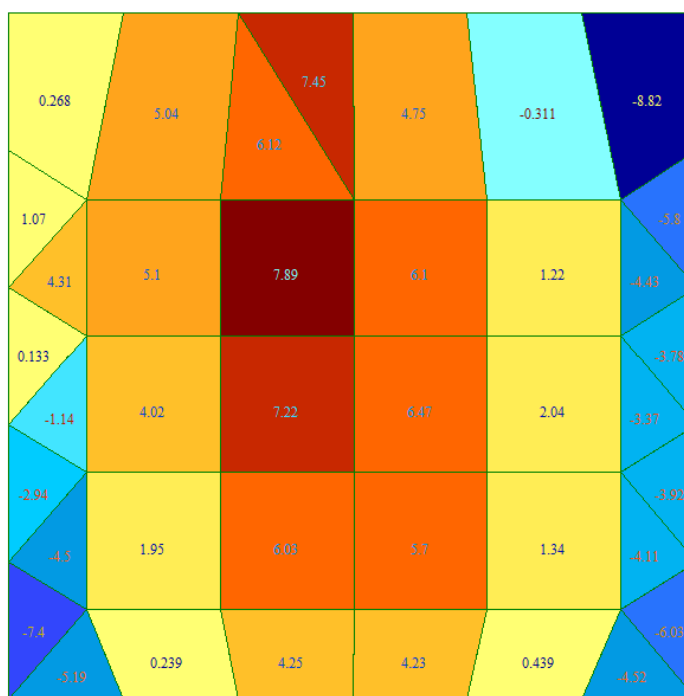


Рисунок 2.24 – Эпюры моментов плиты по у

Определяем значение коэффициента

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{7.89 \cdot 10^6}{14.17 \cdot 1000 \cdot 160^2} = 0.021,$$

где $d = h - c_1 = 200 - 40 = 160$ мм.

По таблице В.1 [13] для нормального бетона $\leq C50/60$ [4]:

$$\alpha_{Eds} = 0.021 \text{ и } \sigma_{sd} = f_{yd} = 435 \text{ МПа} \rightarrow \omega = 0.0204$$

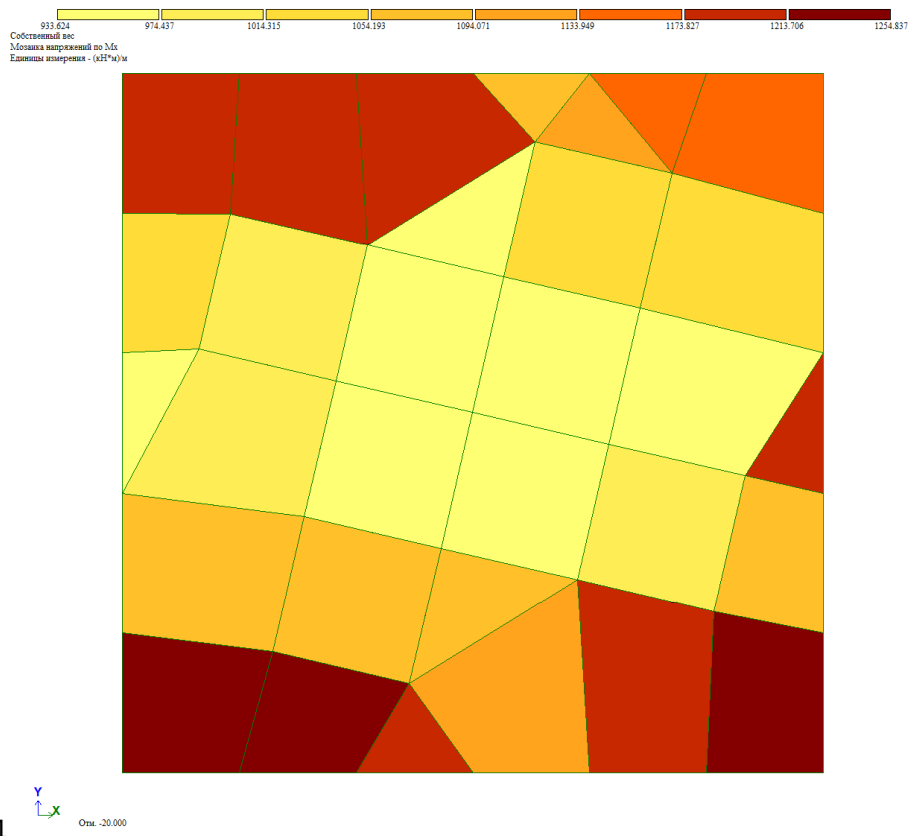
Требуемая площадь растянутой арматуры:

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} (0.0204 \cdot 1000 \cdot 160 \cdot 14.17) = 1.06 \text{ см}^2$$

Минимальное армирование балки не менее $0.0013bh = 2.6 \text{ см}^2$ и диаметр рабочей арматуры не менее 12.

Принимаем рабочую арматуру в нижней зоне плиты $6\emptyset 8$ с шагом 200 мм в обоих направлениях ($A_{s1} = 3.02 \text{ см}^2$).

Характеристическое сопротивление бетона класса $C25/30$ на осевое сжатие $f_{ck} = 25$ Мпа. Частный коэффициент безопасности по бетону $\gamma_c = 1.5$. Расчетное сопротивление бетона на осевое сжатие $f_{cd} = 14.17$ 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.



1

Рисунок 2.25 – Эпюры моментов подошвы фундамента по x

Определяем значение коэффициента [4]:

$$d = h - c_1 = 200 - 7 = 193 \text{ см}$$

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} b d^2} \leq \alpha_{Eds,lim} = \frac{1254 \times 10^6}{14.17 \times 1000 \times 1930^2} = 0.097 \leq \alpha_{Eds,lim} = 0.372$$

По таблице В.1. Приложения В [13] для нормального бетона $\alpha_{Eds} = 0.097$ $\omega = 0.1035$

$$A_{st} = \frac{1}{\sigma_{sd}} (\omega \cdot b \cdot d \times f_{cd} + N_{Ed}) \quad (2.14)$$

$$A_{st} = \frac{1}{435} (0.1035 \cdot 1000 \cdot 1930 \cdot 14.17 + 0) = 3940 \text{ мм}^2$$

Принимаем 6Ø32 с шагом 200 мм S500 ($A_s = 48.25 \text{ см}^2$)

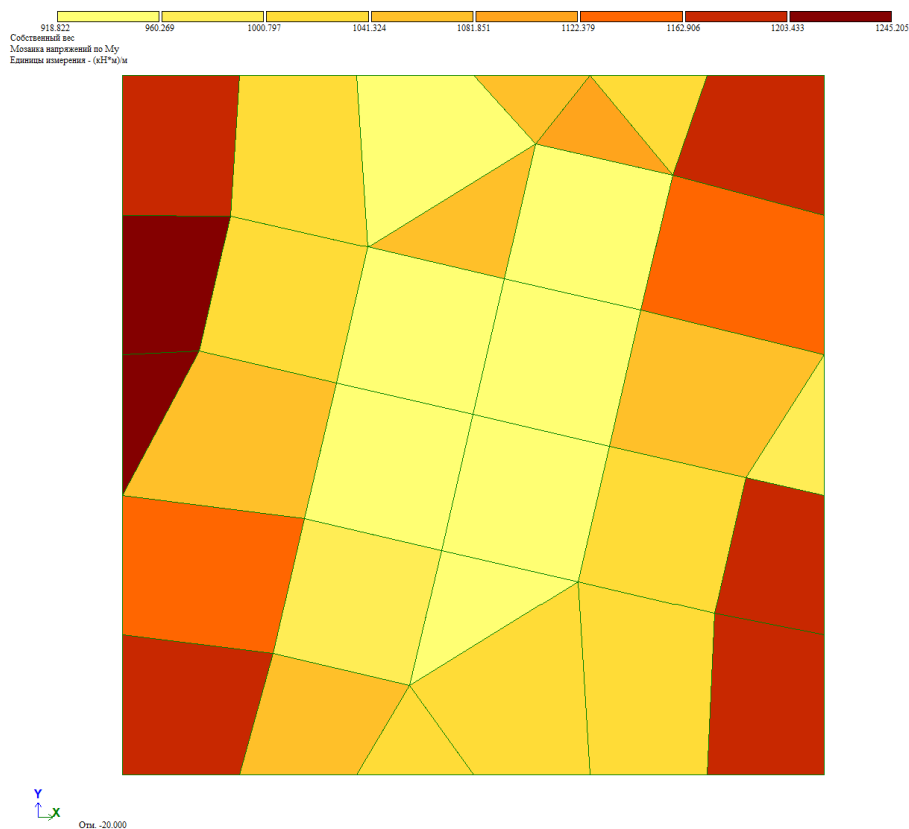


Рисунок 2.26 – Эпюры моментов подошвы фундамента по y

Определяем значение коэффициента [4]:

$$d = h - c_1 = 200 - 7 = 193 \text{ см}$$

$$\alpha_{Eds} = \alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} b d^2} \leq \alpha_{Eds,lim} = \frac{1254 \times 10^6}{14.17 \times 1000 \times 1930^2} = 0.097 \leq \alpha_{Eds,lim} = 0.372$$

По таблице В.1. Приложения В [13] для нормального бетона $\alpha_{Eds} = 0.097$ $\omega = 0.1035$

$$A_{st} = \frac{1}{\sigma_{sd}} (\omega \cdot b \cdot d \times f_{cd} + N_{Ed}) \quad (2.15)$$

$$A_{st} = \frac{1}{435} (0.1035 \cdot 1000 \cdot 1930 \cdot 14.17 + 0) = 3940 \text{ мм}^2$$

Принимаем 6Ø32 с шагом 200 мм S500 ($A_s = 48.25 \text{ см}^2$)

3 Организационно-технологический раздел

3.1 Технологический подраздел

Инженерно – геологические изыскание на участке строительства в период изысканий произведено бурение 14-ти скважин пневмоударным бурением, диаметром 110мм, глубиной по 12,0м. Из пройденных выработок отобраны 32 образцов грунта для определения агрессивных свойств [16].

Объема котлована.

$$\begin{aligned} V_k &= \frac{h_k}{6} \cdot [(2a + a_1) \cdot b + (2a_1 + a) \cdot b_1] \\ &= \frac{20}{6} \cdot [(2 \cdot 100 + 130) \cdot 75 + (2 \cdot 130 + 100) \cdot 105] \\ &= 208\,500 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Срезка растительного слоя.

$$\begin{aligned} S &= (10 + a_1 + 10) \cdot (10 + b_1 + 10) = (10 + 130 + 10) \cdot (10 + 105 + 10) \\ &= 18\,750 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Обратная засыпка грунта.

$$V_{оз} = \frac{V_k - V_{\phi}}{1 + K_{ор}} = \frac{208\,500 - 121\,680}{1 + 0.08} = 80\,389 \text{ м}^3$$

Объем уплотнения грунта.

$$F_{упл} = \frac{V_{оз}}{0.2} = \frac{80\,389}{0.2} = 401\,945 \text{ м}^3$$

Объем грунта в транспортные средства.

$$V_{из.гр} = V_{тр} - V_{оз} = 208\,500 - 80\,389 = 128\,111 \text{ м}^3$$

Подчистка дна котлована (Объем недобора грунта).

$$V_3 = a \cdot b \cdot (0.2 \div 0.5) = 100 \cdot 75 \cdot 0.2 = 1500 \text{ м}^3$$

Устройство выравнивающего слоя.

$$V_B(1) = a \cdot b \cdot 0.1 = 100 \cdot 75 \cdot 0.1 = 750 \text{ м}^3$$

Ведомость объема работ смотреть в приложение Б.

Выбор бульдозера

Эксплуатационная производительность бульдозера [5, стр. 42]:

$$П_э = \frac{60 \cdot T \cdot q \cdot \alpha \cdot K_B}{T_H + T_n + \frac{l_r}{V_r} + \frac{l_n}{V_n}} \quad (3.1)$$

Характеристики бульдозера Caterpillar D3K XL:

$$V_r = 4.5 \text{ м/мин}$$

$$V_n = 6.4 \text{ м/мин}$$

$$T_n = 0.10 \text{ мин}$$

$$T_H = 0.24 \text{ мин}$$

$$q = 3.5 \text{ м}^3$$

$$П_э = \frac{60 \cdot 8 \cdot 3.5 \cdot 0.985 \cdot 0.8}{0.24 + 0.1 + \frac{3}{4.5} + \frac{3}{6.4}} = 897.2$$

Характеристики бульдозера Hitachi FD 145:

$$V_{\Gamma} = 6.7 \text{ м/мин}$$

$$V_{\Pi} = 7.7 \text{ м/мин}$$

$$T_{\Pi} = 0.09 \text{ мин}$$

$$T_{\text{H}} = 0.11 \text{ мин}$$

$$q = 4.5 \text{ мЗ}$$

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

Вывод: согласно технико-экономическому сравнению, выбираем Hitachi FD 145

Выбор экскаватора.

Экскаваторы с обратной лопатой, применяют в случаях если стоянка экскаватора находится выше уровня разработки грунта.

Для разработки котлована объемом $V_{\text{к}} = 208\,500 \text{ м}^3$ и глубиной $h=20$ м. Используем экскаватор с обратной лопатой. Объем ковша 0.65 м^3 для I группы грунта (песчаные). Сравниваем два экскаватора.

Для $V_{\text{ков}} = 0.5 \text{ м}^3$ экскаватор Hyundai R140W-7,

Для $V_{\text{ков}} = 0.65 \text{ м}^3$ экскаватор Hitachi ZX 120

Сменная выработка экскаватора включая в транспортные средства и в отвал.

$$П_{\text{см.выр.}} = \frac{V_{\text{к}}}{N_{\text{маш.см.}}} \quad (3.2)$$

$$П_{\text{см.выр.}} = \frac{208\,500}{140.18} = 1\,487.37 \text{ м}^3 \text{ (Hyundai R140W-7)}$$

$$П_{\text{см.выр.}} = \frac{208\,500}{190.66} = 1\,093.57 \text{ м}^3 \text{ (Hitachi ZX 120)}$$

$$N_{\text{маш.см.}} = \frac{H_{1\text{вр.}} \cdot V_{\text{оз.}} + H_{2\text{вр.}} \cdot V_{\text{нед.гр.}}}{8.2 \cdot 100}$$

$$H_{1\text{вр.}} = 1.4; H_{2\text{вр.}} = 1.6 \text{ (Hyundai R140W-7)}$$

$$H_{1\text{вр.}} = 1.9; H_{2\text{вр.}} = 2.4 \text{ (Hitachi ZX 120)}$$

$$N_{\text{маш.см.}} = \frac{1.4 \cdot 80\,389 + 1.6 \cdot 1500}{8.2 \cdot 100} = 140.18 \text{ (Hyundai R140W-7)}$$

$$N_{\text{маш.см.}} = \frac{1.9 \cdot 80\,389 + 2.4 \cdot 1500}{8.2 \cdot 100} = 190.66 \text{ (Hitachi ZX 120)}$$

Стоимость разработки 1 куб.м. грунта [5]:

$$C = \frac{1.08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{П_{\text{см.выр.}}} \quad (3.3)$$

$$C = \frac{1.08 \cdot 54\,000}{1\,487.37} = 39.2 \text{ (Hyundai R140W-7)}$$

$$C = \frac{1.08 \cdot 47\,000}{1\,093.57} = 46.4 \text{ (Hitachi ZX 120)}$$

где 1.08 – коэффициент, который учитывает накладные расходы.

$C_{\text{маш.смен}}$ – стоимость 1 машиной смены экскаватора (для Hyundai R140W-7

$C_{\text{маш.смен}} = 54\,000 \text{ тг}$, для Hitachi ZX 120 $C_{\text{маш.смен}} = 47\,000 \text{ тг}$).

$P_{\text{см.выр.}}$ – выработка экскаватора за смену.

Удельные капиталовложения на разработку 1 м^3 грунта.

$$K_{\text{уд}} = \frac{1.07 \cdot C_{\text{оп}} \cdot 1\,000}{P_{\text{см.выр.}} \cdot t_{\text{год}}} \quad (3.4)$$

$$K_{\text{уд}} = \frac{1.07 \cdot 23\,000 \cdot 1\,000}{1\,487.37 \cdot 350} = 47.3 \text{ (Hyundai R140W-7)}$$

$$K_{\text{уд}} = \frac{1.07 \cdot 19\,000 \cdot 1\,000}{1\,093.57 \cdot 350} = 53.1 \text{ (Hitachi ZX 120)}$$

где $1.07 \cdot C_{\text{оп}}$ – инвентарно-расчетная стоимость экскаватора (для Hyundai R140W-7: $C_{\text{оп}} = 23\,000$; для Hitachi ZX 120 $C_{\text{оп}} = 19\,000$);

$t_{\text{год}}$ – число смен работы экскаватора по нормативу в году ($1_{\text{год}} = 350$ смен).

Приведенные затраты на разработку 1 м^3 .

$$П = C + E \cdot K \quad (3.5)$$

$$П = 39.2 + 0.15 \cdot 47.3 = 46.3 \text{ (Hyundai R140W-7)}$$

$$П = 46.4 + 0.15 \cdot 53.1 = 54.4 \text{ (Hitachi ZX 120)}$$

Вывод: Выбираем Hyundai R140W-7.

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 $m=10$ тонн выбираем автосамосвал МАЗ-5651А2-320. Найдем требуемое количество автосамосвалов [5]:

Определим объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора МАЗ-5651А2-320.

$$V_{\text{гр}} = \frac{V_{\text{ков}} \cdot K_{\text{нап}}}{1 + K_{\text{пр}}} \quad (3.6)$$

$$V_{\text{гр}} = \frac{0.5 \cdot 1}{1.16} = 0.431 \text{ м}$$

Найдем расчетное значение массы грунта в ковше:

$$Q = V_{\text{гр}} \cdot \rho_{\text{гр}} = 0.431 \cdot 1.925 = 0.83 \text{ т/м}$$

Определим расчетное количество ковшей грунта, которые грузятся в кузов автосамосвала:

$$n = \frac{\Pi}{Q} = \frac{10}{0.83} = 12$$

где Π – грузоподъемность автосамосвала. (т)

Объем грунта в плотном теле, который загружается в автосамосвал:

$$V = V_{\text{гр}} \cdot n = 0.431 \cdot 12 = 5.172 \text{ м}^3$$

Продолжительность цикла работы машины [5]:

$$T_{\text{ц}} = t_n + \frac{60 \cdot L}{V_r} + t_p + \frac{60 \cdot L}{V_n} + t_m \quad (3.7)$$

$$T_{\text{ц}} = 7.45 + \frac{60 \cdot 3}{19} + 2 + \frac{60 \cdot 3}{30} + 3 = 27.92 \text{ мин}$$

где t_n – время необходимое для погрузки грунта, минуты;

$$t_n = \frac{V \cdot H_{\text{вр}} \cdot 60}{100} = \frac{5.172 \cdot 2.4 \cdot 60}{100} = 7.45 \text{ мин}$$

где $H_{\text{вр}}$ – нормативное время машины по ЕниР-2-1-8 для погрузки экскаватором 100 куб.м. грунта в транспортные средства

L – дальность транспортирования. (км)

V_n – скорость средняя автосамосвала в не груженном состоянии (25-30 км/ч).

t_p – время разгрузки, минуты=1-2мин.

t_m – время вспомогательных операций, 2-3 минуты.

V_r – скорость автосамосвала в груженном состоянии, зависит от дальности перевозки и от грузоподъемности.

Определяем необходимое количество автосамосвалов по расчету:

$$N = \frac{T_{\text{ц}}}{t_n} = \frac{27.92}{7.45} = 3.75 = 4$$

Вывод: Необходимое количество автосамосвалов на строительный объект составляет 4.

Далее произведем подсчет объемов работ в табличной форме, все объемы взяты из BIM-модели выполненной в Revit.

Экспликация помещений					
A	B	C	D	E	G
Этаж	Номер поме	Наименование	Площадь, м ²	Кат. по	Объем, м ³
Этаж -4	48	Помещение	6 132,51 м ²		14 953,51 м ³
Этаж -3	47	Помещение	6 132,51 м ²		14 953,51 м ³
Этаж -2	46	Помещение	6 132,51 м ²		14 953,51 м ³
Этаж -1	45	Помещение	6 132,51 м ²		14 953,51 м ³
Этаж 01		Помещение	7 197,04 м ²		34 524,93 м ³
Этаж 02	3	Помещение	7 182,01 м ²		34 351,15 м ³
Этаж 03		Помещение	5 929,49 м ²		27 425,67 м ³
Этаж 04		Помещение	4 372,33 м ²		19 881,51 м ³
Этаж 05		Помещение	3 302,83 м ²		14 996,77 м ³
Этаж 06		Помещение	2 393,99 м ²		10 656,36 м ³
Этаж 07		Помещение	1 694,67 м ²		7 631,10 м ³
Этаж 08		Помещение	1 272,28 м ²		5 671,30 м ³
Этаж 09		Помещение	841,51 м ²		3 659,51 м ³
Этаж 10		Помещение	444,45 м ²		1 997,65 м ³
Этаж 11		Помещение	329,85 м ²		1 467,76 м ³
Этаж 12		Помещение	231,56 м ²		1 016,10 м ³
Этаж 13	41	Помещение	145,67 м ²		648,07 м ³
Этаж 14	42	Помещение	103,02 м ²		450,83 м ³
Этаж 15	43	Помещение	66,39 м ²		282,39 м ³
Этаж 16	44	Помещение	35,80 м ²		142,76 м ³
Общий итог: 48			60 072,93 м ²		224 617,90 м ³

Рисунок 3.1 – Экспликация помещений

<Спецификация дверей>			
A	B	C	D
Тип	Число	Ширина	Высота
1460x2080h Вх	2	1500	2100
2100 x 2700 мм	2	2100	2700

Рисунок 3.2 – Спецификация дверей -1 этажа

<Спецификация перекрытий>				
A	B	C	D	E
Тип	Уровень	Толщина	Площадь	Объем
ADSK_Бетон В25_Плита_220 мм		220	55597,84 м ²	12231,53 м ³
ADSK_Бетон В25_Плита_2000 мм	Этаж -4	2000	6411,89 м ²	12823,78 м ³

Рисунок 3.3 – Спецификация перекрытий

<Спецификация стен>					
A	B	C	D	E	F
Тип	Зависимость сверху	Зависимость снизу	Толщина	Объем	Длина
ADSK_Внутренняя_Бетон_200			200	1653,40	188,403 м
ADSK_Внутренняя_Бетон_300	До уровня: Этаж 01	Этаж -4	300	2081,25	346,876 м
ADSK_Перегородка_ГКЛ_100	До уровня: Этаж 02	Этаж 01	100	19,81	40,529 м

Рисунок 3.4 – Спецификация стен

<Принципиальная схема шпала/панели>	
А	В
Тип	Площадь
ADSK_Стеклопакет_25 мм	25462,13
Пустая системная панель	50,34

Рисунок 3.5 – Принципиальная схема

<Спецификация несущих колонн>				
А	В	С	Д	Е
Тип	Длина	Базовый уровень	Число	Объем
400х400 мм	1510 м	Этаж -4	302	241,60 м ³
400х400 мм	1510 м	Этаж -3	302	241,60 м ³
400х400 мм	1510 м	Этаж -2	302	241,60 м ³
400х400 мм	1510 м	Этаж -1	302	241,60 м ³
400х400 мм	1530 м	Этаж 01	306	228,53 м ³
400х400 мм	1340 м	Этаж 02	268	198,13 м ³
400х400 мм	1095 м	Этаж 03	219	158,93 м ³
400х400 мм	925 м	Этаж 04	185	131,73 м ³
400х400 мм	630 м	Этаж 05	126	86,13 м ³
400х400 мм	499,56 м	Этаж 06	100	66,98 м ³
400х400 мм	410 м	Этаж 07	82	55,04 м ³
400х400 мм	239,56 м	Этаж 08	48	27,81 м ³
400х400 мм	149,12 м	Этаж 09	30	15,80 м ³
400х400 мм	90 м	Этаж 10	18	11,12 м ³
400х400 мм	65 м	Этаж 11	13	7,12 м ³
400х400 мм	65 м	Этаж 12	13	7,12 м ³
400х400 мм	20 м	Этаж 13	4	1,60 м ³
400х400 мм	20 м	Этаж 14	4	1,60 м ³
400х400 мм	20 м	Этаж 15	4	1,60 м ³
400х400 мм	20 м	Этаж 16	4	1,60 м ³
13 158,24 м			2632	1967,23 м ³

Рисунок 3.6 – Спецификация несущих колонн

Устройство подпорки, стоек:

$$n = \frac{S}{4} = \frac{6138,93}{4} = 1535 \text{ шт. (Количество стоек)}$$

$$L = 1535 \cdot 5 = 7675 \text{ м}$$

где S = 6138,93 – площадь здания. (м²)

n – количество стоек

Устройство балок [5]:

Главные балки проектируются через каждые 5.5 метра в направлении наибольшей длины здания, а в поперечном направлении через каждый 1.1 метр.

Длина балки 5.5м.

Главные балки:

$$n = \frac{100}{5.5} = 19 \text{ шт.}$$

$$n_{\text{общ}} = 19 \cdot 20 = 380 \text{ шт.}$$

$$L = 380 \cdot 5.5 = 2090 \text{ м}$$

Второстепенные балки:

$$n = \frac{90}{1.1} = 82 \text{ шт.}$$

$$n_{\text{общ}} = 82 \cdot 17 = 1394 \text{ шт.}$$

$$L = 1394 \cdot 5.5 = 7667 \text{ м}$$

Бетонные работы:

Стеновые конструкции.

$$V_{\text{ст.}} = (L \cdot h \cdot t) - V_{\text{дв.}} - V_{\text{ок.}} \quad (3.8)$$

$$V_{\text{ст.}} = (L \cdot h \cdot t) - V_{\text{дв.}} - V_{\text{ок.}} \quad (3.9)$$

Для данной технологии организовываем работу поточным методом
Количество захваток [5]:

$$m = \frac{A \cdot t_B}{k} + n - 1 \quad (3.10)$$

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

Принято решение здание разделить на 13 захваток.

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

Оборачиваемость опалубки:

$$Z = \frac{\sum_1^a m}{n - 1 + \frac{A \cdot t_B}{k}} \quad (3.11)$$

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

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

$$\sum m = 21 \cdot 13 = 273$$

$$Z = \frac{273}{4 - 1 + \left(\frac{1 \cdot 5}{1}\right)} = 34 \text{ раз}$$

Одна опалубочная конструкция используется за время возведения Z раз.

Необходимое количество комплектов опалубки:

$$a = n + 1 + \frac{A \cdot t_B}{k} \quad (3.12)$$

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

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

Определение требуемой высота подъема крюка башенного крана:

$$H_{кр}^{тр} = H_0 + H_{запаса} + H_{эле\text{м}} + H_{строп} \quad (3.13)$$

$$H_{кр}^{тр} = 35 + 0,5 + 3 + 3 = 41,5 \text{ м} \quad (3.14)$$

Определение требуемого вылета стрелы башенного крана:

$$l_{стр}^{тр} = a + \frac{B}{2} + l_{без} \quad (3.15)$$

$$l_{стр}^{тр} = 30 + \frac{6}{2} + 1 = 34 \text{ м}$$

Определение требуемого грузового момента.

$$M_{тр} = (7 + 0,1) \cdot 34 = 241,4 \text{ т} \cdot \text{м}$$

Выбор башенного крана:

Технические характеристики крана КБ-471.У1:

- грузоподъемность 8 т;
- вылет стрелы мах./мин., 50/3,5 м/мин
- высота подъема крюка мах. 150 м
- грузовой момент 120-300 т·м;
- грузоподъемность (при вылете 35/ 40/ 45/ 50 м), т -2,7/ 2,2/ 1,8/ 1,6)
- скорость подъема мах. груза, м/с - 0...0,75.
- частота вращения, об/ мин - 0,6
- суммарная мощность электродвигателей 122 кВт;
- скорость передвижения грузовой тележки, м/мин - 0...30
- высота подъема, м - 45; 80; 120; 150;

В данном дипломном проекте мы сравниваем бетононасос и пневмонагнетательную установку [5].

Подбор бетононасоса.

- характеристики бетононасоса М42-5
- горизонтальный вылет – 37.6 м
- вертикальный вылет - 41.6 м;
- высота развертывания – 8.6 м;
- модель насоса – BSF 42.16Н;
- 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;
- длина – 11500 мм;
- ширина – 7900 мм;
- высота – 4000 мм.

Фактическая продолжительность работы бетононасоса определяется по формуле:

$$T = \frac{V}{P_c} \quad (3.16)$$

$$T = \frac{27598.5}{89.2} = 309.4 \text{ дней}$$

$$P_э = 60 \cdot T \cdot \left(\frac{P \cdot d^2}{4}\right) \cdot l \cdot \vartheta \cdot K_{\text{вых}} \frac{\text{м}^3}{\text{смен}} \quad (3.17)$$

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

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:

$$T = \frac{27598.5}{34.64} = 796.72 \text{ дней}$$

$$P_э = \frac{3600 \cdot T \cdot V}{t_{\text{ц}}} \frac{\text{м}^3}{\text{смен}} \quad (3.18)$$

$$t_{ц} = t_3 + \frac{L}{v} \quad (3.19)$$

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

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

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 [5]:

$$N = \frac{Q}{(k \cdot m \cdot p)} \quad (3.20)$$

Опалубочные работы.

Устройство опалубки:

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

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

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

Для основных материалов и изделий расчет полезной площади склада производится по формуле [17]:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q \quad (3.21)$$

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}}/T) \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (3.22)$$

Принимаются следующие нормы запаса материалов:

- местных - 5-7 дней (кирпич, бутовый камень, щебень, песок, сборно-железобетонные конструкции, блоки, панели, утеплитель, перегородки);
- привозных - 10-15 дней (цемент, известь, рулонные материалы, оконные блоки, дверные полотна, металлические конструкции).

Таблица 3.1 – Материалы

Наименование материалов, подлежащих хранению на складе	Единица измерения	Количество материалов, конструкций, изделий $P_{\text{общ}}$	Продолжительность потребления T , сут
Витраж	м ²	25 462,13	18
Брусчатка	м ³	2 000	26
Утеплитель	м ³	669,33	66

Наружное освещение строительной площадки устраивается прожекторами, устанавливают 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, определяется по следующей формуле:

$$n = \frac{w \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (3.23)$$

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.);

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[17].

$$n = \frac{0.3 \cdot 4 \cdot 9000}{1000} = 11$$

Необходимо установить 11 прожекторов. Нужно разместив мачты по контуру площадки.

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:

$$W_B = \sum \omega_B \cdot F_B, \quad (3.24)$$

$$W_B = 30 \cdot 0.015 + 45 \cdot 0.015 + 9 \cdot 0.008 + 36 \cdot 0.004 = 1.341 \text{ кВт}$$

Таблица 3.2 - 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:

$$W_H = \sum \omega_H \cdot F_H, \quad (3.25)$$

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.

$$W_H = \frac{(200 + 80) \cdot 0.11 + (1000 + 200) \cdot 0.07}{100} = 1.148 \text{ кВт}$$

Таблица 3.3 - 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 [17]:

$$W_{\text{общ}} = W_c \cdot \frac{K_c}{0.7} + 0.16 \cdot W_T + 0.8 \cdot W_B + 0.9 \cdot W_H; \quad (3.26)$$

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

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

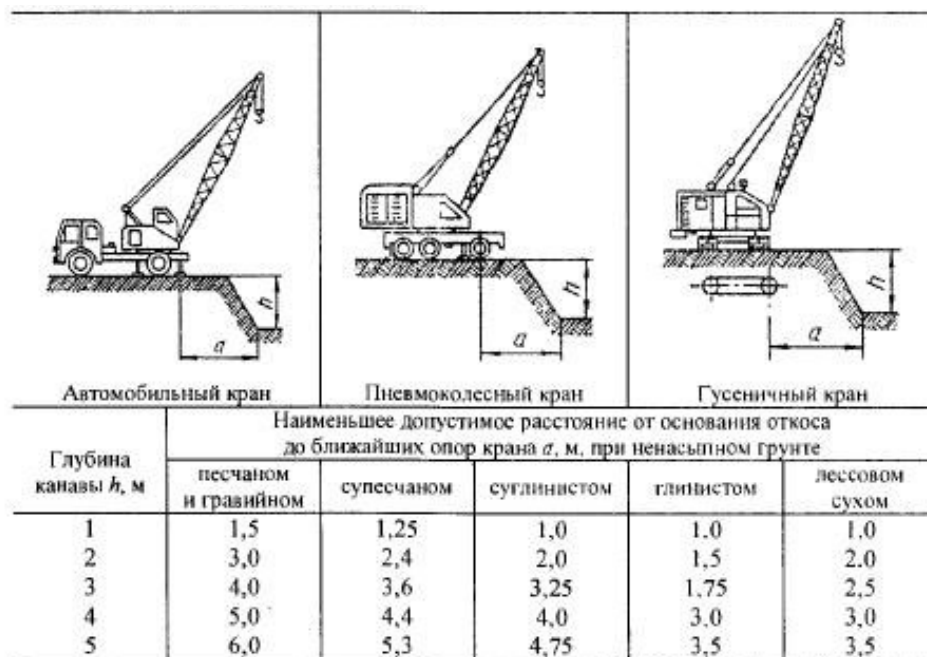
Таким образом, граница опасной зоны работы крана определяется по формуле [17]:

$$L_{0.3}^{\text{кр}} = l_{\text{ст}}^{\text{max}} + 0.5l_{\text{гр}}^{\text{min}} + l_{\text{отл}} + l_{\text{гр}}^{\text{max}} \quad (3.27)$$

$$L_{0.3}^{\text{кр}} = 50 + 0.5 \cdot 3.5 + 3.5 + 2.7 = 58 \text{ м}$$

Таблица 3.4 – Минимальное расстояние отлета груза при его падении

Высота возможного падения груза (предмета), м		Минимальное расстояние отлеты груза (предмета), м
Перемещаемого кранов		Падающего 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



*ПБ 10-382-00, п. 2.18.13 – при глубине котлована более 5 м и при невозможности соблюдения расстояний, указанных в таблице, откос должен быть укреплен.

Рисунок 3.7 – Установка кранов вблизи траншеи

Объем здания 224617,80 м³.

Расчет потребности в тепле производится по формуле [17]:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{тех}}) K_1 \cdot K_2; \text{ кДж /ч.} \quad (3.28)$$

$$Q_{\text{от}} = q_o (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}) V_{\text{зд}}, \text{ кДж} \quad (3.29)$$

$$Q_{\text{тех}} = V_{\text{з.гт.б.}} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \quad (3.30)$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{тех}} &= V_{\text{з.гт.б.}} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) = 224617.8 \cdot 0.0004 \cdot 1.17 \cdot (18 + 20) \\ &= 3994.60 \text{ кДж/ч} \end{aligned}$$

$$Q_{\text{от}} = 1.1 \cdot 0.8 \cdot (18 + 20) \cdot 224617.8 = 7511219.23 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{общ}} = (3994.6 + 7511219.23) \cdot 1.15 \cdot 1.15 = 9938870.29 \text{ кДж /ч.}$$

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не больше 20 м друг от друга. Суммарный расчет расхода воды рассчитывают по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (3.31)$$

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

$$Q_{\text{пр}} = \frac{q_i \times n \times K_{\text{н}}}{8 \times 3600} \quad (3.32)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{8531 \cdot 1.6}{8 \cdot 3600} = 0.47 \text{ л/сек}$$

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 [17].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{R \cdot q_{\text{хоз}} \cdot K_{\text{И}}}{8 \cdot 3600}, \quad (3.33)$$

$$Q_{\text{хоз}} = 78 \cdot 25 \cdot \frac{2,7}{(8 \cdot 3600)} = 0.18 \text{ л/сек}$$

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.

$$Q_{\text{общ}} = 0.47 + 0.135 + 10 = 10.605 \text{ л/сек.}$$

Диаметр водопровода определяется по формуле:

$$D = \sqrt{4 Q_{\text{общ}} \cdot (\Pi \cdot V)} \quad (3.34)$$

где V - скорость движения воды по трубам.

$$D = \sqrt{4 \cdot 10.605 \cdot \frac{1000}{(3.14 \cdot 1.5)}} = 95 \text{ мм}$$

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

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

Мощность потребляемой компрессорной установки

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

Таблица 3.5 - 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
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
Итого:	30.5			

Емкость ресивера определяется по формуле [17]:

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

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.

4 Экономический раздел

Сметная документация составлена в соответствии с требованиями:

- Приложение 1 к Приказу Председателя Комитета по делам строительства и жилищно коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14.11.2017 года №249- нк - «Нормативный документ по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»;
- «Государственный норматив по определению величины накладных расходов в строительстве»;
- временные здания и сооружения - НДЗ РК 8.04-05-2015;
- зимние удорожания - НДЗ РК 8.04-06-2015.

Таблица 4.1 – Сметный расчет стоимости строительства

Сметный расчет стоимости строительства в сумме 19с 7к				1 276 644 712		тыс.тенге
в том числе возвратных сумм:15с7к				1777613.272		тыс.тенге
налог на добавленную стоимость 18с7к				136783362		тыс.тенге
СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА						
№ п/ п	№ смет и рас- че- тов	Наименование глав, объектов, работ иза- трат	Сметная стоимость, тыс. тенге			Всего, тыс. тенге
			строитель- но- монтажных работ	оборудо- вания, мебели и инвентаря	прочих за- трат	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Центр Цифровых Ис- куств	315012098.5	--	--	315012099
2		Всего=1 строка	315012098.5	--	--	315012099
3		Временные здания и сооружения 1,1%*2 строка7колонка	3465133.084	--	--	3465133.08
4		Возврат материалов от временных зданий и сооружений 15%*3с7к	519769.9625	--	--	519769.963
5		Всего=3 строка	3465133.084	--	--	3465133.08
6		Итого 2с+5с	318477231.6	--	--	318477232
7		Доп.затраты при про- изводстве работ в зим- нее время 1,2%*6с7к	3821726.779	--	--	3821726.78
8		Затраты на выслугу лет 1%*6с7к			3184772.316	3184772.32
9		Затраты на дополни- тельные отпуска 0,4%*6с7к			1273908.926	1273908.93

Продолжение таблицы 4.1

10		Всего 7с+8с+9с	3821726.779		4458681.242	8280408.02
11		Итого 6с+10с	322298958.4		4458681.242	326757640
12		В том числе возвратные суммы=4с	519769.9625		--	519769.963
13		Итого по сметному расчету в базовых ценах 2001г.=11с	322298958.4		4458681.242	326757640
14		Итого по сметному расчету в текущих ценах 2020г. 13с*3,42	1102262438		15248689.85	1117511127
15		В том числе возвратные суммы в текущих ценах 12с7к*3,42	1777613.272			1777613.27
16		Налоги, сборы, обязательные платежи, 2%*14с7к			22350222.55	22350222.5
17		Сметная стоимость в текущем уровне цен 14с+16с	1102262438		37598912.4	1139861350
18		НДС (12%)*17с7к			136783362	136783362
19		Стоимость строительства 17с+18с	1102262438		174382274.4	1276644712

Расчет и выпуск сметной документации выполнен по ресурсной сметно-нормативной базе «РСНБ РК 2015» (2018) в программе ABC-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» [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задания по курсовой работе были выполнены согласно всем нормам, результаты расчетов были записаны. Согласно расчетам, ригель имеет высоту 600 мм и ширину 300 мм. Монолитные плиты перекрытия имеет высоту 200 мм.

Требуемые площади сечений для железобетонных плит 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 арматур с диаметром 32 мм. Расчеты размеров плитного фундамента были сделаны в зоне самых высоких нагрузок, а именно под самой высокой башней, все проверки для фундамента были выполнены. Согласно расчетам, фундамент имеет в сечений 6 арматур на 1 метр конструкции с диаметром 32 мм и с шагом в 200 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», 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.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Барабаш М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительство: Монография. – К.: Изд-во «Сталь», 2014. – 301с Программный комплекс ЛИРА-САПР 2013 Учебное пособие. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.
- 2 ЛИРА-САПР. Книга I. Основы. Е.Б.Стрелец-Стрелецкий, А.В.Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, д.т.н., проф. А.С.Городецкого. Изд. LIRALAND, 2019.-154с.
- 3 НТП РК 01-01-3.1-2017 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия».
- 4 НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций их тяжелых бетонов без предварительного напряжения аруматуры».
- 5 СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- 6 СП РК 5.01-102-2013. Основания зданий и сооружений.
- 7 СП РК 2.03-30-2017. Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан.
- 8 СП РК EN 1990. Основы проектирования несущих конструкций.
- 9 СП РК EN 1991. Воздействия на несущие конструкции.
- 10 СП РК EN 1992. Проектирование железобетонных конструкций.
- 11 СН РК 4.01-01-2011 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений.
- 12 СН РК 4.02-01-2011 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
- 13 СН РК 3.02-20-2011 Культурно-зрелищные учреждения.
- 14 СП РК 2.04.-01-2017 «Строительная климатология».
- 15 СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника».
- 16 Технология строительного производства: пособие для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» / С.Н. Леонович, В.Н. Черноиван. – Минск : БНТУ, 2015.
- 17 Джумагалиев Т.К., Калпенова З.Д. Технология возведения подземной части зданий и сооружений. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология строительного производства-1» для студентов очной и заочной формы обучения специальностей 5В072900 – «Строительство» и 5В042000 – «Архитектура». – Алматы: КазГАСА, 2013.
- 18 СН РК 1.02-03-2011 «Сводная ведомость потребности основных материалов, изделий, конструкций и оборудования».

Приложение А

Таблица А.1 – Собственные значения, частоты, периоды колебаний, загрузки 9 (мод. 41)

N П/П	СОБСТ. ЗНАЧЕНИЯ	ЧАСТОТЫ		ПЕРИОДЫ С	КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	МОДАЛЬНАЯ МАССА В %	
		РАД/С	ГЦ				
1	0.299300	3.341126	0.532026	1.879606	-2.543158	10.122730	10.122730
2	0.198626	5.034599	0.801688	1.247368	1.651799	5.760616	15.883346
3	0.192195	5.203062	0.828513	1.206981	-1.806436	7.233919	23.117265
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ							
284	0.017281	57.867018	9.214493	0.108525	-0.944560	0.031672	79.926303
285	0.017247	57.981076	9.232655	0.108311	-0.467975	0.031087	79.957390
286	0.017186	58.185646	9.265230	0.107930	-1.096947	0.110298	80.067688

Таблица А.2 – Собственные значения, частоты, периоды колебаний, загрузки 10 (мод. 41)

N П/П	СОБСТВ. ЗНАЧЕНИЯ	ЧАСТОТЫ		ПЕРИОДЫ С	КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	МОДАЛЬНАЯ МАССА В %	
		РАД/С	ГЦ				
1	0.299300	3.341126	0.532026	1.879606	0.919574	1.323501	1.323501
2	0.198626	5.034599	0.801688	1.247368	-1.405106	4.168430	5.491931
3	0.192195	5.203062	0.828513	1.206981	-1.492507	4.938111	10.430043
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ							
209	0.020133	49.670679	7.909344	0.126433	0.537114	0.024855	78.797634
210	0.020083	49.792603	7.928758	0.126123	0.064814	0.000105	78.797739
211	0.020010	49.974302	7.957691	0.125665	-9.473435	1.344229	80.141968

Таблица А.3 – Собственные значения, частоты, периоды колебаний, загрузки 11 (мод. 41)

N П/П	СОБСТВ. ЗНАЧЕНИЯ	ЧАСТОТЫ		ПЕРИОДЫ С	КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	МОДАЛЬНАЯ МАССА В %	
		РАД/С	ГЦ				
1	0.299300	3.341126	0.532026	1.879606	0.019315	0.000460	0.000460
2	0.198626	5.034599	0.801688	1.247368	0.029491	0.001447	0.001907
3	0.192195	5.203062	0.828513	1.206981	-0.050037	0.004374	0.006282
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ							
43	0.037315	26.798769	4.267320	0.234339	5.627587	0.569941	77.572319
44	0.037106	26.949713	4.291356	0.233027	2.694453	1.326093	78.898412
45	0.036388	27.481336	4.376009	0.228519	-7.028247	1.389245	80.287658

Продолжение приложения А

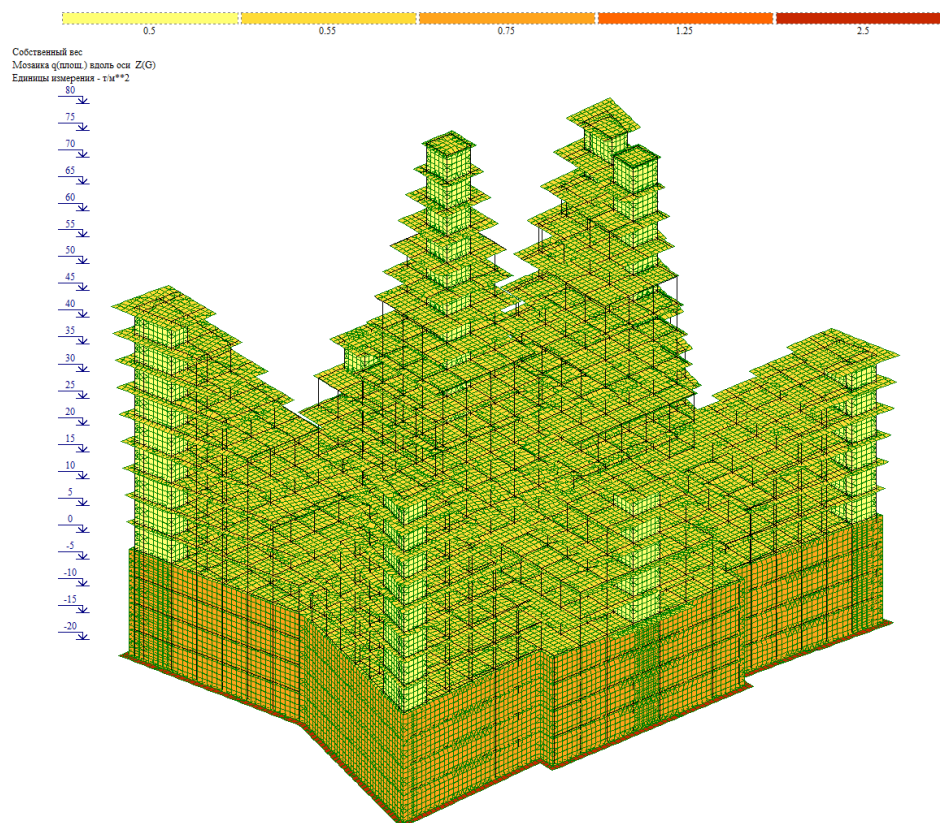


Рисунок А.1 – Собственный вес

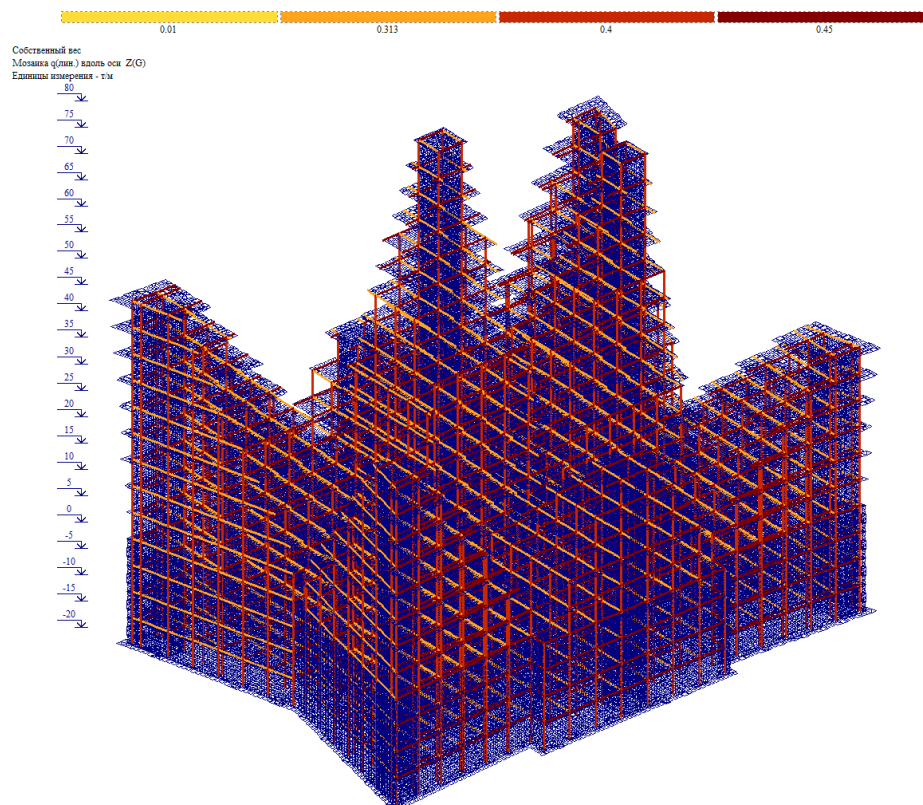


Рисунок А.2 – Собственный вес стержней

Продолжение приложения А

Конструкция пола устанавливается по данным таблицы 2.1.

Конструкция пола
Мозаика q(плоск.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м²

0.108

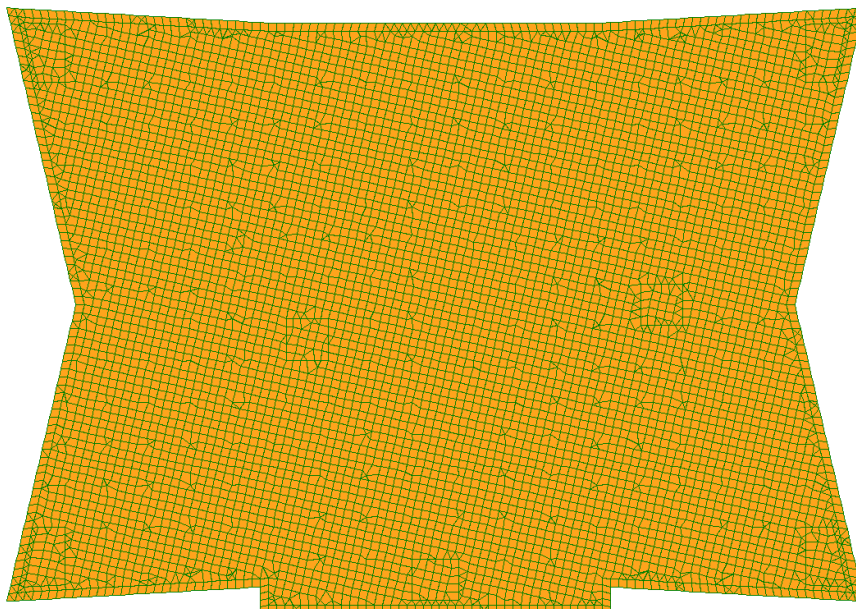


Рисунок А.3 – Нагрузка на пол подвала

Конструкция пола
Мозаика q(плоск.) вдоль оси Z(G)
Единицы измерения - т/м²

0.153

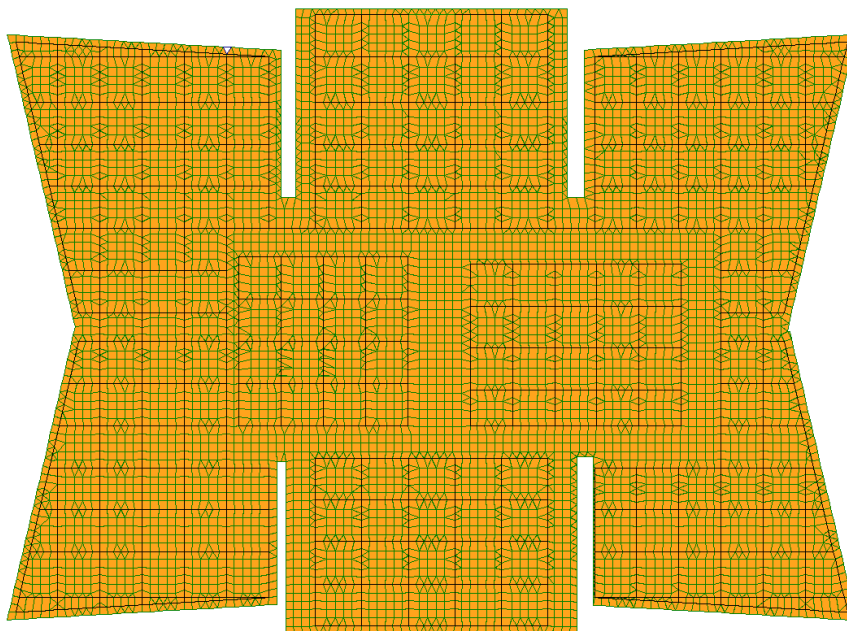


Рисунок А.4 – Нагрузка на пол типового этажа

Продолжение приложения А

Конструкция стен устанавливается по данным таблицы 2.1 и по планировочному решению (Рисунок А.5).

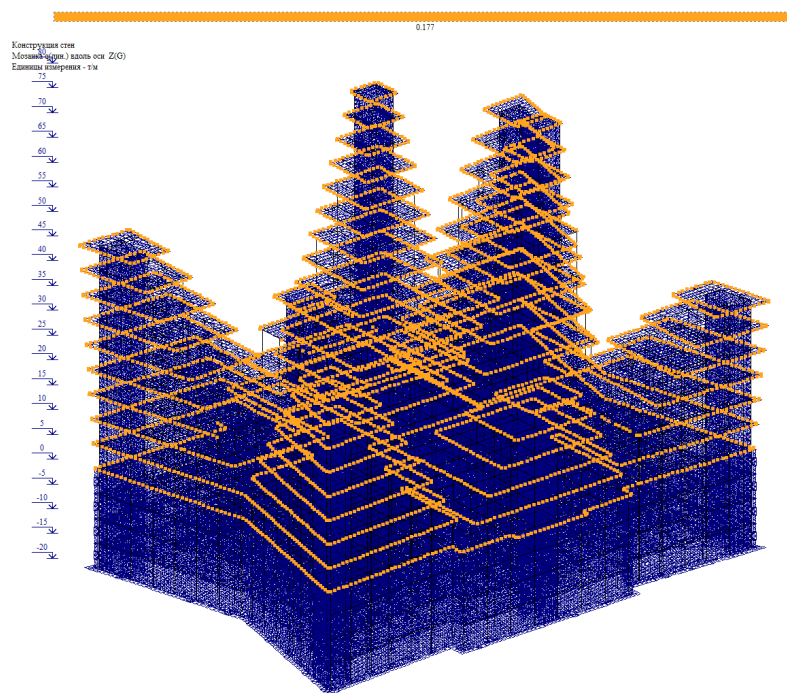


Рисунок А.5 – Нагрузки от внешних витражей

Горизонтальное давление от грунта устанавливается по табличным данным (Таблица 2.4)

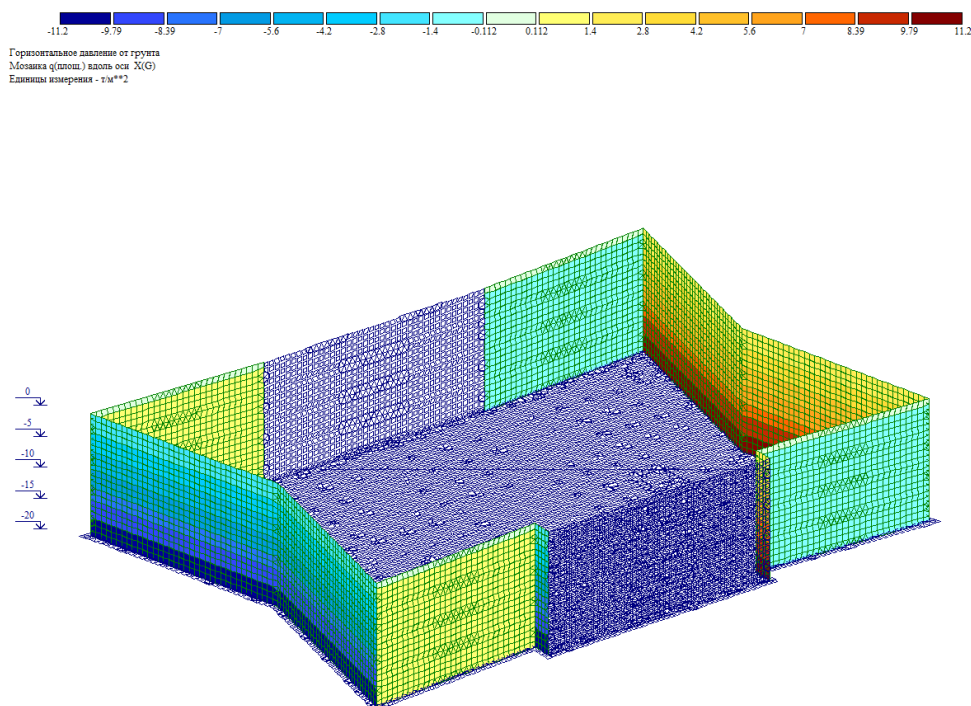


Рисунок А.6 – Нагрузки от горизонтального давления грунта

Продолжение приложения А

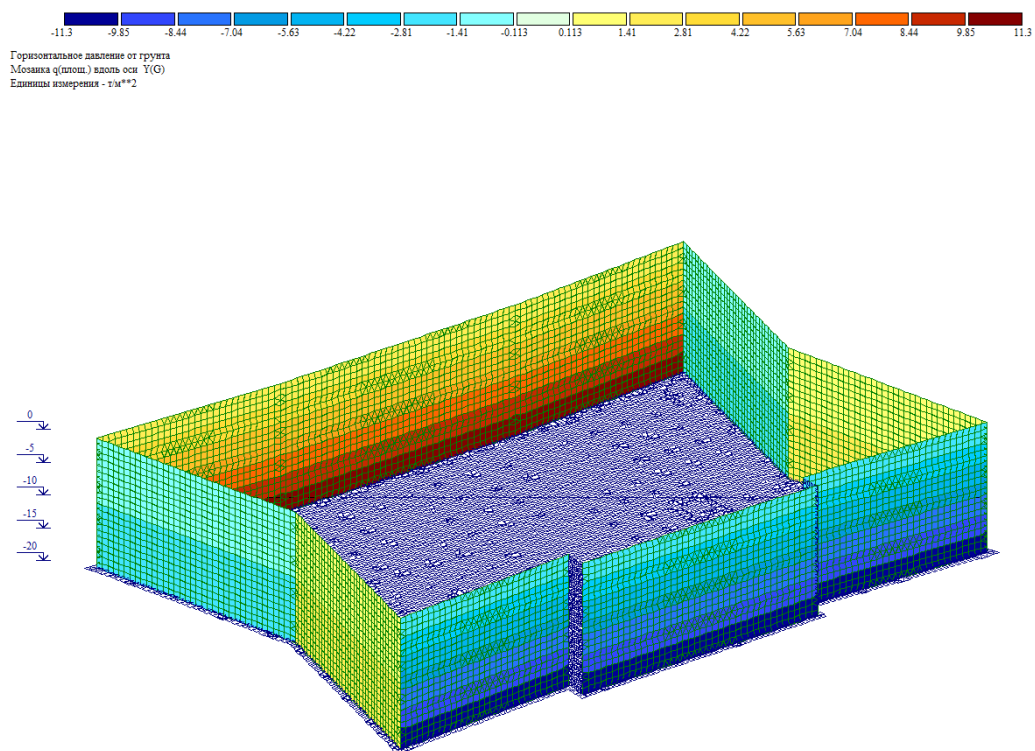


Рисунок А.7 – Нагрузки от горизонтального давления грунта

Временные нагрузки устанавливаются согласно таблице 2.4

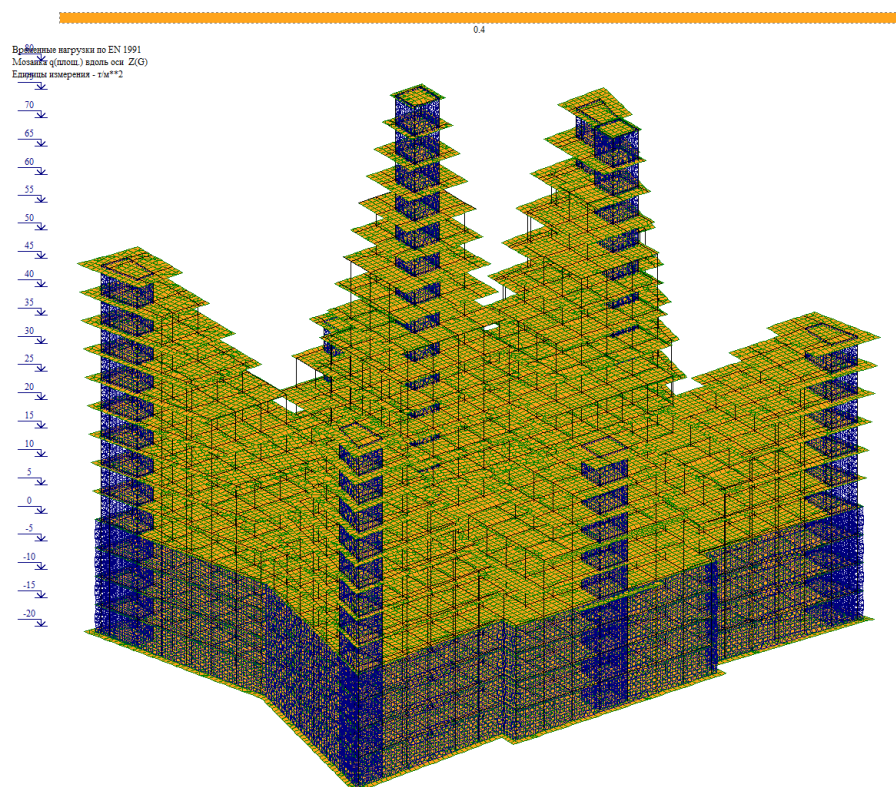


Рисунок А.8 – Временные нагрузки согласно EN1991

Продолжение приложения А

Протокол расчета

Дата: 14.05.2021

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-7600 CPU @ 3.50GHz 4 threads

Microsoft Windows 10 Professional RUS 64-bit. Build 19041

Размер доступной физической памяти = 5107351040

16:58 Чтение исходных данных из файла
C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2016
NonCommercial\Data\Расчетная схема.txt

16:58 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 85326 (из них количество неудаленных = 85326)

Количество элементов = 131613 (из них количество неудаленных = 131613)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

16:58 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 440216

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

16:58 Формирование матрицы жесткости

16:59 Формирование векторов нагрузок

16:59 Разложение матрицы жесткости

17:01 Вычисление неизвестных

17:02 Контроль решения

РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

17:02 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №9

17:02 Формирование матрицы масс для динамического нагружения
№10

17:02 Формирование матрицы масс для динамического нагружения
№11

Вычисление собственных колебаний для динамических нагружений
№9 №10 №11

Суммарные массы: $m_X=6984.33$ $m_Y=6984.33$ $m_Z=8861.75$ $m_{UX}=0$
 $m_{UY}=0$ $m_{UZ}=0$

17:02 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических нагрузок

17:02 Вычисление собственных колебаний

17:02 Итерация №1

17:03 Итерация №2

Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)

17:04 Итерация №3

Найдено форм 3 (из них 3 в заданном диапазоне)

17:05 Итерация №4

Найдено форм 5 (из них 5 в заданном диапазоне)

Продолжение приложения А

17:05 Итерация №5
Найдено форм 13 (из них 13 в заданном диапазоне)
17:06 Итерация №6
Найдено форм 31 (из них 31 в заданном диапазоне)
17:07 Итерация №7
Найдено форм 47 (из них 47 в заданном диапазоне)
17:08 Итерация №8
Найдено форм 61 (из них 61 в заданном диапазоне)
17:09 Итерация №9
Найдено форм 69 (из них 69 в заданном диапазоне)
17:10 Итерация №10
Найдено форм 80 (из них 80 в заданном диапазоне)
17:12 Итерация №11
Найдено форм 93 (из них 93 в заданном диапазоне)
17:13 Итерация №12
Найдено форм 108 (из них 108 в заданном диапазоне)
17:14 Итерация №13
Найдено форм 115 (из них 115 в заданном диапазоне)
17:15 Итерация №14
Найдено форм 124 (из них 124 в заданном диапазоне)
17:16 Итерация №15
Найдено форм 133 (из них 133 в заданном диапазоне)
17:18 Итерация №16
Найдено форм 139 (из них 139 в заданном диапазоне)
17:19 Итерация №17
Найдено форм 147 (из них 147 в заданном диапазоне)
17:20 Итерация №18
Найдено форм 156 (из них 156 в заданном диапазоне)
17:22 Итерация №19
Найдено форм 169 (из них 169 в заданном диапазоне)
17:23 Итерация №20
Найдено форм 177 (из них 177 в заданном диапазоне)
17:24 Итерация №21
Найдено форм 184 (из них 184 в заданном диапазоне)
17:26 Итерация №22
Найдено форм 195 (из них 195 в заданном диапазоне)
17:27 Итерация №23
Найдено форм 202 (из них 202 в заданном диапазоне)
17:28 Итерация №24
Найдено форм 209 (из них 209 в заданном диапазоне)
17:30 Итерация №25
Найдено форм 217 (из них 217 в заданном диапазоне)

Продолжение приложения А

17:31 Итерация №26
Найдено форм 223 (из них 223 в заданном диапазоне)
17:33 Итерация №27
Найдено форм 232 (из них 232 в заданном диапазоне)
17:34 Итерация №28
Найдено форм 240 (из них 240 в заданном диапазоне)
17:35 Итерация №29
Найдено форм 249 (из них 249 в заданном диапазоне)
17:37 Итерация №30
Найдено форм 255 (из них 255 в заданном диапазоне)
17:38 Итерация №31
Найдено форм 265 (из них 265 в заданном диапазоне)
17:40 Итерация №32
Найдено форм 272 (из них 272 в заданном диапазоне)
17:41 Итерация №33
Найдено форм 276 (из них 276 в заданном диапазоне)
17:43 Итерация №34
Найдено форм 287 (из них 287 в заданном диапазоне)
17:44 Итерация №35
Найдено форм 295 (из них 295 в заданном диапазоне)
17:46 Итерация №36
Найдено форм 303 (из них 303 в заданном диапазоне)
17:48 Итерация №37
Найдено форм 311 (из них 311 в заданном диапазоне)
17:49 Итерация №38
Найдено форм 317 (из них 317 в заданном диапазоне)
17:51 Итерация №39
Найдено форм 321 (из них 321 в заданном диапазоне)
17:52 Итерация №40
Найдено форм 329 (из них 329 в заданном диапазоне)
17:54 Итерация №41
Найдено форм 337 (из них 337 в заданном диапазоне)
17:55 Итерация №42
Найдено форм 346 (из них 346 в заданном диапазоне)
17:56 Итерация №43
Найдено форм 353 (из них 353 в заданном диапазоне)
17:58 Итерация №44
Найдено форм 359 (из них 359 в заданном диапазоне)
17:59 Формирование векторов динамических нагрузок
17:59 Вычисление неизвестных
Формирование результатов
17:59 Формирование топологии

Продолжение приложения А

17:59 Формирование перемещений
18:00 Вычисление и формирование усилий в элементах
18:01 Вычисление и формирование реакций в элементах
18:02 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях
18:03 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях
18:03 Формирование форм колебаний
Суммарные узловые нагрузки на основную схему:
Загружение 1 $PX=-2.92766e-017$ $PY=1.154e-014$ $PZ=70710.3$ $PUX=-0.464847$ $PUY=0.453852$ $PUZ=-1.05838e-008$
Загружение 2 $PX=0$ $PY=0$ $PZ=8183.83$ $PUX=-0.10141$ $PUY=0.0351353$ $PUZ=0$
Загружение 3 $PX=0$ $PY=0$ $PZ=872.707$ $PUX=0.665009$ $PUY=0.22347$ $PUZ=0$
Загружение 4 $PX=-9.7125e-005$ $PY=0.0276378$ $PZ=-4.72516e-005$ $PUX=0.0421928$ $PUY=0.000822873$ $PUZ=0.0484275$
Загружение 5 $PX=0$ $PY=0$ $PZ=24405.8$ $PUX=-0.583235$ $PUY=0.131864$ $PUZ=0$
Загружение 7 $PX=-1719.08$ $PY=-36.5261$ $PZ=0$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 8 $PX=-65.2045$ $PY=-1770.95$ $PZ=0$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-1 $PX=-56.4519$ $PY=20.4123$ $PZ=0.428754$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-2 $PX=-48.4085$ $PY=41.1788$ $PZ=-0.864269$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-3 $PX=-62.8233$ $PY=-51.9056$ $PZ=-1.74016$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-6 $PX=-64.9398$ $PY=46.7157$ $PZ=1.45876$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-8 $PX=-49.22$ $PY=-56.7271$ $PZ=-0.328611$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-9 $PX=-40.9351$ $PY=-22.0786$ $PZ=0.218669$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-13 $PX=-40.2077$ $PY=36.0919$ $PZ=-1.61594$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-14 $PX=-29.1691$ $PY=39.6992$ $PZ=-0.0855225$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-15 $PX=-99.4054$ $PY=-45.0873$ $PZ=-2.06332$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$
Загружение 9-21 $PX=-22.9914$ $PY=-12.6784$ $PZ=-6.49365$ $PUX=0$ $PUY=0$ $PUZ=0$

Продолжение приложения А

Загружение 9-24	PX=-30.281	PY=2.05479	PZ=-18.031	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 9-27	PX=-19.2422	PY=-9.88216	PZ=-32.7477	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 9-67	PX=-17.3455	PY=5.55826	PZ=12.5807	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 9-80	PX=-19.3293	PY=11.6286	PZ=-14.3931	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 9-166	PX=-18.8983	PY=-1.79193	PZ=-1.52682	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-1	PX=20.4123	PY=-7.38083	PZ=-0.155032	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-2	PX=41.1788	PY=-35.0288	PZ=0.735192	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-3	PX=-51.9056	PY=-42.8852	PZ=-1.43775	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-4	PX=-14.0374	PY=-22.0426	PZ=0.204796	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-6	PX=46.7157	PY=-33.6058	PZ=-1.04938	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-7	PX=12.8741	PY=-124.035	PZ=-2.5732	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-8	PX=-56.7271	PY=-65.3792	PZ=-0.378731	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-13	PX=36.0919	PY=-32.3974	PZ=1.45052	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-14	PX=39.6992	PY=-54.0307	PZ=0.116396	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-15	PX=-45.0873	PY=-20.4503	PZ=-0.935863	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-18	PX=-12.2618	PY=-62.5919	PZ=-34.7412	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-28	PX=21.2312	PY=-61.8167	PZ=-93.2988	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-29	PX=8.3975	PY=-41.6832	PZ=42.4803	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-169	PX=-9.27377	PY=-17.6663	PZ=0.462496	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 10-211	PX=1.843	PY=-22.5646	PZ=2.81349	PUX=0	PUY=0 PUZ=0
Загружение 11-17	PX=11.8101	PY=59.8068	PZ=-645.284	PUX=0	PUY=0 PUZ=0

Продолжение приложения А

Загружение 11-22 PX=-7.46996 PY=-12.0805 PZ=-317.174 PUX=0
PUY=0 PUZ=0

Загружение 11-23 PX=4.40301 PY=0.0455604 PZ=-98.1721 PUX=0
PUY=0 PUZ=0

Загружение 11-25 PX=36.5113 PY=19.3357 PZ=-103.908 PUX=0
PUY=0 PUZ=0

Загружение 11-26 PX=-5.54957 PY=-1.33623 PZ=-193.293 PUX=0
PUY=0 PUZ=0

Расчет завершен

Затраченное время = 68 мин

Проверяем регулярность в плане.

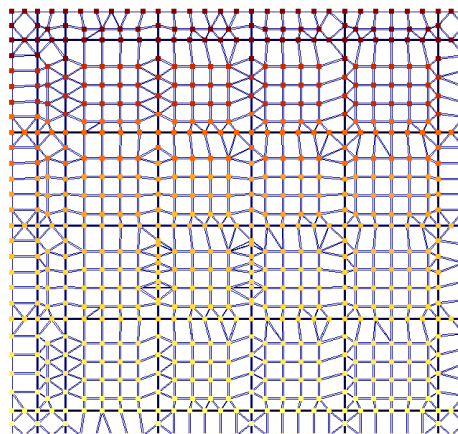
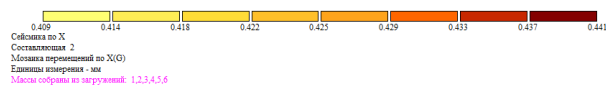


Рисунок А.9 – Эпюра перемещений перекрытия 7 этажа от сейсмики по х.

$$\text{Для 7 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{0.441 + 0.409}{2} \right) / 0.441 \right) \cdot 100 = 3.63 \%$$

Продолжение приложения А

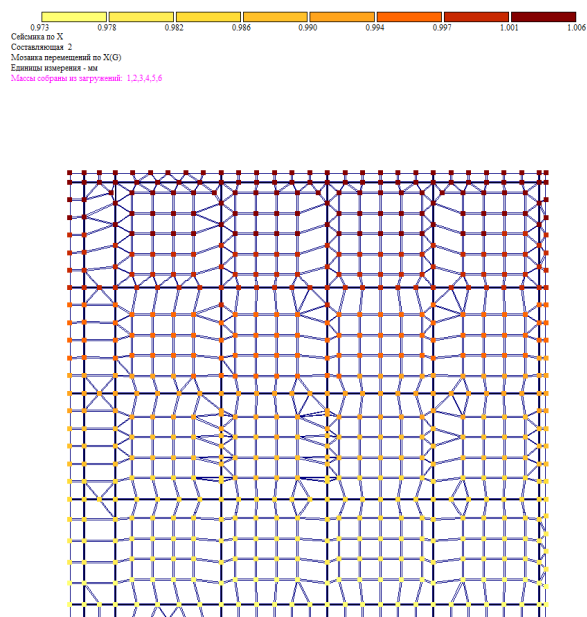


Рисунок А.10 – Эпюра перемещений перекрытия 8 этажа от сейсмики по х.

$$\text{Для 8 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{1.006 + 0.973}{2} \right) / 1.006 \right) \cdot 100 = 1.64 \%$$

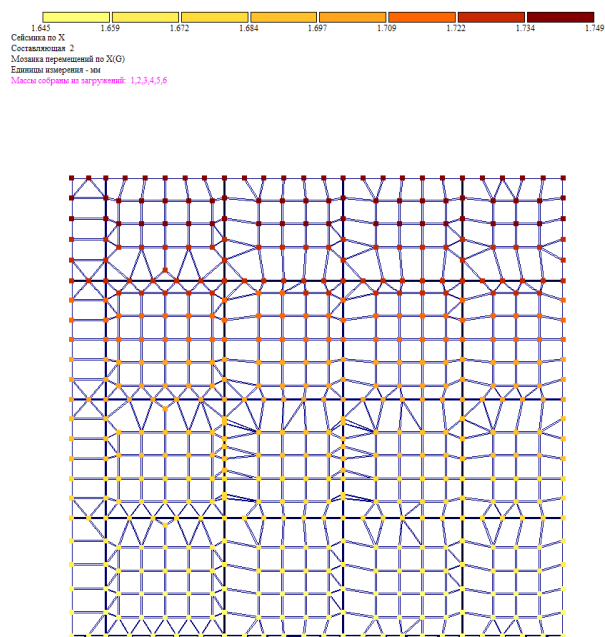


Рисунок А.11 – Эпюра перемещений перекрытия 9 этажа от сейсмики по х.

$$\text{Для 9 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{1.749 + 1.645}{2} \right) / 1.749 \right) \cdot 100 = 2.97 \%$$

Продолжение приложения А

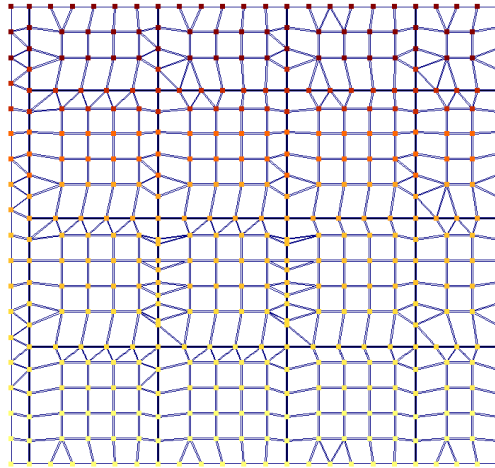
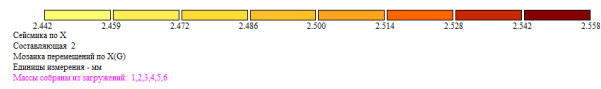


Рисунок А.12 – Эпюра перемещений перекрытия 10 этажа от сеймики по x

$$\text{Для 10 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{2.558 + 2.442}{2} \right) / 2.558 \right) \cdot 100 = 2.27 \%$$

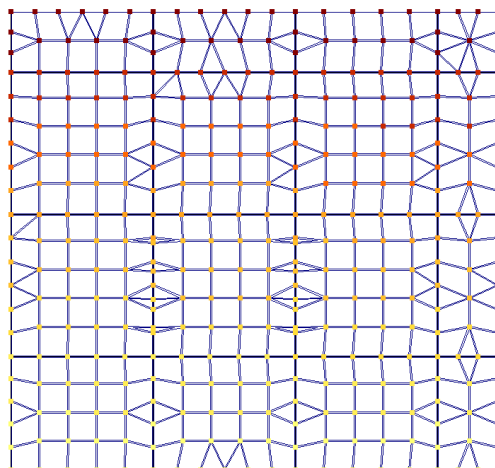
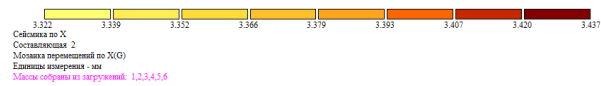


Рисунок А.13 – Эпюра перемещений перекрытия 11 этажа от сеймики по x

$$\text{Для 11 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{3.437 + 3.322}{2} \right) / 3.437 \right) \cdot 100 = 1.67 \%$$

Продолжение приложения А

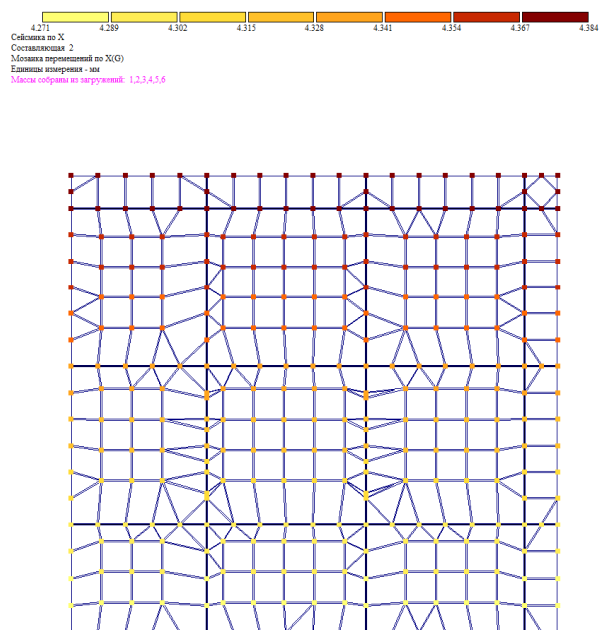


Рисунок А.14 – Эпюра перемещений перекрытия 12 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 12 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{4.384 + 4.271}{2} \right) / 4.384 \right) \cdot 100 = 1.29 \%$$

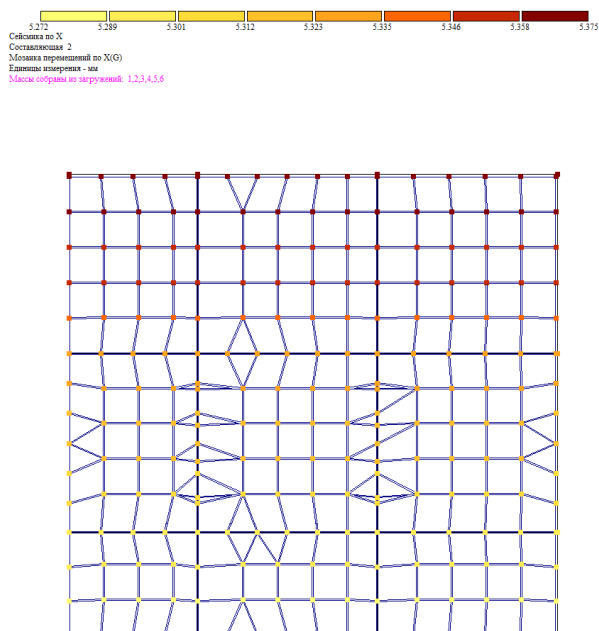


Рисунок А.15 – Эпюра перемещений перекрытия 13 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 13 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{5.375 + 5.272}{2} \right) / 5.375 \right) \cdot 100 = 0.96 \%$$

Продолжение приложения А

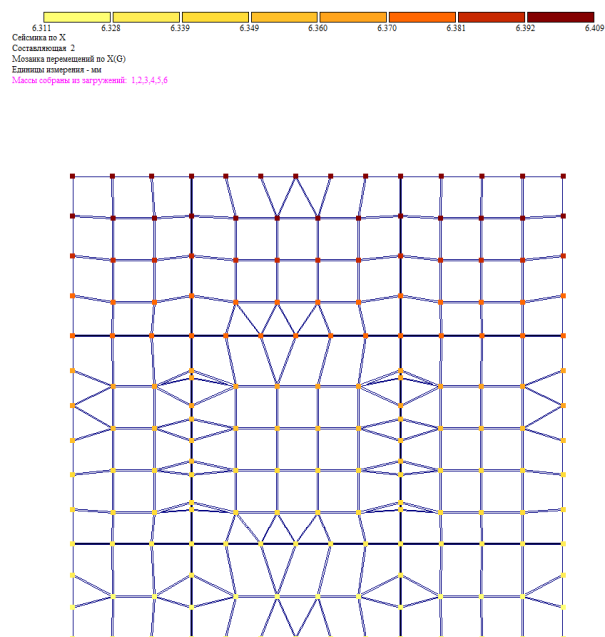


Рисунок А.16 – Эпюра перемещений перекрытия 14 этажа от сеймики по х

$$\text{Для 14 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{6.409 + 6.311}{2} \right) / 6.409 \right) \cdot 100 = 0.76 \%$$

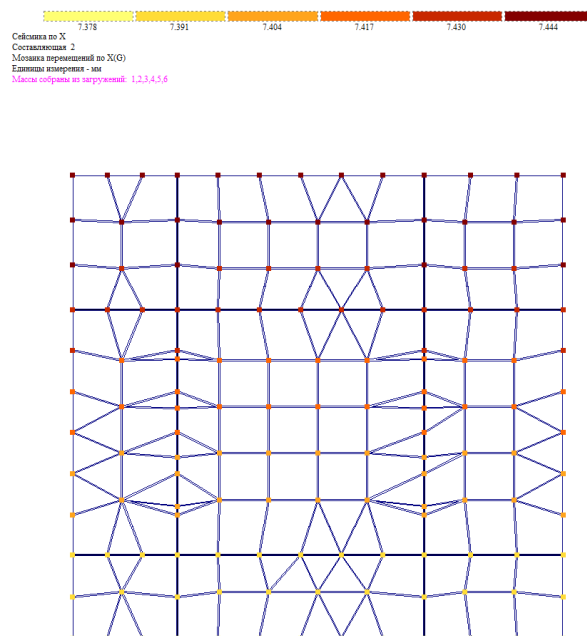


Рисунок А.17 – Эпюра перемещений перекрытия 15 этажа от сеймики по х

$$\text{Для 15 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{7.444 + 7.378}{2} \right) / 7.444 \right) \cdot 100 = 0.44 \%$$

Продолжение приложения А

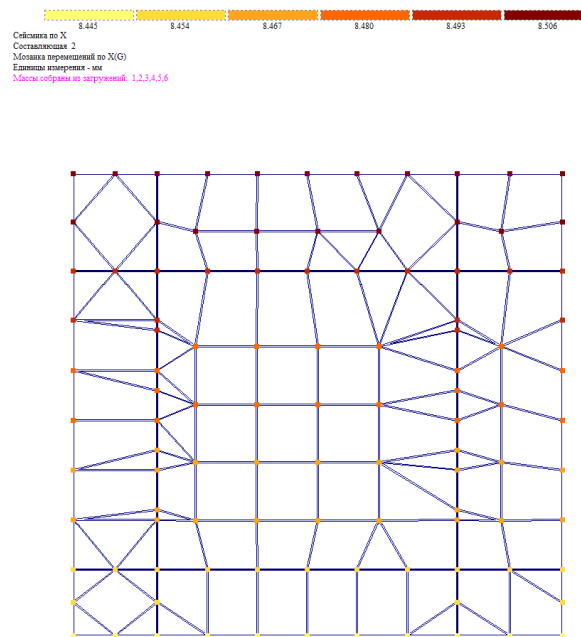


Рисунок А.18 – Эпюра перемещений перекрытия 16 этажа от сейсмики по x

$$\text{Для 16 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{8.506 + 8.445}{2} \right) / 8.506 \right) \cdot 100 = 0.36 \%$$

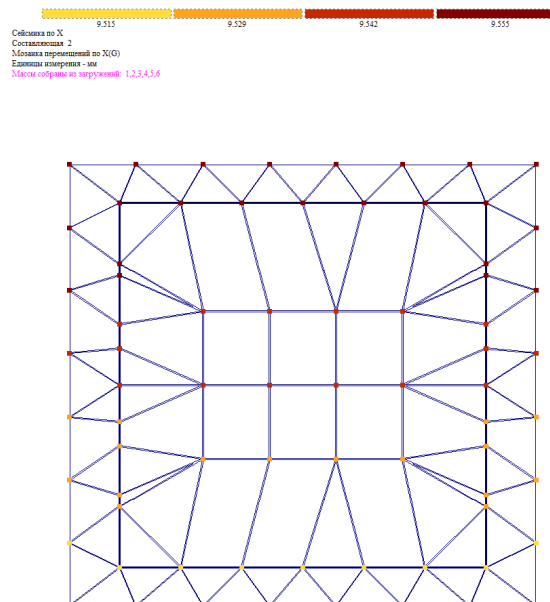


Рисунок А.19 – Эпюра перемещений перекрытия 17 этажа от сейсмики по x

$$\text{Для 17 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{9.555 + 9.515}{2} \right) / 9.555 \right) \cdot 100 = 0.21 \%$$

По x здание классифицируется как регулярное в плане.
Проводим проверку по y.

Продолжение приложения А

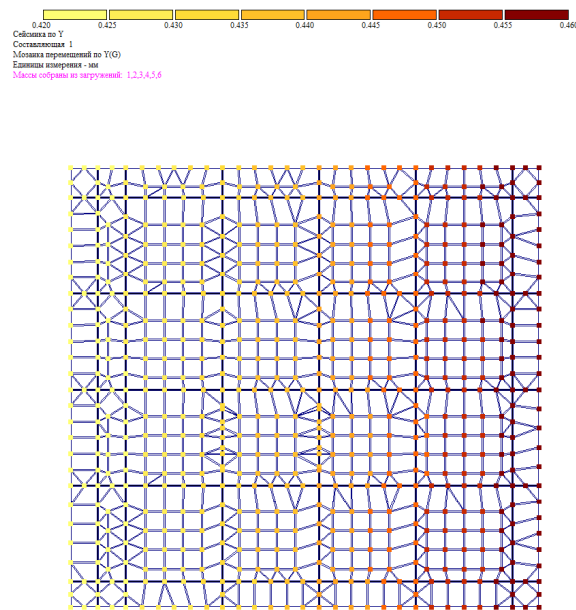


Рисунок А.20 – Эпюра перемещений перекрытия 7 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 7 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{0.460 + 0.420}{2} \right) / 0.460 \right) \cdot 100 = 4.35 \%$$

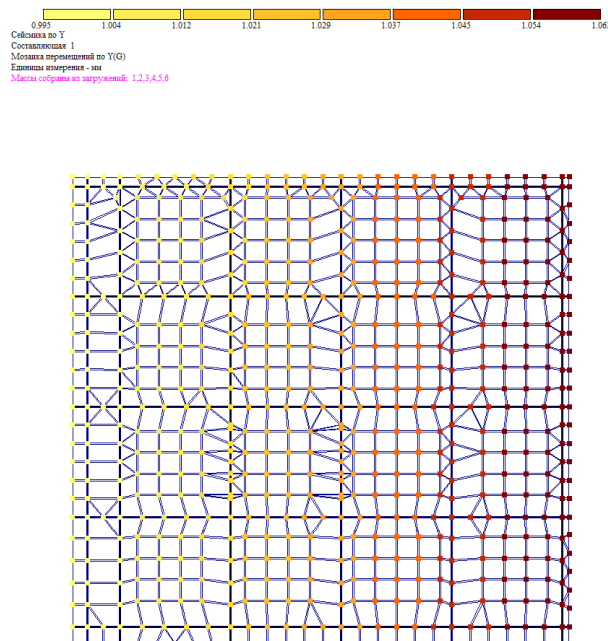


Рисунок А.21 – Эпюра перемещений перекрытия 8 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 8 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{1.063 + 0.955}{2} \right) / 1.063 \right) \cdot 100 = 5.08 \%$$

Продолжение приложения А

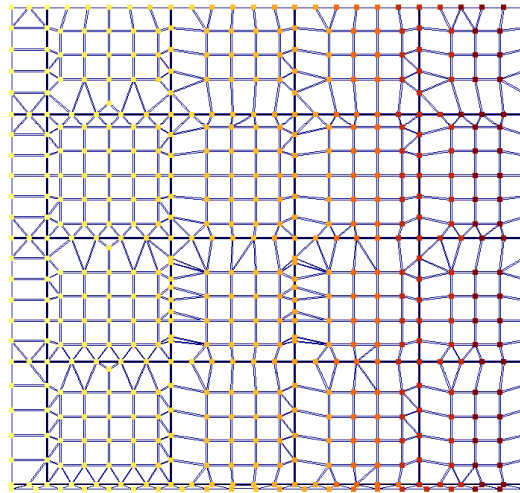
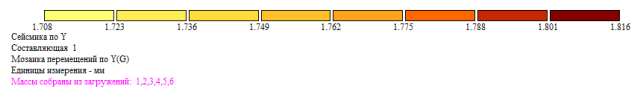


Рисунок А.22 – Эпюра перемещений перекрытия 9 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 9 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{1.816 + 1.708}{2} \right) / 1.816 \right) \cdot 100 = 2.97 \%$$

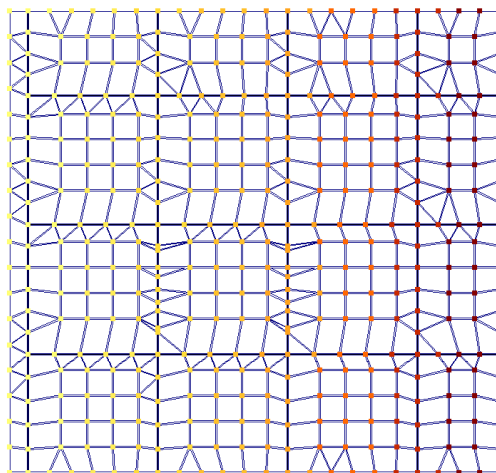
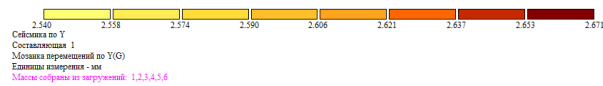


Рисунок А.23 – Эпюра перемещений перекрытия 10 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 10 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{2.671 + 2.540}{2} \right) / 2.671 \right) \cdot 100 = 2.45 \%$$

Продолжение приложения А

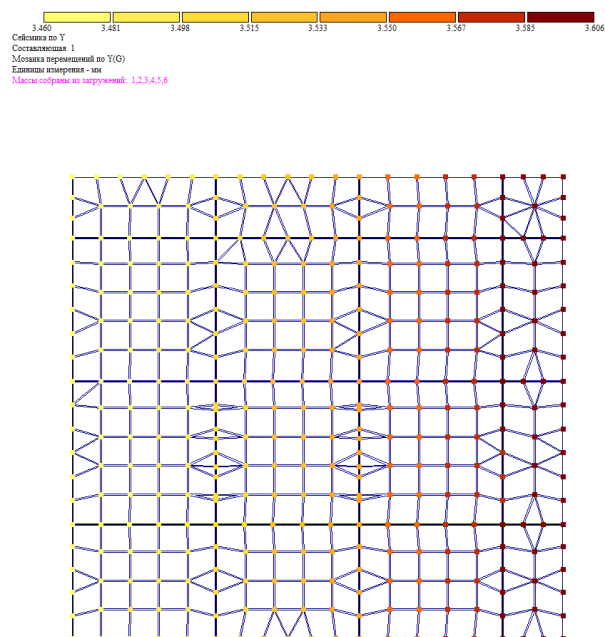


Рисунок А.24 – Эпюра перемещений перекрытия 11 этажа от сеймики по х

$$\text{Для 11 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{3.606 + 3.460}{2} \right) / 3.606 \right) \cdot 100 = 2.02 \%$$

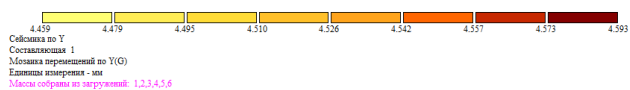


Рисунок А.25 – Эпюра перемещений перекрытия 12 этажа от сеймики по х

$$\text{Для 12 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{4.593 + 4.459}{2} \right) / 4.593 \right) \cdot 100 = 1.46 \%$$

Продолжение приложения А

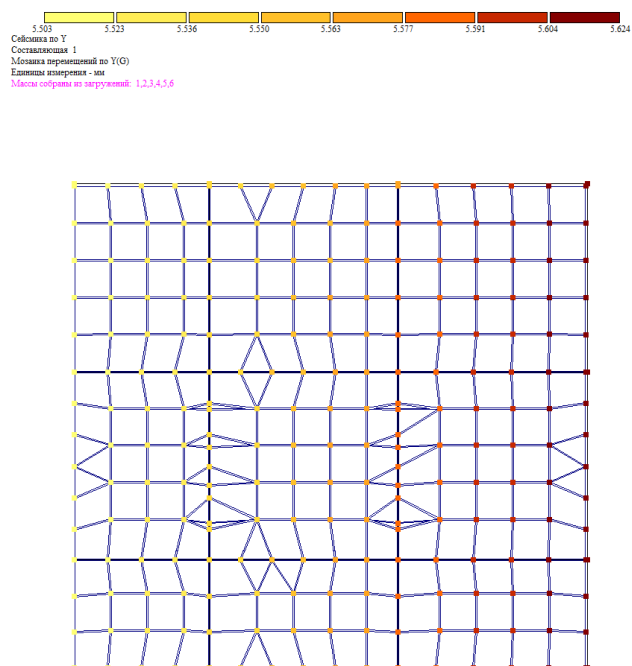


Рисунок А.26 – Эпюра перемещений перекрытия 13 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 13 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{5.624 + 5.503}{2} \right) / 5.624 \right) \cdot 100 = 1.08 \%$$

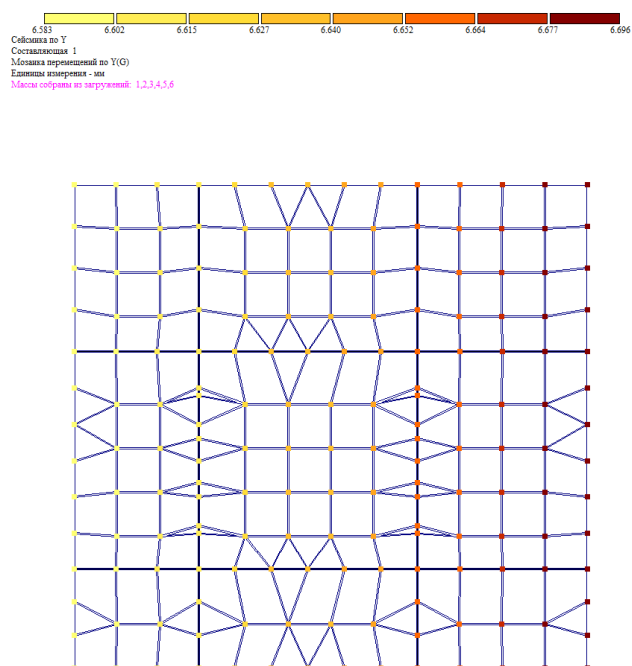


Рисунок А.27 – Эпюра перемещений перекрытия 14 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 14 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{6.696 + 6.583}{2} \right) / 6.696 \right) \cdot 100 = 0.84 \%$$

Продолжение приложения А

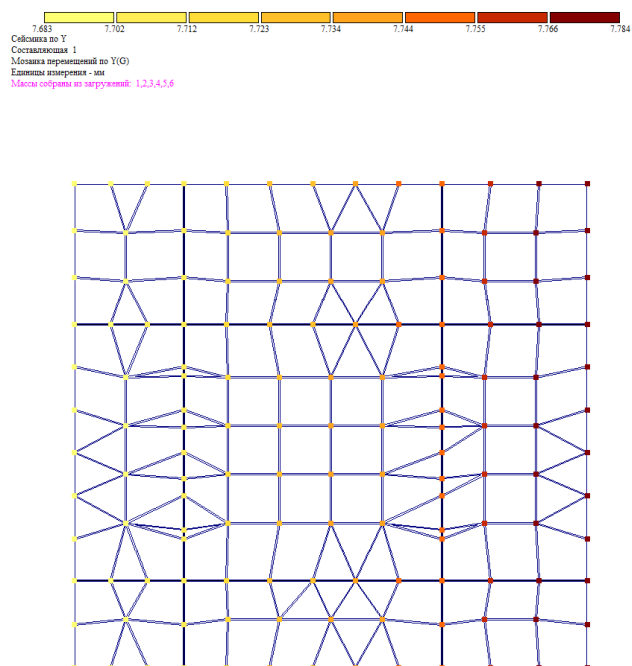


Рисунок А.28 – Эпюра перемещений перекрытия 15 этажа от сеймики по х

$$\text{Для 15 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{7.784 + 7.683}{2} \right) / 7.784 \right) \cdot 100 = 0.65 \%$$

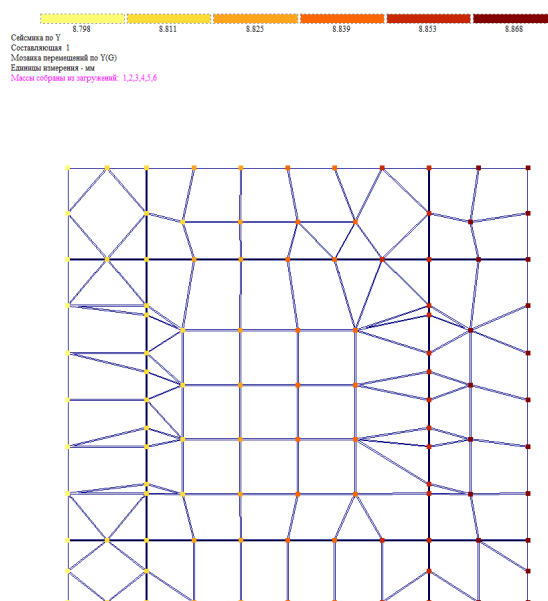


Рисунок А.29 – Эпюра перемещений перекрытия 16 этажа от сеймики по х

$$\text{Для 16 этажа [4]: } 100 - \left(\left(\frac{8.868 + 8.798}{2} \right) / 8.868 \right) \cdot 100 = 0.39 \%$$

Продолжение приложения А

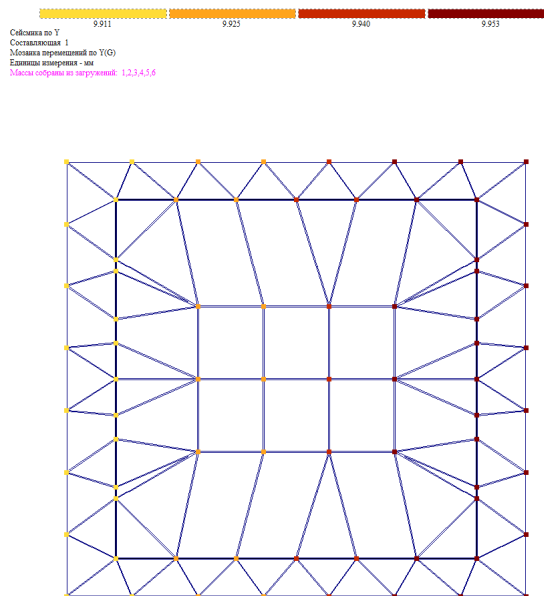


Рисунок А.30 – Эпюра перемещений перекрытия 17 этажа от сейсмики по х

$$\text{Для 17 этажа: } 100 - \left(\left(\frac{9.953 + 9.911}{2} \right) / 9.953 \right) \cdot 100 = 0.21 \%$$

По у здание классифицируется как регулярное в плане.

По проверкам х и у здание классифицируется как регулярное в плане.

Приложение Б

Таблица Б.1 - Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м2	18.75
Разработка грунта экскаватором в отвал	100 м3	803.89
Разработка грунта в транспортные средства	100 м3	1 281.11
Подчистка дна траншеи вручную	1 м3	1500
Устройство выравнивающего слоя	1 м3	750
Фундамент и подвальная часть здания		
Установка опалубки	м2	13 800
Армирование	т	612.8
Бетонирование	м3	8 535
Уход за бетоном	м2	8 535
Распалубка	м2	13 800

Приложение В

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА

Сметная стоимость	315 012 098.50	тыс.тенге
Нормативная трудоемкость	302 574 773.41	чел.-ч
Сметная заработная плата	93 150 563.91	тыс.тенге

Составлен(а) 2001 г

N п/ п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Единица измерения	Количество	Стоимость ед, тенге		Общая стоимость, тенге			Накладные расходы, тенге	Всего стоимость с НР и СП, тенге
					Всего	Экспл. машин	Всего	Экспл. машин	Материалы		
					ЗП рабочих-строителей	в т.ч. ЗП машинистов	ЗП рабочих-строителей	в т.ч. ЗП машинистов	Оборудование, мебель, инвентарь	Сметная прибыль, тенге	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

РАЗДЕЛ 1. Землянные работы

1	1101-0101-0314 РСНБ РК 2015	Механизированная засыпка траншей и котлованов грунтом 1 группы с перемещением до 5 м, с учетом всех условий производства работ, прерывности цикла, в	м3	40 194.5 0	1 950.00		78 379 275.00		78 379 275.00	12 055 303.26	90 434 748.26
---	-----------------------------	--	----	------------------	-------------	--	------------------	--	------------------	------------------	------------------

Продолжение приложения В

		пределах населенного пункта									
					--	176.43	--	7 091 354.86		170.00	
2	1101- 0201- 0501 РСНБ РК 2015	Грунт 1, 2 группы. Уплотнение пневматиче- скими трам- бовками	м3	401 945.0 0	157.91	70.53	63 471 134.95	28 349 180.85	4 019.45	1 748 460.75	65 219 607.70
					87.37	36.25	35 117 934.65	14 570 506.25		12.00	
3	1101- 0205- 0302 РСНБ РК 2015	Грунты 2 группы. Раз- работка вруч- ную в транше- ях глубиной до 2 м без креплений с откосами	м3	1 500.0 0	1 718.64		2 577 960.00		2 577 960.00	-	--
								-		63.00	24 774.58
4	1101- 0104- 0508 РСНБ РК 2015	Траншеи и котлованы. Засыпка буль- дозерами мощностью 96 кВт (130 л с), добавлять на каждые после-	м3	40 194.5 0	17.16	17.16	689 737.62	689 737.62	689 737.62	24 711.58	714 459.80

Продолжение приложения В

		дующие 5 м перемещения грунта. Группа грунтов 2									
					--	5.80	--	233 128.10		10.60	
Разработка котлована и доработка грунта											
4	1101- 0205- 0302 РСНБ РК 2015 ТЧ 01 табл. 11 п.3.17 9 Кзтр= 1,2	Грунты 2 группы. Дора- ботка вруч- ную, зачистка дна и стенок с выкидкой грунта в кот- лованах и траншеях, раз- работанных механизиро- ванным спосо- бом, применен коэффициент к затратам труда - 1,2	м2	1 500.0 0							
					2 062.37	3 093 555.00	-	3 093 555.00	-	3 093 567.00	
					2 062.37	3 093 555.00	-		12.00		
5	1101- 2150- 0314 РСНБ РК	Планировка площадей бульдозерами	м2	18 750.0 0							
					2 062.37	38 669 437.50	-		-	38 669 449.50	

Продолжение приложения В

	2015									
					1 115.99		20 924 812.50	-		12.00
6	1101-0102-0314 РСНБ РК 2015	Грунты 2 группы. Раз-работка с по-грузкой на ав-томобилиса-мосвалы экс-каваторами с ковшом вме-стимостью 0,5 м3	м3	80 389.0 0						
					265.50	165.07	21 343 279.50	13 269 812.23	7 227 774.99	4 293 544.33
					10.52	74.18	845 692.28	5 963 256.02		25 636 895.83
									72.00	
7	1101-0102-0314 РСНБ РК 2015	Грунты 2 группы. Раз-работка с по-грузкой на ав-томобилиса-мосвалы экс-каваторами с ковшом вме-стимостью 0,5 м3 /ПОГРУЗКА ГРУНТА РУЧН.РАЗРАБОТКИ/	т	128 110.0 0						
					265.75	165.07	34 045 232.50	21 147 117.70	11 550 397.60	1 140 383.98
					10.52	74.18	1 347 717.20	9 503 199.80		35 185 628.48
									12.00	

Продолжение приложения В

ИТОГО ПРЯ-			Тенге			236 598	63 455		65 219
МЫЕ ЗАТРА-						097.07	848.40		607.70
ТЫ ПО РАЗ-			Тенге			35 117	22 792		
ДЕЛУ 1						934.65	888.78		-
Стоимость общестро-			Тенге			78 379			
ительных работ -						275.00			
Материалы -			Тенге						
Всего заработная пла-			Тенге			57 910			
та -						823.43			
Стоимость материа-			Тенге						
лов и конструкций -									
		Накладные	Тенге					19 262	
		расходы -						403.90	
		Нормативная	чел.-ч						12 948
		трудоемкость							956.56
		в Н.Р. -							
		Сметная зара-	Тенге			2 889			
		ботная плата в				360.58			
		Н.Р. -							
		Ненормируе-	Тенге			15 351			
		мые и непред-				630.06			
		виденные за-							
		траты -							
ВСЕГО, Стоимость			Тенге			271 212			
общестроительных						131.02			
работ -									
		Нормативная	чел.-ч						258 979
		трудоемкость -							131.14
		Сметная зара-	Тенге			60 800			
		ботная плата -				184.01			
ИТОГО ПО			Тенге			271 212			

Продолжение приложения В

РАЗДЕЛУ 1							131.02				
		Нормативная трудоемкость -		чел.-ч							258 979 131.14
		Сметная заработная плата -		Тенге			60 800 184.01				
РАЗДЕЛ 2. Фундаменты											
4	E11-060101-0101	Устройство бетонной подготовки, бетон кл.В7,5	м3								
				75.40	15 859.20	1 122.82	1 195 783.68	84 660.63	1 003 632.81	1 280.91	1 198 531.59
					1 425.60		107 490.24	20 600.79		1 467.00	
5	2105-0307-1013	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг								
				23.00	255.00	-	5 865.00	-	5 865.00		5 879.00
					-	-	-	-		14.00	
5	2105-0301-3602	Прокат арматурный свариваемый периодического профиля для железобетон-	т								
				21.00	211 389.00	-	4 439 169.00	-	4 439 169.00		4 486 013.00

Продолжение приложения В

		ных конструкций класса А500С диаметром от 12 до 40 мм ГОСТ Р 52544-2006 (добавляется стоимость ресурса)									
					-	-	-	-		46 844.00	-
5	2102-0101-3002	Бетон тяжелый класса В25, F150, W6, сульфатостойкий ГОСТ 7473- 2010 (добавляется стоимость ресурса)	м3	2 121.0 0	18 975.00	-	40 245 975.00	-	40 245 975.00		40 427 015.00
					-	-	-	-		181 040.00	-
5	1106-0101-0115	Плиты фундаментные железобетонные плоские. Устройство Ростверк	м3	528.0 5	23 623.13	1 739.58	12 474 193.80	918 585.22	10 328 726.65	14 658.77	13 175 114.57
					2 323.42		1 226 881.93	238 995.43		686 262.00	

Продолжение приложения В

5	2105-0301-3602	Прокат арматурный свариваемый периодического профиля для железобетонных конструкций класса А500С диаметром от 12 до 40 мм ГОСТ Р 52544-2006 ф25	т	13.25	211		2 801		2		2
					389.00	-	115.64	-	801 115.64		073 052.70
					-	-	-	-		156	-
										445.00	
5	2105-0301-3601	Прокат арматурный свариваемый периодического профиля для железобетонных конструкций класса А500С диаметром от 4 до 10 мм ГОСТ Р 52544-2006	т	4.12	214		882				1
					200.00	-	504.00	-	882 504.00		063 544.00
					-	-	-	-		181	-
										040.00	

Продолжение приложения В

6	E11-080101-0307	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки кирпичу, бетону стен, фундаментов битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	м2								
				1	2	3	4	5	6	7	8
				310.00	347.42	120.20	360.50	736 562.20	692.92	968 125.12	79
					144.55	120.20	189	1	76 886		
						1 149	68		6		
					877.25	197.50	906.00		312.00		
7	C121-050301-3202	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь периодического профиля класса А-III, d 14 мм	т								
				82.00	412.88	856.43	--	527 856.43		553 624.43	5
					--	--	--		25		
									768.00		-

Продолжение приложения В

8	C121-050301-3001	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь гладкая класса А-I, d 8 мм	т								
				75.00	65 745.09	--	4 930 881.74	--	4 930 881.74		4 953 960.74
					--	--	--	--		23 079.00	-
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 2				Тенге			15 612 146.04	274 021.13			152 904 860.14
				Тенге			1 149 197.50	68 906.00			-
Стоимость общестроительных работ -				Тенге			5 153 407.88				
Материалы -				Тенге			10 458 738.16				
Всего заработная плата -				Тенге			1 218 103.50				
		Накладные расходы -		Тенге						76 901 351.69	
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -		чел.-ч							7 645 243.01
		Сметная заработная плата в Н.Р. -		Тенге			11 535 202.75				
		Ненормируемые и непредвиденные за-		Тенге			5 550 809.86				

Продолжение приложения В

		траты -									
		ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -		Тенге			98 064 307.60				
		Нормативная трудоемкость -		чел.-ч							152 904 860.14
		Сметная зара- ботная плата -		Тенге			12 753 306.25				
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2		Тенге			98 064 307.60				
		Нормативная трудоемкость -		чел.-ч							152 904 860.14
		Сметная зара- ботная плата -		Тенге			12 753 306.25				
РАЗДЕЛ 3. Колонны											
9	E11- 060501 -0107	Колонны железобетон- ные в дере- вянной опалу- бе высотой до 6 м, перимет- ром до 2 м. Устройство (B25) м3									
			83.00	23 012.14	10 158.27	1 910 007.68	843 136.12	519 919.95	690 064.24	2 600 162.92	
				6 589.78	2 546.51	546 951.61	211 360.74		91.00		
1 0	C121- 050301 -3203	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сет-									
			76.50	67 412.88	-	5 157 085.57	5 157 085.57		-	5 843 347.57	

Продолжение приложения В

		ки: сталь периодического профиля класса А-III, d 25-28 мм									
		Т			--	-				686 262.00	-
1	C121-1	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь периодического профиля класса А-III, d 20-22 мм		74.47	67 412.88	--	5 020 237.41		5 020 237.41	--	--
		Т			--	--		--		--	--
1	C121-2	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь гладкая класса А-I, d 8 мм		72.65	65 745.09	--	4 776 380.78		4 776 380.78	--	--
		Т			--	--		--		--	--
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 3			Тенге				16 863 711.44	843 136.12			2 600 162.92
			Тенге				546 951.61	211 360.74			-
Стоимость общестроительных работ -			Тенге				1 910 007.68				

Продолжение приложения В

Материалы -			Тенге			14 953 703.76				
Всего заработная плата -			Тенге			758 312.35				
		Накладные расходы -	Тенге						690 064.24	
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч							422 175.52
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге			103 509.64				
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге			1 053 226.54				
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -			Тенге			18 607 002.22				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч							8 443 510.49
		Сметная заработная плата -	Тенге			861 821.99				
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3			Тенге			18 607 002.22				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч							8 443 510.49
		Сметная заработная плата -	Тенге			861 821.99				
<u>РАЗДЕЛ 4. Стены</u>										

Продолжение приложения В

1 3	E11- 080301 -0303	Стены желе- зобетонных монолитных каркасных зданий. м3		2 421.0 0	25 775.19	496.00	62 401 734.99	1 200 816.00	45 547 749.81	15 281 042.11	79 919 171.01
					6 465.58	132.62	15 653 169.18	321 073.02		2 236 393.91	
1 4	E11- 100402 -0602	Прокат ар- матурный сва- риваемый пе- риодического профиля для железобетон- ных конструк- ций класса А500С диа- метром от 4 - 10мм	т	0.53	213 361.00		112 014.53	-	112 014.53		112 119.53
							-	-		105.00	
1 5	C121- 050301 -3001	Сталь арма- турная горяче- катаная глад- кая класса А-1 (А240) диа- метром от 6 до 12 мм	т	0.41	216 789.00		88 883.49	-	88 883.49		88 928.49
							-	-		45.00	
1 6	E11- 080401	Прокат ар- матурный сва-	т	0.78	508 092.07	6 505.20	396 311.81	5 074.06	337 148.81	103 394.86	507 448.62

Продолжение приложения В

-0301	риваемый периодического профиля для железобетонных конструкций класса А500С диаметром от 12 - 40мм									
				69 344.80	1 552.21	54 088.94	1 210.72		7 741.95	
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 4		Тенге				62 910 061.33	1 205 890.06			80 538 739.16
		Тенге				15 707 258.12	322 283.74			-
Стоимость общестроительных работ -		Тенге				62 910 061.33				
Материалы -		Тенге								
Всего заработная плата -		Тенге				16 029 541.87				
	Накладные расходы -	Тенге							15 384 436.97	
	Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч								4 031 383.38
	Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге				2 307 665.55				
	Ненормируемые и непредвиденные за-	Тенге				4 697 669.90				

Продолжение приложения В

		траты -									
		ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -		Тенге			82 992 168.20				
		Нормативная трудоемкость -		чел.-ч							80 627 667.65
		Сметная зара- ботная плата -		Тенге			18 337 207.41				
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4		Тенге			82 992 168.20				
		Нормативная трудоемкость -		чел.-ч							80 627 667.65
		Сметная зара- ботная плата -		Тенге			18 337 207.41				
РАЗДЕЛ 5. Перекрытие											
1 6	E11- 060801 -0101	Перекрытия безбалочные толщиной до 200 мм. Устройство на высоте от опорной пло- щади 6м(В25) м3									
			85.00	11 677.61	790.28	992 596.92	67 174.18	590 582.80	318 715.58	1 311 403.50	
				3 939.29	181.14	334 839.94	15 396.96		91.00		
1 7	C121- 050301 -3202	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сет- ки: сталь пе-									
			85.60	67 412.88	--	5 770 542.80	--		--	--	--

Продолжение приложения В

		риодического профиля клас- са А-III, d 14 мм									
		T			--	--	--	--		--	--
1	C121-	Арматурные									
8	050301	заготовки, не									
	-3001	собранные в									
		каркасы и сет-									
		ки: сталь глад-									
		кая класса А-I,									
		d 6 мм									
		T									
			62.30	65	745.09	--	4 095	919.10	--	--	--
				--	--	--	--	--	--	--	--
ИТОГО ПРЯ-			Тенге				10 859	67			1 311
МЫЕ ЗАТРА-			Тенге				058.82	174.18			403.50
ТЫ ПО РАЗ-							334	15			
ДЕЛУ 5							839.94	396.96			-
Стоимость общестро-			Тенге				992				
ительных работ -							596.92				
Материалы -			Тенге				9 866				
							461.90				
Всего заработная пла-			Тенге				350				
та -							236.90				
		Накладные	Тенге							318	
		расходы -								715.58	
		Нормативная	чел.-ч								65
		трудоемкость									570.17
		в Н.Р. -									
		Сметная зара-	Тенге				47				
		ботная плата в					807.34				
		Н.Р. -									

Продолжение приложения В

		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге			670 666.46				
		ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -	Тенге			11 848 440.86				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч							1 311 403.50
		Сметная заработная плата -	Тенге			398 044.24				
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5	Тенге			11 848 440.86				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч							1 311 403.50
		Сметная заработная плата -	Тенге			398 044.24				
		ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО СМЕТЕ:	Тенге			342 843 074.69	65 846 069.88			302 574 773.41
		Стоимость общестроительных работ -	Тенге			52 856 181.82	23 410 836.22			-
		Материалы -	Тенге			149 345 348.81				
		Всего заработная плата -	Тенге			35 278 903.82				
		Накладные расходы -	Тенге			76 267 018.05				
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч						112 556 972.38	25 113 328.65

Продолжение приложения В

	в Н.Р. -									
	Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге			16 883 545.86					
	Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге			17 830 873.50					
	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -	Тенге			315 012 098.50					
	Нормативная трудоемкость -	чел.-ч								302 574 773.41
	Сметная заработная плата -	Тенге			93 150 563.91					
	ИТОГО ПО СМЕТЕ:	Тенге			473 230 920.57					
	Нормативная трудоемкость -	чел.-ч								302 574 773.41
	Сметная заработная плата -	Тенге			93 150 563.91					
	Пересчет итогов в цены на 26.04.2021 г.									
	Итого прямых затрат				342 843 074.69					
	Накладные расходы				112 556 972.38					
	Ненормируемые и непредвиденные затраты				17 830 873.50					
	ИТОГО в ценах на				473 230					

Продолжение приложения В

1.01.2001 г.					920.57				
Итого с затратами на выслугу лет					477 963 229.78				
Итого с затратами на доп. отпуска					479 856 153.46				
Итого в текущих це- нах на 08.05.2021					1 641 108 044.84				
Итого с налогами, сборами и обязат. платежами					1 673 930 205.74				
Налог на добавленную стоимость (НДС)		12%			200 871 624.69				
Итого с налогом на добавленную стои- мость (НДС)					1 874 801 830.43				

Составил

Хонджо Хайди/Хорев Александр

РЕСУРСНАЯ СМЕТА

Тенге

Составлен 2001 г

№ п/п	Код ре- сурса ABC и при- знак	Шифр ресурса	Наименование ресур- сов, оборудования, кон- струкций, изделий и деталей	Единица измерения	Количество еди- ниц	Сметная це- на на единицу	Отпускная цена на единицу	Транспортные расходы на единицу	Стоимость (Всего)
						обоснование	обоснование	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ									
1	1		Затраты труда рабочих-	чел-ч	16883546	393.92	--	--	6650766384

Продолжение приложения В

			строителей						
						--	--	--	
2	3		Затраты труда машинистов	чел-ч	2530.014	277.25	--	--	701446.382
						--	--	--	
			ВСЕГО	Тенге				--	6651467830
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ									
						ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН		ЗАРПЛАТА МАШИНИСТОВ	
3			Строительные машины и механизмы	маш.-ч		35278903.82	--	76267018.05	
						--	--		111545922
			ВСЕГО	Тенге					
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ									
4		C121-050301-3202	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь периодического профиля класса А-III, d 14 мм	т	82.00	67412.88	--	--	5527856.43
					--	--	--	--	
5		C121-050301-3001	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь гладкая класса А-I, d 8 мм	т	75.00	65745.09	--	--	4930881.74
					--	--	--	--	

Продолжение приложения В

6		C121-050301-3203	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь периодического профиля класса А-III, d 25-28 мм	т	76.50	67412.88	--	--	5157085.57
					--	--	--	--	
7		C121-050301-3202	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь периодического профиля класса А-III, d 20-22 мм	т	74.74	67412.88	--	--	5038438.89
					--	--	--	--	
8		C121-050301-3001	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь гладкая класса А-I, d 8 мм	т	72.65	65745.09	--	--	4776380.78
					--	--	--	--	
9		C121-050301-3001	Сталь арматурная горячекатаная гладкая класса А-1 (А240) диаметром от 6 до 12 мм	т	0.41	216789.00	--	--	88883.49
					--	--	--	--	
10		C121-050301-3202	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь гладкая класса А-I, d 6 мм	т	85.60	67412.88	--	--	5770542.53
11		C121-050301-	Арматурные заготовки, не собранные в кар-	т	62.30	65745.09	--	--	4095919.10

Продолжение приложения В

		3001	касы и сетки: сталь гладкая класса А-I, d 6 мм						
					--	--	--	--	
			ВСЕГО	Тенге				--	35385988.51
	Составил			Хонджо Хайди/Хорев Александр					

Объектная смета

	Сметная стоимость	3150120	тыс.тенге
		99	
	Нормативная труда-	3025747	тыс.чел.час
емкость		73.4	
		9315056	тыс.тенге
Сметная ЗП		3.91	

Составлен 2001 г

№ п / п	№ смет и рас- че- тов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге				Норма- тивная трудо- ем- кость, тыс. чел.час	Сметная ЗП, тыс.тенге	Показатели еди- ничной стоимо- сти тыс.тенге
			строи- тельно- монтаж- ных ра- бот	обору- дова- ния, мебели и ин- вентаря	прочих затрат	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

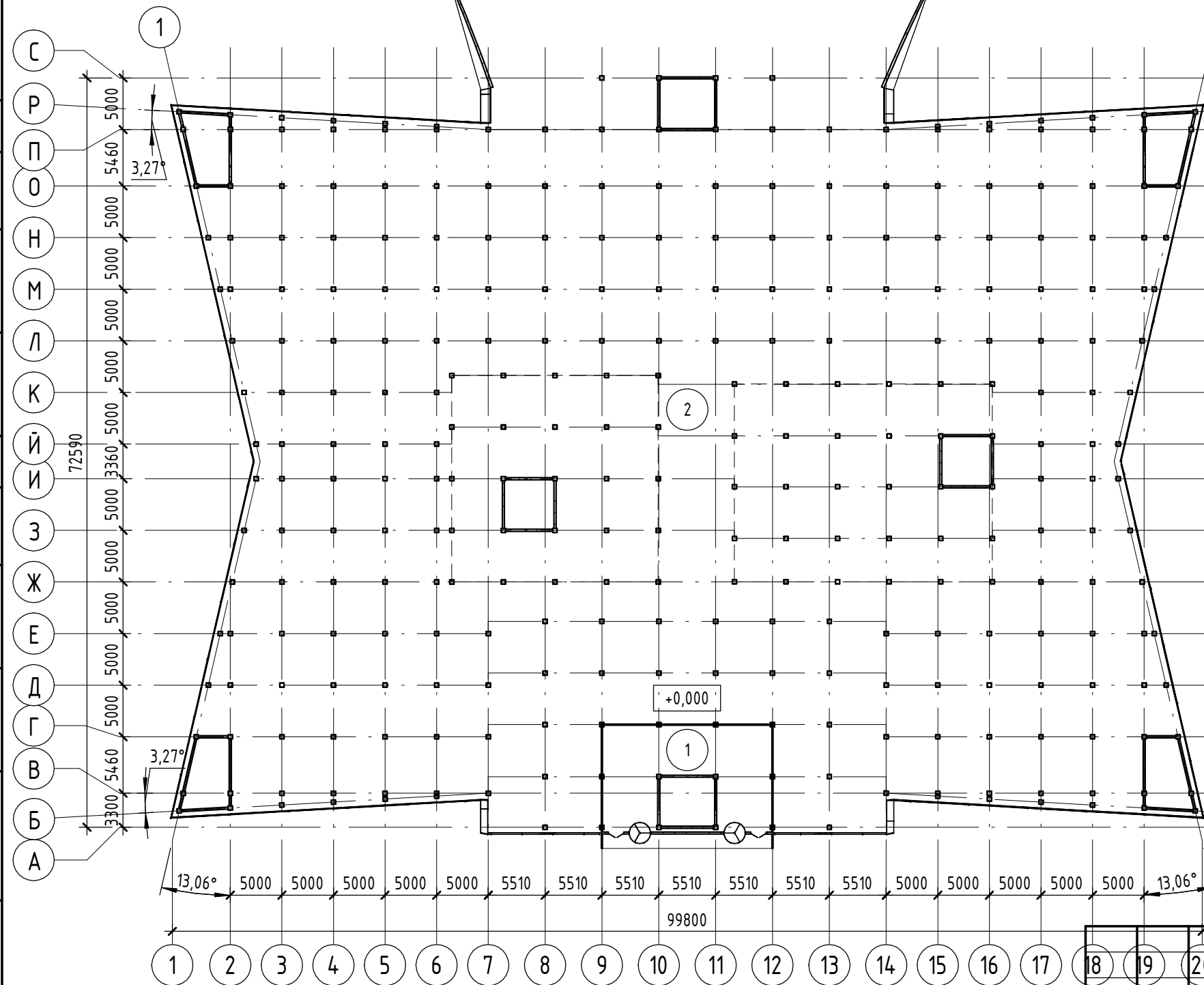
Продолжение приложения В

	1	Монтажные работы	3150120 99			315012099	30257477 3.4	93150563. 91	
		Итого	31501209 9			315012098. 5	30257477 3.4	93150563. 91	

План 1 этажа на отметке +0,000 (1 : 500)

Экспликация помещений

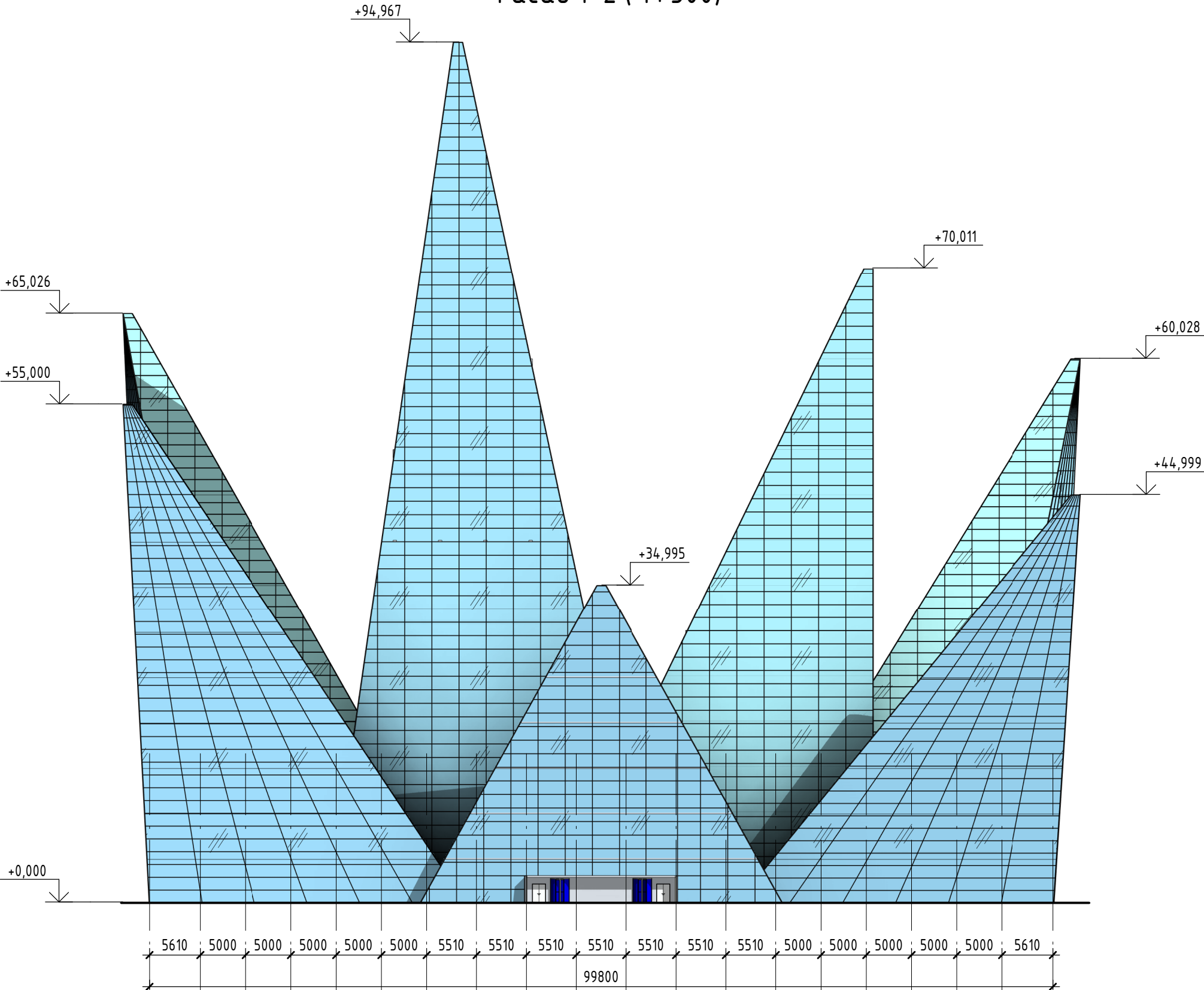
Этаж	Номер помеще-ния	Наименование	Площадь, м ²	Объем, м ³
Этаж 01	1	Помещение	140,01 м ²	593,70 м ³
Этаж 01	2	Помещение	7 057,03 м ²	33 931,23 м ³
Общий итог			7 197,04 м ²	34 524,93 м ³



18	19	20				КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП				
						Центр цифровых искусств в г.Алматы				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Выполнил		Хорев А.В.				Архитектурно-аналитический раздел.		Стадия	Лист	Листов
		Хонджо Х.						П	01	
Руководитель		Тургандаев А.П.				План 1 этажа на отметка +0,000		Кафедра СИСМ		
Норм.к.		Бек А.А.								

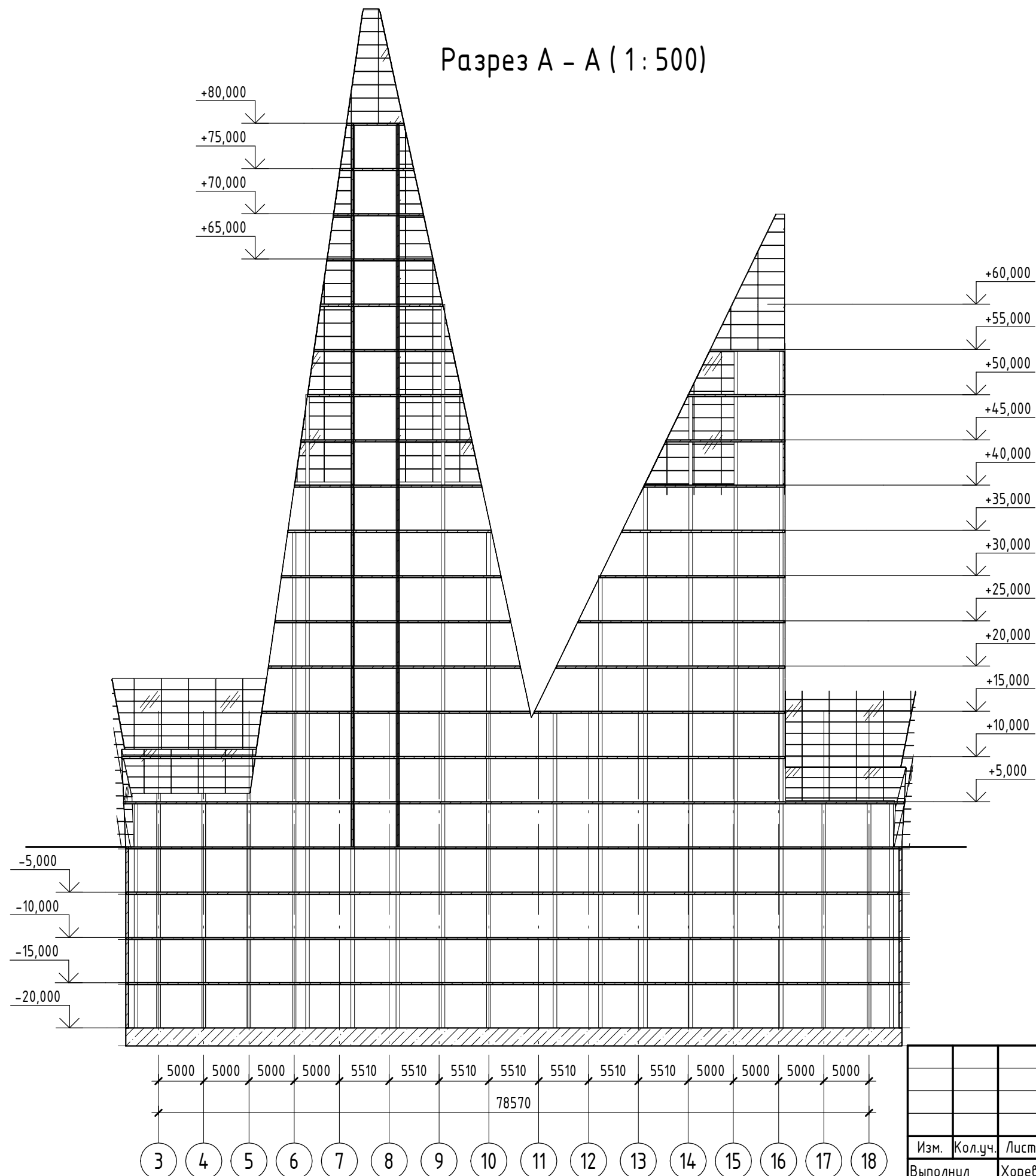
Согласовано			
Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Фасад 1-2 (1 : 500)



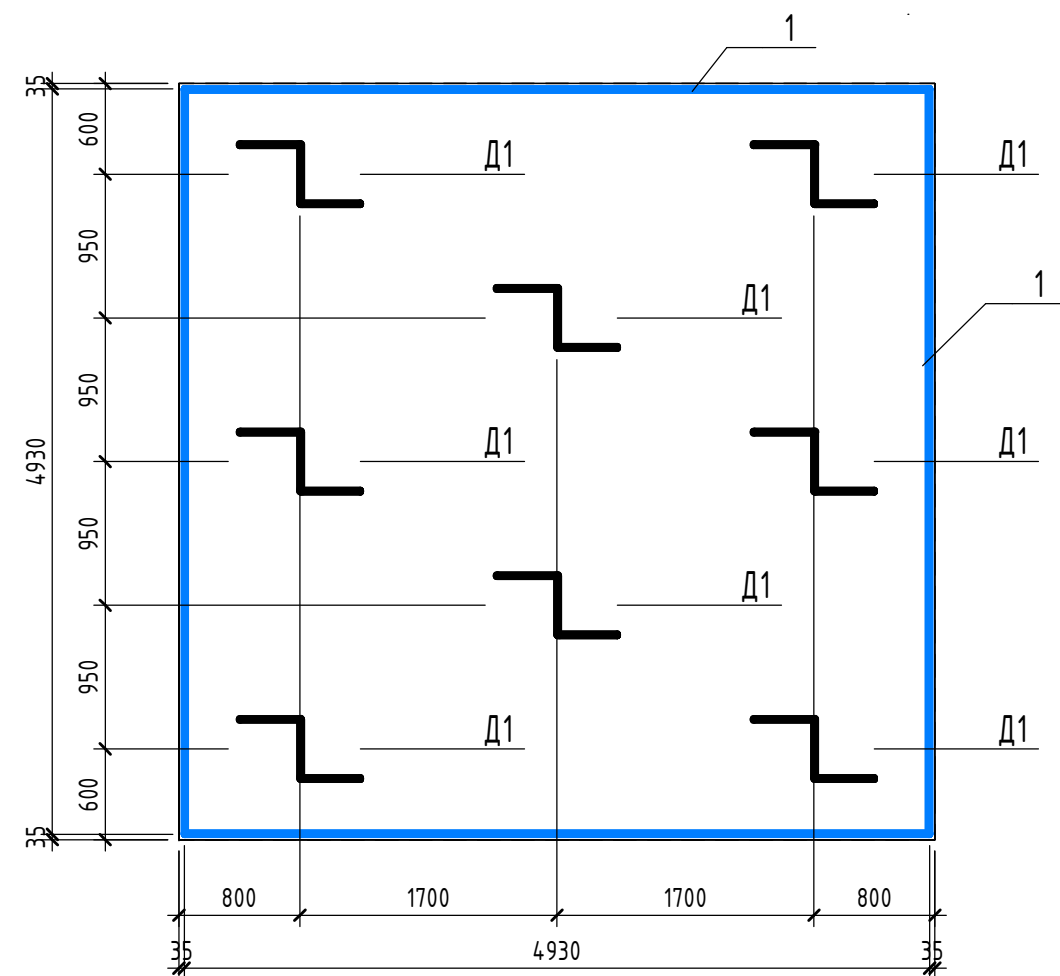
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
Выполнил	Хорев А.В.					Архитектурно-аналитический раздел.			
Руководитель	Хонджо Х.								
Норм.к.	Турганбаев А.П.					Фасад 1-2			
	Бек А.А.								
						Стадия	Лист	Листов	
						П	02		
						Кафедра СуСМ			

Разрез А - А (1 : 500)

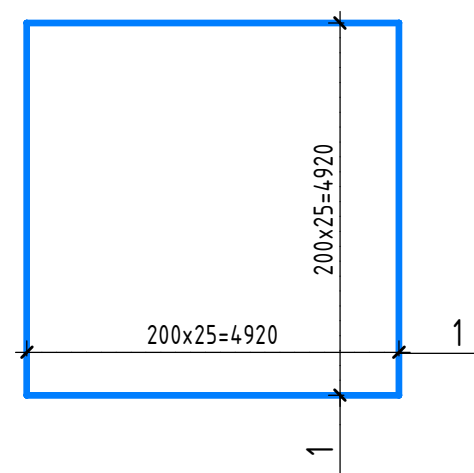


						КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Центр цифровых искусств в г.Алматы			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Выполнил	Хорев А.В.					Архитектурно-аналитический раздел.	Стадия	Лист	Листов
	Хонджо Х.						П	03	
Руководитель	Турганбаев А.П.					Разрез А-А	Кафедра СуСМ		
Норм.к.	Бек А.А.								

План плиты ПП-1 (1 : 50)



С-1, С-2 (верхняя и нижние сетки)



Спецификация к схеме армирования монолитной жб конструкции деталями

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
		Детали			
1	ГОСТ 34028-2016	Ø 8 S500 L = 4930	104	1,95	202,8
Д1	ГОСТ 34028-2016	Ø 8 S240 L = 1405	8	0,56	4,48

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					
	S240		S500			
	ГОСТ 34028-2016		ГОСТ 34028-2016			
	Ø8	Итого	Ø8	Итого		
ПП-1	4,48	4,48	202,8	202,8	207,28	

Ведомость деталей

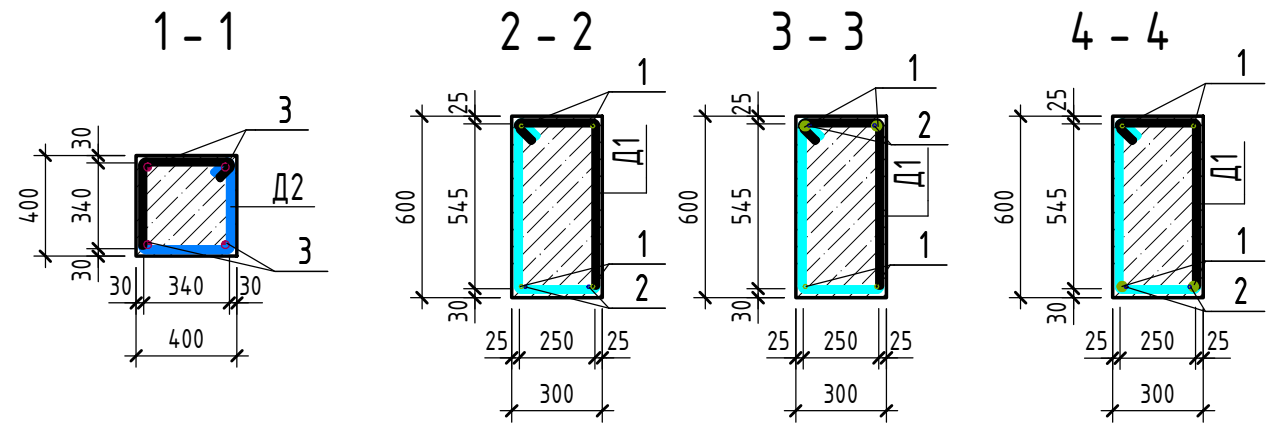
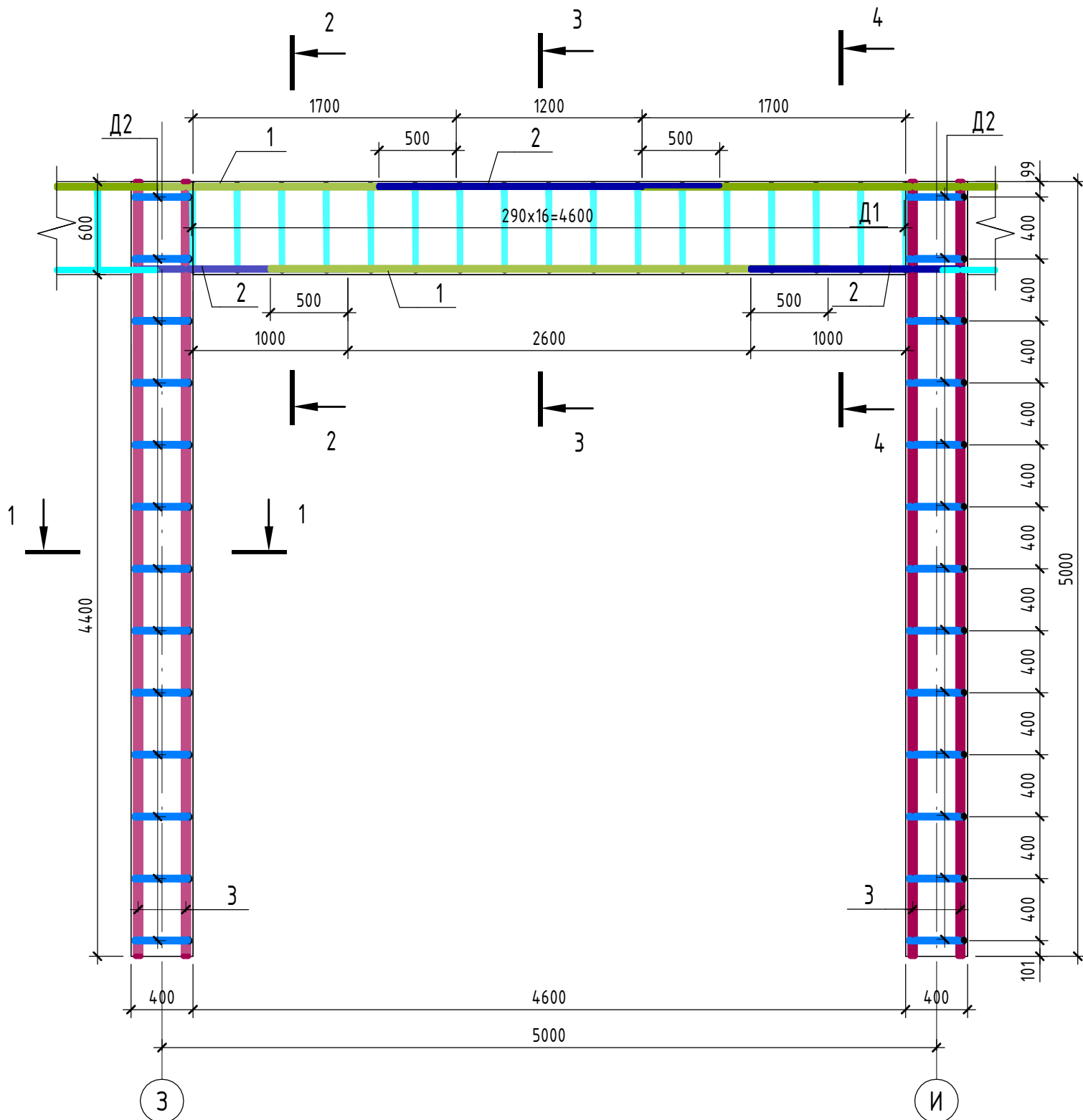
Поз.	Эскиз
Д 1	A=400; B=130; C=400; α=90°; dop=20

КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП

Центр цифровых искусств в г.Алматы

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Расчетно конструктивная часть.			
Выполнил	Хорев А.В.					П			
	Хонджо Х.								
Руководитель	Турганбаев А.П.					Кафедра СуСМ			
Норм.к.	Бек А.А.								
						Формат А3А			

Схема армирования колонны и ригеля



Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные							
	Арматура класса							Всего
	S240			S500				
	ГОСТ 34028-2016			ГОСТ 34028-2016				
	Ø6	Ø8	Итого	Ø12	Ø14	Ø32	Итого	
	19,11	15,86	34,97	8,8	55,16	252,56	319	353,97

Спецификация к схеме армирования монолитной жб конструкции деталями

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
		Детали			
1	ГОСТ 34028-2016	Ø 14 S500 L = 2070 ... 3600	6	2,51 кг ... 4,35 кг	18,74
2	ГОСТ 34028-2016	Ø 12 S500 L = 1370 ... 2200	6	1,22 кг ... 1,96 кг	8,8
3	ГОСТ 34028-2016	Ø 32 S500 L = 5000	8	31,57 кг	252,56
Д1	ГОСТ 34028-2016	Ø 6 S240 L = 1745	17	0,39 кг	6,63
Д2	ГОСТ 34028-2016	Ø 8 S240 L = 1520	26	0,61 кг	15,86

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
Д 1	

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
Д 2	

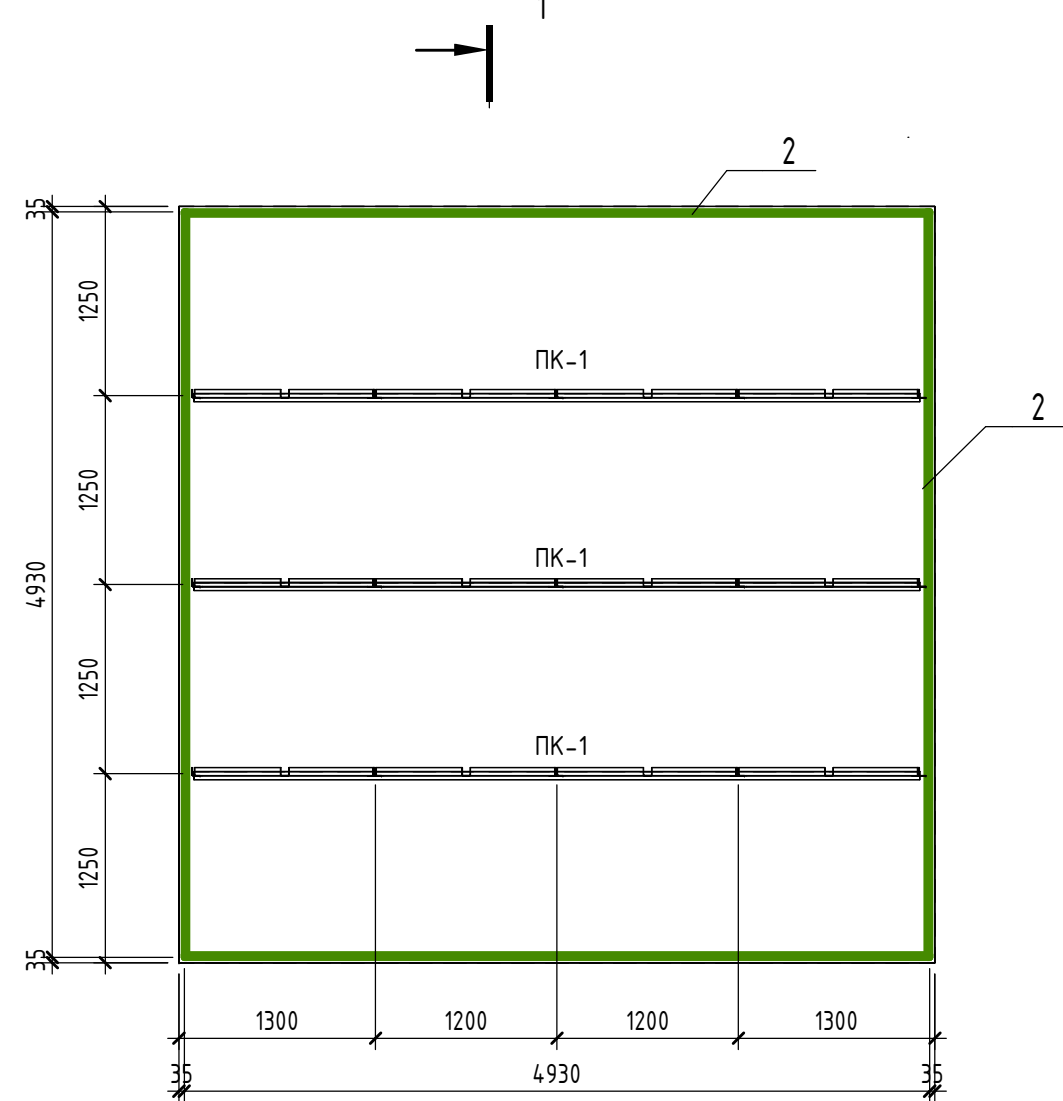
КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП

Центр цифровых искусств в г.Алматы

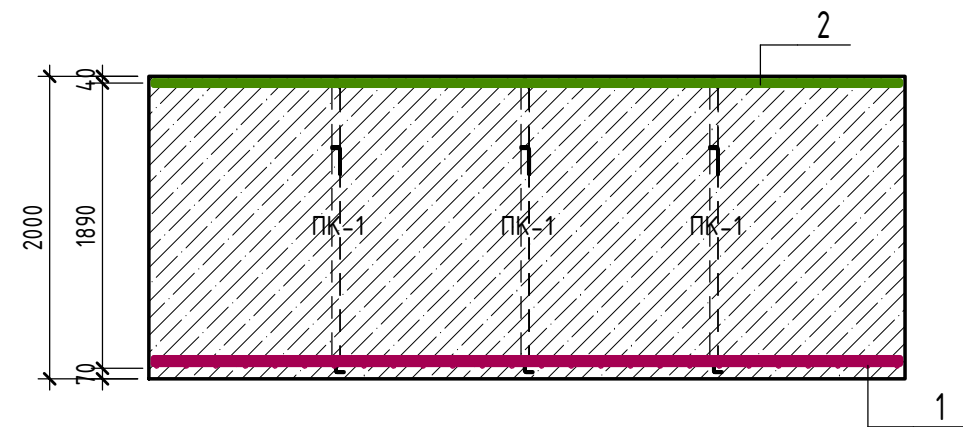
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Выполнил	Хорев А.В.					Расчетно конструктивная часть.		
Руководитель	Хонджо Х.							
Норм.к.	Турганбаев А.П.					Конструирование колонны и ригеля		
	Бек А.А.							
						Кафедра СуСМ		

Согласовано				
Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			

План плиты ФП-1 (1 : 50)



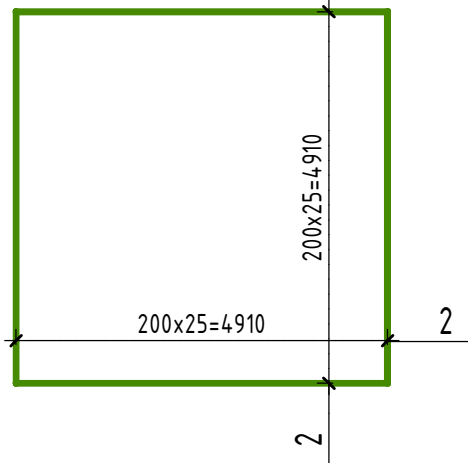
1
1 - 1



Спецификация к схеме армирования монолитной жб конструкции деталями

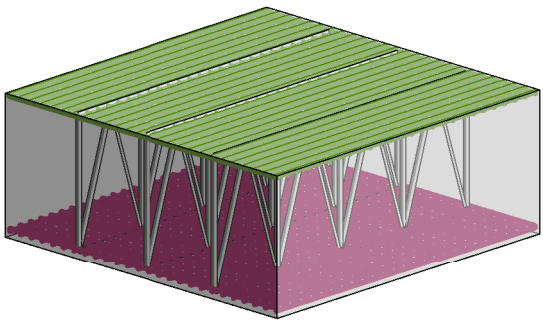
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме-чание
		Детали			
1	ГОСТ 34028-2016	Ø 32 S500 L = 4930	52	31,13	1618,76
2	ГОСТ 34028-2016	Ø 16 S500 L = 4930	52	7,78	404,56

С-1, С-2 (верхняя и нижние сетки)



Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные			
	Арматура класса			Всего
	S500			
	ГОСТ 34028-2016			
	Ø16	Ø32	Итого	
ФП-1	404,56	1618,76	2023,32	2023,32



						КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП						
						Центр цифровых искусств в г.Алматы						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Расчетно конструктивная часть.			Стадия	Лист	Листов	
Выполнил	Хорев А.В.								П	06		
	Хонджо Х.											
Руководитель	Турганбаев А.П.					Конструирование фундаментной плиты			Кафедра СуСМ			
Норм.к.	Бек А.А.											

Схема производства бетонных работ

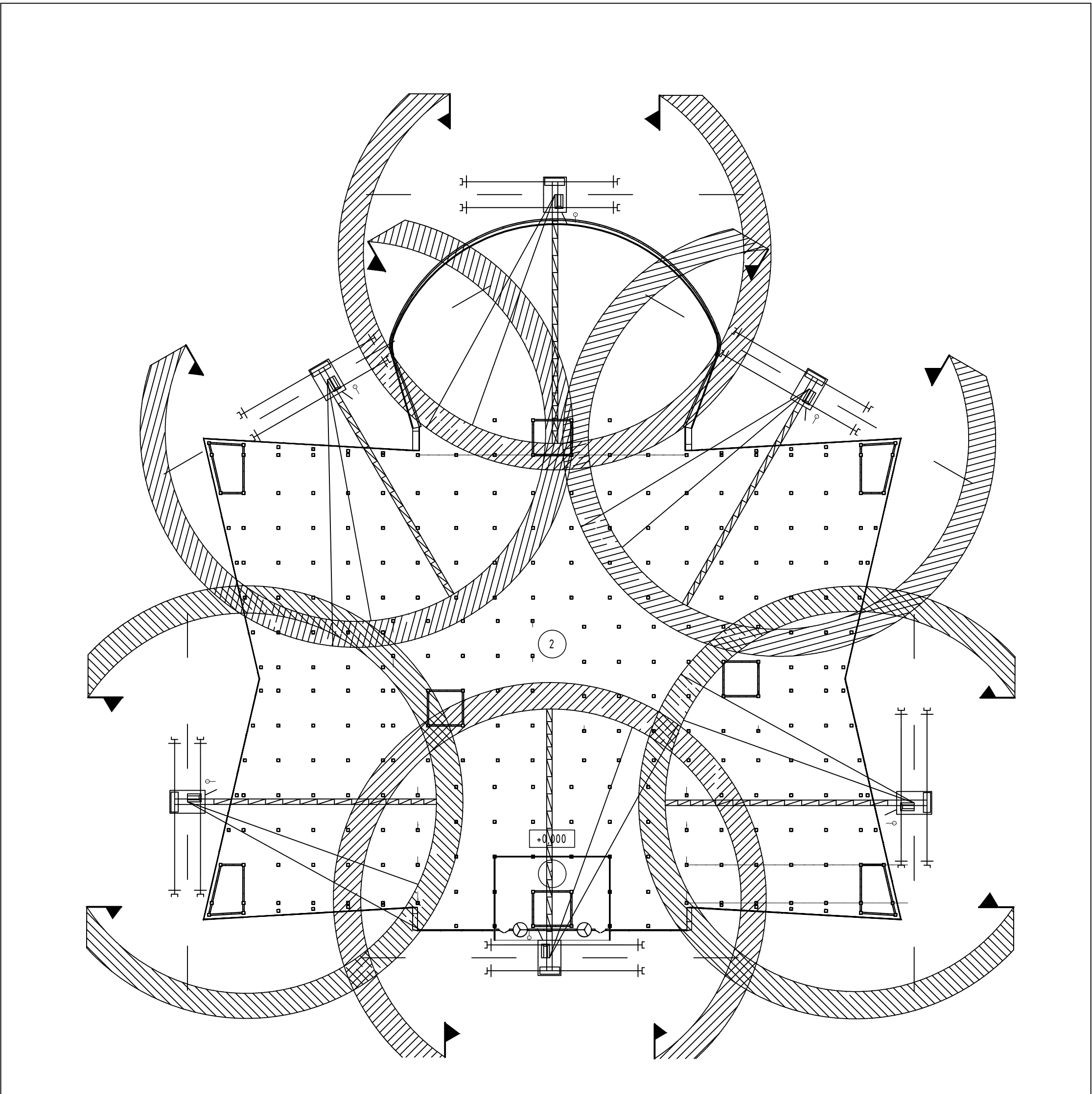


Схема стропорвк

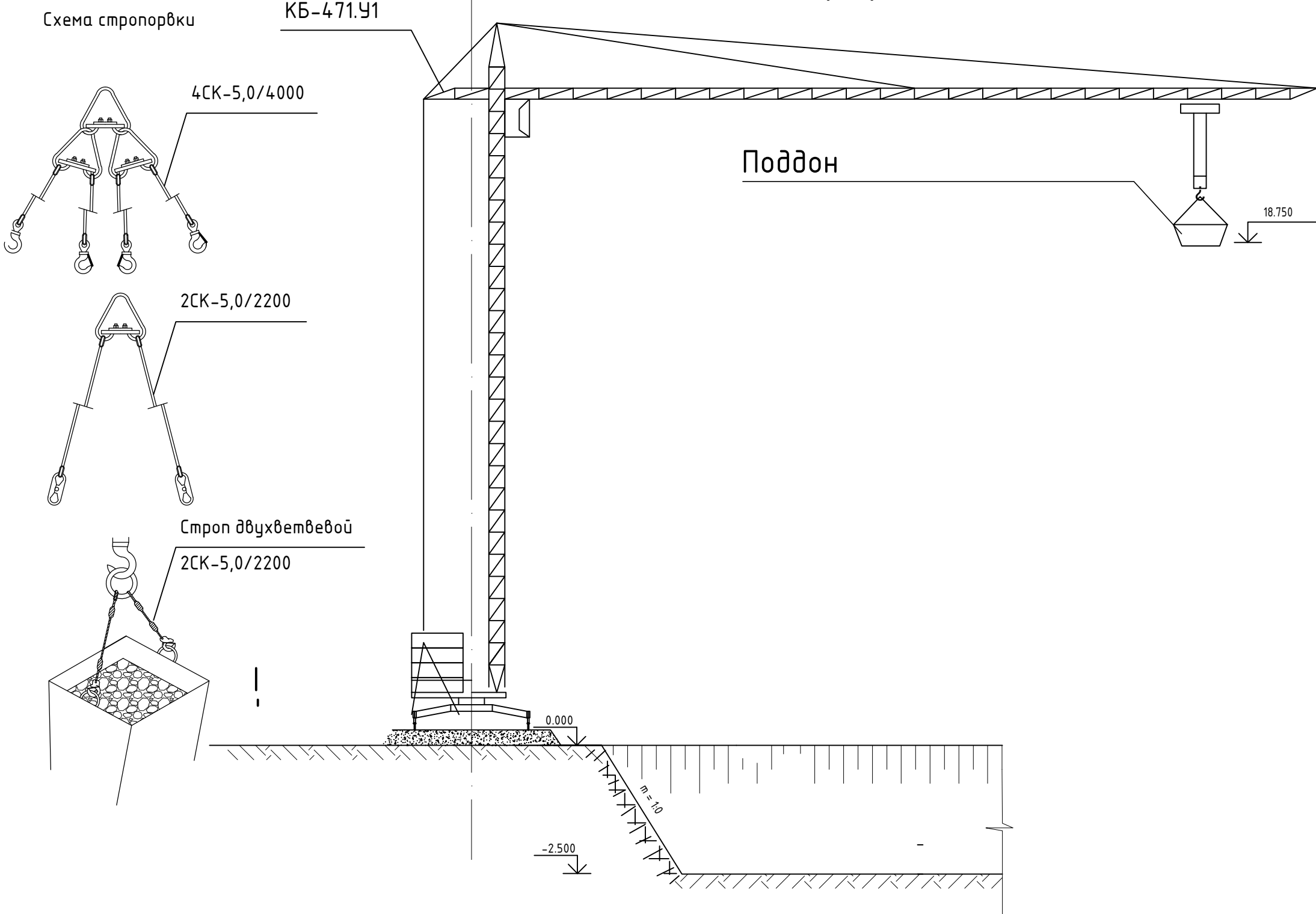
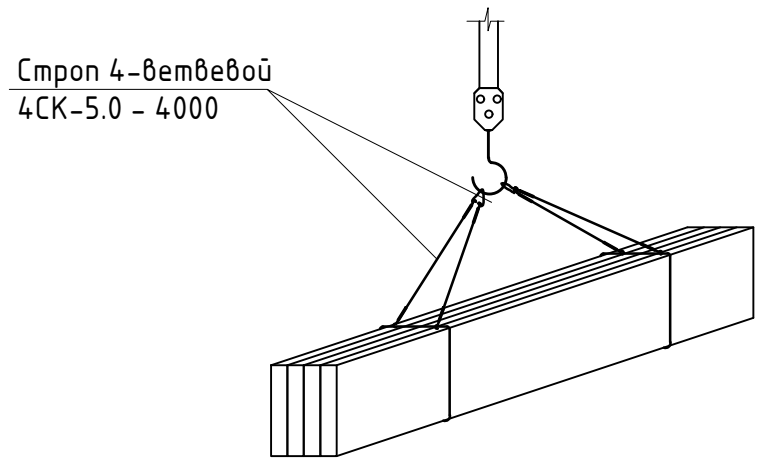
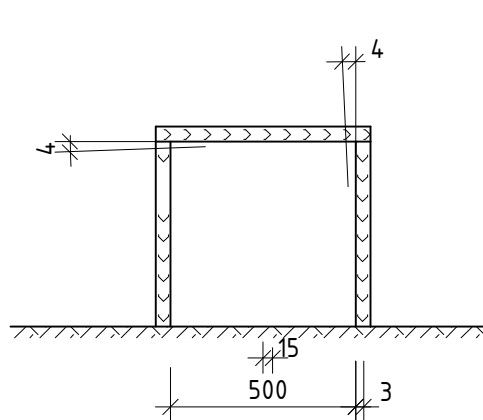


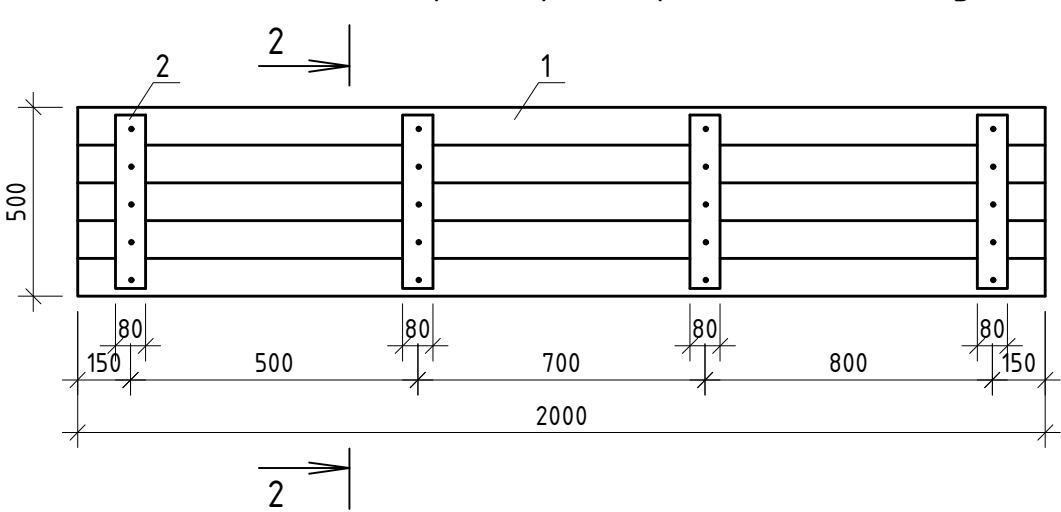
Схема строповки пакетов опалубки



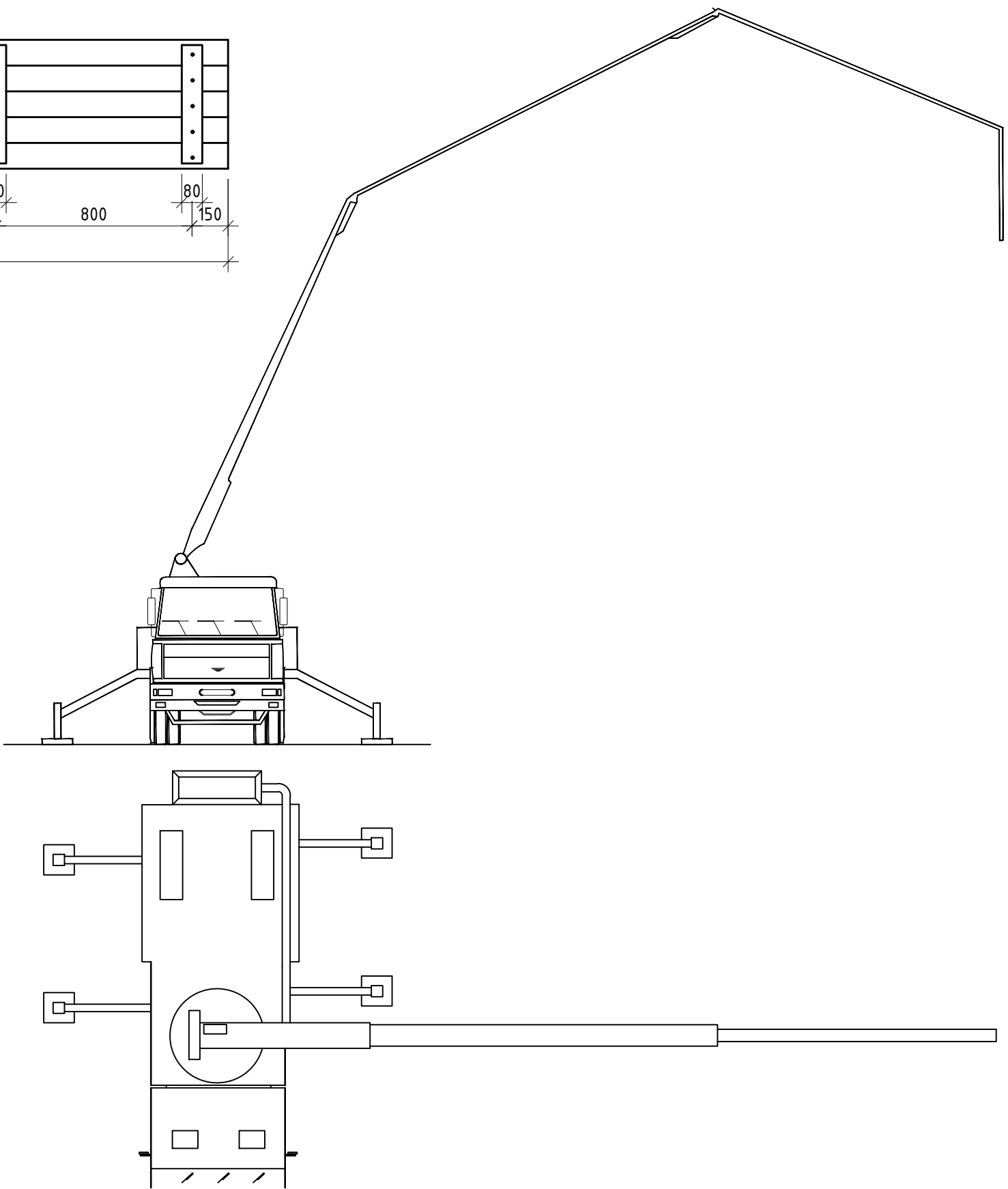
Допускаемые отклонения
размеров опалубки ростверка



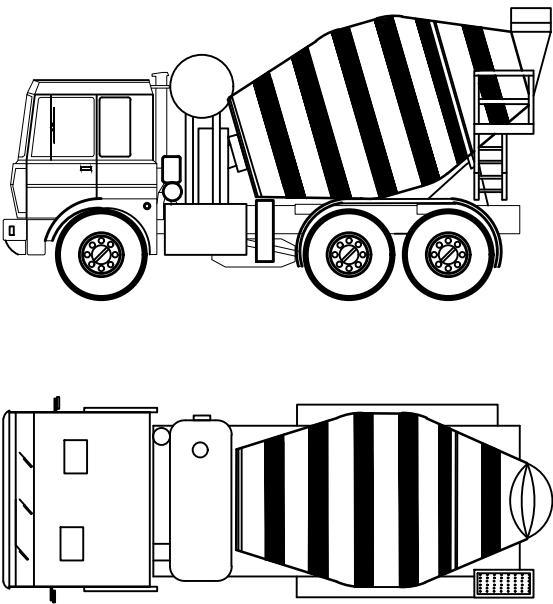
Элементы разборно переставной опалубки



Бетононасос М42-5

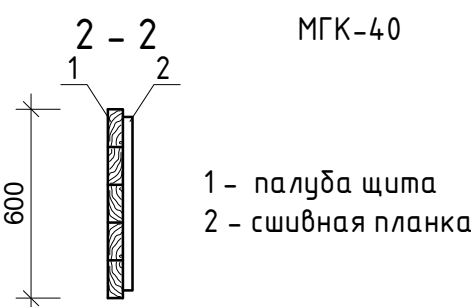


Бетономеситель V=6.0 м3



Условные обозначения

- УСТАНОВЛЕННЫЕ В ОПАЛУБКЕ АРМАТУРНЫЕ КАРКАСЫ
- АРМАТУРНЫЕ КАРКАСЫ
- ЗАБЕТОНИРОВАННЫЙ РОСТВЕРК



ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ					
Наименование операций	Ответственный	Состав контроля	Способы контроля	Время	Приблизительные службы
Подготовительные работы по бетонированию	Производитель работ	Качество установленной опалубки и правильность установки по проекту, армирование	Визуально, метр, отвес	До начала бетонирования	Геодезическая
Укладка бетонной смеси	Производитель работ	Правильность технологии укладки бетонной смеси	Визуально	В процессе бетонирования	
Уход за бетоном	Мастер	Соблюдение влажностно-температурного режима	Пленка, рубероид	После укладки	

ВЕДОМОСТЬ МАШИН,
ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТОВ

Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Количество	Техническая характеристика, назначение
Башенный кран	КБ-471.У1	6	Грузоподъемность Q = 20т., вылет стрелы Lст = 23м.
Бетононасос	М42-5	6	Для заливки бетона
Сварочный аппарат	СТЗ-24	10	Для производства сварочных работ
Строп 4-ветвевой	2СК-5,0/4000	6	Разгрузка и подача материалов
Бетономеситель		4	Подача бетона к месту

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

При устройстве свайных фундаментов с монолитным бетонным ростверком следует руководствоваться следующими нормативными документами:

СНиП 3.02.01-83 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции";
СНиП III-4-80* "Техника безопасности в строительстве".
Опалубка и опалубочные работы выполняются с требованиями ГОСТ 23478-79* "Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические требования".

В проекте применяется разборно-переставная мелкощитовая деревянная опалубка. Собранный опалубку очистить от щипы и мусора, перед бетонированием полить водой.

Проверяют надежность креплений, отсутствие щелей в опалубке. Отклонения от проектных размеров не должны превышать допускаемых.

Геометрические размеры проверить стальным метром или рулеткой, правильность положения вертикальных плоскостей – рамочным отвесом, горизонтальность плоскостей – уровнем или геодезическим инструментом.

Проверить арматурные изделия перед бетонированием. При этом контролируют местоположение, диаметр, число арматурных стержней, а также расстояния между ними, наличие перевязок и сварных прихваток в местах пересечения стержней. Расстояния между стержнями и допускаемые отклонения должны соответствовать проектным.

Для создания защитного слоя под арматуру укладывать специальные подкладки из бетона.

Бетонная смесь при укладке в монолитный ленточный ростверк подается в бадьях строительным краном. Верхнюю поверхность фундаментов уплотняют виброрейкой или поверхностными вибраторами, а затем заглаживают правилом в уровень с верхними гранями направляющих или специальных маячковых досок.

Для обеспечения нормального температурно-влажностного режима твердения бетонной смеси бетон в летнее время покрывать полиэтиленовой пленкой, чтобы не производить полив.

После достижения бетоном прочности не менее 70% произвести разопалубливание конструкции. Опалубку снимать при помощи крана способами, исключающими возможность повреждения.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ. Размещение на опалубке оборудования и материалов, а также пребывания людей, непосредственно не участвующих в производстве работ, не допускается. Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности.

Заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально предназначенных и оборудованных для этого местах.

Бункера для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807 – 76. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью на которую укладывается бетон, не должно превышать 1 метра.

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

При уплотнении бетонной смеси перемещать вибратор за токопроводящие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать. При появлении каких-либо неисправностей в вибраторе работа с ним должна быть прекращена.

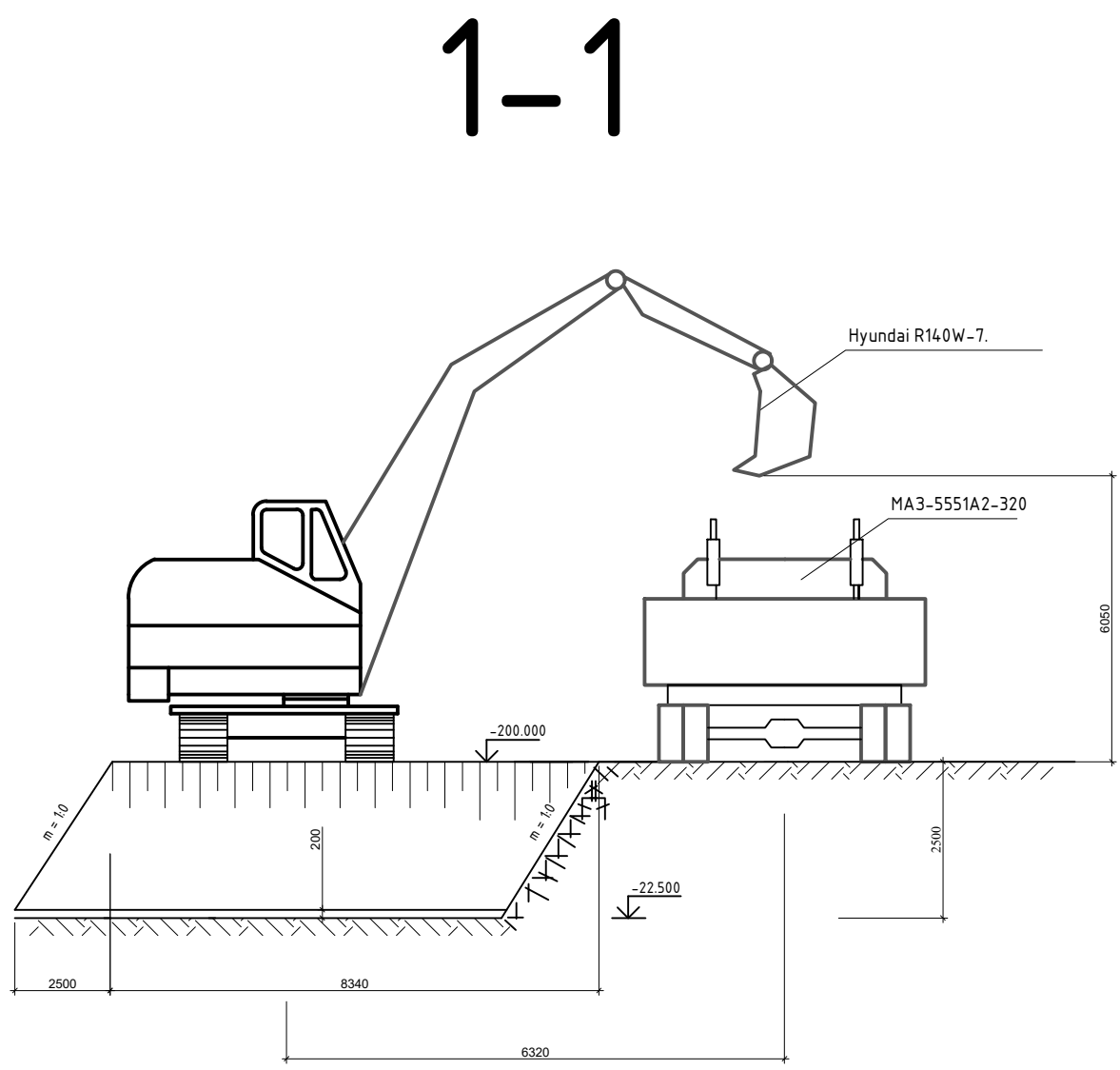
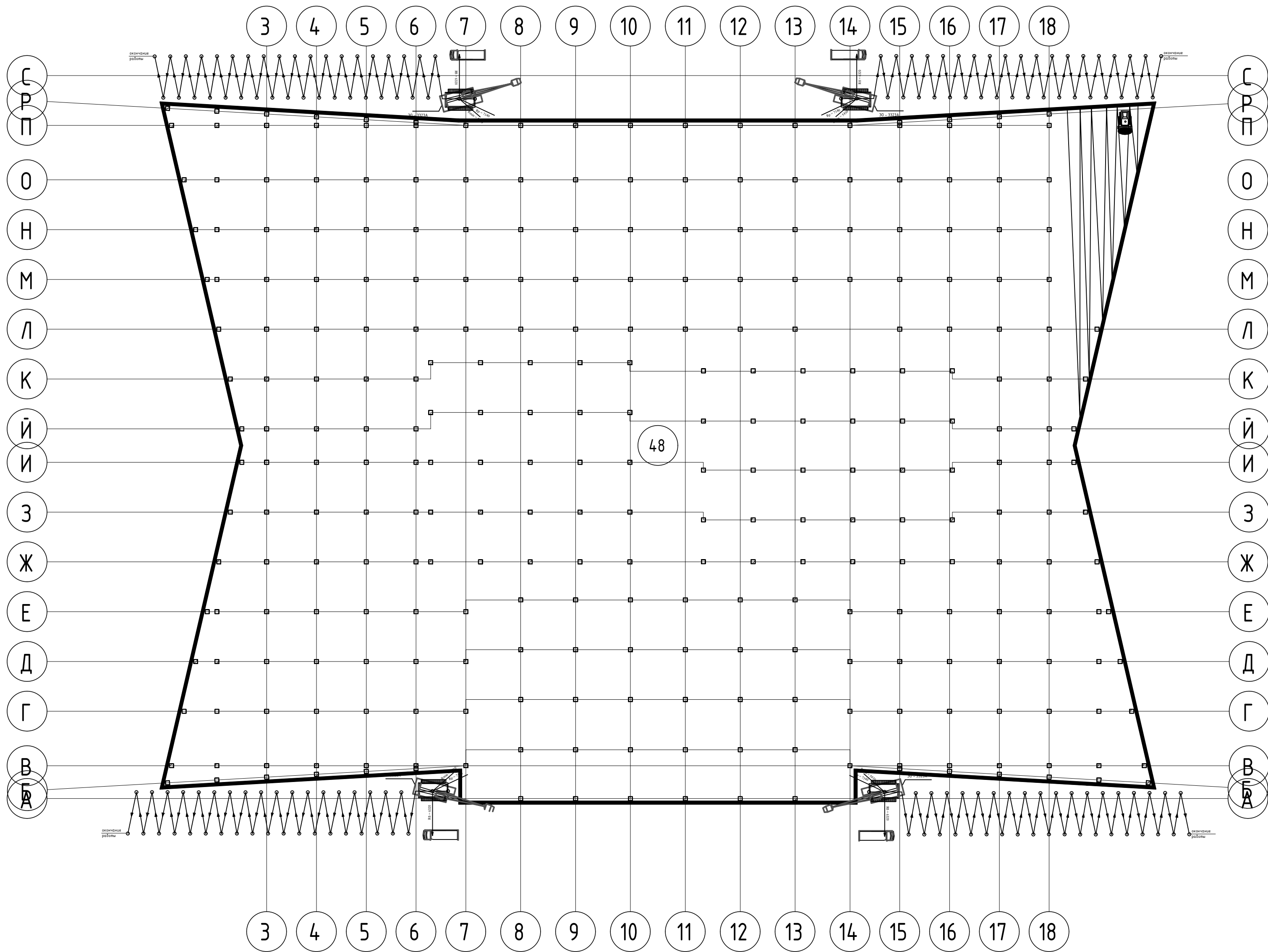
Через каждые 30-35 мин. вибратор нужно выключать для охлаждения. После работы тщательно очистить и насухо протереть, обмывать вибраторы водой запрещается.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

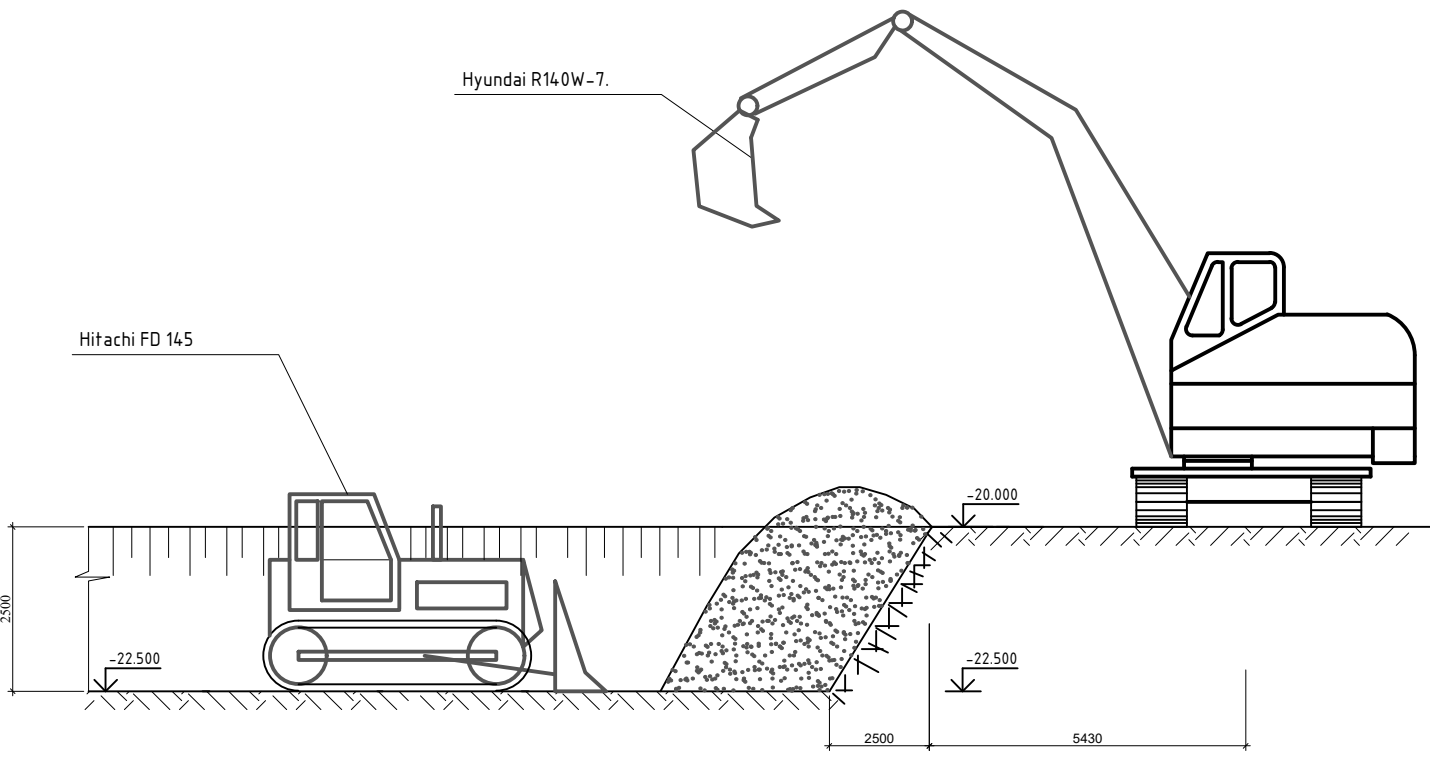
Технологическая карта разработана на комплексный процесс разработки грунта в котловане, месторасположение участка строительство-район Алатау, улица Бауыржан Момышұлы

Изм.						КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП		
Должник						Центр цифровых искусств в г. Алматы		
Руководитель						Центр цифровых искусств		
Н.Контролер						Технологическая карта на производство бетонных работ		
						Стадия	Лист	Листов
						П	07	
						Кафедра СИСМ		

Схема разработки грунта в котловане



2-2



Технология и организация выполнения работ

1. Комплексный процесс разработки грунта в котловане выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
2. Срезку растительного слоя грунта и его транспортирование, доработку грунта в котловане и окончательную планировку дна котлована производить бульдозером Hitachi FD 145.
3. Разработка растительного слоя грунта с погрузкой его в автосамосвалы MA3-5551A2-320 ведется экскаватором прямой лопаты Hyundai R140W-7. (Vк = 0,65м3).
4. Разработка насыпного грунта в сезонной траншее и котловане производится экскаватором обратной лопаты ЭО 3323А (Vк = 0,63м3) на глубину 2,5м.
5. Грунт в котловане разрабатывается с недобором 20см до проектной отметки.
6. Машины работают в односменном режиме, с продолжительностью смены 8 часов.

Техника безопасности и охрана труда

1. Все работы по разработке грунта в котловане выполнять со строгим соблюдением требований СНиП 12.04.2002 Безопасность труда в строительстве часть 2.
2. При работе экскаватора запрещается рабочим находиться под ковшом или стрелой, производить какие либо другие работы со стороны забоя, перемещать посторонним лицам в радиусе действия экскаватора.
3. Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5м.
4. Погрузка грунта в автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта машины, водителю запрещается находиться в кабине автомобиля, не защищенного козырьком.

Перечень машин, механизмов, оборудования

№ п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на объект
2	Экскаватор	Hyundai R140W-7.	Vк = 0,65м3	Разработка котлована	
3	Бульдозер	Hitachi FD 145	Vз=6,7 м3/мин Вотв = 3,3 м.	Обратная засыпка	
4	Автосамосвал	MA3-5551A2-320	Vк = 0,5м3 Q = 10м	Вывоз грунта	

Область применения

Технологическая карта разработана на комплексный процесс разработки грунта в котловане, месторасположение участка строительство-район Алатау, улица Бауыржан Момышлы

Технико-экономические показатели

1. Полезная площадь S = 60072,93м2
2. Застройки S = 7197,36м2
3. Объем здания S = 224617,90м2

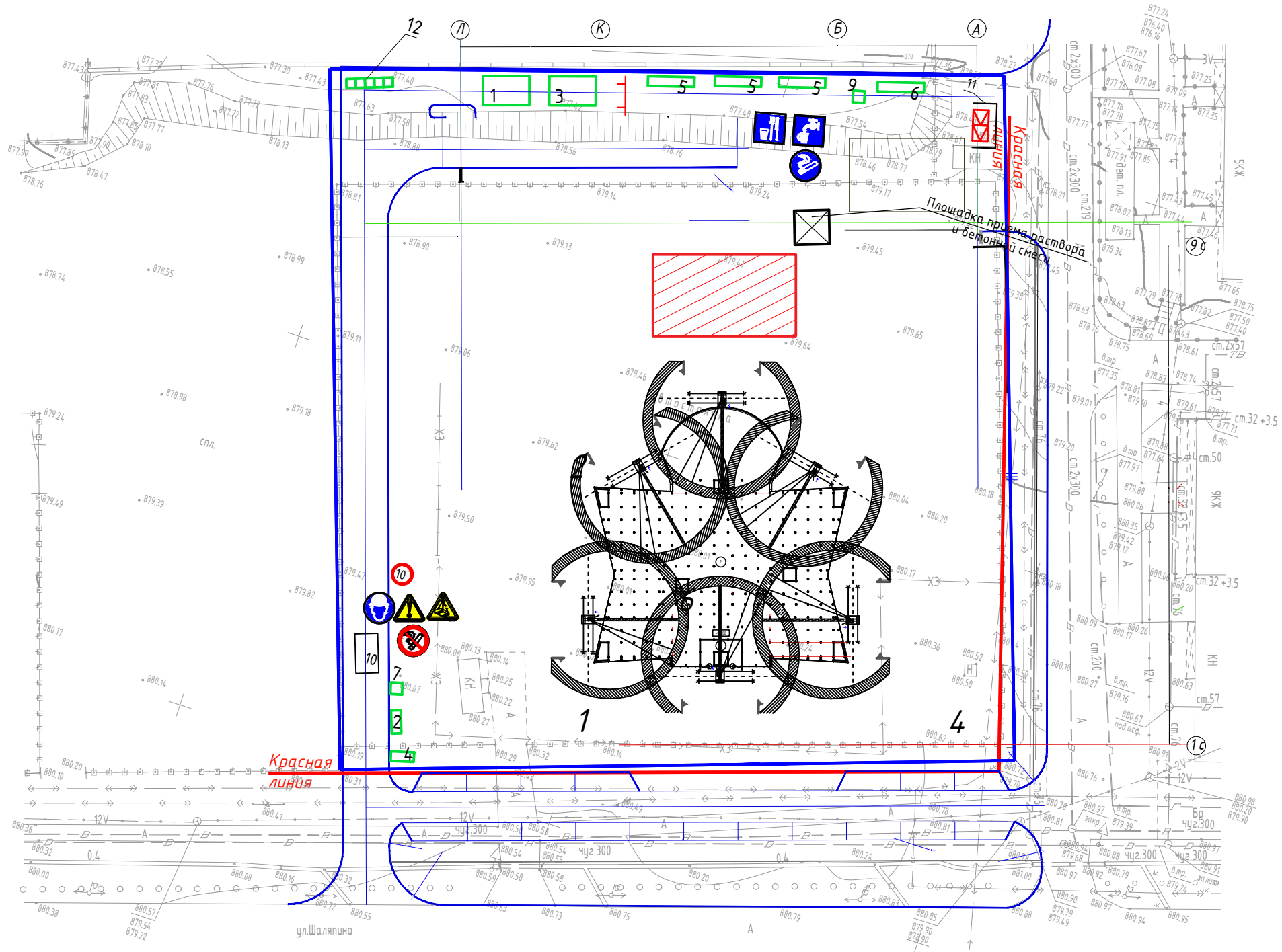
ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛАХ

ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

№ п. п.	Наименование материалов	Ед. изм.	Механизмы				Наименование процессов	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный за контроль	Периодичность контроля	Технические критерии оценки качества
			Hitachi FD 145	MA3-5551A2-320	Hyundai R140W-7.	Всего						
1	Дизельное топливо	к2	235,1	223,97	853,36	1312	Подготовительные работы	Вынос осей, определение контуров котлована	теодолит, рулетка	Прораб	До начала работ	
2	Дизельное масло	к2	8,68	10,21	38,40	57,3						
3	Индустриальное масло	к2	0,18	0,57	2,133	2,9	Срезка растительного слоя	Высота срезаемого слоя грунта	рулеткой	Прораб	Во время производства работ	Высота слоя h = 20см
4	Веретенное масло	к2	-	1,43	5,33	6,8						
5	Автот	к2	0,723	1,43	5,33	7,5	Механизированная разработка грунта	Вертикальные отметки дна котлована с учетом недобора, размеры котлована в плане в плане по низу и по верху крышная откосов	Теодолитом или отвесом	Прораб	После разработки грунта	Соответствие проектным отметкам и размерам в плане
6	Нигроп	к2	0,723	0,851	3,200	4,8						
7	Солнотоп	к2	2,17	5,95	22,4	30,5	Защитка дна котлована	Вертикальные отметки дна котлована, ровность и горизонтальность дна котлована	Визуально, нивелир, рейка	Прораб, геодезист	После планировки дна котлована	Соответствие проектным отметкам и размерам в плане
8	Керосин	к2	-	1,70	6,400	8,1						
9	Обтирочные материалы	к2	0,723	0,851	3,200	4,8						

						КазНИТУ-5В072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Центр цифровых искусств в г. Алматы			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.Док.	Подпись	Дата	Центр цифровых искусств	Стация	Лист	Листов
Дипломник		Хонжа Хайди		Хорев А.			П	08	
Руководитель		Турганбаев А. П.							
Н.Контролер		Бек А.А.					Кафедра CuCM		
						Технологическая карта на разработку грунта в котловане			

Стройгенплан



Условные обозначения

Обозначение	Наименование
	Автомобильные временные дороги
	Бытовой городок
	Ворота
	Стоянка техники и оборудования
	Зона складирования грузов
	Граница опасной зоны от строящегося здания
	Опасная зона от действия крана
	Рабочая зона крана
	Противопожарный щит
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Инвентарный контейнер для мусора

СХЕМЫ СТРОПОВОК ОСНОВНЫХ ГРУЗОВ



Экспликация временных зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Количество шт.	Размеры в плане, м	Серия, тип, организация-разработчик
1	Контора прораба (штаб)	1	12 x 5	Модульное здание
2	БЛОТ, ОТН, Медпункт	1	5 x 12	Модульное здание
3	МПП для персонала	1	2,5 x 6	Модульное здание
4	Помещение для приема пищи	2	2,5 x 12	Модульное здание
5	Душевые	2	2,5 x 12	Модульное здание
6	Пункт пропуска автотранспорта	4	1,5 x 1,5	Модульное здание
7	Закртытый склад	1	2,5 x 12	Модульное здание
8	Место для курения	2	1,5 x 1,5	Модульное здание
9	Платформа для мойки колес	4	2,9 x 10	Модульное здание
10	Контейнеры для ТБО	4		0,75 м.куб
11	Биотуалет	10	1,1 x 1,2	

Спецификация знаков безопасности

Знак	Наименование знака	Количество шт.
D01	Пункт(место) приема пищи	1
D02	Питьевая вода	1
M02	Работать в защитной каске (шлеме)	3
M15	Курить здесь	1
P01	Запрещается курить	3
W06	Опасно. Возможно падение груза	3
W08	Опасность поражения электрическим током	1
W09	Внимание. Опасность(прочие опасности)	3

КазНИТУ-58072900-Строительство-03.08.02-2021-ДП					
Центр цифровых искусств в г. Алматы					
Центр цифровых искусств				Страница	Лист
				П	09
				Кафедра CuCM	

ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на _____ комплексный дипломный проект
(наименование вида работы)

Хонджо Хайди и Хорева Александра Васильевича
(Ф.И.О. обучающегося)

5B072900 – Строительство

(шифр и наименование специальности)

Тема: «Центр цифровых искусств в городе Алматы»

Все поставленные задачи студенты успешно выполнил. Хонджо Х. и Хорев А.В. на высоком профессиональном уровне провели первичное изучение объекта, грамотно провели осмысление данных из литературных источников, творчески применили мировой опыт, составили научно-обоснованные рекомендации по охране труда и технике безопасности при внедрении проектных решений, составили сметную документацию проекта. Задание выполнено полностью и в назначенные сроки.

В процессе работы над проектом студенты проявили трудолюбие, аналитические и творческие способности, большую самостоятельность в принятии проектных решений, показали отличные знания по профессиональным дисциплинам, ответственность в подготовке текстовых и графических материалов. Комплексный Дипломный проект выполнен на высоком научно-техническом уровне и заслуживает отличной оценки.

Научный руководитель

М.Т.Н., Лектор.

(должность, уч. степень, звание)

_____Турганбаев А.П.

(подпись)

«29» мая 2021 г.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Хонджо Хайди, Хорев Александр Васильевич

Название: Центр цифровых искусств в городе Алматы

Координатор:Алтай Турганбаев

Коэффициент подобия 1:1.8

Коэффициент подобия 2:1.2

Замена букв:36

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Хонджо Хайди, Хорев Александр Васильевич

Название: Центр цифровых искусств в городе Алматы

Координатор: Алтай Турганбаев

Коэффициент подобия 1:1.8

Коэффициент подобия 2:1.2

Замена букв:36

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

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

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

Обоснование:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

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

.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения