

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

Нургожа Алуа Армановна

«Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Специальность 5В072900 –Строительство

Алматы 2019 г.

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
_____ Н.К.Кызылбаев
Магистр технических наук
« ____ » _____ 2019г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

«Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы»

Специальность 5В072900 –Строительство

Выполнил

Нургожа А.А.

Рецензент

к.т.н.

_____ Омаров Ж.А.
« ____ » _____ 2019 г.

Научный руководитель

м.т.н.

_____ Кызылбаев Н.К.
« ____ » _____ 2019 г.

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
им.К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т.Басенова
Кафедра строительства и строительных материалов
Специальность 5В072900 –Строительство

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Н.К. Кызылбаев
Магистр технических наук
« ____ » _____ 2019г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Нургожа Алуа Армановне

Тема: «Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы»

Утверждена Приказом Ректора Университета №1618-8 от «30» ноября 2017 г.

Срок сдачи законченной работы

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г. Алматы,
конструктивные схемы здания – Рамно-связевая, несущие конструкции
выполнены из монолитного ж/б

Перечень подлежащих разработке вопросов:

- а) Архитектурно-строительный раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены, плиты перекрытия),
- б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование колонны и фундаментной плиты,
- в) Технология строительного производства: разработка технологических карт, календарного плана строительства и стройгенплана,
- г) Расчет себестоимости строительства: локальная смета на подземные и надземные работы, объектная смета, сводная смета,
- д) Безопасность и охрана труда: описать мероприятия в случае аварийных ситуаций.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Фасады, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 4 листа
2. КЖ фундаментной плиты, колонны, спецификации – 2 листа
3. Техкарта надземной части здания, календарный план, стройгенплан – 3 листа

Предоставлены 9 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника», СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».

ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

№	Разделы	33%	66%	100%	Примечание
1	Предпроектный анализ Архитектурно-строительный	18.02.2019г.- 01.03.2019г.			
2	Расчетно-конструктивный		18.03.2019г.- 29.03.2019г.		
3	Технология и организация строительного производства и охрана труда Экономический			03.04.2019г.- 19.04.2019г.	
4	Антиплагиат, нормоконтроль, предзащита	19.04.2019г.-29.04.2019г.			
5	Защита	29.04.2019г.-25.05.2019г.			

Подписи

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

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-строительный			
Расчетно-конструктивный			
Технология и организация строительного производства			
Экономический раздел			
Безопасность и охрана труда			
Нормоконтролер			

Научный руководитель

Кызылбаев Н.К.

Задание принял к исполнению обучающийся

Нургожа А.А.

Дата

«__»_____2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Архитектурно-строительный раздел	8
1.1 Характеристика района строительства	8
1.2 Решение генерального плана	8
1.3 Архитектурно планировочные решения	9
1.4 Архитектурно-конструктивные планировочные решения	9
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкции	10
1.6 Антисейсмические мероприятия	13
2 Расчетно- конструктивный раздел	14
2.1 Сбор нагрузок	14
2.2 Расчет колонны	16
2.3 Расчет фундамента	19
3 Технология и организация строительного производства	21
3.1 Характеристика объекта	21
3.2 Надземные работы	22
3.3 Определение объемов работ	22
3.4 Выбор монтажных кранов по техническим параметрам	24
3.5 Календарное планирование	27
3.6 Техника безопасности	27
4 Экономический раздел	31
5 Безопасность и охрана труда	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	36
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	37
Приложения	38

ВВЕДЕНИЕ

Согласно заданию на дипломное проектирование разработан проект на тему «Лечебно-оздоровительный комплекс» в г. Алматы.

Лечебно-оздоровительный комплекс — отличается своей архитектурой и планировочным решением, который ничем не напоминает предыдущие сооружения. Проект создан с целью обеспечения города еще одним лечебно-профилактическим комплексом. Лечебно-оздоровительный комплекс в будущем может наглядно демонстрировать уровень развития строительной отрасли города. Комплекс включает в себя различные виды оборудования, необходимые для поддержания здоровья. Такого рода сооружение должно быть достаточно прочным и надежным.

Актуальность темы дипломного проекта связана с тем, в его основе лечебно-оздоровительного комплекса лежит забота о здоровье человека как главной ценности жизни.

Целью работы: является использование полученных в университете знаний по архитектурному, расчетно-конструктивному, организационно-технологическому, а также экономическому и другим разделам.

Дипломный проект реализован согласно с действующими нормами, правилами и государственными стандартами, и обеспечивает взрывопожарную безопасность при эксплуатации.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Характеристика района строительства

Лечебно-оздоровительный комплекс построен с учетом сейсмической активности в 9 баллов г. Алматы.

Климатологический район строительства	- ШВ (СНиП РК 2.04-01-2017)
Ветровой район	- III (СНиП 2.01.07-85*)
Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки	- 20С СНиП РК 2.04-01-2017)
Продолжительность отопительного периода	- 179суток(СНиП РК 2.04-01-2017)
Средняя многолетняя температура самого теплого месяца года-плюс	23.8
Расчетная ветровая нагрузка на 1 м ² вертикальной стены	- 0.38 кПа (СНиП 2.01.07-85*)
Расчетная снеговая нагрузка на 1м ² горизонтальной поверхности	- 0.70 кПа (СНиП 2.01.07-85*)
Класс ответственности здания	- II
Сейсмичность района строительства	- 9 баллов.

Нормативные и расчетные нагрузки приняты согласно [2].

1.2 Решение генерального плана

«Лечебно-оздоровительный комплекс» г. Алматы.

Предназначение: Участок площадью 10775 м², назначен для строительства лечебно-оздоровительного комплекса с паркингом, расположен в г. Алматы; мкр.Галамат.

Генеральным планом запроектировано строительство здания лечебно-оздоровительного комплекса и подземного паркинга.

Въезд на территорию комплекса предусмотрен со стороны ул.Дулати. На территории комплекса и над паркингом предусмотрено благоустройство и озеленение. Запроектирована экранная посадка деревьев для защиты территории комплекса от транспортного шума и пыли.

Уникальность-особенные конструктивные решения, богатые отделочные материалы, инженерное оборудование от лучших европейских поставщиков.

1.2 Архитектурно - планировочное решение

Оздоровительный комплекс спроектирован с учетом комфорта и безопасности для отдыха и лечения.

Комплекс состоит из следующих помещений:

- Помещения для проживания,
- Обеденные залы,
- Помещения культурно-массового обслуживания,
- Помещения медицинского обслуживания,
- Помещения социальной реабилитации.

Этажи соединяются между собой : по лестницам , а также пассажирским лифтом грузоподъемностью 1500кг, с размерами кабин 2100мм*1400мм. Первый этаж состоит из зала лечебной физкультуры, клинического отделения, стоматологических кабинетов и процедурных помещений. Дверные входные блоки металлические , утепленные и витражные из алюминиевых сплавов. Внутренние двери стандартные, деревянные слегка остекленные , а также металлические в технических и в складских помещениях.

Работы которые проходят в зимнее время должны выполняться с учетом требований СНиП РК 5.03-37-2005 «Несущие и ограждающие конструкции».[3]

1.3 Архитектурно – конструктивные решение

Конструктивные элементы:

- Фундамент- плитный монолитный фундамент из тяжелого бетона В25,
- Наружные стены- монолитные железобетонные h=400,
- Колонны – монолитные железобетонные сечением 400*400,
- Ригель- монолитные железобетонные сечением 300*600, из тяжелого бетона В25
- Перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные плиты толщиной 94мм, из тяжелого бетона В25.

Связь элементов производится методом сварки.

Перегородки

Приняты гипсокартонные с профилями перегородки, толщина которых составляет 100мм. Некоторый объем выполнен каменной кладкой в пол кирпича.

Монтаж внутренних дверей деревянных производится в соответствии с ГОСТ 6629-88. В двупольных дверях предусматривается установка задвижки ЗТ или шпингалеты ШВ в соответствии с ГОСТ 5090-79.

Установку дверных блоков следует производить на полиуретановой монтажной пене. Наружные двери в свою очередь оснащены дверными закрывателями типа ЗД1.

Лестницы.

Лестницы запроектированы из монолитного железобетона классом бетона В15, F100. Покрyтия лестничного марша состоит из плиток керамических.

Покрyтия из керамических плиток укладываются на бетонный подстилающий слой, ж/б перекрытия или саморазравнивающиеся стяжки.

Чтобы снизить усадочные деформации в качестве прослойки надо применять жесткие цементно-песчаные смеси, осадка конуса которых составляет от 2 до 3 см. При работе следует вдавливать керамические плитки в раствор прослойки с использованием вибрации.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Исходные данные для расчета наружной кирпичной стены здания.

Район строительства комплекса – г. Алматы.

Расч. темп-ра внутреннего воздуха - $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ [1];

Сред. темп-ра отопительного сезона - $t_{от}=0,8^{\circ}\text{C}$;

$m_p=1$ – коэф-т, учитывающий особенности региона строительства [4];

Нормативный температурный перепад между темп-рой внутреннего воздуха и темп-рой внутренней поверхности ограждающей конструкции - $\Delta Dt^H=4^{\circ}\text{C}$, таблица 2* [4];

$\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – коэф-т теплоотдачи к внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 5* [4];

$\alpha_{н}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$ – коэф-т теплоотдачи (для зимних условий) к наружной поверхности ограждающей конструкции, таблица 7* [4];

Таблица 1 - Теплотехнические показатели

Наименование	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ , (кг/м ³)	Теплопроводности λ , (Вт/м·°C)
Наружная штукатурка (цементно-песчаный раствор)	0,02	1800	0,76
Утеплитель из пенополиуретана	δ_2	80	0,042
Кирпичная кладка	0,25	1800	0,7
Внутренняя штукатурка	0,03	1800	0,76

Теплотехнический расчет выполняется по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» и СНИП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника» [1], [4]

Определяем значение градусосуток отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{от.} - t_{ом.}) \cdot z_{ом} = (20 - 0,8) \cdot 179 = 3436,8, \quad (1)$$

где $t_{от.} = 0,8^\circ\text{C}$ - средняя темп-ра отопительного сезона [1];

$z = 179$ суток - длительность отопительного периода [1].

Для $ГСОП = 3436,8$ по таблице 4 [4]:

$$R_0^{mp} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \cdot m_p = 2,8 \cdot 1 = 2,8 \quad (1.2)$$

Находим необходимую толщину эффективной теплоизоляции утеплителя из пенополиуретана:

$$\delta_2 = \left[R_0^{mp} - \left(\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_2 \quad (1.3)$$

$$\delta_2 = \left[2,8 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0,042 = 0,09 \text{ м}$$

Принимаем толщину изоляции $\delta_2 = 0,100$ м

Сопротивление теплопередаче R_0 :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.4)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,100}{0,042} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{1}{23} = 2,93 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Чтобы проверить пригодность стены, проверяем:

$$R_0^{\text{норм}} \leq R_0 \quad (1.5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 2,8 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} < R_0 = 2,96 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Выбранные толщины материалов удовлетворяют требованиям теплотехнического расчета.

Выбираем стену толщиной 400 мм.

Плита перекрытия. Исходные данные для расчета плиты перекрытия здания.

Район строительства комплекса – г. Алматы.

Расч. темп-ра внутреннего воздуха - $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ [1];
 Сред. темп-ра отопительного сезона - $t_{от}=0,8^{\circ}\text{C}$;
 $m_p=1$ – коэфф-т, учитывающий особенности региона строительства[4];
 Нормативный температурный перепад между темп-рой внутреннего воздуха и темп-рой внутренней поверхности ограждающей конструкции - $\Delta Dt^H=4^{\circ}\text{C}$, таблица 2* [4];
 $\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ – коэф-т теплоотдачи к внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 5* [4];
 $\alpha_{н}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$ – коэф-т теплоотдачи (для зимних условий) к наружной поверхности ограждающей конструкции, таблица 7* [4];

Таблица 1.1 - Теплотехнические показатели

№ слоя	Наименование	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ , (кг/м ³)	Теплопроводности λ , (Вт/м·°C)
1	Цементно-песчаная стяжка М100	0,04	1800	1,2
2	Утеплитель из пенополиуретана	δ_2	145	0,042
3	Пароизоляция – 1 слой полиэтиленовой пленки	0,0001	150	0,052
4	Железобетонная плита	0,22	2400	1,7

Теплотехнический расчет выполняется по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» и СНиП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника» [1], [4]

Находим необходимую толщину эффективной теплоизоляции утеплителя из пенополиуретана:

$$\delta_2 = \left[R_0^{mp} - \left(\frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \right] \lambda_2 \quad (1.6)$$

$$\delta_2 = \left[2,8 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{1,2} + \frac{0,0001}{0,052} + \frac{0,22}{1,7} + \frac{1}{12} \right) \right] \cdot 0,042 = 0,1 \text{ м}$$

Принимаем толщину изоляции $\delta_2 = 0,100 \text{ м}$
 Сопротивление теплопередаче R_0 :

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

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{1,2} + \frac{0,1}{0,042} + \frac{0,0001}{0,052} + \frac{0,22}{1,7} + \frac{1}{23} = 2,84 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт} \quad (1.7)$$

Чтобы проверить пригодность стены проверяем:

$$R_0^{норм} \leq R_0 \quad (1.8)$$

$$R_0^{норм} = 2,8 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт} < R_0 = 2,84 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Выбранные толщины материалов удовлетворяют требованиям теплотехнического расчета.

Выбираем плиту перекрытия толщиной 360 мм.

1.6 Антисейсмические мероприятия

Антисейсмические конструктивные мероприятия созданы с учетом правил существующих норм проектирования в сейсмических районах балльность 9.

Конструктивная схема здания - рамно-связевой каркас, все вертикальные и горизонтальные сейсмические восприятия принимает со всех сторон монолитный каркас с монолитными диафрагмами жесткости.

При проектировании перекрытий и покрытий зданий должна быть предусмотрена их жесткость в горизонтальной плоскости. Они должны обеспечивать совместную работу вертикальных конструкций во время сейсмических воздействий. Наружные и внутренние кирпичные стены, и перегородки армированы горизонтальными сетками, по всей высоте. В верхней части стен укладываются горизонтальные сетки в слое цементно-песчаного раствора с толщиной 30мм. Элементы крепления между ненесущими конструкциями и несущими конструкциями здания не мешают их взаимным горизонтальным перемещениям при сейсмических нагрузках. Для усиления ж/б каркасных зданий и сооружений нужно в первую очередь усилить узлы и элементы с пониженной несущей способностью и угрожающие обрушением конструкции; следует учитывать, что даже небольшие повреждения в ж/б элементе (небольшие трещины) влияют на развитие коррозии. Следовательно, их нужно удалить способом расчистки, а затем затиранием цементным раствором. По антисейсмическим требованиям класс тяжелого бетона для стен по прочности на сжатие нужно определять по результатам расчетов, но его значение должно быть не менее, чем В15. [5]

2 Расчетно -конструктивный раздел

2.1 Сбор нагрузок

Таблица 2.1 - Нагрузка от покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Рукав кровельный материал $\delta=0,03$ м, $\gamma=600$ кг/м ³	18	1,2	21,6
Цементно-песчаная стяжка $\delta=0,085$ м, $\gamma=1800$ кг/м ³	1,5	1,3	1,9
Теплоизоляция – плиты минераловатные жесткие П-145 $\delta=0,100$ м, $\gamma=145$ кг/м ³	0,15	1,2	0,17
ИТОГО	19,65	1,2	23,67
Железобетонная монолитная плита по профилированному настилу $\delta=0,120$ м, $\gamma=2500$ кг/м ³	2,88	1,1	3,17

Таблица 2.2 - От веса ограждающих конструкций

Виды нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Кладка из кирпича $\delta=0,250$ м, $\gamma=1800$ кг/м ³	4,5	1,1	4,95
Теплоизоляция – пенополиуретан $\delta=0,100$ м, $\gamma=80$ кг/м ³	0,08	1,2	0,096
Наружная штукатурка $\delta=0,020$ м, $\gamma=1800$ кг/м ³	0,36	1,3	0,47
Внутренняя штукатурка $\delta=0,030$ м, $\gamma=1800$ кг/м ³	0,54	1,3	0,702
ИТОГО	5,48	1,13	6,22

Таблица 2.3 - От внутренних перегородок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Кирпич $\delta=90$ мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	1,62	1,1	1,78
Штукатурка $\delta=20$ мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	0,36	1,3	0,47
ИТОГО	1,98	1,13	2,25

Таблица 2.4 - Нагрузка от перекрытия на этажах

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Керамическая плитка $\delta=0.015$ мм, $\gamma=2400$ кг/м ³	0.353	1,1	0.39
Цементно-песчаная стяжка $\delta=0.04$ мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	0,72	1,3	1.95
Обогревающие трубы в слое песка $\delta=0.05$ мм, $\gamma=2000$ кг/м ³	0.098	1.3	0.13
Теплоизоляция-слоя полистирол ПСБ-С-50 $\delta=0.05$ мм, $\gamma=50$ кг/м ³	0.025	1.2	0.03
ИТОГО	1.2	1,13	2,25
Ж/б плита $\delta=220$ мм, $\gamma=2500$ кг/м ³	5.39	1.1	5.93

Таблица 2.5-Сбор нагрузок на конструкций бассейна

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка, кН/м ²
Керамическая плитка $\delta=0.04$ мм, $\gamma=2400$ кг/м ³	0.094	1,1	0.104
Цементно-песчаная стяжка $\delta=0.03$ мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	0.53	1,3	0,689
ИТОГО	0.624		0.793

Расчет в Лире САПР был произведен с учетом выше указанных нагрузок и приведен в приложении А.

2.2 Расчет колонны

Колонна сечения 400*400мм. Для расчета применяется тяжелый бетон В25; $\gamma_{b2}=0.9$; класс арматуры АIII по итогам расчета выполненного в программе «ЛИРА» ; $R_b=14.5\text{Мпа}$; $R_s=270\text{Мпа}$; $R_{sc}=270\text{ Мпа}$; $E_b=3\cdot 10^4\text{Мпа}$; $E_s= 2\cdot 10^5\text{ Мпа}$.

Защитный слой бетона $a=a'=30\text{мм}$. Колонна при расчете на прочность считается как внецентренно сжатый элемент. Усилия от постоянных нагрузок:

Продольная сила $N=328\text{ Кн}$,

Изгибающий момент $M= 228\text{Кнм}$.

Усилия от временно-длительных нагрузок:

Продольная сила $N_1=270\text{Кн}$,

Изгибающий момент $M_1= 23\text{Кнм}$.

Расчетная длина колонны:

$$l_0 = 0.7h = 0.7 \cdot 2.64 = 1.848\text{м п.6.8[9]} \quad (2.1)$$

Рабочая высота сечения колонны:

$$h_0 = h - a = 400 - 30 = 370\text{мм} \quad (2.2)$$

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

$$M_1 = M + 0.5N(h_0 - a') = 228 + 0.5 \cdot 328(0.37 - 0.03) = 283.76\text{ кН.м} \quad (2.3)$$

При длительной нагрузке:

$$M_u = M_1 + 0.5N(h_0 - a') = 23 + 0.5 \cdot 270(0.37 - 0.03) = 68.9\text{ кН.м} \quad (2.4)$$

Радиус инерции сечения:

$$i = \sqrt{40^2/12} = 11.54\text{см, п.8.24[10]} \quad (2.5)$$

В связи с тем что $\frac{l_0}{i} = \frac{184.8}{11.54} = 16 > 14$, необходимо учесть прогиб колонны.

Условную критическую силу N_{crc} определим по формуле 92[7]:

$$N_{cr} = \frac{6,4E_bA}{l_0^2} \left[\frac{r^2}{\varphi_1} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta} + 0,1 \right) + \alpha J_s \right] \quad (2.6)$$

где $\varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_{1l}}{M_1} = 1 + 1 \cdot \frac{68,9}{283,76} = 1,25$, 21[4], (2.7)

$\beta = 1$ – для тяжелого бетона

Определяем эксцентриситет силы, 165[7]:

$$e_0 = M/N = 228 \cdot 10^3 / 328 = 695 \text{ мм} \quad (2.8)$$

Случайный эксцентриситет $e_{a1} = h/30 = 400/30 = 13,3 \text{ мм}$

$$e_{a2} = l_0/600 = 1848/600 = 3,08 \text{ мм} \quad (2.9)$$

Принимаем $e_0 = 695 \text{ мм}$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{695}{400} = 1,73 > \quad (2.10)$$

$$\delta_{e,min} = 0,5 - \frac{0,01l_0}{h} - 0,01R_b = 0,5 - \frac{0,01 \cdot 1848}{400} - 0,01 \cdot 13,05 = 0,3223, 22[7],$$

Принимаем $\delta_e = 1,73$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{2,05 \cdot 10^4} = 6,67, \text{ [стр 39]} \quad (2.11)$$

Момент инерции сечения бетона:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \cdot 40^3}{12} = 2,13 \cdot 10^5 \text{ см}^4 \quad (2.12)$$

Зададимся коэффициентом армирования в первом приближении:

$$\mu = 2 \cdot 0,005 = 0,01. \quad (2.13)$$

Момент инерции сечения арматуры относительно центра тяжести бетонного сечения:

$$J_s = \mu b h_0 (0,5 - a)^2 = 0,01 \cdot 40 \cdot 37 (0,5 \cdot 40 - 3)^2 = 0,043 \cdot 10^5 \text{ см}^4; \quad (2.14)$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot 3 \cdot 10^4}{(1848)^2} \left[\frac{2,13 \cdot 10^3}{1,25} \left(\frac{0,11}{0,1 + 1,73} + 0,1 \right) + 6,67 \cdot 0,043 \cdot 10^9 \right] \\ = 16124 \text{ кН.}$$

$$\text{Коэффициент } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{328}{16124}} = 1.02 \text{ по формуле 19 [7]} \quad (2.15)$$

Эксцентриситет с учетом прогиба равен:

$$e = e_0 \eta + 0,5(h - a) = 695 \cdot 1,02 + 0,5 \cdot 340 = 878.9 \text{ мм.} \quad (2.16)$$

$$\text{Высота сжатой зона бетона: } X = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{328 \cdot 10^3}{13.05 \cdot 400} = 62.83 \text{ мм}$$

Граничная относительная высота сжатой зоны бетона , п25[7]:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{500} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0.75}{1 + \frac{270}{500} \left(1 - \frac{0.75}{1,1}\right)} = 1.5, \quad (2.17)$$

где $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 13.05 = 0.75$

где $\sigma_{с,и}$ – предельное напряжение в арматуре сжатой зоны, принимаемое при $g_b < 1,0$ равным $\sigma_{с,и} = 500$ Мпа.

Армирование определим согласно п3.62[8]:

Вычислим значения коэффициентов

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{328 \cdot 10^3}{13.05 \cdot 400 \cdot 370} = 0,16 \quad (2.18)$$

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{R_b b h_0^2} = \frac{328 \cdot 10^3 \cdot 878.9}{13.05 \cdot 400 \cdot 370^2} = 0,40 < \xi_R = 1.5 \quad (2.19)$$

$$\delta' = \frac{a'}{h_0} = \frac{30}{370} = 0,08; \quad (2.20)$$

$A_s = A_s^1$ определяем по формуле 112 [8] :

$$A_s = A_s^1 = \frac{R_b b h_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n \left(1 - \frac{\alpha_n}{2}\right)}{1 - \delta'} = \frac{13.05 \cdot 400 \cdot 370}{270} \cdot \frac{0.40 - 0.16 \left(1 - \frac{0.16}{2}\right)}{1 - 0.08} = 1931 \text{ мм} \quad (2.21)$$

$$\text{Процент армирования } \mu = \frac{A_s + A_s^1}{bh} = \frac{2 \cdot 1931}{400 \cdot 400} = 0.02 > \mu = 0.01 \quad (2.22)$$

$$\text{Уточняем процент } \mu = \frac{0.01 + 0.02}{2} = 0.015 \quad (2.23)$$

Вычисляем $A_s = A_s^1$

$$J_s = \mu b h_0 (0,5h - a)^2 = 0.015 \cdot 40 \cdot 37 (0.5 \cdot 40 - 3)^2 = 0.064 \cdot 10^5 \text{ см}^4 \quad (2.24)$$

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b A}{l_0^2} \left[\frac{r^2}{\varphi_l} \left(\frac{0,11}{0,1+\delta} + 0,1 \right) + \alpha J_s \right] = \frac{6,4 \cdot 3 \cdot 10^4}{(1848)^2} \left[\frac{2,13 \cdot 10^3}{1,25} \left(\frac{0,11}{0,1+1,73} + 0,1 \right) + 6,67 \cdot 0,064 \cdot 10^9 \right] = 23905 \text{ кН} \quad (2.25)$$

$$\text{Коэффициент } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{328}{23905}} = 1,02$$

$$e = e_0 \eta + 0,5(h - a) = 695 \cdot 1,02 + 0,5(370 - 30) = 878,9 \text{ мм} \quad (2.26)$$

$$\alpha_{m1} = \frac{N \cdot e}{R_b b h_0} = \frac{328 \cdot 10^3 \cdot 878,9}{13,05 \cdot 400 \cdot 370^3} = 0,40 \quad (2.27)$$

$$A_s = A_s^1 = \frac{R_b b h_0}{R_s} \cdot \frac{\alpha_{m1} - \alpha_n \left(1 - \frac{\alpha_n}{2}\right)}{1 - \delta'} = \frac{13,05 \cdot 400 \cdot 370}{270} \cdot \frac{0,40 - 0,16 \left(1 - \frac{0,16}{2}\right)}{1 - 0,08} = 1931 \text{ мм}^2 \quad (2.28)$$

Принимаем арматуру А400 $A_s + A_s^1 = 3927 \text{ мм}^2$ (8 \varnothing 25).

Хомуты класса А240, диаметром $0,25d = 0,25 \cdot 25 = 6,25 \text{ мм}$. Так как диаметр хомутов должен быть не менее 8 мм, принимаем $\varnothing 8 \text{ А240}$ с шагом 100.

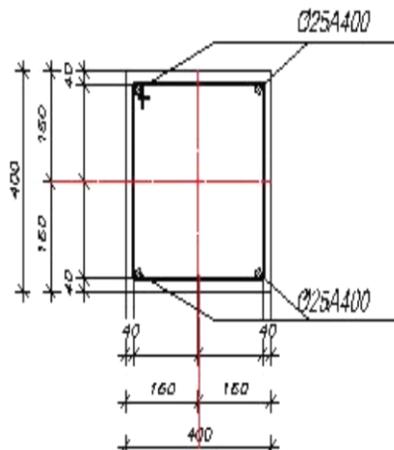


Рисунок 1 – Сечение колонны

2.3 Расчет фундамента

Выбор глубины заложения фундамента:

Нормативный показатель глубины промерзания почвы, п.2.27 [10]

$$D_{fn} = d_0 \sqrt{Mt} = 0,28 \cdot 3,45 = 0,8 \text{ м} \quad (2.29)$$

где d_0 – коэффициент принимается в зависимости от почвы- 0,28;

\sqrt{Mt} - это квадратный корень всех минусовых месячных температур.
 Расчетную глубину промерзания почвы, п2.28 [10]

$$D_f = K_h * D_{fn} = 0.7 * 0.8 = 0.56 \text{ м} \quad (2.30)$$

где K_h - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

Принимаем глубину заложения фундамента 0.8 м.

Расчет оснований по деформациям п2.41 [10]

$$R = \frac{\gamma c_1 \gamma c_2}{k} [M_y K_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma_{II} + (M_q - 1) d \gamma_{II} + M_c C_{II}] = \frac{1.1 * 1.2}{1.1} [1.15 * 1 * 3 * 16 + (5.59 - 1) 2 * 16 + 7.95 * 4] = 687 \text{ кПа} \quad (2.31)$$

Среднее давление под подошвой, п5 [9]

$$P = \frac{N}{A} + \gamma_{II} d = 105 \text{ кПа} < R \quad (2.32)$$

Определение осадки прилож.2 [9]

$$S = \beta \frac{\sigma_{zp} i h_i}{E_i} = 0.8 * 0.8 \left(\frac{68 + 2 * 59 + 2 * 47.6 + 2 * 43.6 + 2 * 37.4 + 32.4}{2 * 18000} + \frac{32.4 + 2 * 28.56 + 2 * 25.4 + 2 * 22.9 + 2 * 20.8 + 19.04}{* 28000} \right) = 0.011 \text{ м} = 1.1 \text{ см} \quad (2.33)$$

где β - безразмерный коэффициент, равный 0,8;

$\sigma_{z,p,i}$ - среднее значение дополнительного вертикального нормального напряжения в i -м слое грунта;

h_i и E_i - соответственно толщина и модуль деформации i -го слоя грунта.

Дополнительные вертикальные напряжения на глубине z :

$$\sigma_{zr} = \alpha p_0 = 0.285 * 68 = 19.38 \quad (2.34)$$

$$\sigma_{zpc} = \alpha p_0 / 4 = 19.39 / 4 = 4.85 \quad (2.35)$$

где α - коэффициент, принимаемый по табл.1 в зависимости от формы подошвы фундамента. Эпюру осадки фундамента смотреть в чертеже армирования фундамента.

По данным РСУ подбираем арматуру.

Сечение размерами $b=300$ мм; $h=300$ мм; $a=30$ мм; бетон В25; $E_b=3 * 10^4$; $R_b=14.5$ МПа; $R_s=270$ Мпа.

Рабочая высота $h_0=h-a=400-30=370$ мм

РСУ на средней опоре $M=287$ кНм

Подбор продольной арматуры , п3.18 [7]

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{287 \cdot 10^6}{15.95 \cdot 400 \cdot 370^2} = 0.32 \Rightarrow \Rightarrow \quad (2.36)$$

значит $\zeta = 0.800$ $\xi_R = 0.4$ по таблице 20;

$$A_s = \frac{M}{R_b \zeta h_0} = \frac{287 \cdot 10^6}{270 \cdot 0.8 \cdot 370} = 3591 \text{ мм}^2 \quad (2.37)$$

Выбираем продольную арматуру 9 \emptyset 22 $A_s = 34.21 \text{ см}^2$, 3 \emptyset 10 $A_s^1 = 2.36 \text{ см}^2$,
 $A_s + A_s^1 = 36.57 \text{ см}^2 > A_s = 35.91 \text{ см}^2$.

РСУ на средней опоре $M = 147 \text{ кНм}$

Подбор продольной арматуры , п3.18 [7]

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{147 \cdot 10^6}{15.95 \cdot 400 \cdot 370^2} = 0.16 \Rightarrow \Rightarrow \quad (2.38)$$

значит $\zeta = 0.910$ $\xi_R = 0.18$ по таблице 20;

$$A_s = \frac{M}{R_b \zeta h_0} = \frac{147 \cdot 10^6}{270 \cdot 0.910 \cdot 370} = 1617 \text{ мм}^2$$

Выбираем продольную арматуру 3 \emptyset 25 $A_s = 14.79 \text{ см}^2$, 2 \emptyset 14 $A_s^1 = 3.08 \text{ см}^2$,
 $A_s + A_s^1 = 17.87 \text{ см}^2 > A_s = 16.17 \text{ см}^2$.

3. Технология и организация строительного производств

3.1 Характеристики объекта

5 этажный монолитный железобетонный комплекс, возводимый из переставных опалубок. Здание рамно-связевое ,с несущим элементами как: перекрытие толщиной 94мм, колонна сечением 400*400, ригель сечением 300*600мм и несущие стены толщиной 400мм. Применяется бетон класса В25. Высота этажа 3.3м Лестницы- монолитные. Имеется также на отметке -3.300мм паркинг и техническое помещение. В согласии с принятой технологией работ и особенностями конструкций объекта составлена краткая ведомость основных объемов работ.

Таблица 3. Характеристика условий разработки грунта: грунт- супесь

	Единица измерения	Числовые данные	Примечание
Группа грунта		II	ЕНиР 2, выпуск 1 стр 6-12
Средняя плотность грунта	кг/м ³	1850	ЕНиР 2, выпуск 1
Коэффициент первоначального разрыхления	%	24-30	ЕНиР 2, выпуск 1 стр 206
Коэффициент остаточного разрыхления	%	5-8	ЕНиР 2, выпуск 1 стр 206
Коэффициент крутизны откоса	%	0,75	Хамзин, Карасев «Технология строительных процессов», стр 35

3.2 Надземные работы

Для начала надземных работ нужно осуществить следующие работы [14]:

- загородить строительную площадку,
- создать планировку строительной площадки,
- создать водоотвод,
- создать временные автомобильные дороги.

После подготовки территории монтируются фундаментные плиты под несущие конструкции. После устройства фундаментов ведется строительство надземной части здания, например как установка опалубок для колонн и плит перекрытия.

3.3 Определение объемов работ

Расчет объемов работ на один этаж:

1) Опалубочные работы:

Крупнощитовая опалубка[2]:

$$L * h - S_{ок} - S_{дв}. \quad (3)$$

Стены:

$$S=25,0*4,0*5+38,0*4,0*5=2099 \text{ м}^2$$

Плиты перекрытий:

$$S=L*B=8129*94=764126 \text{ м}^2 \quad (3.1)$$
$$n = 764126/5 = 4106$$

Лестницы:

$$x = \sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5 \text{ м} - \text{длина марша}$$

ширина марша – 1,05 м

$$S=(2.5*2.1)*2+(2.1*1.05)=63 \text{ м}^2$$

Колонны:

$$S=3835,41/328=11,69 \text{ м}^2$$
$$S=11,69*66=858 \text{ м}^2$$

Ригели и второстепенные балки:

$$3835,41/328=11,69 \text{ м}^2$$
$$S=11,69*66*0,3*0,6=1056 \text{ м}^2$$

Деревянные леса:

$$S=25*38*136*120=8129 \text{ м}^2$$
$$n=812.9/5=143 \text{ м}$$

2) Арматурные работы.

Установка арматурных стержней[2].

$$\rho = mV \rightarrow m = \rho * V \quad (3.2)$$
$$m = 2.4 * 2086 = 5008 \text{ т. (Масса бетона)}$$
$$m_{\text{арм.}} = 250.4 \text{ т.}$$

Для начала определяем массу бетона, 3-5 % составляет арматурные стержни.

3) Бетонные работы.

Укладка бетонной смеси в стеновые конструкции.

$$V_{\text{ст}} = 0,4 * (2,5 * 3,3 * 2 + 38 * 3,3 * 2 + 136 * 3,3 * 2 + 120 * 3,3 * 2) = 640,5 \text{ м}^3$$

Укладка бетонной смеси в покрытия и перекрытия:

$$V = L * b * h = 136 * 25 * 38 * 120 * 0,094 = 2800 \text{ м}^3 \quad (3.3)$$

Укладка бетонной смеси в лестничный марш:

$$V = (l * b * h) = 136 * 25 * 38 * 120 * 3,3 = 265,4 \text{ м}^3 \quad (3.4)$$

Укладка бетонной смеси в ригеля и балки:

$$V = \frac{4418}{328} / 5 = 360,1 \text{ м}^3$$

Укладка бетонной смеси в колонны:

$$V = \frac{4418}{328} / 6 = 352 \text{ м}^3$$

3.4 Выбор монтажных кранов по техническим параметрам

Главными техническими параметрами, по которым ведется предварительный выбор монтажных кранов являются: требуемая грузоподъемность, требуемая высота подъема крюка, требуемый вылет стрелы.

Требуемая грузоподъемность [11, стр. 89]

$$Q_k \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}} = 1,2 + 0,09 + 1,2 = 2,49 \text{ кг} \approx 3 \text{ т} \quad (3.5)$$

Требуемая высота подъема крюка [11, стр. 89]

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{строп}} = 16,5 + 1 + 1,2 + 3,5 = 22,20 \text{ м} \quad (3.6)$$

Требуемый вылет стрелы [11, стр. 89]

$$l_{\text{стр}} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{6}{2} + 10 + 25 = 38 \text{ м} \quad (3.7)$$

Требуемый грузовой момент

$$M_{\text{тр}} = (Q_{\text{э}} + Q_{\text{стром}}) * l_{\text{стр}} = (1,2 + 0,1) * 29 = 37,7 \text{ т * м} \quad (3.8)$$

Высота подъема тяжелой конструкции вместе с траверсой:

$$16,5 + 1,8 + 1 + 3,2 = 22,5 \text{ м} > 21,2 \text{ м}$$

$$\text{Привязка: } S = a + \Pi + R_{\Pi} = 2,5 + 10 + 3,5 = 16 \text{ м} \quad (3.9)$$

Длина основной стрелы, оборудованной гуськом [11, стр. 91]

$$l_{\text{стр}} = \frac{H_{\text{кр}} - h_{\text{ш}}}{\sin \gamma} = \frac{22,2 - 1,5}{\sin 75^{\circ}} = 40,3 \text{ м} \quad (3.10)$$

Определение технико-экономической эффективности вариантных решений

Для осуществления выбора варианта производства монолитных работ рассчитывают путем сравнения показатель стоимости механизации монолитных работ, которая суммируется из стоимости машино-смен за время работы механизмов на объекте и стоимости дополнительных затрат на устройство путей и дорог для их передвижения.

Продолжительность работы крана на объекте

$$t_0 = \frac{Q}{\Pi_{\text{э.см}}} = \frac{11,251}{0,16} = 66,18 \text{ (для башенного крана КБ – 402В)} \quad (3.11)$$

$$t_0 = \frac{Q}{\Pi_{\text{э.см}}} = \frac{11,251}{0,19} = 70,32 \text{ (для стрелового крана КС – 5671)} \quad (3.12)$$

Эксплуатационная (сменная) производительность крана

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{э.см}} &= \frac{t_{\text{см}}}{t_{\text{ц.ср.}}} * Q_{\text{ср}} * K_{\text{в}} = \frac{8}{77,7} * 1,86 * 0,85 \\ &= 0,16 \text{ (для башенного крана КБ – 402В)} \end{aligned} \quad (3.13)$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{э.см}} &= \frac{t_{\text{см}}}{t_{\text{ц.ср.}}} * Q_{\text{ср}} * K_{\text{в}} = \frac{8}{77,7} * 1,86 * 0,9 \\ &= 0,19 \text{ (для стрелового крана КС – 5671)} \end{aligned}$$

Средневзвешенная продолжительность цикла

$$t_{ц,ср.} = \frac{t_{ц,1} * n_1 + t_{ц,2} * n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{6.96 * 3835.41 + 127.9 * 9595 + 16.085 * 995 + 51.5}{3838.41 + 9595 + 995 + 7.85} = 77.7 \quad (3.14)$$

Продолжительность монтажа любого элемента

$$t_{ц} = \frac{H_{вр}}{N} = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ (башенный кран)} \quad (3.15)$$

$$t_{ц} = \frac{H_{вр}}{N} = \frac{0.25}{2} = 0.125 \text{ (стреловой кран)} \quad (3.16)$$

Средневзвешенная масса элементов

$$Q_{ср} = \frac{Q_1 * n_1 + Q_2 * n_2 + \dots}{n_1 + n_2 + \dots} = \frac{1.2 * 3835.41 + 1 * 9595 + 1.2 * 995 + 7.85 * 1919}{3835.41 + 9595 + 995 + 1919} = 1.86$$

Таблица 3.1- Расчет технико-экономической эффективности вариантных решений

Показатели	КБ-402В	КС-5671
Средневзвешенная масса элементов	1,86	1,86
Продолжительность монтажа каждого отдельного конструктивного элемента	0,2	0,125
Средневзвешенная продолжительность цикла монтажа конструкций, монтируемых данным краном	77,7	77,7
Сменная эксплуатационная производительность каждого крана	0,16	0,19
Продолжительность работы каждого крана на объекте	66,18	70,32
Стоимость устройства и разборки путей для башенных кранов	14 000 000	340 000
Единовременные затраты каждого крана, не учтенные в стоимости машино-смен, тг	160 000	135 000

Общая стоимость по вариантам производства работ, тг	14 160 000	475 000
---	------------	---------

Исходя из расчета эффективным был подобран гусеничный кран КС-5671.

2. Бетононасос PUTZMEISTER M36-4 [15]

Производительность сменная и эксплуатационная бетононасоса

$$\begin{aligned}
 \Pi = 60 * T * \left(\frac{\pi * d^2}{4}\right) * l * V * k_{\text{вых}} = 60 * 8 * \left(\frac{3,14 * 0,23^2}{4}\right) * 2,1 * 2,3 * 0,9 = \\
 86,6 \text{ м}^3/\text{смен} \quad (3.17)
 \end{aligned}$$

3. Бетоновоз

$$\Pi_{\text{авто}} = \frac{60 * V * T * k_{\text{в}}}{t_{\text{ц}}} = \frac{60 * 20,81 * 8 * 0,85}{0,125} = 67,93 \quad (3.18)$$

4. Вибратор: Вибратор Technoflex Rabbit [15]

5. Траверсы: Траверсы ТМ-6.

3.5 Календарное планирование

Календарным планом на основе объемов монолитных работ и разработанной технологии назначается последовательность и сроки выполненных работ, а также устанавливается потребность в трудовых ресурсах, а также сроки поставки оборудования.

Выбор машин для конкретных производственных условий рассчитывается на основе технико-экономического анализа и обоснования различных вариантов.

Для того чтобы повысить эффективность производства земляных работ механизированным способом необходимо расширить применение более производительных типов машин и повысить мощность основных механизмов, зависит удельный вес бульдозерных работ, применение погрузчиков, экскаваторов, планировщиков. Ведомость калькуляции затрат труда в приложении Б.

3.6 Техника безопасности

Во время производства надземных и других работ, где необходимо учитывать расстановку рабочих мест, необходимо рассматривать мероприятия

по СП РК 1.03-106-2012 [16] во избежание влияния опасных и вредных производственных факторов на рабочих. К ним относятся:

- обрушения горных пород;
- падения предметов;
- продвижение машин и их рабочих механизмов, а также переставляемых ими предметы;
- нахождение рабочего места около перепада высотой в 1,3 м и больше;
- высокое напряжение в электро-цепи, замыкание которой возможно при прохождении тока через человеческое тело.

При строительстве объекта необходимо руководствоваться правилами техники безопасности и соблюдать следующие оказания:

- строительные площадки (особенно проезды и проходы) не допускается заполнять конструкциями, материалами и др.;
- конструкции, материалы и приспособления нужно укладывать в складских помещениях;
- опасные зоны для передвижения рабочих, требуется оградить либо обеспечить предупредительными знаками;
- к управлению монтажным краном нельзя допускать лица, у которых отсутствует удостоверение на право управления данной машиной;
- монтажникам, работающие на высоте 1.5 м, предоставляются предохранительные пояса;
- грузоподъемные монтажные механизмы (траверсы, стропы и др.) перед применением должны подвергаться испытанию грузом, превышающим расчетный на 25% в течение 10 мин.

Бетонные и железобетонные работы. Для опалубщиков на их рабочем месте необходимо предусматривать безопасные условия труда.

Опалубку, нужную для строительства монолитных железобетонных зданий, следует выполнять и использовать с учетом производства работ, в утвердившемся порядке.

Разборку опалубки нужно выполнять (как только бетон получает нужную прочность) с одобрения производителя работ, а особо важных конструкций (по списку утвердившегося проекта) с одобрения главного инженера.

Во время разборки опалубки нужно принимать меры, исключая случайное падения элементов, а также обрушения поддерживающих конструкций.

Каждый день перед началом бетонных работ следует проверять качество состояния опалубки, тары, а также средств подмешивания. Если обнаружены какие-то неисправности, они должны быть незамедлительно устранены.

Арматурные работы должны производиться в исключительно назначенных для этого и специально оборудованных местах.

При выполнении арматурных работах необходимо [16]:

-ограждать места, специальные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры,

- класть арматуру в отведенные для этого места;
- покрывать щитами торцевые части арматуры .

При натяжении арматуры нужно:

- устраивать на проходе защитные ограждения;
- запретить присутствие людей ближе 1 м от нагреваемых стержней.

При производстве работ с растворами, в составе которых есть химические добавки, следует применять средства индивидуальной защиты, которые в свою очередь определяются по инструкциям завода-изготовителя используемого состава.

При хранении цемента следует придерживаться правил:

- Цемент должен храниться в закрытых емкостях, таких, как силосы, бункера, и др. Также необходимо организовывать мероприятия, исключаящие распыление во время загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия нужно держать закрытыми защитными решетками с на замок закрытыми люками.

Ходить между рабочими местами нужно исключительно по настилам, ширина которых составляет 60 и более см. Они в свою очередь раскладываются на арматурный каркас.

Бункеры, которые используют для бетонной смеси, должны быть приняты с учетом требований гос. стандартов. Когда бункер перемещается в загруженном или порожнем состоянии затвор должен быть закрыт.

Во время укладки бетона расстояние между свежееуложенной ранее уложенной смесью и нижней частью бункера не должно превышать 1м, если другие расстояния не были предусмотрены ППР.

Использование защитных очков и респираторов целесообразно если ведутся работы, связанные с сухой очисткой поверхностей, а также иные работы, при которых происходит выделение газов и пыли, шпатлевка либо окраска.

Необходимо четко следовать инструкциям, составленным предприятиями изготовителями, при использовании их продукции, в частности приготовление и покрытие окрасочных составов

При этом должное внимание следует уделять как к качеству выполняемых работ, так и к требованиям, касающимся охраны труда, а также техники безопасности.

Все приходящие на строительство исходные компоненты и окрасочные материалы следует проверять на наличие гигиенического сертификата с указанием присутствия в них вредных веществ, характеристик пожаровзрывоопасности , сроков и условий хранения, рекомендуемого способа

нанесения, необходимости использования средств защиты (коллективной и индивидуальной)

Если выполняются окрасочные работы с использованием окрасочных пневматических устройств следует [16]:

- перед работой проверить оборудования на исправность, а также сигнализацию и защитное заземление;

- в ходе выполнения работ не должно происходить перегибания шлангов, а также они не должны соприкасаться со стальными канатами;

- Во время перерыва в работе следует прервать подачу воздуха и закрывать воздушный вентиль на время перерыве в работах или в случае обнаружения неполадок в работе механизма агрегата.

В случае замерзания шлангов их отогрев должен производиться в теплом помещении. Не разрешается прогревать шланги, используя открытый огонь или пар.

На местах выполнения кровельных работ следует предусмотреть первичные средства пожаротушения, телефонную либо иную связь, а также не меньше двух эвакуационных выхода.

4 Экономический раздел

Сметная стоимость – это общие денежные затраты, которые нужны для возведения строительного объекта по проектным материалам.

В данной дипломной работе изображены следующие типы документации смет:

-Локальная смета-рассчитывается на основе объемов и затрат проекта, взятого с калькуляций затрат и труда. Локальная смета прилагается в приложении В.

-Ресурсная смета, приводится в приложении В

-Сводка объемов строительства и стоимости работ показывает денежные затраты. Результаты приведены ниже.

Таблица 4 - Свод объемов работ

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2) - 1 - 110

СВОДКА ОБЪЕМОВ И СТОИМОСТИ РАБОТ

ПО СМЕТЕ НОМЕР 2-1-1

НА Общестроительные работы

Составлена в ценах на 1.01.2001г. Описание денежной единицы и коэффициентов перевода

но-мер	наименование	п/п	разделов	сметная стоимость, Тенге	Тенге	норма-тивная	зарплата	показа-тели	удель-ный
п/п	разделов	сметная стоимость, Тенге	Тенге	норма-тивная	зарплата	показа-тели	удель-ный	п/п	разделов
1	2	5	6	9	11	12	13	14	
1	Земляные работы	17920	17920	21	6164	0			
2	Фундаменты	7326353	7326353	3496	717400	1.07			
3	Надземная часть	6,8E+8	6,8E+8	1198616	2.2E+8	98.97			
ВСЕГО ПО СМЕТЕ		7.25E+8	7.25E+8	120213	2.2E+8	100			

Составил Базаркулова Д.М. , Нургожа А.А.

Проверил Кызылбаев Н.К

Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы

(наименование стройки)

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЁМОВ РАБОТ № 2-1-1

на Общестроительные работы, Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Составлена в ценах на 1.01.2001г.

Тенге

Наименование видов работ	Ед.изм.	Кол-во (объём)	Стоим-ть ед	Сумма
4	5	6	7	8
1.Срезка редкого кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	га	0.002	3832,4	7.66
2.Разработка грунта 2 группы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшем вместимостью 1 м3	м3	83.6	58.24	4868.68
3.Разработка грунта 2 группы в отвал экскаваторами "Драглайн" или "Обратная лопата" с ковшем вместимостью 1 м3	м3	120,1	41,76	5015,34
4.Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью - 79 (108) кВт (л.с.), при перемещении грунтов 2 группы до 5 м	м2	45,2	6,7	302,91
5. Уплотнение грунта 1,2 группы пневматическими трамбовками	м2	103,72	21,55	2234,76
6. Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу, 25 т, на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см	м2	9,67	28,01	270,81
7. Монтаж и демонтаж блочной опалубки	м2			
8. Установка каркасов и сеток в стенах массой одного элемента до 20 кг	1т	1,78	4781,15	8510,45
9. Устройство фундаментных плит бетонных плоских	м3	597	8602,39	
10. Гидроизоляция бетонных поверхностей полимерцементным составом толщиной слоя 20 мм на жидкости ГКЖ-10	м2	1342	943,2	
11. Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки	м2	24638,65	965,37	
12. Установка арматуры	1т	37084,52	5061,33	
13. Устройство стен, днищ и перекрытий	м3	16138,2	11113,08	
14. Устройство покрытий из паркетных досок	м2	30985	2870,03	

Итого по ведомости объёмов работ

486484311

Составил

Базаркулова Д.М., Нургожа А.А.

Проверил

Кызылбаев Н.К.

5 Безопасность и охрана труда

Правильно организованная строительная площадка для выполнения монолитных работ дает высокопродуктивную и безопасную работу, учитывая аварийность и риск требуется устранить ее, и создать необходимые условия работникам. При производстве монолитных работ нужно руководствоваться СН РК 1.03-106-2012 [16] «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Системой стандартов безопасности труда в строительстве.

Мероприятия, рассмотренные в проектах организации строительства (ПОС) и проектах производства работ (ППР) классифицируют на три группы: организационные, общие по строительной площадке и технологические.

При создании календарного плана строительства объекта важную роль играет алгоритм выполнения работ. В основном используют поточный метод ведения работ. В календарном плане рассматривается вопрос по соблюдению максимальной последовательности выполнения монолитных работ с целью обеспечения надежности элементов сооружения.

Технологические карты являются основным документом ППР, где предусматриваются все вопросы безопасной организации труда и предотвращения источников травматизма. В строительных генеральных планах учитывают такие вопросы охраны труда на объекте: организация санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих на строительной площадке, освещения строительной площадки, проходов, проездов и рабочих зон, эксплуатация строительных машин и механизмов.

Вывод и принятые решения по технике безопасности представляют в пояснительной записке к проекту.

Выполненный ППР после проверки работниками по технике безопасности одобряет главный инженер генеральной подрядной организации, который будет руководить данным строительством, специальные работы одобряют главные инженеры субподрядных организаций.

В случае нарушения заказчиком мероприятий по технике безопасности, в результате чего появляются аварийные условия для жизни и здоровья работающих, строительные работы должны быть прерваны до исключения опасности. Это оформляют актом.

Перед началом работ в местах, где может сложиться производственная опасность ответственному исполнителю работ необходимо выдать наряд - допуск на выполнение работ с повышенной опасностью.

С целью поддержания охраны окружающей среды, должны быть соблюдены мероприятия по максимальному использованию промышленных отходов в обороте.

Применение автоматизированной системы во время выполнения бетонных работ является неотъемлемым условием экономии природных ресурсов. Это способствует управлению расходами материалов, что в свою очередь сказывается на точности дозировки и потери сырья сводятся к минимуму.

Во время выполнения работ, связанных с монтажом несущих и ограждающих конструкций, должен быть организован качественный контроль за используемым сырьем, уже готовыми конструкциями с целью минимизировать ресурсный расход с сохранением необходимых свойств и качественных показателей изделий и конструкций.

В целях уменьшения потерь сырья и материалов нужно повысить качество технических средств, предназначенных для транспортировки и хранения сырья.

Рекомендуется широкое применение отходов промышленности во время ведения бетонных работ с целью экономии природных ресурсов, и в то же время повышения теплозащитных свойств. К отходам промышленности также относят отходы обогащения, золы, шлаки, и др.

Во время выполнения работ, связанных с монтажом несущих и ограждающих конструкций, для рационального применения нужно предусмотреть для отходов повторное использование после их переработки (рециклинг).

Противопожарные мероприятия.

Строительные конструкции принятые для строительства здания обеспечивают III степень огнестойкости. Железобетонные элементы перемычек над проемами, покрыть огнезащитным составом, который соответствует пределу огнестойкости - 1 час.

Габариты, принятых дверных проемов, лестничных клеток обеспечивают эвакуацию людей.

Лифты выполнить с огнестойкими дверями.

В цокольном этаже, предусмотрены по два выхода непосредственно наружу.

На фасаде здания изготовить и установить знаки пожарной безопасности "Пожарный гидрант" по СНиП РК 2.02-101-2014 Данный знак выполнить светоотражающими материалами или фотолюминисцентными красками [18].

Внутренние показатели воздуха принимаются согласно назначению помещения, причем с точки зрения проветривания, вентиляции и кондиционирование типа комнат. Объем наружного воздуха определяется из условий санитарных нормативов. В зимний период воздух подается в помещение с температурой 220С, а в летнее 16-180С.

Обработка воздуха выполняется в центральных кондиционерах, состоящих из следующих элементов:

- Воздушный аэрозоль для свежего воздуха
- Вентилятор для рециркуляции воздуха
- Нагреватель
- Охладитель
- Приточный вентилятор

Для всех помещений предусматривается: подача свежего от центральной или автономного кондиционера шкафной выборки.

Система работает на 100% наружного воздуха без рециркуляции. Количество воздуха, способ обработки воздуха распределение и подача аналогична кондиционерам, которые установлены для больших помещений.

Такие же характеристики в летний период не нормируют. Это устройство показывает индивидуальное определение температуры в помещении.

Распределение вытяжной нормы воздуха осуществляется по воздуховодам выполненным из тонколистовой стали с теплоизоляцией. Регулирование не только показателей температуры , но и степени влажности воздуха в комнатах осуществляется с помощью термостатических и гидростатических клапанов.

Загрязненный воздух через вытяжные решетки и сеть воздуховодов с помощью вытяжного вентилятора, установленного в кондиционере, удаляется наружу или подается на рециркуляцию.

Заключение

В данном дипломном проекте «5 этажный Лечебно-оздоровительный комплекс с подземным паркингом в г.Алматы.» все расчеты проводились по действующим на данный момент в Казахстане СНиП и полностью согласованы с их требованиями.

Были проведены следующие расчеты:

-теплотехнический расчет внешней стены.

-расчет фундамента.

-расчёт колонны.

-автоматизированный компьютерный расчет фундаментной плиты в программе ПК «ЛИРА».

-автоматизированный компьютерный расчет каркаса здания в программе ПК «ЛИРА».

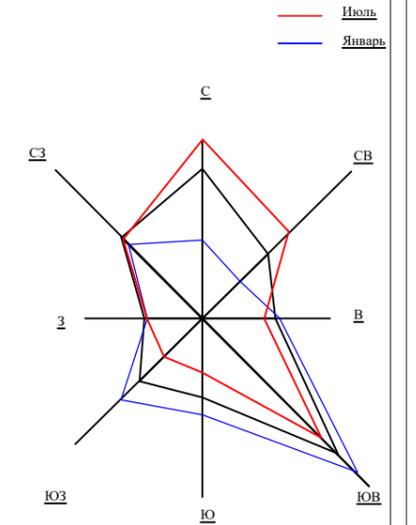
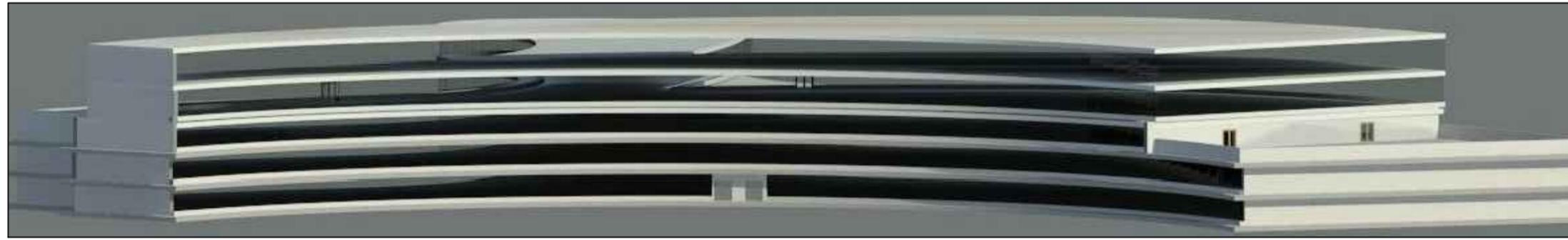
-расчитан и составлен календарный план производства работ на весь период строительства.

-расчитан и организован объектный стройгенплан.

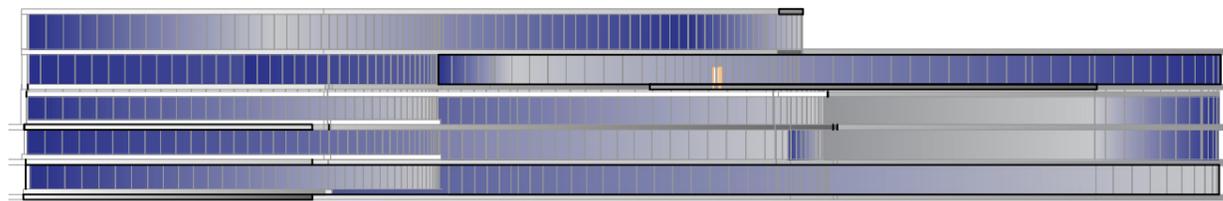
-проведены работы по подчету локальной и ресурсной сметы, а также сводный расчет стоимости строительства.

Список использованной литературы

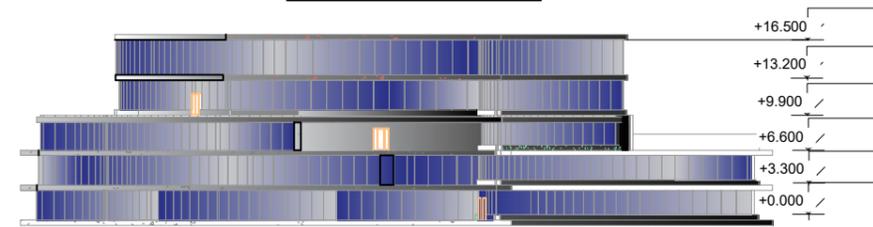
1. СНиП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», Астана 2017.
2. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», Москва 1996.
3. СНиП РК 5.03-37-2005 «Несущие и ограждающие конструкций».
4. СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника», Астана 2013
5. СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах», Астана 2018.
6. СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные железобетонные конструкций»
7. Пособие к СНиП 2.03.01-84 по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры, Москва 1989.
8. СНиП 2.03.01-84 по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры, Москва 1989.
9. СНиП РК 5.01-01-2002 Основание зданий и сооружений
10. Методические указания "Механика грунтов, основания и фундаменты", Минск 2011.
11. Хамзин С.К., Карасев А.К. «Технология строительного производства» Учебное пособие, Москва 2006.
12. ЕНиР Сборник Е1. Внутростроенные транспортные работы.
13. ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций.
14. СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства», Москва 1989.
15. www.kkamaz.ru/product_catalog/produce/130 «Автобетононасос 58150В (АБН-65/21)»
16. СН РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
17. ГОСТ 12.4.059-89 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные.
18. СНиП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
19. СН РК 1.03-02-2007 «Инструкция по проектированию бытовых зданий и помещений строительного-монтажных организаций.» Астана 2007.



Западный фасад



Восточный фасад

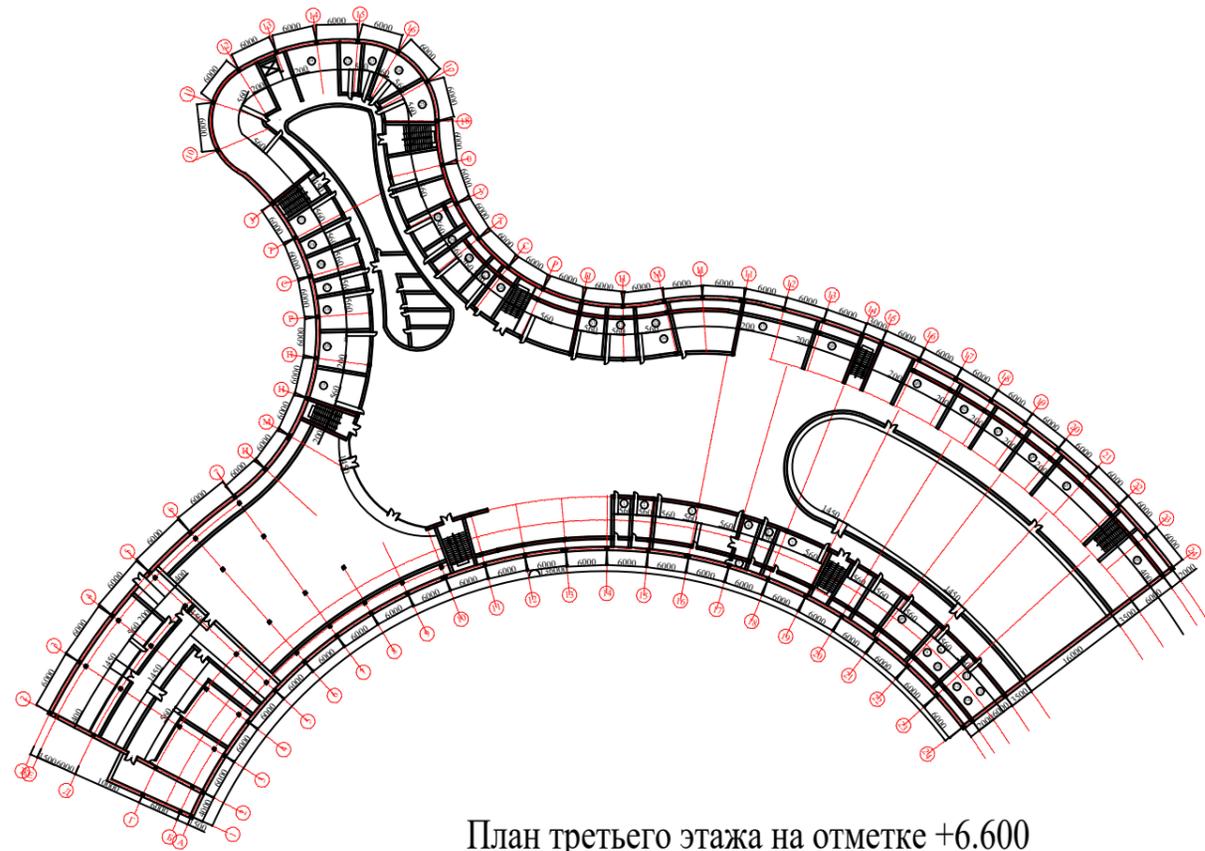


Условные обозначения

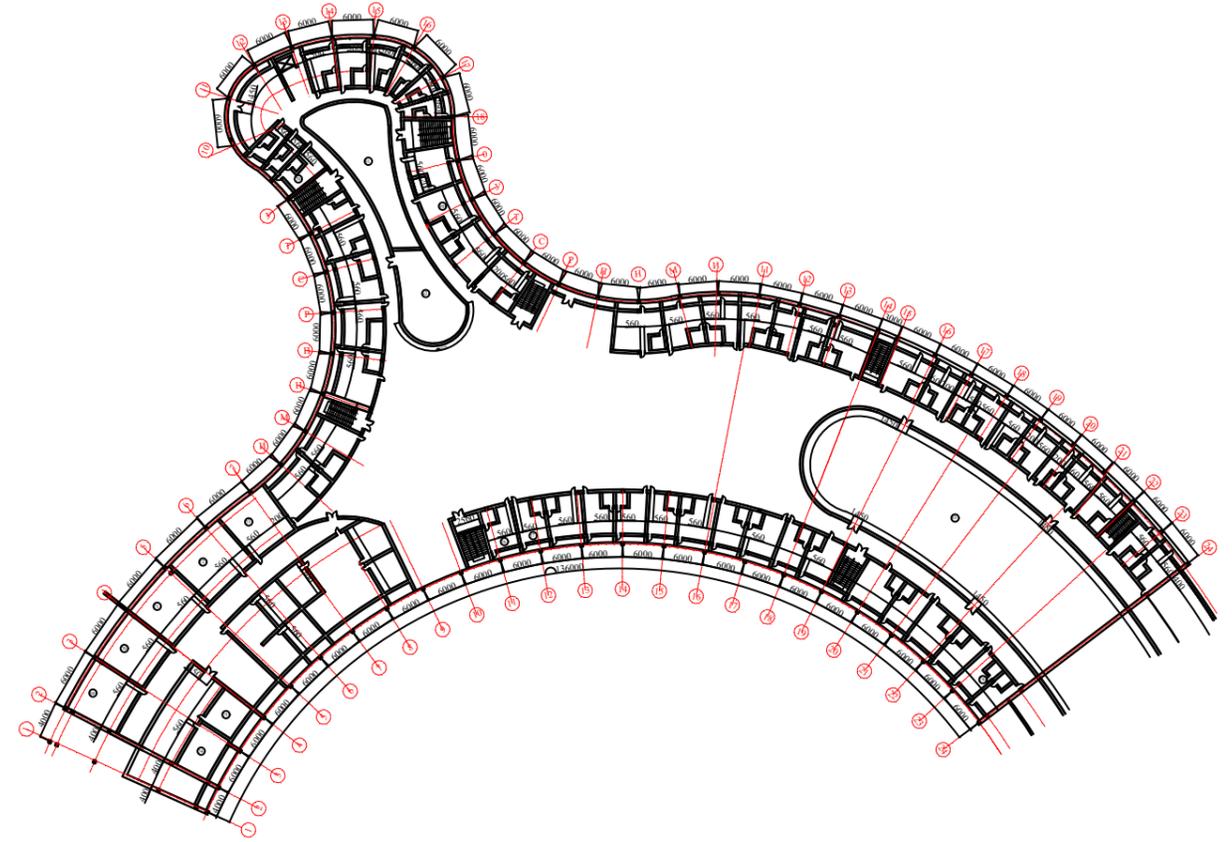
- Листовые деревья
- Кустарники
- Фонтан
- Газоны
- Скамейки
- Существующие здания
- Парковка

						КазННТУ-5В072900.29-03.2019ДП			
						Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Общественное здание	Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.		Кызылбаев Н. К.					ДП	1	9
Норм. контр.		Козюкова Н. В.				Западный фасад Восточный фасад Ген.план	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Руководитель		Кызылбаев Н. К.							
Консультант		Кызылбаев Н. К.							
Дипломник		Нургожа А. А.							

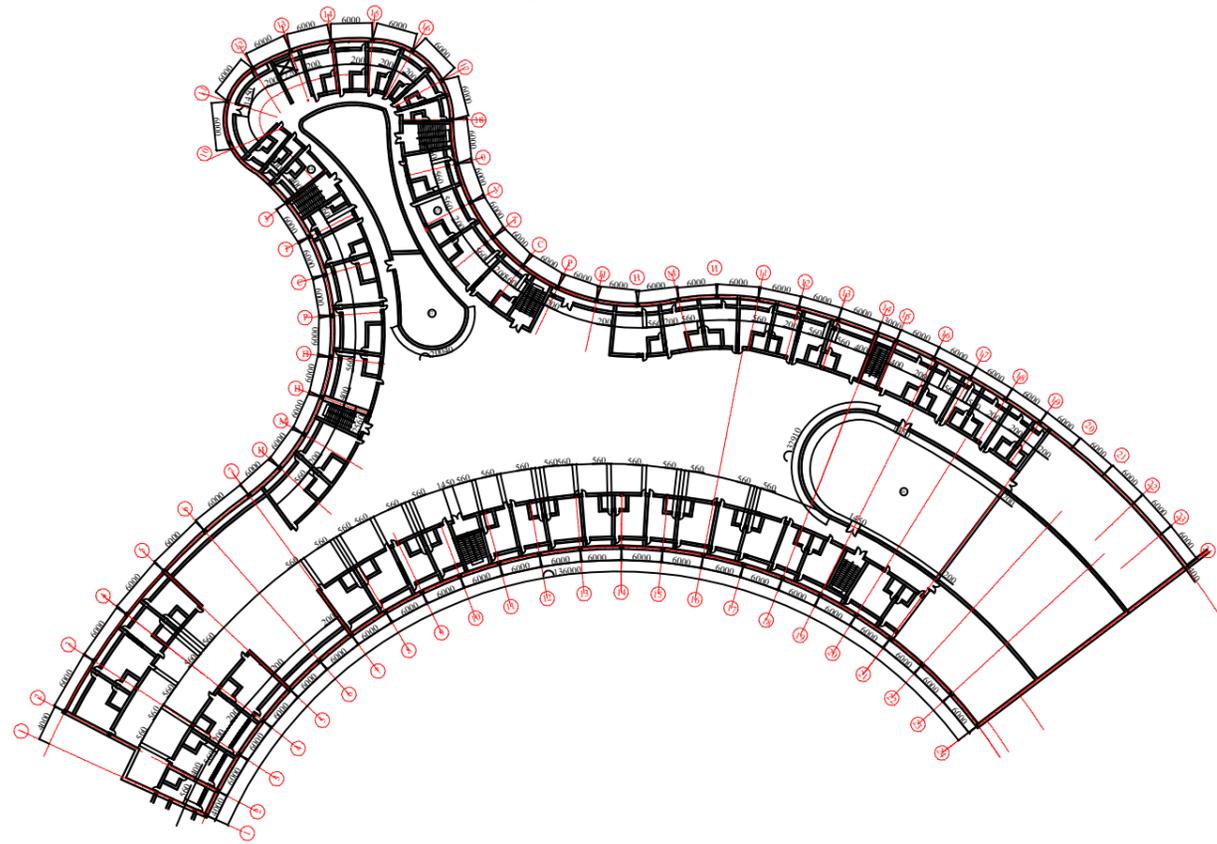
План первого этажа на отметке 0.000



План второго этажа на отметке +3.300

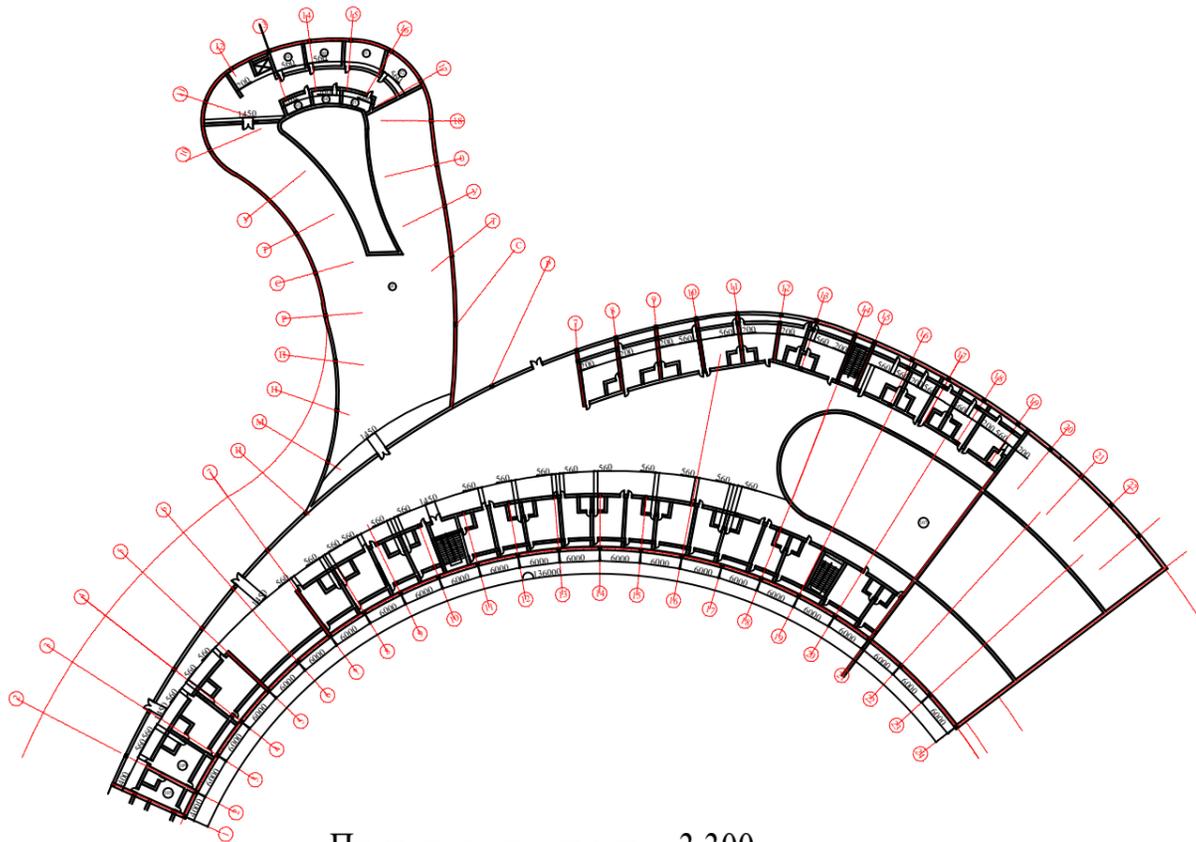


План третьего этажа на отметке +6.600

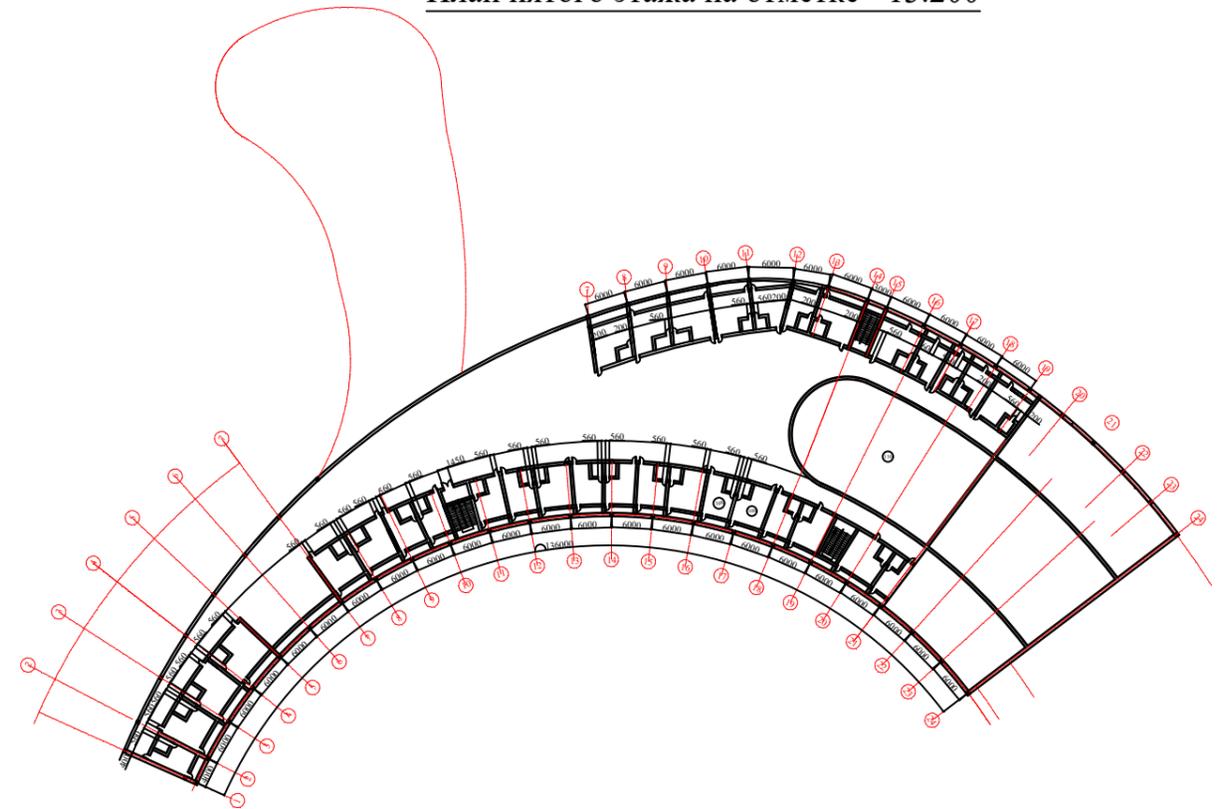


Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КазНИТУ-5В072900.29-03.2019ДП			
						Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы			
Зав. каф.		Кызылбаев Н. К.				Общественное здание	Стадия	Лист	Листов
Норм. контр.		Козюкова Н. В.					ДП	2	9
Руководитель		Кызылбаев Н. К.				План на отметке 0.000 План на отметке 3.300 План на отметке 6.600	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Консультант		Кызылбаев Н. К.							
Дипломник		Нургожа А. А.							

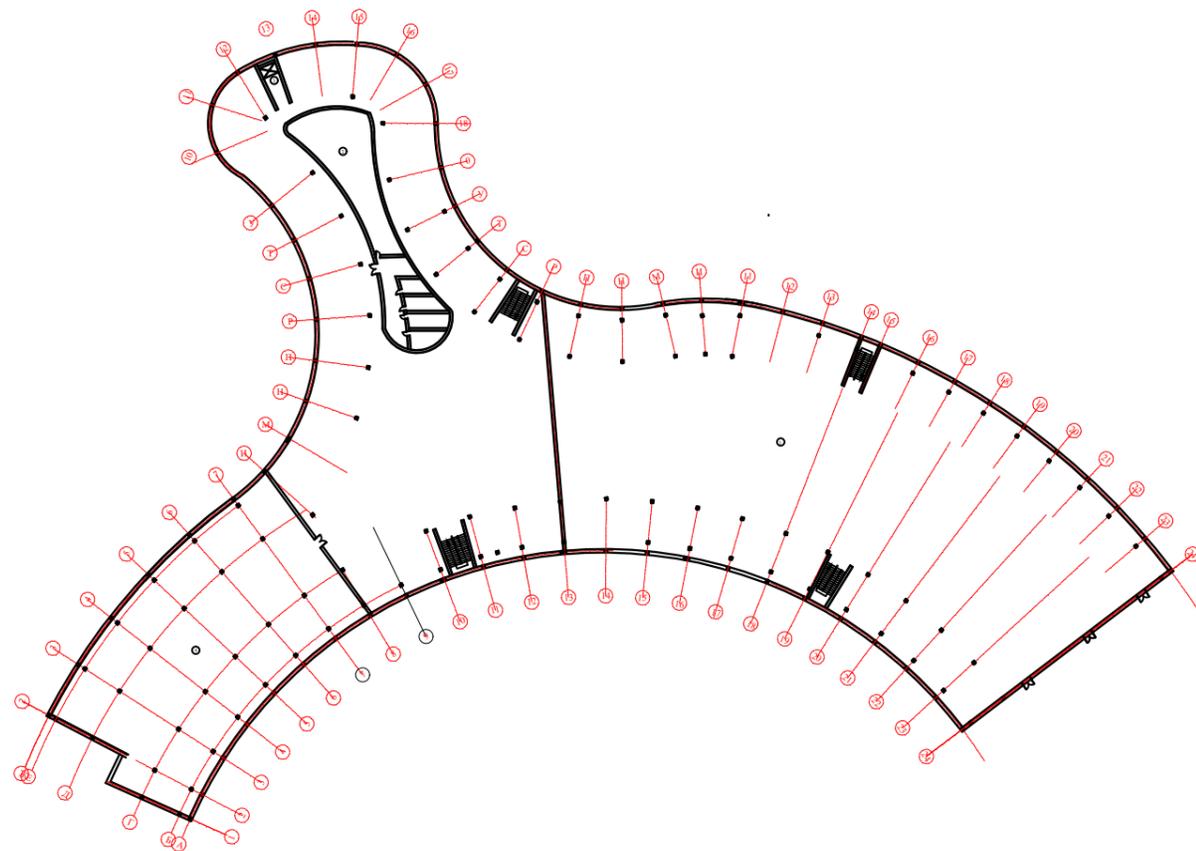
План четвертого этажа на отметке +9.900



План пятого этажа на отметке +13.200



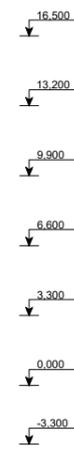
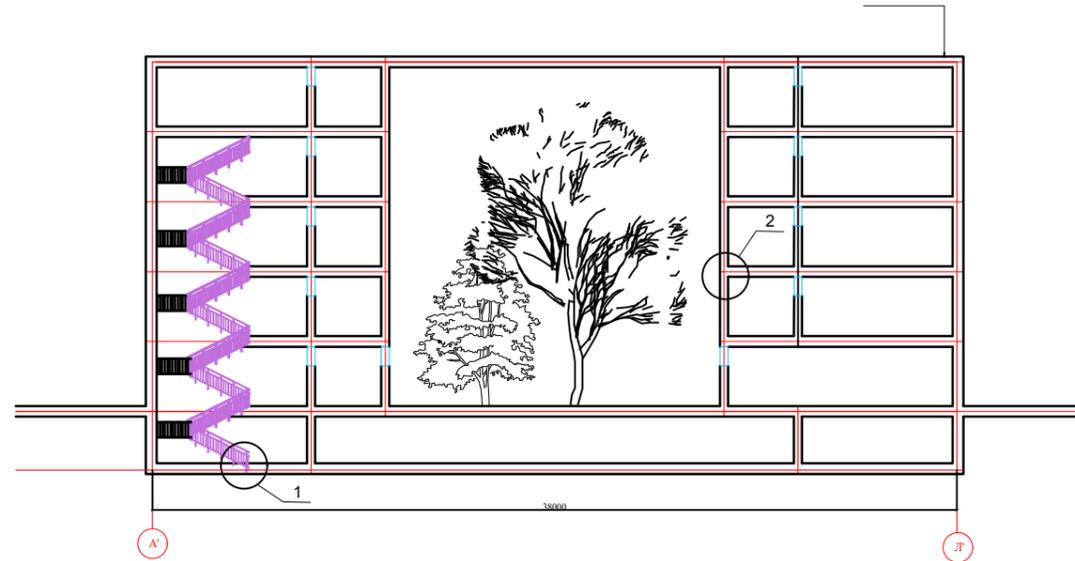
План этажа на отметке -3.300



Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КазНИТУ-5В072900.29-03.2019ДП			
						Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы			
Зав. каф.		Кызылбаев Н. К.				Общественное здание	Стадия	Лист	Листов
Норм. контр.		Козюкова Н. В.					ДП	3	9
Руководитель		Кызылбаев Н. К.				План на отметке 9.900 План на отметке 13.200 План на отметке -3.300	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Консультант		Кызылбаев Н. К.							
Дипломник		Нургожа А. А.							

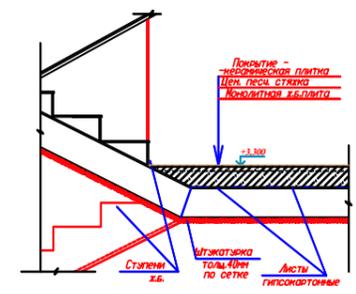
Разрез 1 - 1
М 1:100

Верхний слой кровельный материал - рулон, δ=30 мм
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150
Теплоизоляция-плиты минераловатные жесткие П-145 (ГОСТ 9573-96) δ=100 мм
Монолитная плита перекрытия - 220мм

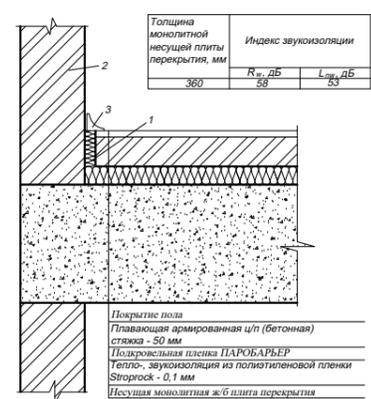


1

Лестничный марш



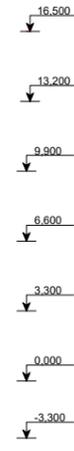
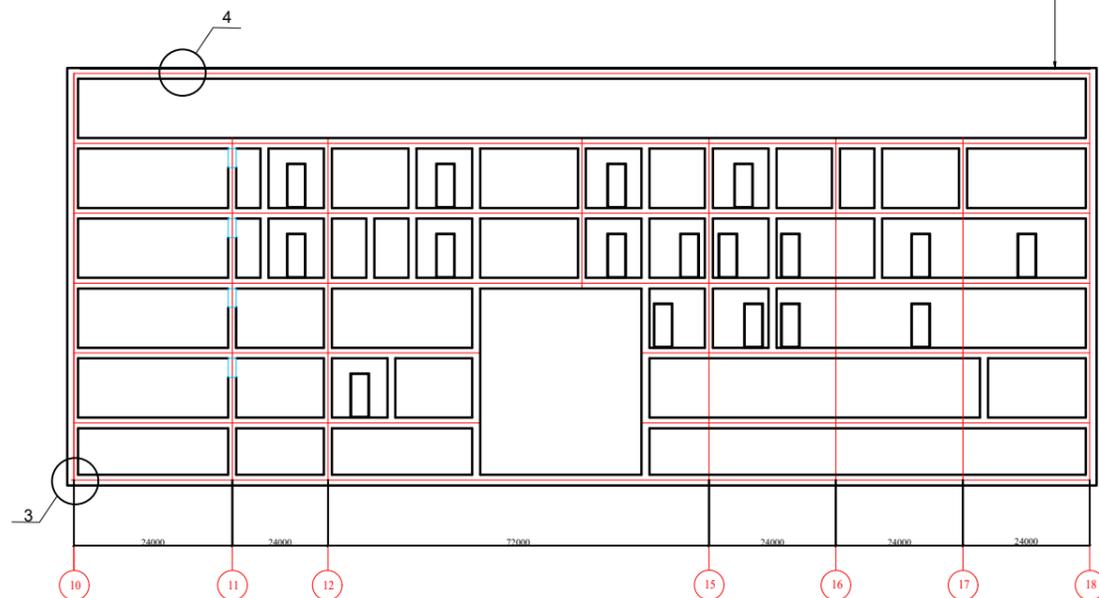
2



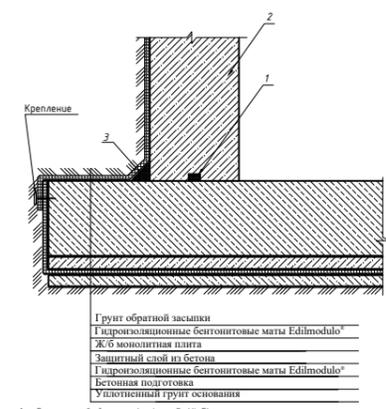
1 - звукоизоляционный вкладыш толщиной 15 - 20 мм, вырезанный из плиты Stroposk (выкладывается по всему периметру пола данного помещения); 2 - стена; 3 - плинтус

Разрез 2 - 2
М 1:100

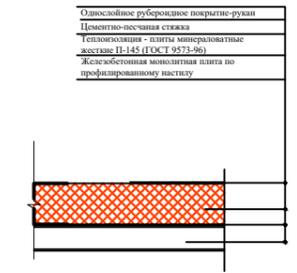
Верхний слой кровельный материал - рулон, δ=30 мм
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150
Теплоизоляция-плиты минераловатные жесткие П-145 (ГОСТ 9573-96) δ=100 мм
Монолитная плита перекрытия - 220мм



3



4



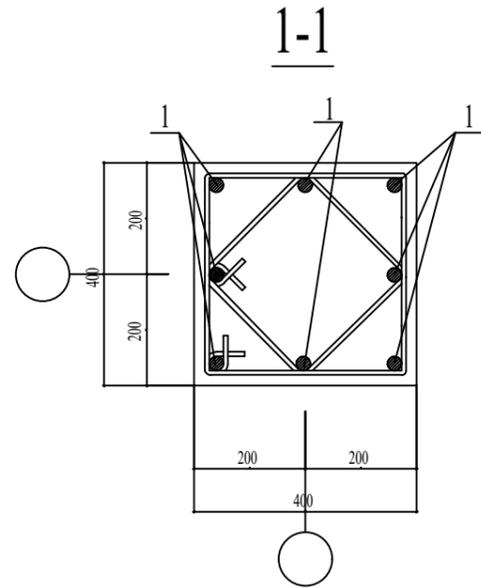
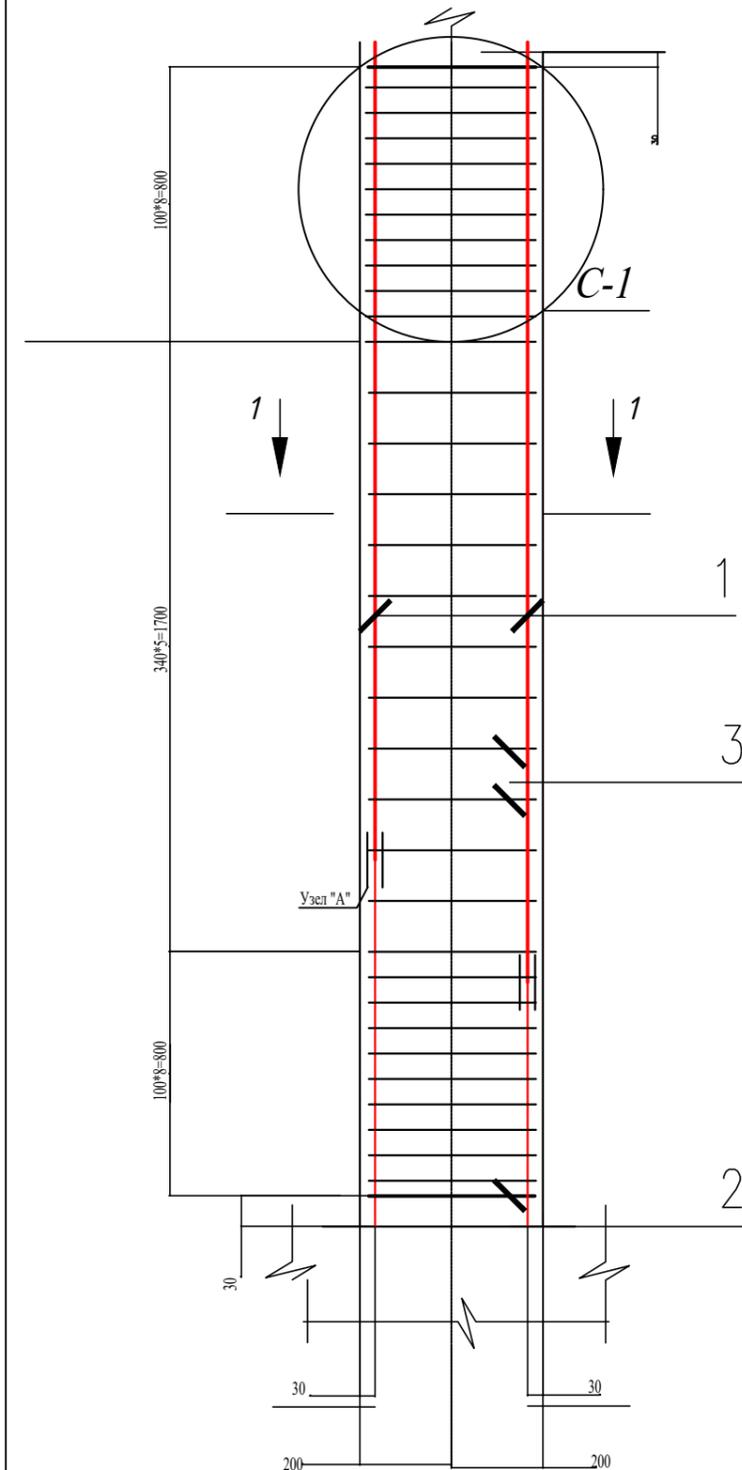
1 - бетонный шпур Laviosea® HI-Flex
2 - кирпичная стена
3 - бетонный шпур Laviosea® TR

КазНИТУ-5В072900.29-03.2019ДП

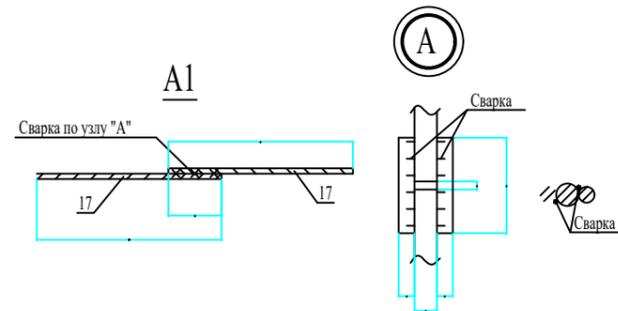
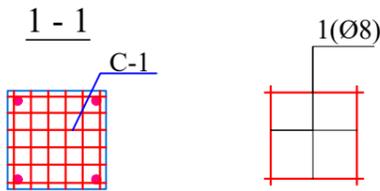
Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Общественное здание	Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.		Кызылбаев Н.К.					Разрез 1-1, разрез 2-2 Узлы 1, 2, 3, 4	ДП	4
Норм. контр.		Козюкова Н. В.				Кафедра "Строительство и строительные материалы"			
Руководитель		Кызылбаев Н. К.							
Консультант		Кызылбаев Н. К.							
Дипломник		Нургожа А.А.							

Колонна



Сетка С-1



Спецификация арматуры на железобетонный изделия

Марка поз			Кол	Масса ед.кг	Масса кг
1	ГОСТ 5781-89*	Арм $\Phi 25$ АIII L=16500	8	83,33	666,64
2		Арм $\Phi 10$ AI L=2160	20	1,32	26,4
3		Арм $\Phi 8$ AI L=3752	40	1,46	58,4
4		Бетон В25	2,65 м3		

Ведомость расхода стали на один элемент ,кг.

Марка элемента	Изделия арматурные			Всего	Общий расход
	Арматура класса				
	A-III	A-I	Bp-I		
	ГОСТ 5781 - 82				
КМ	$\Phi 25$	$\Phi 10$	$\Phi 8$	1173,31	1283,4

КазНИТУ-5В072900.29-03.2019ДП

Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы

Расчетно-конструктивный раздел

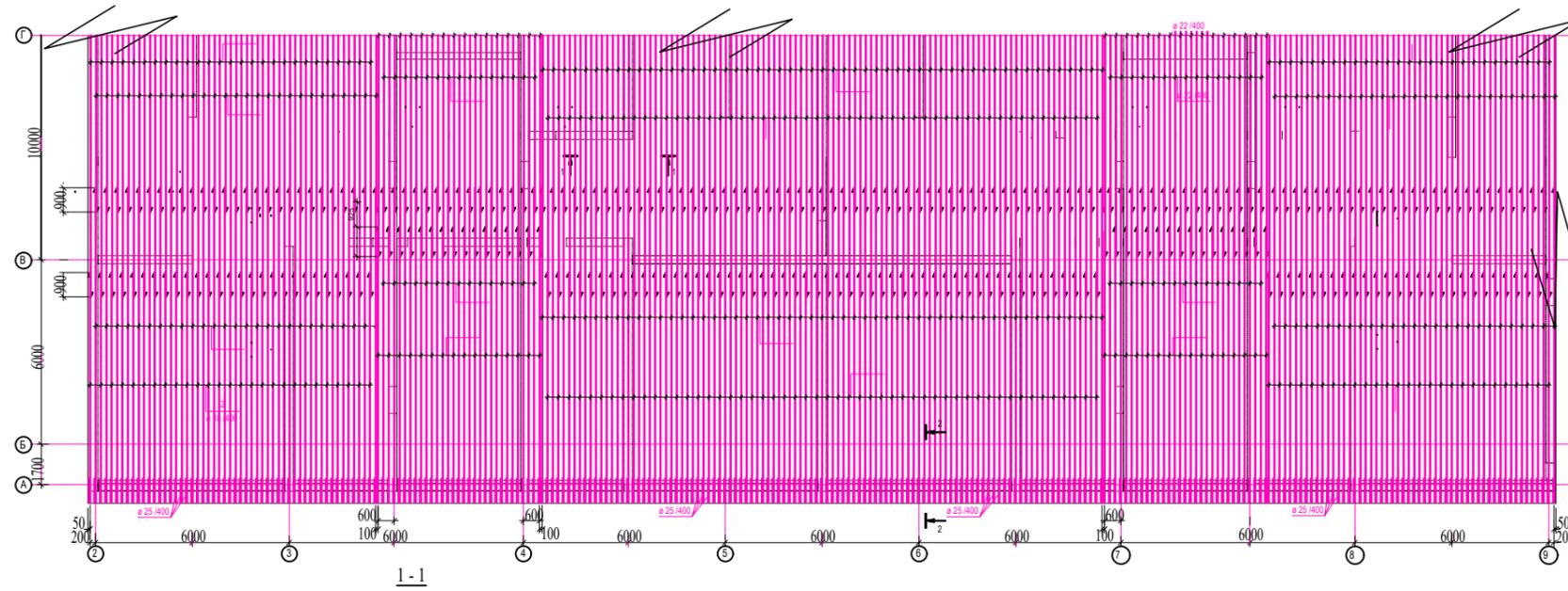
Стадия Лист Листов
ДП 5 9

Армирование колонны высотой 3.300

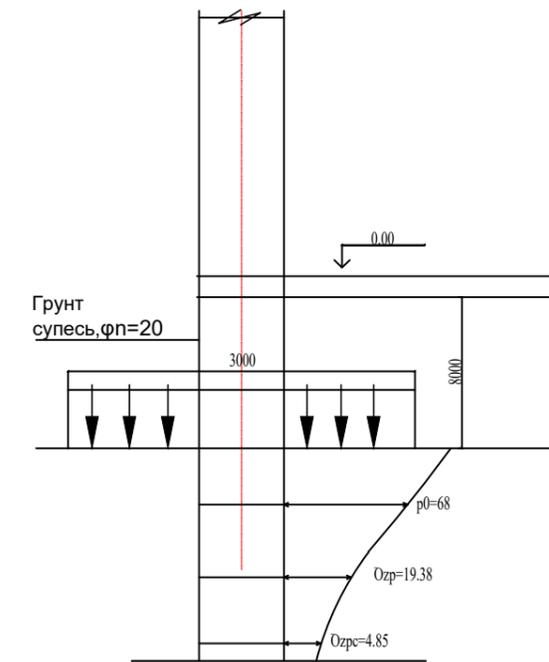
Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав. каф.		Кызылбаев Н. К.			
Норм. контр.		Козюкова Н. В.			
Руководитель		Кызылбаев Н. К.			
Консультант		Кызылбаев Н. К.			
Дипломник		Нургожа А. А.			

Схема армирования монолитной фундаментной плиты

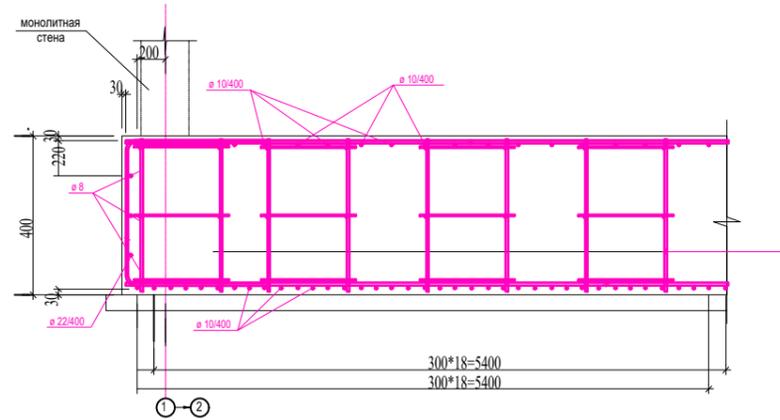


Эпюра осадки монолитной фундаментной плиты

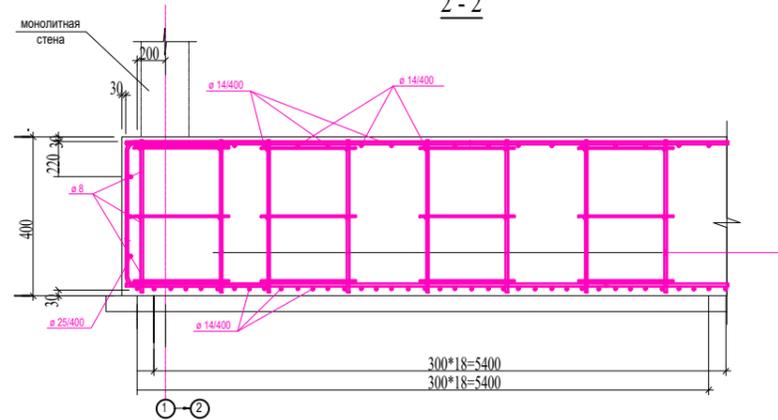


Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А400						
	ГОСТ Р 52544-2006						
	≥8	≥10	≥14	≥22	≥25	Итого	
Фундаментная плита	572.7	467.5	3524.3	50804.9	3865.7	63729.9	63729.9



2-2



Спецификация колонн К-2

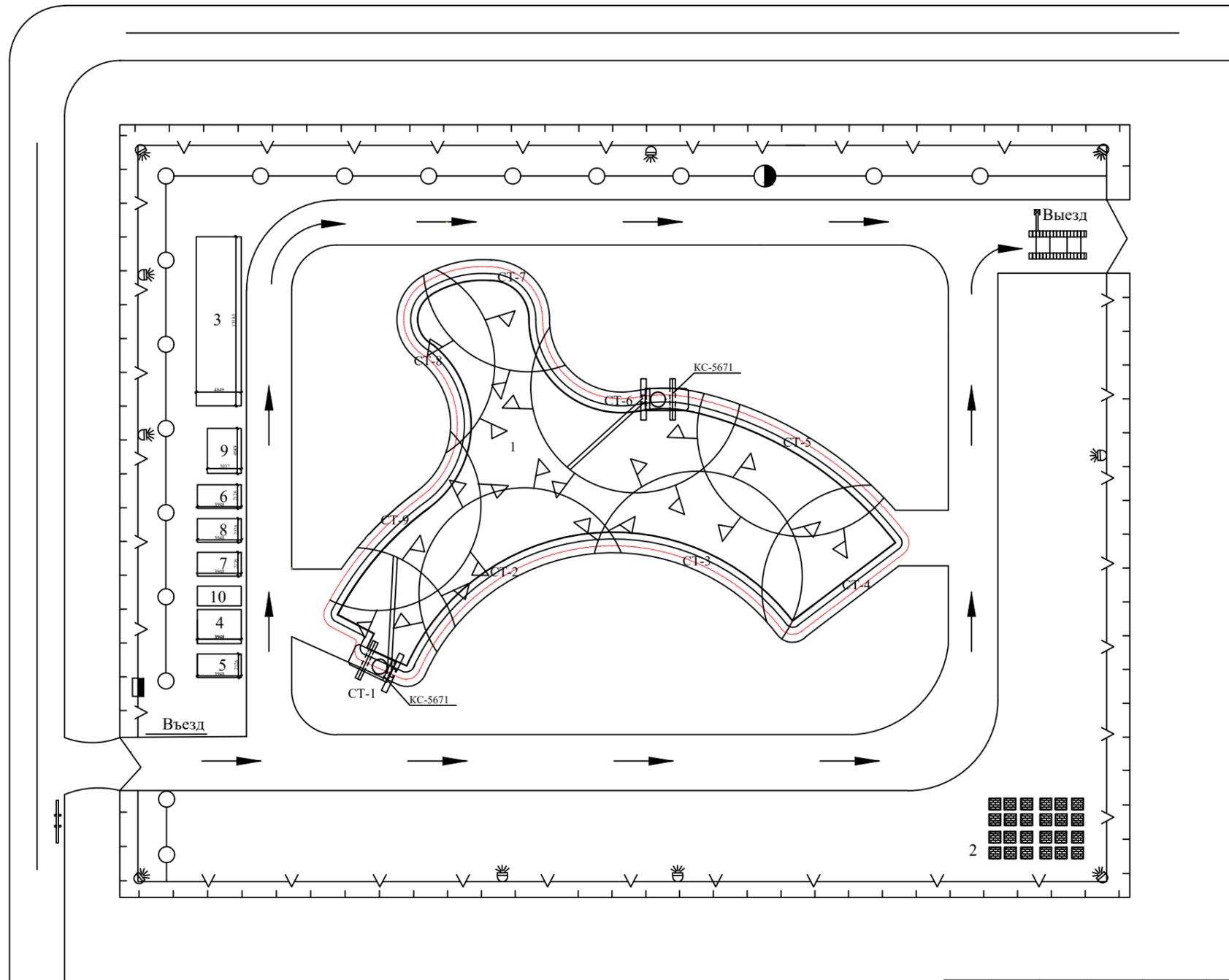
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Колонна К-1			
1	ГОСТ 5781-82*	Ф 22 А-III	38	0.612	23.2 кг
2	ГОСТ 5781-82*	Ф 25 А-I	38	0.474	18.0 кг

КазНИТУ-5В072900.29-03.2019ДП

Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Зав. каф.		Кызылбаев Н. К.				Расчетно-конструктивный раздел	Стадия	Лист	Листов
Норм. контр.		Козюкова Н. В.					ДП	6	9
Руководитель		Кызылбаев Н. К.							
Консультант		Кызылбаев Н. К.				Армирование монолитной фундаментной плиты	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Дипломник		Нургожа А. А.							

Объектный стройгенплан
М 1:500



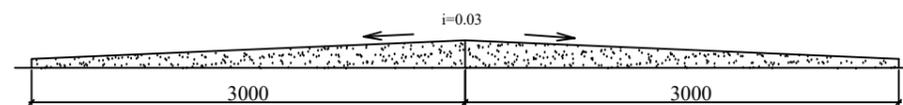
Экспликация зданий и сооружений

1	Строящееся здание
2	Открытый склад
3	Закрытый склад
4	Помещение для приема пищи
5	Прорабская
6	Душевая и умывальная
7	Гардеробная
8	Помещение для сушки спецодежды
9	Уборная
10	Диспетчерская

Условные обозначения

	Временный водопровод
	Пожарный гидрант
	Электросеть 220 Вт
	Электрощитовая
	Граница зоны обслуживания краном
	Временное ограждение строй площадки
	Движения крана
	Ворота
	Прожектор
	Мойка для колес
	Паспорт зданий
	Опасная зона крана

Профиль временной дороги
Гравийно-песчаная смесь



						КазНИТУ-5В072900.29-03.2019ДП			
						Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Технология и организация строительного производства	Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.		Кызылбаев Н. К.					ДП	8	9
Норм. контр.		Козюкова Н. В.				Объектный стройгенплан М1:500	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Руководитель		Кызылбаев Н. К.							
Консультант		Кызылбаев Н. К.							
Дипломник		Нургожа А. А.							

Схема движения крана

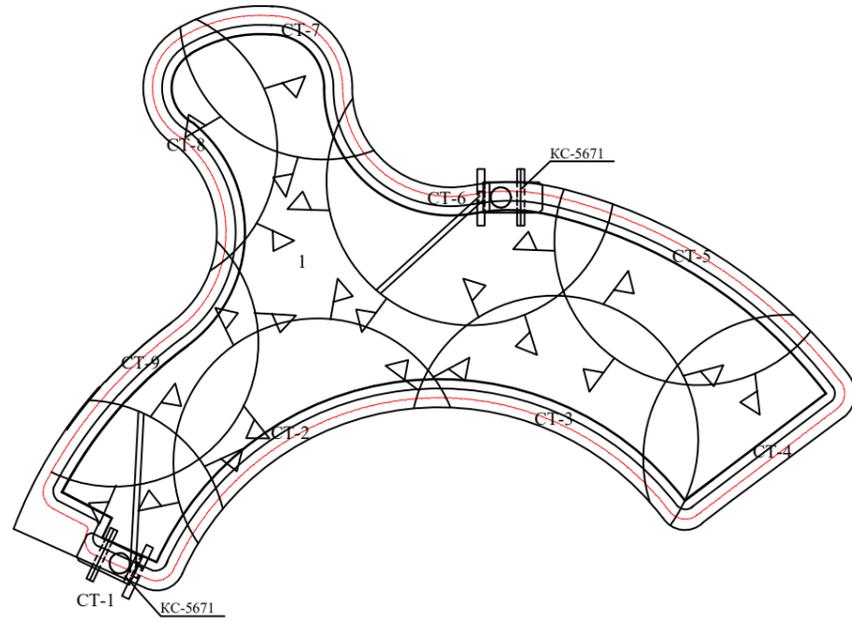


Схема подачи опалубки стреловым краном КС-5671

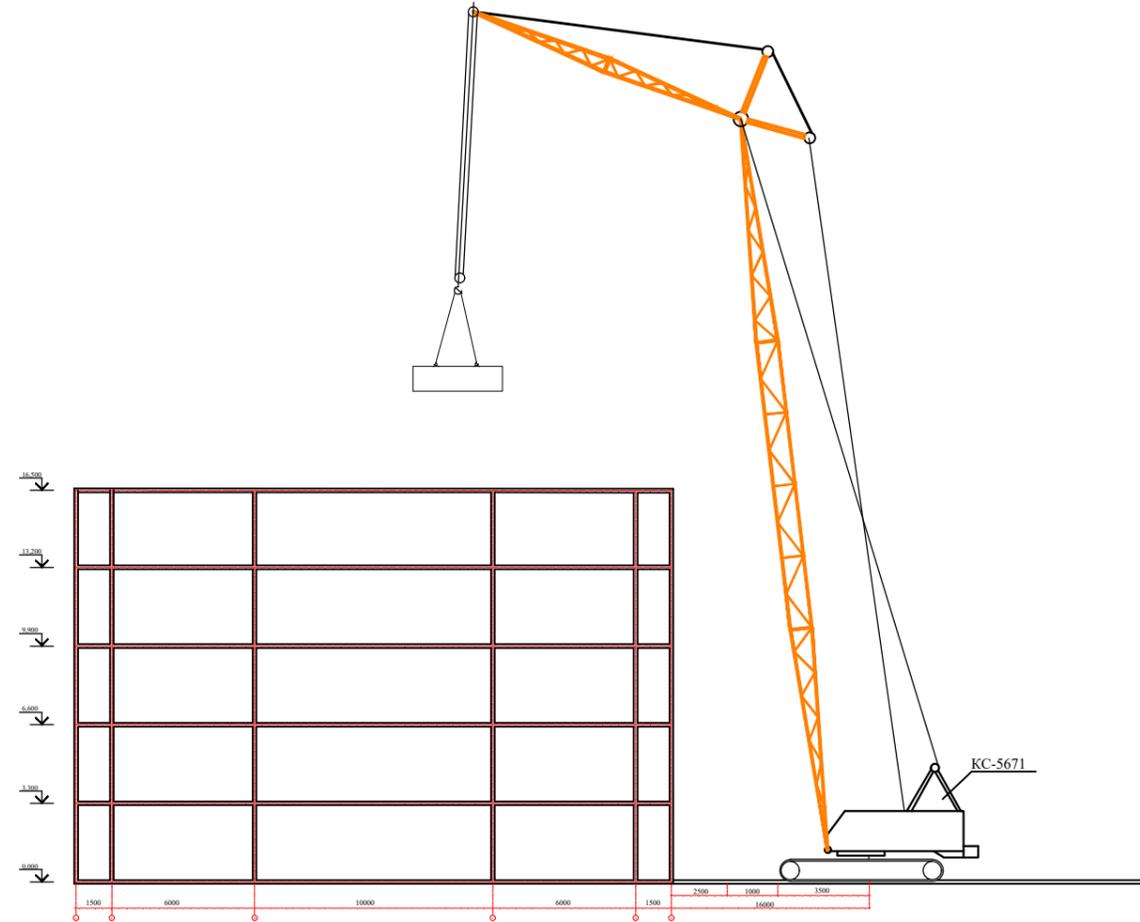
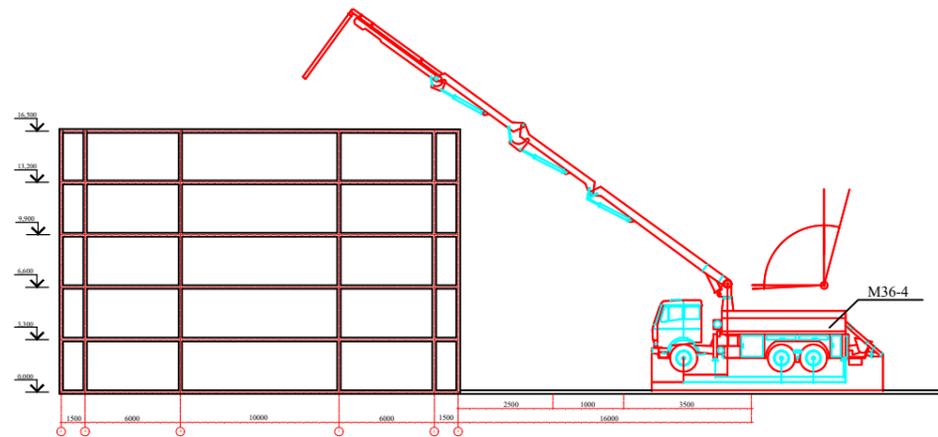


Схема подачи бетонной смеси бетононасосом PUTZMEISTER M36-4



Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КазНИТУ-5В072900.29-03.2019ДП			
						Лечебно-оздоровительный комплекс в г. Алматы			
Зав. каф.		Кызылбаев Н.К.				Технология и организация строительного производства	Стадия	Лист	Листов
Норм. контр.		Козюкова Н. В.					ДП	9	9
Руководитель		Кызылбаев Н. К.				Схема производства работ	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Консультант		Кызылбаев Н. К.							
Дипломник		Нургожа А.А.							