

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 28 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы
_____ проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
_____ код, наименование направления

2х этажная болонская из монолитного
_____ тема
железобетона на 30 мост (краны) в. Москва

Руководитель	<u>[подпись]</u> подпись, дата	<u>доцент, к.т.н.</u> должность, ученая степень	<u>М.А. Плещунова</u> инициалы, фамилия
Выпускник	<u>[подпись]</u> подпись, дата		<u>Т.В. Зеряжова</u> инициалы, фамилия


Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме 2х этажная

большая из многоэтажного многоквартирного
но. 30 меее (хоснее) в.г Москва


Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

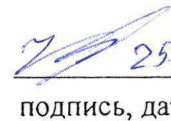
Е.М. Сергеева
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата


М.А. Тилесунов
инициалы, фамилия

фундаменты

 25.03.17
подпись, дата

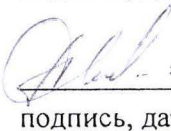
Чайкин. Е.А.
инициалы, фамилия

технология строит. производства

 20.06.2017
подпись, дата

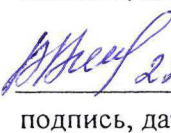
А.А. Демкина
инициалы, фамилия

организация строит. производства

 20.06.2017
подпись, дата

А.А. Демкина
инициалы, фамилия

экономика строительства

 22.06.2017
подпись, дата

В.М. Пухов
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

М.А. Тилесунов
инициалы, фамилия

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Исходные данные для проектирования	7
1.1.1 Характеристика объекта строительства.....	7
1.1.2 Характеристика места строительства	7
1.2 Объемно-планировочные решения	8
1.3 Конструктивные решения и отделка.....	9
1.4. Пожарная безопасность	11
1.5. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	11
2. Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Исходные данные	19
2.2 Сбор нагрузок	19
2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия.....	21
2.3.1 Основные положения расчета.....	21
2.3.2 Результаты расчета.....	25
3 Проектирование фундаментов	33
3.1 Определение недостающих характеристик грунта.....	33
3.2 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента.....	35
3.3 Определение нагрузок	35

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	2-х этажная больница из монолитного железобетона на 30 меѐт в г. Москва	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Зернякова Т.Л.						
Руководитель		Плясунова М.А.				СКиУС		
Н. контроль		Плясунова М.А.						
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.						

3.4	Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления	35
3.5	Приведение нагрузок к подошве фундамента.....	37
3.6	Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента.....	37
3.7	Расчет осадки.....	37
3.8	Проверка слабого подстилающего слоя	39
3.9	Конструирование столбчатого фундамента	40
3.10	Расчет армирования плитной части фундамента.....	41
3.11	Подсчет объемов работ и стоимости.....	42
3.12	Проектирование свайного фундамента. Выбор глубины заложения ростверка и длины свай	43
3.13	Определение несущей способности свай	44
3.14	Определение количества свай и размещение их в фундаменте	45
3.15	Приведение нагрузок к подошве ростверка	45
3.16	Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай..	45
3.17	Конструирование ростверка.....	46
3.18	Расчет ростверка на продавливание колонной	46
3.19	Расчет армирования плитной части фундамента.....	47
3.20	Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа	48
3.21	Подсчет объемов и стоимости работ.....	49
3.22	Обоснование решения выбора фундамента	50
4	Организация строительного производства.....	51

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработал		Зернякова Т.Л.			2-х этажная больница из монолитного железобетона на 30 мест в г. Москва	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Плясунова М.А.						
Н. контроль		Плясунова М.А.				СКиУС		
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.						

4.1	Область применения строительного генерального плана	51
4.2	Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения.....	52
4.3	Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства.....	56
4.4	Проектирование временных проездов и автодорог.....	57
4.5	Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок для.....	57
4.6	Расчет автомобильного транспорта.....	59
4.7	Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	60
4.8	Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки.....	62
4.9	Расчет потребности в воде на период строительства.....	65
4.10	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	67
4.11	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	73
4.13	Определение продолжительности строительства больницы (хосписа) в г. Москва.....	75
5	Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия.....	76
5.1	Область применения	76
5.2	Организация и технология выполнения работ.....	76

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработал		Зернякова Т.Л.			2-х этажная больница из монолитного железобетона на 30 мест в г. Москва	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Плясунова М.А.						
Н. контроль		Плясунова М.А.				СКиУС		
Зав. кафедрой		Деордиев С.В.						

5.2.1 Опалубочные работы	76
5.2.2 Армирование.....	78
5.2.3 Бетонирование	80
5.2.4 Распалубливание конструкции	85
5.3 Безопасность труда при возведении монолитного железобетонного ребристого перекрытия.....	86
5.4 Техничко-экономические показатели	88
6 Экономика строительства	90
6.1 Определение стоимости возведения 2-х этажной больницы (хосписа) в г. Москве по укрупненным нормативам.....	90
6.2 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного железобетонного перекрытия	95
6.3 Основные технико-экономические показатели проекта.....	97
Заключение	100
Список используемых источников.....	102
Приложение А	105
Приложение Б.....	107

					БР-08.03.01.00.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработал		Зернякова Т.Л.			2-х этажная больница из монолитного железобетона на 30 ме ⁸ т в г. Москва	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Плясунова М.А.						
Н. контроль		Плясунова М.А.				СКиУС		
Зав. кафедрой		ДеордиевС.В.						

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, каждый год от онкологических заболеваний в мире умирает более 7,5 млн человек. В России на учете в онкологических учреждениях состоит более 2,6 млн больных. За последние 10 лет, число онкологических больных в стране увеличилось на 25,5%. Через 10 лет, если негативная тенденция сохранится, то от онкологии будут страдать еще на 15–20% больше россиян.

Хоспис является важным медико-санитарным учреждением для проведения симптоматического лечения больных в терминальных стадиях, организации им квалифицированного ухода и оказания психологической помощи им и их родственникам.

Из-за высокого уровня смертности складывается ситуация, когда больных с неблагоприятными прогнозами развития болезни отправляют из больниц домой справляться со своей проблемой самостоятельно. В государственных медучреждениях говорят, что не располагают ресурсами для обеспечения помощи таким пациентам.

Для решения этой проблемы в регионах появляются хосписы. Там людей, страдающих от онкологии, обеспечивают не только профессиональной помощью в лечении симптомов болезни, квалифицированной сестринской помощью, но и оказывают психологическую поддержку больным, их родственникам и близким.

Главное отличие хосписа от паллиативных отделений в том, что там создаются все условия для того, чтобы безнадежные больные могли чувствовать себя как дома. Пациенты хосписов окружены обычными «домашними» вещами, к ним открыт свободный доступ родственникам и друзьям.

Проект хосписа на 30 коек выполнен в соответствии с заданием на проектирование.

Структура, состав и площади помещений, санитарно-гигиенические требования к их устройству, оборудованию, содержанию принимаются в соответствии с нормативными материалами:

- МГСН 4.01-94. "Хосписы":
- МГСН 4.14-98, "Предприятия общественного питания";
- СанПИН 5179-90;
- НРБ 105-95.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Объект строительства – Хоспис на 30 коек.

Вид строительства – новое строительство.

Уровень ответственности – нормальный;

Степень огнестойкости – II;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.1;

Категория сооружения по пожарной опасности – Д.

1.1.2 Характеристика места строительства

Место строительства – г. Москва, Южное Чертаново

Строительная климатическая зона – II В.

Расчетная температура воздуха наиболее холодной.

пятидневки с обеспеченностью 0,92 - минус 25оС.

Внутренняя температура воздуха - плюс 22оС.

Зона влажности - сухая.

Влажностный режим помещений – нормальный (до 60%).

Продолжительность отопительного периода при среднесуточной температуре воздуха - 205 суток.

Температура отопительного периода -2,2С

Зона влажности –2 (нормальная);

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для II района – 1,2 кПа;

Нормативное значение ветрового давления на 1м² вертикальной поверхности для I района – 0,23 кПа;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

1.2 Объемно-планировочные решения

Хоспис представляет собой 1-2х этажное здание. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются в пределах 200,69-198,03м. Размеры здания в плане 46х19,2м.

Участок, отведенный для строительства Хосписа, расположен в Южном Чертаново.

Участок свободен от строений и сооружений и представляет собой пустырь.

Площадь участка 1,26га.

Магистральных газопроводов, нефтепроводов, ЛЭП и т.п. в пределах участка строительства не расположено.

Ближайшая магистраль устойчивого функционирования с наземным общественным транспортом - Московская кольцевая автомобильная дорога (МКАД) - в 1,3км.

На первом этаже размещаются: вестибюль, стационар на 30 коек, процедурная-перевязочная, посты дежурных медсестер, пищеблок, кладовые и хозяйственные помещения.

На втором этаже расположены: прачечная, центральная стерилизационная, аптечно-распределительный пункт, мастерская, кабинеты администрации.

Территория хосписа имеет автостоянку.

Подвал хосписа предназначается для разводки инженерных коммуникаций.

В соответствии с техническим заключением об инженерно-геологических условиях участка строительства, естественным основанием фундаментов будут служить глины оподзоленные тугопластичные, с расчетным сопротивлением 2 кгс/см².

Фундаменты - столбчатые и ленточные из монолитного железобетона.

Наружные стены 1-го этажа - кирпичные, слоистые, несущие с утеплением

Наружные стены 2-го этажа - самонесущие слоистые из ячеистого бетона, утеплителя и кирпичной кладки.

Колонны - монолитные железобетонные.

Перекрытия - монолитные железобетонные, безбалочные.

Кровля плоская с утеплителем. Рулонный ковер трехслойный из филозола «В» и «Н» на армированной цементно-песчаной стяжке.

Лестницы - монолитные железобетонные.

1.3 Конструктивные решения и отделка

Фундаменты - столбчатого типа неглубокого заложения. Для опирания цокольной панели укладывают железобетонные фундаментные балки трапециевидного поперечного сечения.

Колонны – монолитные железобетонные.

Перекрытия - монолитные железобетонные, безбалочные.

Пол подвала:

Покрытие из полимерцементного раствора М100

С железнением цементно-песчаным раствором М150 – 50 мм

Гидроизоляция – 2 слоя гидростеклоизола – 3 мм

Бетонная подготовка, армированная дорожной сеткой Ø 6, Ø 150, Ø 150 в двух уровнях – 200 мм

Утрамбованный песок от подошвы фундамента – 400 мм

Пол первого этажа:

Конструкция пола – 150мм

Гидроизоляция – обмазка битумом 2 раза – 3мм

Бетонная подготовка, армированная дорожной сеткой Ø 6, Ø 150, Ø 150 в двух уровнях – 200 мм

Утрамбованный песок от подошвы фундамента – 2500 мм

Пол второго этажа:

Керамическая плитка по ГОСТ 6787-90 на цементно-песчанном растворе М100 – мм

Выравнивающий слой из полимерцементного раствора М150 – 10мм

Гидроизоляция – 2 слоя гидростеклоизола на битумной мастике – 3мм

Цементно-песчаная стяжка – 20мм

Утеплитель – ПСБ – 150мм

Полиэтиленовая пленка

Керамзит – 70мм

Пароизоляция – пергамин

Монолитная железобетонная плита перекрытия – 220мм

Кровля плоская с утеплителем. Рулонный ковер трехслойный из флиззола «В» и «Н» на армированной цементно-песчаной стяжке.

Тип кровли 2:

- Мастичное покрытие из Гермокровли – 3мм

- Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сетка С4Вр1-200 – 1660мм ГОСТ 8478-40-40

- Полиэтиленовая пленка

- Утеплитель – полужесткие минераловатные плиты – 200мм

- Монолитная железобетонная оболочка – 80мм

Тип кровли 1:

- Флиззола “В” марка ТКМ-4,5 ТУ5474-008-05108038-99

- Флиззола “Н” марка ТКМ-4,5 ТУ5474-008-05108038-99

- Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сетка С4Вр1—

- Полиэтиленовая пленка

- Утеплитель – полужесткие минераловатные плиты – 200мм

Керамзитобетон для уклона – 100мм

Монолитная железобетонная оболочка – 80мм

Тип кровли 3:

- Флиззола “В” марка ТКМ-4,5 ТУ5474-008-05108038-99

- Флиззола “Н” марка ТКМ-4,5 ТУ5474-008-05108038-99

- Асбестно-цементный лист

- Профнастил Н75-750-09 по металлическим балкам

- Подшивка из алюминиевой рейки СПА

Лестницы - монолитные железобетонные.

Купол здание из железобетона. Бетон на мелком заполнителе В25
Армирование Ø6,Ø8,Ø12,Ø16,Ø25

1.4. Пожарная безопасность

Пожарная безопасность здания обеспечивается в соответствии с требованиями федерального закона от 22.07.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Степень огнестойкости зданий объекта установлена в зависимости от их этажности, класса функциональной пожарной опасности, площади пожарного отсека и пожарной опасности происходящих в них технологических процессов.

Все здания объекта предусмотрены II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0.

1.5. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Наружные ограждающие конструкции проектируются с теплоизоляцией, изоляцией от проникновения наружного холодного воздуха и пароизоляции от диффузии водяного пара из помещений, обеспечивая

- требуемую температуру и отсутствие конденсации влаги на внутренних поверхностях конструкций внутри помещений;
- предотвращение накопления излишней влаги в конструкциях.

Сопrotивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций

Приведённое сопротивление теплопередаче R_0 , м²оС/Вт принимаем не менее нормируемых значений сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, R_{req} , м²оС/Вт, в зависимости от градусо-суток D_d , оСсут.

Градуса-сутки отопительного периода:

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от})\cdot z_{от},$$

где $t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С ;

$z_{от}$ - продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С.

$$\text{ГСОП}=(22-(-2,2))\cdot 205=4961 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1.2)$$

где a;b- коэффициенты, для соответствующих групп зданий и типа конструкций .

Для стен по формуле (1.2)

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00035 \cdot 4961 + 1,4 = 3,14 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт}.$$

Для покрытия по формуле (1.2)

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \cdot 4961 + 2,2 = 4,68 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт}.$$

Для перекрытия над техподпольем по формуле

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00045 \cdot 4961 + 1,9 = 4,13 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт}.$$

Для окон по формуле (1.2)

$$R_0^{\text{TP}} = 0,00005 \cdot 4961 + 0,2 = 0,45 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт}.$$

Для окон зенитных фонаре по формуле (1.2)

$$R_0^{\text{TP}} = 0,000025 \cdot 4961 + 0,25 = 0,32 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C)/Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

где $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции [табл.4, 9];

$\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи для зимних условий [табл.6, 9].

Наружные стены 1-го этажа здания запроектированы из полнотелого глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе плотностью 1800кг/м³ толщиной 380мм и коэффициентом теплопроводности в условиях эксплуатации по параметрам Б - =0,81Вт/(м·°С) с дополнительной теплоизоляцией с наружной стороны экструзионным пенополистиролом плотностью 40кг/м³ и коэффициентом теплопроводности по параметрам Б - =0,05Вт/(м·°С) толщиной 160мм с наружной облицовкой обыкновенным

кирпичом плотностью 1800кг/м³ толщиной 120мм. Фасадная отделка - штукатурка цементно-песчаным раствором толщиной 20мм.

Приведенное сопротивление теплопередаче таких стен с учетом коэффициента теплотехнической однородности 0,85 составит

По формуле (1.3)

$$R_0^{np} = 0,85 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,16}{0,05} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{1}{23} \right) = 3,4 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

$$R_0^{np} = 3,4 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт} > R_0^{tp} = 3,14 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Принятая толщина утеплителя удовлетворяет требуемое сопротивление теплопередаче.

Наружные стены тип 2 (стены 2-го этажа) выполняются из пенобетона плотностью 600кг/м³ толщиной 200мм, который с наружной стороны утепляется экструзионным пенополистиролом плотностью 40кг/м³ и коэффициентом теплопроводности по параметрам Б = 0,05Вт/(м·°C) толщиной 140мм. Снаружи кирпичная кладка обыкновенным кирпичом 120мм. Внутри помещений - цементно-песчаная штукатурка толщиной 20мм.

Такая стена с учетом средневзвешенного значения коэффициента теплотехнической однородности конструкции 0,85 будет

По формуле (1.3)

$$R_0^{np} = 0,85 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,2}{0,26} + \frac{0,14}{0,05} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{1}{23} \right) \\ = 3,31 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

$$R_0^{np} = 3,31 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт} > R_0^{tp} = 3,14 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Принятая толщина утеплителя удовлетворяет требуемое сопротивление теплопередаче.

Окна - оконные блоки в дерево-алюминиевом переплете однокамерный стеклопакет + стекло на отnose, выпускаемые ОАО «Заречье», Москва, ул. Шоссейная, д. 90, по сертификату № РОСС RU. АЯ46. В67147. При относительной площади остекления = 0,7 приведенное сопротивление теплопередаче оконного блока составляет $R_{pr}=0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Сопротивление воздухопроницанию при $P=10\text{Па}$ $R_{aFr} = 0,312\text{м}^2 \cdot \text{ч}/\text{кг}$.

Зенитные фонари - покрытие зимнего сада - двухкамерные стеклопакеты, заполненные аргоном, в алюминиевых профилях, выпускаемые ЗАО «Завод «Мосметаллоконструкция» (142700, г. Видное, Московской обл., тел. 541-52-76) по сертификату соответствия № ГОСТ RU.9001 1.4.0215.

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет $R_{pr} = 0,46\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Сопротивление воздухопроницанию $R_{aFr} = 1,2 \text{ м}^2 \cdot \text{ч}/\text{кг}$.

Наружные двери имеют следующую конструкцию: металлические листы, пенополистирол толщиной 50мм; металлические листы.

По формуле (1.3)

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,05} + \frac{0,04}{0,029} + \frac{1}{23} = 1,16 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

$$R_0^{\text{пр}} = 1,16 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} > R_0^{\text{тп}} = 0,45 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Принятая толщина утеплителя удовлетворяет требуемое сопротивление теплопередаче.

при требуемом сопротивлении теплопередаче не менее $R_{0\text{req}} = 0,83\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ по.

Сопротивление воздухопроницанию при $P=10\text{Па}$ соответствует требованиям и составляет $R_{aF} = 0,14 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} / \text{кг}$.

Перекрытие над техническим подпольем (над которым размещается пищеблок) выполняется монолитной железобетонной плитой перекрытия толщиной 250мм, цементно-песчаная стяжка 30мм и керамическая плитка 10мм. Приведенное сопротивление теплопередаче составит:

$$R_0^{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,58} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{6} = 0,454 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт.}$$

В случаях, когда средняя наружная или внутренняя температура для отдельных помещений отличается от принятых в расчете ГСОП , базовые

значения требуемого сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, умножаются на коэффициент n , который рассчитывается по формуле:

$$n_t = \frac{t_B^* - t_{OT}^*}{t_B - t_{OT}}$$

$$n_t = \frac{18 - 14}{18 + 26} = 0,091$$

эквивалентное сопротивление теплопередаче составит: $R_{эв} = R_{факт}/n = 0,454/0,091=4,99\text{м}^2\cdot\text{оС/Вт}$.

Покрытие здания выполняется монолитной железобетонной плитой 250мм, утеплитель - минераловатные плиты, выпускаемые ОАО «Мостермостекло» (г. Железнодорожный), плотностью 200кг/м³ толщиной 250мм эксплуатационной теплопроводностью 0,048Вт/(м·°С), цементно-песчаная стяжка толщиной 40мм, гидроизоляционный ковер 10мм.

Приведенное сопротивление теплопередаче такой конструкции с учетом коэффициента теплотехнической однородности 0,9

По формуле (1.3)

$$R_0^{np} = 0,9 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{0,25}{0,048} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,01}{0,17} + \frac{1}{23} \right) \\ = 5,03 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

$$R_0^{np} = 5,03 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт} > R_0^{tp} = 4,68 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт.}$$

Принятая толщина утеплителя удовлетворяет требуемое сопротивление теплопередаче.

Полы по грунту (изнутри): линолеум на тканевой подоснове плотностью 1400кг/м³ теплопроводностью 0,23м²·°С/Вт, цементно-песчаная стяжка 40мм, керамзитовый гравий толщиной 220мм, на ширину 2м

(плотностью 600кг/м³ теплопроводностью 0,2Вт/м²·°C), бетонная подготовка 80мм, утрамбованный щебнем грунт 40-60мм.

Приведенное сопротивление теплопередаче пола по грунту 1-ой зоны составит:

$$R_0^{\text{пр}} = 2,1 + \frac{0,004}{0,23} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{0,22}{0,2} + \frac{0,08}{1,86} + \frac{0,05}{0,58} = 2,1 + 1,29 \\ = 3,39(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче 2-ой зоны полов по грунту без утеплителя (керамзитового гравия) составит:

$$R_0^{\text{пр}} = 453 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче 3-ей зоны полов по грунту составит:

$$R_0^{\text{пр}} = 8,6 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче 4-ой зоны полов по грунту составит:

$$R_0^{\text{пр}} = 14,2 \text{ м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче полов по грунту (среднее значение):

$$R_0^{\text{пр}} = 1458 \left(\frac{313}{3,39} + \frac{289}{4,3} + \frac{244}{8,6} + \frac{612}{14,2} \right) = 6,31 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

$$R_0^{\text{пр}} = 6,31 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт} > R_0^{\text{тп}} = 4,13 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Экспликация помещения 1-го этажа
(начало)

Номер помещ.	Наименование	Площадь м2	Кат. помещ.
101	Тамбур главного входа	14,40	
102	Вестибюль(Зимний сад)	186,00	
103	Гардероб посетителей (верхней одежды)	6,50	
104	Гардероб персонала	6,50	
105	К.П.П.	9,30	
106	Справочная	5,50	
107	Тамбур входа	5,4	
108	К.П.П.	7,70	
109	Тамбур входа	2,70	
110	Умывальная	4,60	
111	Санузел	4,40	
112	Санузел	4,40	
113	Умывальная	4,60	
114	Электрощитовая	20,00	
115	Кабинет заведующего	11,60	
116	Комната старшей медсестры и хранение медикаментов	11,60	
117	Ординаторская	12,40	
118	Помещение для хранения трупов с холодильной установкой	20,60	
119	Помещение психологической работы с больными	16,60	
120	Молитвенная	14,80	
121	Процедурная - перевязочная	25,50	
122	Помещение для хранения переносной аппаратуры	12,90	
123	Коридор	28,80	
124	Коридор	33,00	
125	Лестничная клетка	16,80	
126	Лестничная клетка	16,80	
127	Палата на 4 койки	41,30	
128	Санузел	5,10	
129	Палата на 1 койку	24,00	
130	Санузел	5,10	
131	Палата на 4 койки	41,30	
132	Санузел	5,10	
133	Палата на 1 койку	24,00	
134	Санузел	5,10	
135	Палата на 4 койки	41,30	
136	Санузел	5,10	
137	Палата на 1 койку	24,00	

Экспликация помещения 1-го этажа
(окончание)

Номер помещ.	Наименование	Площадь м2	Кат. помещ.
138	Санузел	5,10	
139	Палата на 4 койки	41,30	
140	Санузел	5,10	
141	Палата на 1 койку	24,00	
142	Санузел	5,10	
143	Палата на 4 койки	41,30	
144	Санузел	5,10	
145	Дневной стационар на 2 койки	24,00	
146	Санузел	5,10	
147	Дневной стационар на 3 койки	26,60	
148	Санузел	5,10	
149	Бокс	19,80	
150	Санузел	9,40	
151	Шлюз	5,70	
152	Санузел	8,60	
153	Пост дежурной медсестры (спаренный)	9,50	
154	Комната среднего (младшего) медицинского персонала с гардеробной для домашней и рабочей одежды	27,90	
155	Помещение для сбора и временного хранения грязного белья	9,00	
156	Пост дежурной медсестры	9,00	
157	Пост дежурной медсестры	9,00	
158	Помещение для мытья и стерелизации суден, горшков, мытья и сущки	9,00	
159	Комната среднего (младшего) медицинского персонала с гардеробной для домашней и рабочей одежды	27,90	
160	Пост дежурной медсестры (спаренный)	9,50	
161	Кладовая (пастельные принадлежности)	8,60	
162	Помещение для индивидуального разогрева домашней пищи	8,00	
163	Коридор	115,80	
164	Коридор	41,20	
165	Лифтовой хол	1,70	
166	Кухня	35,40	
167	Помещения обработки овощей	8,20	
168	Кладовая продуктов (с бытовыми холодильниками 5 шт.)	11,40	
169	Кладовая сухих продуктов	6,10	
170	Экспедиция	4,60	
171	Моечная тележек и тары для пищи	6,60	
172	Кладовая предметов уборки помещений с поливочным крапом, трапом и сущкой	2,40	
173	Загрузочная - тарная	5,00	
174	Кладовая белья	5,90	
175	Кладовая инвенторя	3,50	
176	Комната персонала	8,00	
177	Гардеробная	5,70	
178	Санузел	3,40	
179	Душевая	2,20	
180	Комната медсестры диетического питания	8,80	
181	Коридор	30,30	
182	Моечная кухонной посуды и тарры	5,90	
183	Клизменная	7,80	
184	Тамбур	4,40	
185	Тамбур вход из подвала	2,70	

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

См. 1 Архитектурно-строительный раздел

2.2 Сбор нагрузок

Таблица 1 – сбор нагрузок

Назначение	Нормативная нагрузка кг/м ²	γ_f	Расчётная нагрузка кг/м ²
1	2	3	4
Кровля			
Постоянная			
Филизола “В” марка ТКМ-4,5	5	1,3	6,5
Филизола “Н” марка ТКМ-4,5	3	1,3	3,9
Стяжка из цем.-песчаного раствора М150, армированная сеткой – 40 мм	76	1,3	98,8
Полиэтиленовая пленка	2	1,3	2,6
Утеплитель – полужесткие минераловатные плиты – $\delta=0,2\text{м}$; $\gamma =75 \text{ кг/м}^3$	15	1,3	19,5
Керамзитобетон для уклона –от 0 до 100мм $\delta=0,05\text{м}$; $\gamma =500 \text{ кг/м}^3$	25	1,3	32,5
Монолитная железобетонная плита перекрытия – 220мм	550	1,1	605
Итого постоянная	676		788,8
Временная			
Снег	84	1.4	120
Всего	760		908,8

1	2	3	4
Перекрытие 1-2 этажей			
Постоянная			
Керамическая плитка на цем.-песч. Растворе – 20 мм	36	1,3	46,8
Выравнивающий слой из полимерцементного раствора М150 – 10мм	18	1,3	23,4
Гидроизоляция – 2 слоя гидростеклоизола на битумной мастике – 3мм	3	1,3	3,9
Утеплитель – ПСБ – 150мм	1,8	1,3	2,34
Полиэтиленовая пленка	2	1,3	2,6
Керамзит – 70мм	35	1,3	45,5
Пароизоляция – пергамин	2	1,3	2,6
Монолитная железобетонная плита перекрытия – 220мм	550	1,1	605
Итого постоянная	647,8		732,1
Временная			
Полезная нагрузка	200	1,2	240
Всего	847,8		972,1

Расчет перекрытия производим на расчетную нагрузку 972,1 кг/м²

Максимальная грузовая площадь ширина $(5+6)/2=5,5$ м, длина $(3+6)/2=4,5$ м

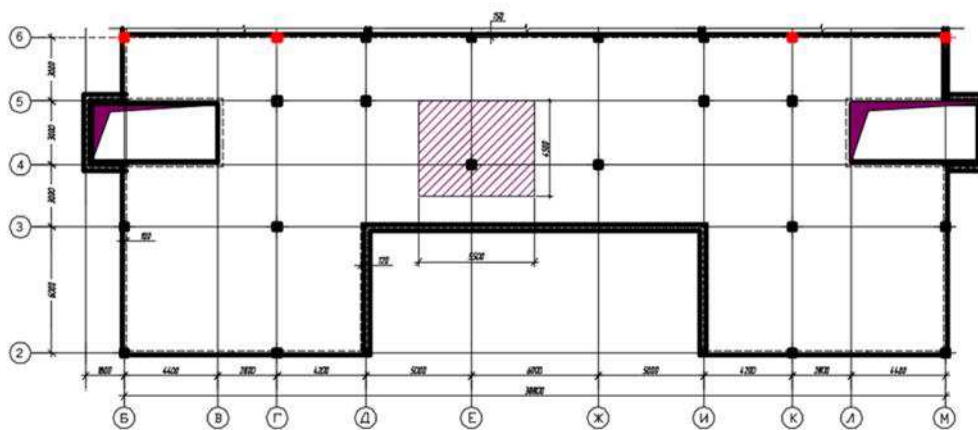


Рисунок 2.1 Максимальная грузовая площадь

Нагрузка на фундамент под колонну собираем с площади $5,5 \times 4,5 = 24,75 \text{ м}^2$

Собственный вес колонны $0,3 \times 0,3 \times 6,5 \times 2500 \times 1,1 = 1610 \text{ кг} = 1,61 \text{ т}$

$N = (0,91 + 0,97 \times 2) \times 24,75 + 1,61 = 62,74 \text{ т}$

Нагрузка на ленточный фундамент под стены

$q = (0,91 + 0,97 \times 2) \times 3 + 1,8 \times 0,64 \times 1,1 \times 7,9 = 17,41 \text{ т/м}$

2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия

Расчет монолитного участка производим для расчетной нагрузки на перекрытие $908,8 \text{ кг/м}^2 = 0,91 \text{ т/ м}^2$, нормативная $760 \text{ кг/м}^2 = 0,76 \text{ т/ м}^2$ при помощи программного комплекса SCAD Office.

2.3.1 Основные положения расчета

Целью расчета является определение перемещений, напряжений, подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций и использование этих результатов в конструкторских расчетах для обеспечения жесткости и прочности элементов конструкций.

Нагрузки определены по СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”.

Расчет производился с использованием программного комплекса SCAD (лицензия 54808508), реализующего метод конечных элементов (МКЭ). Усилия в элементах определялись при действии расчетных нагрузок, перемещения узлов – при действии нормативных нагрузок.

Переход от укрупненной модели к расчетной схеме комплекса SCAD выполняется путем автоматического преобразования элементов модели в конечные элементы.

Для достоверного определения усилий и напряжений в элементах перекрытий конструктивные элементы расчетной схемы были преобразованы в оболочечные конечные элементы (44, 42 КЭ).

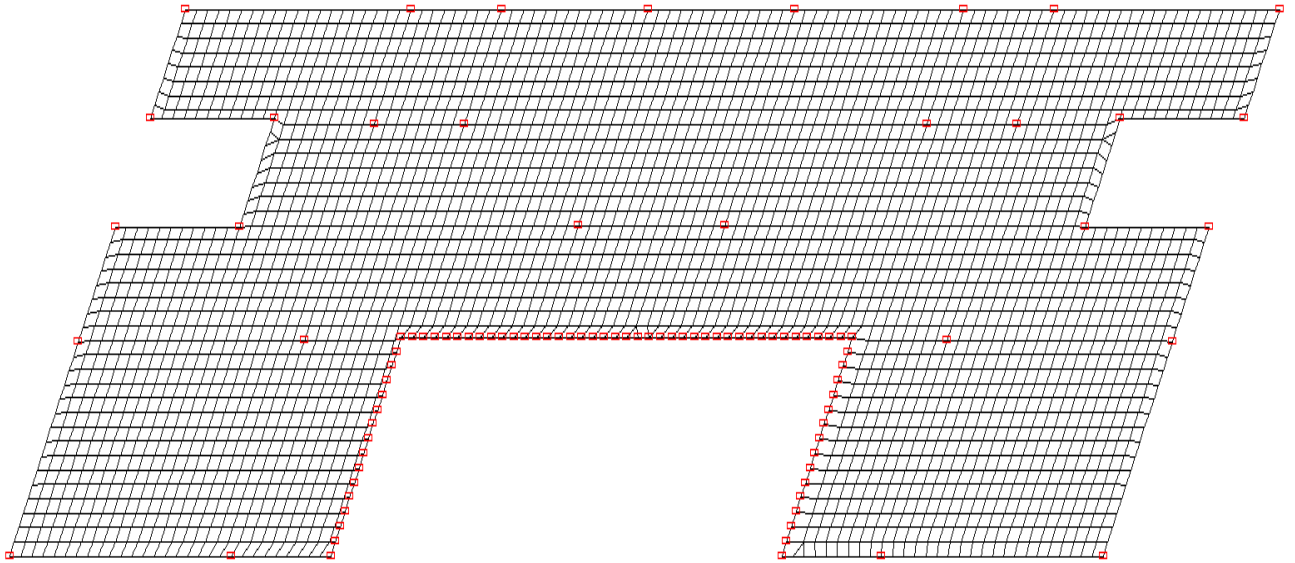


Рис.2.2 Расчетная схема плиты перекрытия

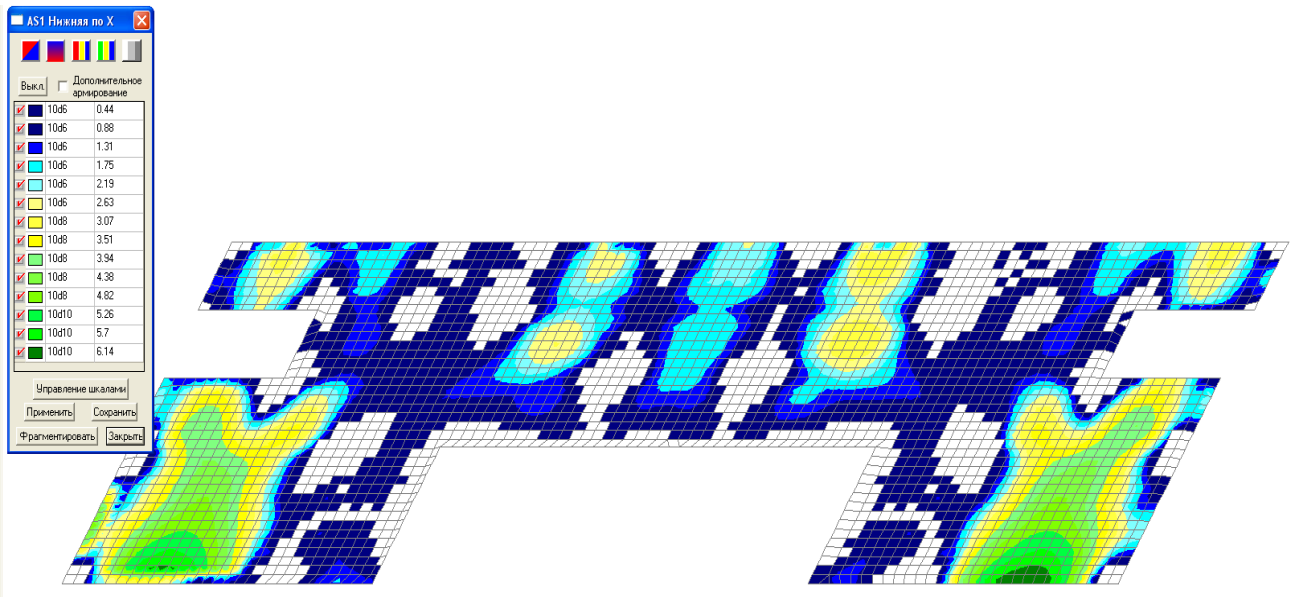


Рисунок 2.3 Нижняя арматура по X

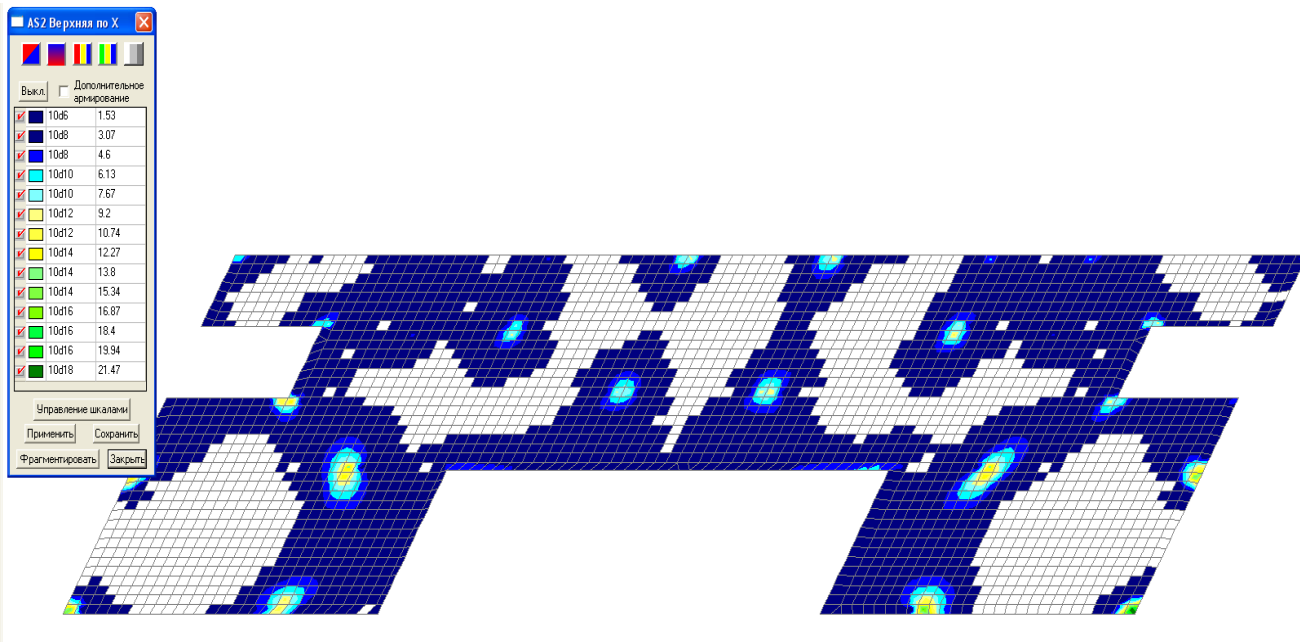


Рисунок 2.4 Верхняя арматура по X

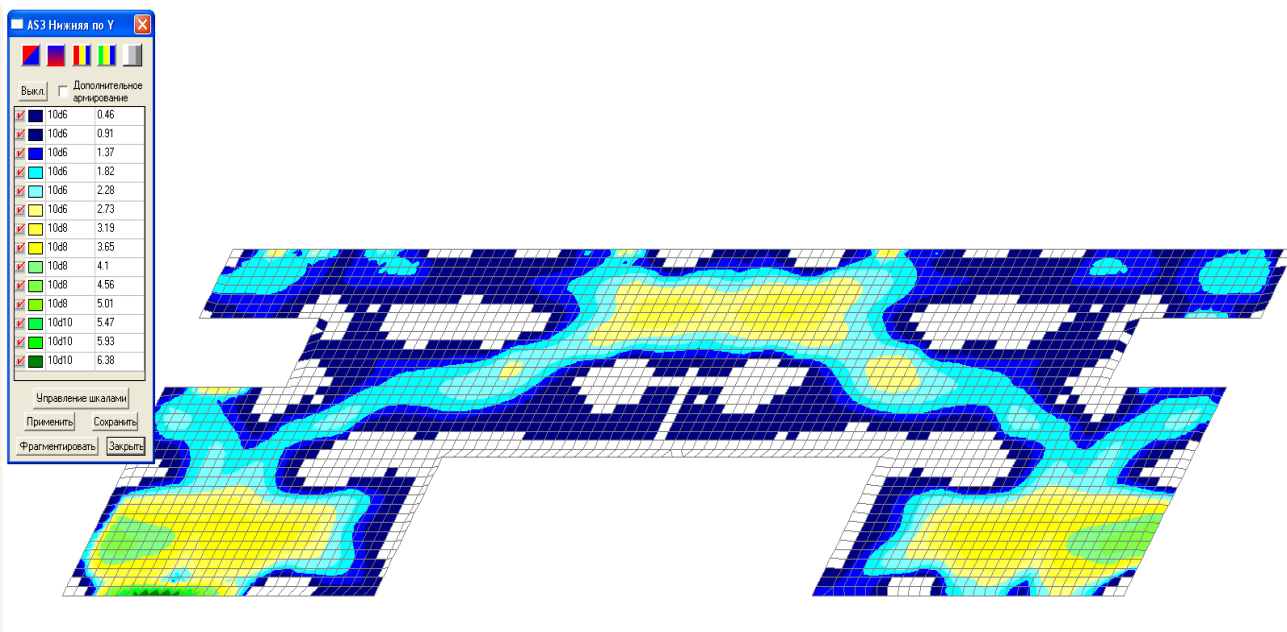


Рисунок 2.5 Нижняя арматура по Y

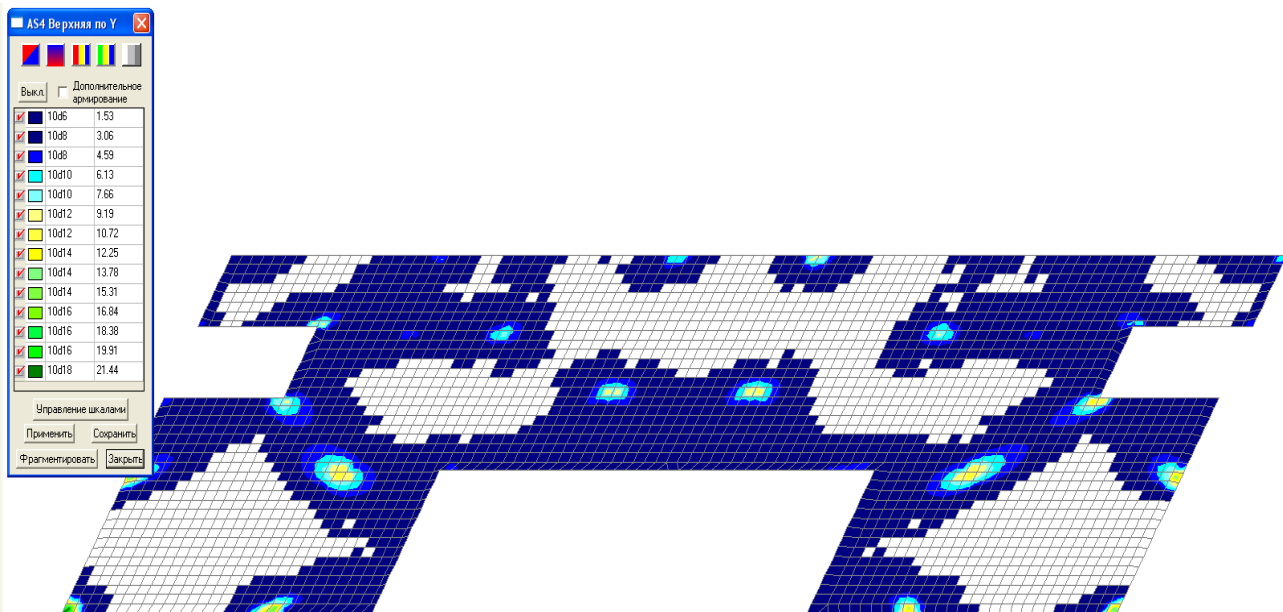


Рисунок 2.6 Верхняя арматура по У

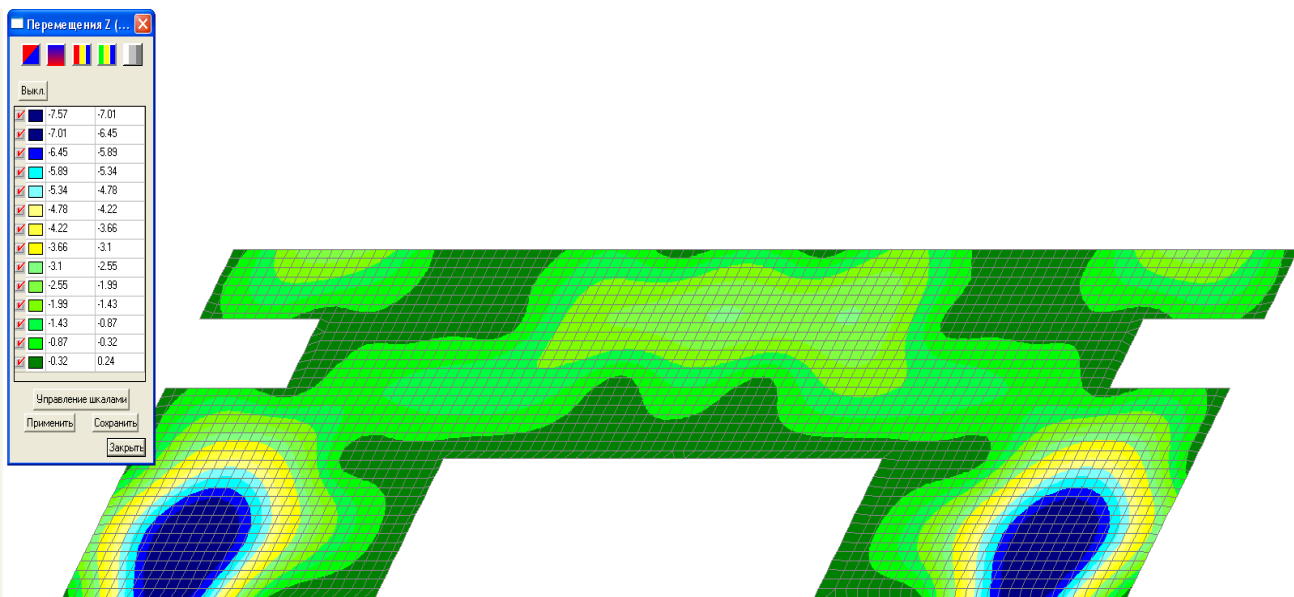


Рисунок 2.7 Деформации плиты перекрытия

$f_{max}=7,57$ мм

Согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» должно быть выполнено условие:

$$f \leq f_u,$$

где максимально допустимые вертикальные перемещения $f_u=1/200=6000/200=30$ мм

Вывод: максимальные перемещения узлов плиты перекрытия не превышают допустимых.

2.3.2 Результаты расчета

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗА КОНСТРУКЦИЙ

Structure CAD

Разработан SCAD Group (Украина, Киев)

ДА Н Н Ы Е Д Л Я А Р М И Р О В А Н И Я
З А Д А Ч И "перекрытие х" С ШИФРОМ "перекрытие х"

FriJun 23 14:35:48 2017

Единицы измерения площади арматуры: СМ**2

Единицы измерения ширины раскрытия трещины: ММ

Единицы измерения шага хомутов: СМ

Единицы измерения размеров сечений: СМ

Расчет выполнен по СП

И С Х О Д Н Ы Е Д А Н Н Ы Е

Г Р У П П А Д А Н Н Ы Х 1

И М Я Г Р У П П Ы:

Номера элементов для армирования																	
357	379	380	401-403	423-426	444-448	464-469	483-489	501-508	520-527	539-545	558-563	577-581	596-599	615-617	634	635	653

АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ (ОБЩИЕ ДАННЫЕ)									
Модуль армирования	Расстояние до центра тяжести арматуры, см				Расчетные длины, м		Признак статической определенности	Случайный эксцентриситет, см	
	A1	A2	A3	A4	Ly	Lz		Eay	Eaz
Плита. Оболочка	2.5	2.5	2.5	2.5	0	0	неопределимая	0	0

АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ (БЕТОН)				
Класс бетона	Вид бетона	Коэффициенты		
		условий твердения	условий работы	
			ГБ1	ГБ
B25	Тяжелый	1	0.9	1

АРМИРОВАНИЕ ПО ПРОЧНОСТИ (АРМАТУРА)				
Класс арматуры		Коэффициенты условий работы арматуры		Максимальный процент армирования
продольной	поперечной	продольной	поперечной	
A400	A240	1	1	10

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА (для элементов 357-653)

N элем.	N сеч.	Тип	Площадь продольной арматуры (см.кв)								Ширина раскрытия трещины		Площадь поперечной арматуры, максимальный шаг хомутов			
			несимметричной				симметричной				мм		см.кв	см	см.кв	см
			AS1	AS2	AS3	AS4	%	AS1	AS3	%	ACR1	ACR2	ASW1	Шаг	ASW2	Шаг
ГРУППА ДАННЫХ 1																
МОДУЛЬ АРМИРОВАНИЯ 11 (Плита.Оболочка)																
БЕТОН B25 АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ A400 ПОПЕРЕЧНАЯ A240																
Расстояние до ц. т. арматуры: A1 =2.5 A2 = 2.5 A3 = 2.5 A4 = 2.5 (см)																
ТОЛЩИНА ЭЛЕМЕНТА: H=22.0 см																
Шаг продольной арматуры 10 см																
Максимально допустимый диаметр 40 мм																
357	1	Ø _x	10Ø6													
		$\bar{\Sigma}_x$	1.95					0.10								
		Ø _y			10Ø6											
		$\bar{\Sigma}_y$			1.95			0.10								
379	1	Ø _x	10Ø6													
		$\bar{\Sigma}_x$	1.95					0.10								
		Ø _y			10Ø6											
		$\bar{\Sigma}_y$			1.95			0.10								
380	1	Ø _x	10Ø6													
		$\bar{\Sigma}_x$	1.95					0.10								
		Ø _y			10Ø6											
		$\bar{\Sigma}_y$			1.95			0.10								
401	1	Ø _x	10Ø6	10Ø6												
		$\bar{\Sigma}_x$	1.95	1.95				0.20								
		Ø _y			10Ø6	10Ø6										
		$\bar{\Sigma}_y$			1.95	1.95		0.20								
402	1	Ø _x	10Ø6	10Ø6												
		$\bar{\Sigma}_x$	1.95	1.95				0.20								
		Ø _y			10Ø6	10Ø6										
		$\bar{\Sigma}_y$			1.95	1.95		0.20								
403	1	Ø _x	10Ø6	10Ø6												
		$\bar{\Sigma}_x$	1.95	1.95				0.20								
		Ø _y			10Ø6	10Ø6										
		$\bar{\Sigma}_y$			1.95	1.95		0.20								
423	1	Ø _x	10Ø6	10Ø6												
		$\bar{\Sigma}_x$	1.95	1.95				0.20								
		Ø _y			10Ø6	10Ø6										
		$\bar{\Sigma}_y$			1.95	1.95		0.20								
424	1	Ø _x	10Ø6	10Ø6												
		$\bar{\Sigma}_x$	1.95	1.95				0.20								
		Ø _y			10Ø6	10Ø6										
		$\bar{\Sigma}_y$			1.95	1.95		0.20								
425	1	Ø _x		10Ø6												
		$\bar{\Sigma}_x$		1.95				0.10								
		Ø _y				10Ø6										

N элем.	N сеч.	Тип	Площадь продольной арматуры (см.кв)							Ширина раскрытия трещины		Площадь поперечной арматуры, максимальный шаг хомутов			
			несимметричной					симметричной				мм		см.кв	см
			AS1	AS2	AS3	AS4	%	AS1	AS3	%	ACR1	ACR2	ASW1	Шаг	ASW2
		\bar{z}_y				1.95		0.10							
426	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	1.95	2.37				0.22							
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y			1.95	1.95		0.20							
444	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	2.53	1.95				0.23							
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8									
		\bar{z}_y			1.95	2.93		0.25							
445	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	1.95	1.95				0.20							
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8									
		\bar{z}_y			1.95	3.03		0.26							
446	1	\varnothing_x		10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x		1.95				0.10							
		\varnothing_y				10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y				2.25		0.12							
447	1	\varnothing_x		10 \varnothing 8											
		\bar{z}_x		3.19				0.16							
		\varnothing_y				10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y				1.95		0.10							
448	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 8											
		\bar{z}_x	1.95	3.46				0.28							
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y			1.95	1.95		0.20							
464	1	\varnothing_x	10 \varnothing 8	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	2.90	1.95				0.25							
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8									
		\bar{z}_y			1.95	3.29		0.27							
465	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	1.95	1.95				0.20							
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8									
		\bar{z}_y			1.95	4.28		0.32							
466	1	\varnothing_x		10 \varnothing 8											
		\bar{z}_x		2.98				0.15							
		\varnothing_y				10 \varnothing 8									
		\bar{z}_y				4.58		0.24							
467	1	\varnothing_x		10 \varnothing 8											
		\bar{z}_x		3.99				0.20							
		\varnothing_y				10 \varnothing 8									
		\bar{z}_y				3.15		0.16							
468	1	\varnothing_x		10 \varnothing 8											
		\bar{z}_x		5.01				0.26							
		\varnothing_y				10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y				2.50		0.13							
469	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 8											
		\bar{z}_x	1.95	3.85				0.30							
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y			1.95	1.95		0.20							
483	1	\varnothing_x	10 \varnothing 8	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	2.91	1.95				0.25							
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8									
		\bar{z}_y			1.95	3.15		0.26							
484	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											

N элем.	N сеч.	Тип	Площадь продольной арматуры (см.кв)								Ширина раскрытия трещины		Площадь поперечной арматуры, максимальный шаг хомутов			
			несимметричной					симметричной					мм		см.кв	см
			AS1	AS2	AS3	AS4	%	AS1	AS3	%	ACR1	ACR2	ASW1	Шаг	ASW2	Шаг
		\bar{z}_x	2.18	2.63				0.25								
		\varnothing_y			10Ø6	10Ø8										
		\bar{z}_y			1.95	4.14	0.31									
485	1	\varnothing_x		10Ø8												
		\bar{z}_x		3.86				0.20								
		\varnothing_y				10Ø10										
		\bar{z}_y				6.01	0.31									
486	1	\varnothing_x		10Ø10												
		\bar{z}_x		5.87				0.30								
		\varnothing_y				10Ø10										
		\bar{z}_y				7.15	0.37									
487	1	\varnothing_x		10Ø10												
		\bar{z}_x		7.77				0.40								
		\varnothing_y				10Ø10										
		\bar{z}_y				5.40	0.28									
488	1	\varnothing_x		10Ø10												
		\bar{z}_x		5.48				0.28								
		\varnothing_y				10Ø8										
		\bar{z}_y				3.14	0.16									
489	1	\varnothing_x	10Ø6	10Ø8												
		\bar{z}_x	1.95	3.60				0.28								
		\varnothing_y			10Ø6	10Ø6										
		\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20									
501	1	\varnothing_x	10Ø6	10Ø6												
		\bar{z}_x	2.81	2.00				0.25								
		\varnothing_y			10Ø6	10Ø8										
		\bar{z}_y			1.95	2.92	0.25									
502	1	\varnothing_x	10Ø6	10Ø6												
		\bar{z}_x	2.25	2.80				0.26								
		\varnothing_y			10Ø6	10Ø8										
		\bar{z}_y			1.95	3.50	0.28									
503	1	\varnothing_x	10Ø6	10Ø8												
		\bar{z}_x	1.95	4.30				0.32								
		\varnothing_y			10Ø6	10Ø8										
		\bar{z}_y			1.95	4.87	0.35									
504	1	\varnothing_x		10Ø10												
		\bar{z}_x		7.32				0.38								
		\varnothing_y				10Ø12										
		\bar{z}_y				8.41	0.43									
505	1	\varnothing_x		10Ø14												
		\bar{z}_x		12.6				0.65								
		\varnothing_y				10Ø14										
		\bar{z}_y				11.4	0.58									
506	1	\varnothing_x		10Ø10												
		\bar{z}_x		7.49				0.38								
		\varnothing_y				10Ø10										
		\bar{z}_y				6.21	0.32									
507	1	\varnothing_x	10Ø6	10Ø8												
		\bar{z}_x	1.95	4.14				0.31								
		\varnothing_y			10Ø6	10Ø8										
		\bar{z}_y			1.95	3.24	0.27									
508	1	\varnothing_x	10Ø6	10Ø6												
		\bar{z}_x	1.95	2.72				0.24								
		\varnothing_y			10Ø6	10Ø6										

N элем.	N сеч.	Тип	Площадь продольной арматуры (см.кв)						Ширина раскрытия трещины		Площадь поперечной арматуры, максимальный шаг хомутов					
			несимметричной					симметричной			мм		см.кв	см	см.кв	см
			AS1	AS2	AS3	AS4	%	AS1	AS3	%	ACR1	ACR2	ASW1	Шаг	ASW2	Шаг
		\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20									
520	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												
		\bar{z}_x	2.24	2.55		0.25										
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8										
		\bar{z}_y			1.96	2.84	0.25									
521	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 8												
		\bar{z}_x	1.95	3.89		0.30										
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8										
		\bar{z}_y			1.95	3.53	0.28									
522	1	\varnothing_x		10 \varnothing 10												
		\bar{z}_x		6.21		0.32										
		\varnothing_y				10 \varnothing 8										
		\bar{z}_y				4.87	0.25									
523	1	\varnothing_x		10 \varnothing 14												
		\bar{z}_x		13.3		0.68										
		\varnothing_y				10 \varnothing 12										
		\bar{z}_y				9.70	0.50									
524	1	\varnothing_x		10 \varnothing 10												
		\bar{z}_x		6.72		0.34										
		\varnothing_y				10 \varnothing 12										
		\bar{z}_y				9.79	0.50									
525	1	\varnothing_x		10 \varnothing 8												
		\bar{z}_x		4.05		0.21										
		\varnothing_y				10 \varnothing 10										
		\bar{z}_y				5.11	0.26									
526	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												
		\bar{z}_x	1.95	2.73		0.24										
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8										
		\bar{z}_y			1.95	2.85	0.25									
527	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												
		\bar{z}_x	1.95	1.95		0.20										
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6										
		\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20									
539	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 8												
		\bar{z}_x	1.95	3.13		0.26										
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6										
		\bar{z}_y			1.95	2.47	0.23									
540	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 8												
		\bar{z}_x	1.95	4.77		0.34										
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8										
		\bar{z}_y			1.95	2.94	0.25									
541	1	\varnothing_x		10 \varnothing 10												
		\bar{z}_x		6.25		0.32										
		\varnothing_y				10 \varnothing 8										
		\bar{z}_y				4.10	0.21									
542	1	\varnothing_x		10 \varnothing 6												
		\bar{z}_x		2.81		0.14										
		\varnothing_y				10 \varnothing 8										
		\bar{z}_y				3.97	0.20									
543	1	\varnothing_x		10 \varnothing 8												
		\bar{z}_x		3.20		0.16										
		\varnothing_y				10 \varnothing 10										
		\bar{z}_y				5.05	0.26									
544	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												

N элем.	N сеч.	Тип	Площадь продольной арматуры (см.кв)								Ширина раскрытия трещины		Площадь поперечной арматуры, максимальный шаг хомутов			
			несимметричной					симметричной					мм		см.кв	см
			AS1	AS2	AS3	AS4	%	AS1	AS3	%	ACR1	ACR2	ASW1	Шаг	ASW2	Шаг
			\bar{z}_x	1.95	2.22			0.21								
			\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 8									
			\bar{z}_y			1.95	3.83	0.30								
545	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
			\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y			1.95	2.28	0.22								
558	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 8												
			\bar{z}_x	1.95	3.44			0.28								
			\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20								
559	1	\varnothing_x		10 \varnothing 8												
			\bar{z}_x		4.08			0.21								
			\varnothing_y				10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y				2.30	0.12								
560	1	\varnothing_x		10 \varnothing 8												
			\bar{z}_x		3.51			0.18								
			\varnothing_y				10 \varnothing 8									
			\bar{z}_y				2.84	0.15								
561	1	\varnothing_x		10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x		1.95			0.10								
			\varnothing_y				10 \varnothing 8									
			\bar{z}_y				3.38	0.17								
562	1	\varnothing_x		10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x		1.95			0.10								
			\varnothing_y				10 \varnothing 8									
			\bar{z}_y				3.46	0.18								
563	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
			\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y			1.95	2.71	0.24								
577	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x	1.95	2.77			0.24								
			\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20								
578	1	\varnothing_x		10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x		2.48			0.13								
			\varnothing_y				10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y				1.95	0.10								
579	1	\varnothing_x		10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x		1.98			0.10								
			\varnothing_y				10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y				2.41	0.12								
580	1	\varnothing_x		10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x		1.95			0.10								
			\varnothing_y				10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y				2.65	0.14								
581	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
			\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
			\bar{z}_y			1.95	2.50	0.23								
596	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6												
			\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
			\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									

N элем.	N сеч.	Тип	Площадь продольной арматуры (см.кв)						Ширина раскрытия трещины		Площадь поперечной арматуры, максимальный шаг хомутов				
			несимметричной			симметричной			мм		см.кв	см	см.кв	см	
			AS1	AS2	AS3	AS4	%	AS1	AS3	%	ACR1	ACR2	ASW1	Шаг	ASW2
		\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20								
597	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6												
		\bar{z}_x	1.95			0.10									
		\varnothing_y				10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y				1.95	0.10								
598	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6												
		\bar{z}_x	1.95			0.10									
		\varnothing_y				10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y				1.95	0.10								
599	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y			1.95	2.07	0.21								
615	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20								
616	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6												
		\bar{z}_x	1.95			0.10									
		\varnothing_y				10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y				1.95	0.10								
617	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20								
634	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20								
635	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6	10 \varnothing 6											
		\bar{z}_x	1.95	1.95			0.20								
		\varnothing_y			10 \varnothing 6	10 \varnothing 6									
		\bar{z}_y			1.95	1.95	0.20								
653	1	\varnothing_x	10 \varnothing 6												
		\bar{z}_x	1.95			0.10									
		\varnothing_y			10 \varnothing 6										
		\bar{z}_y			1.95	0.10									

ВЫВОДЫ по армированию плиты перекрытия:

Согласно проведенному расчету плиты перекрытия, а также в целях унификации диаметров арматуры для сокращения номенклатуры используемых диаметров принимаем следующее армирование плиты перекрытия

1. Нижняя арматура – \varnothing 8A400 с шагом 100 мм в обоих направлениях, кроме участков Б-Г, К-М, в осях 2-4, которые армируем \varnothing 10 A400 с шагом 100 мм.

2. Верхняя арматура - Ø8A400 с шагом 100 мм в обоих направлениях, с дополнительным армированием опорных участков:

оси 2, Б – 2, М – согласно расчета необходим Ø18A400 с шагом 100 мм, остальные места опор (колонн) армируем дополнительной арматурой Ø14 A400 с шагом 100 мм.

Согласно расчету поперечное армирование не нужно.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Определение недостающих характеристик грунта

Инженерно-геологический разрез.

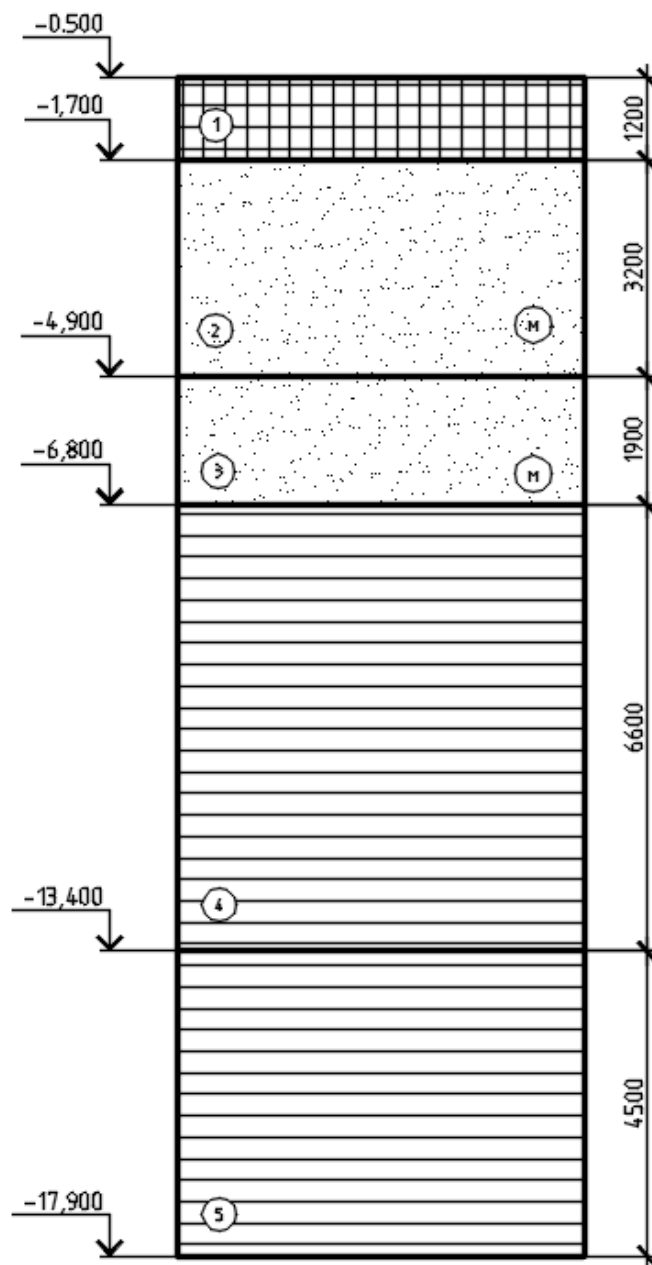


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Условные обозначения:

- 1) Насыпной грунт
- 2) Песок мелкий, влажный, ср.плотности
- 3) Песок мелкий, ср.плотности

4) Глинистый грунт, тугопластичный

5) Глинистый грунт, полутвердый

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

№	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ , т/м ³	ρ_s , т/м ³	ρ_{d1} , т/м ³	e	S_r	γ , кН/м ³	γ_{sb} , кН/м ³	W_p	W_L	I_L	C, кПа	ϕ	E, МПа	R_o , кПа
1	Насыпной грунт	1,2	0,2	1,6		1,34	-	-	16	-	0,17	0,23	0,5	-	-	-	-
2	Песок мелкий, маловлажный, средней плотности (выше уровня подземных вод)	3,2	0,1	1,87	2,66	1,64	0,62	0,44	18,7	-	-	-	-	4,6	31,2	21	300
3	Песок мелкий, маловлажный, средней плотности (ниже уровня подземных вод)	1,9	0,23	2,01	2,66	1,64	0,62	0,36	20,1	-	-	-	-	4,6	31,2	21	200
4	Глинистый грунт, тугопластичный	6,6	0,23	1,94	2,71	1,57	0,72	0,86	19,7	-	0,18	0,34	0,3125	52,1	17,3	18,9	336,25
5	Глинистый грунт, полутвердый	4,5	0,25	1,89	2,71	1,51	0,79	0,85	18,9	-	0,22	0,34	0,25	47,2	16,6	16,8	283,75

Анализ грунтовых условий

1. С поверхности сложен слабый насыпной грунт (1,2 м).
2. Слабых подстилающих слоев не наблюдается.
3. Грунты не пучинистые.
4. Расчетная глубина сезонного промерзания в г. Москва равна: $d_f = d_{f,n} \cdot k_h = 1,34 \cdot 0,7 = 0,94$ м, где $d_{f,n}$ – нормативная глубина сезонного

промерзания грунта: для г. Москва – 160 см для песков мелких, $k_h = 0,7$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

3.2 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения.

Выбор глубины заложения фундамента

Фундамент разрабатывается под монолитные ж/б колонны 2-х этажной больницы.

Основанием для фундамента принимаем песок мелкий ср. плотности. Высоту принимаем 600мм. Отметка подошвы фундамента -3,050. Отметка верха фундамента -2,450. Глубина заложения – 2,55 м.

3.3 Определение нагрузок

Сбор нагрузок произведен в разделе п.2.2.

$N=62,74$ т.

3.4 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

1. Определим сумму вертикальных нагрузок на обресе фундамента в комбинации с N_{kmax} :

$$\Sigma N_{II} = \frac{N_{kmax} + N_{ст}}{1,15} = \frac{627,4}{1,15} = 545,5 \text{ кН};$$

где N_{kmax} – максимальная нагрузка на колонну; $N_{ст}$ – нагрузка на стену.

2. В первом приближении предварительно площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{545,5}{300 - 2,55 \cdot 20} = 2,19 \text{ м}^2;$$

где A – площадь подошвы фундамента; $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$ – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обресах; $d = 2,55 \text{ м}$ – глубина заложения фундамента; $R_0 = 300 \text{ кПа}$ – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

Размеры подошвы определяем, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta=l/b$ рекомендуется ограничивать значением $\eta \leq 1,65$; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем $\eta=1,1$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{2,19}{1,2}} = 1,33 \approx 1,5 \text{ м}$$

$$l = \eta \cdot b = 1,2 \cdot 1,5 = 1,8 \text{ м.}$$

Полученные данные округляем (кратно модулю 300 мм).

$$\text{Площадь подошвы: } A = l \cdot b = 1,8 \cdot 1,5 = 2,7 \text{ м}^2$$

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где $\gamma_{c1}=1,3$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3.

[3]; $k = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность определения

характеристик s и φ ; $M_y = 1,34$, $M_g = 6,34$, $M_c = 8,55$ – коэффициенты

зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_z – коэффициент, принимаемый

равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10$ м; $\gamma_{II} = 16,2 \text{ кН/м}^3$ - осредненное

расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы

фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом

взвешивающего действия воды), кН/м^3 ; $\gamma'_{II} = 17,35 \text{ кН/м}^3$ - то же, залегающих

выше подошвы, кН/м^3 ; $c_{II} = 4,6 \text{ кПа}$ - расчетное значение удельного

сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [1,34 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 16,2 + 6,34 \cdot 2,55 \cdot 17,35 + 8,55 \cdot 4,6]$$

$$= 416,5 \text{ кПа};$$

$R = 416,5 \text{ кПа} > R_0 = 300 \text{ кПа}$, более чем на 15%. Учитывая, что в процессе строительства возможно ухудшение свойств грунтов из-за разрыхления, замачивания и др. значение R ограничивают для песков мелких – 300 кПа.

Оставляем $b=1,5 \text{ м}$, $l=1,8 \text{ м}$, $A = l \cdot b = 1,8 \cdot 1,5 = 2,7 \text{ м}^2$

3.5 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$\begin{aligned} N'_I &= \frac{N_k + N_{ст}}{1,15} + N_\phi = \frac{N_k + N_{ст}}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{ср} \\ &= \frac{627,4}{1,15} + 1,5 \cdot 1,8 \cdot 2,55 \cdot 20 = 683,3 \text{ кН}; \end{aligned}$$

3.6 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при $R = 300$ кПа:

$$P_{ср} < R$$

$$W = bl^2/6 = 1,5 \cdot 1,8^2/6 = 0,81 \text{ м}^3.$$

$$A = b \cdot l = 1,5 \cdot 1,8 = 2,7 \text{ м}^2.$$

$$P_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{683,3}{2,7} = 253 \text{ кПа} < R = 300 \text{ кПа};$$

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента: $b = 1,5$ м и $l = 1,8$ м с $A = 2,7$ м².

$$W = 0,81 \text{ м}^3.$$

3.7 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 3.2.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1. Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.
2. Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 18,7 \cdot 0,6 = 11,22 \text{ кПа};$$

где $\gamma' = 18,7$ кН/м³ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента, d – высота фундамента – 0,6 м.

3. Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i h_i,$$

где γ_i и h_i – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

4. Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 253 - 11,22 = 241,78 \text{ кН},$$

где P_{cp} - большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

5. Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_0,$$

где α_i - коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [3], в зависимости от отношения $l/b = 1,8/1,5 = 1,2$ и $2z_i/b$ (z_i - глубина расположения i -го слоя ниже подошвы фундамента).

6. Построим эпюры напряжений σ_{zp} с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений σ_{zg} слева.

7. Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i},$$

или $\sigma_{zp,i} \leq 0,1\sigma_{zg,i}$, если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации $E \leq 10$ МПа.

8. Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2,$$

9. Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \beta,$$

где E_i - модуль деформации i -го слоя кПа, β - коэффициент, принимаемый равным 0,8.

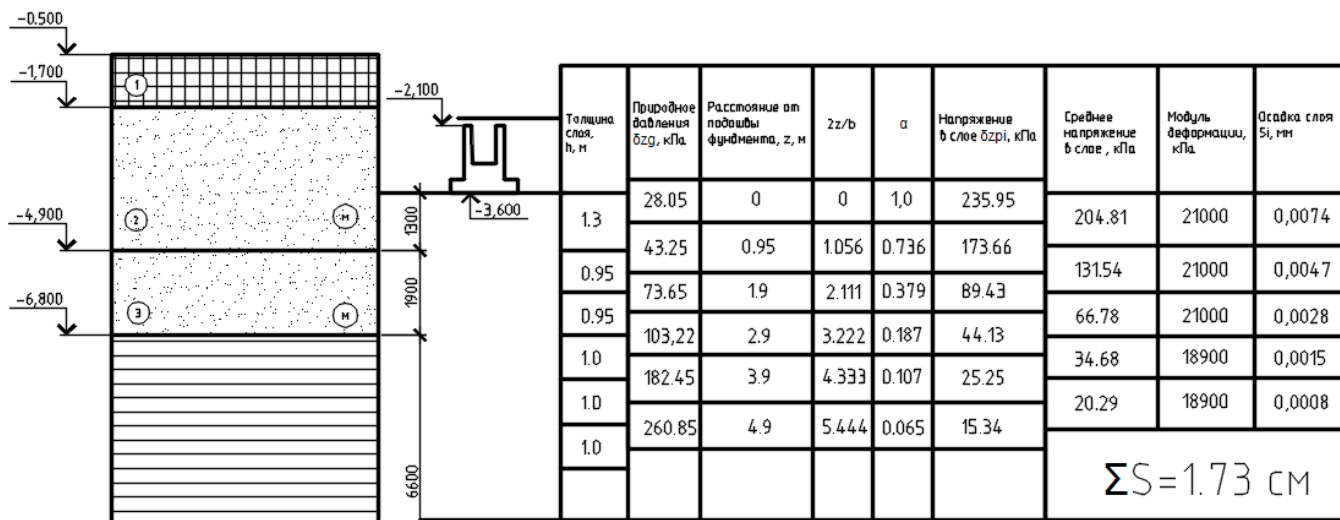
10. Суммируем осадку слоев в пределах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где $S_u = 15$ см - предельная осадка фундамента для промышленного одноэтажного здания.

Таким образом, $\Sigma S_i = 1,73 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}$, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.2 - Расчет осадки фундамента



3.8 Проверка слабого подстилающего слоя

Произведем проверку слабого подстилающего слоя (песка мелкого) под несущим слоем в основании столбчатого фундамента:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq R_z,$$

где $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ - вертикальные напряжения на кровле слабого слоя (песка мелкого), кПа, R_z - расчетное сопротивление слабого слоя.

Суммарное напряжение $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$ определяем из таблицы 3.2 на кровле слоя:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 44,13 + 103,22 = 147,35 \text{ кПа.}$$

Расчетное сопротивление ила определяем по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b_z \gamma_{II} + M_q d_z \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где $\gamma_{c1}=1,25$ и $\gamma_{c2} = 1,0$ - коэффициенты условия работы; $k = 1,1$ - коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и φ ; $M_\gamma = 1,24$, $M_g = 5,95$, $M_c = 8,24$ - коэффициенты зависящие от φ , принятые по табл.4 [3]; k_z - коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента $b < 10\text{м}$; $\gamma_{II} = 10,24$ - удельный вес грунта, кН/м^3 ; $\gamma'_{II} = \sigma_{zg} / \Sigma h_i =$

17,35 - то же, вышележащего грунта, кН/м^3 ; $c_{II} = 4,6 \text{ кПа}$ - расчетное значение удельного сцепления грунта;

$$A_z = N' / \sigma_{zp} = 664,4 / 44,13 = 15,06 \text{ м}^2;$$

$$b_z = \sqrt{A_z + a^2} - a = \sqrt{15,06 + 0,15^2} - 0,15 = 3,8 \text{ м};$$

$$a = (l - b) / 2 = 0,15 \text{ м}.$$

Тогда расчетное сопротивление песка пылеватого составит:

$$R_z = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} [1,24 \cdot 1,0 \cdot 3,8 \cdot 10,24 + 5,95 \cdot 6,3 \cdot 17,35 + 8,24 \cdot 4,6] \\ = 920,6 \text{ кПа};$$

Итак, проверка слабого подстилающего слоя:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 147,35 \text{ кПа} < R_z = 920,6 \text{ кПа}.$$

Условие выполняется. Оставляем размеры подошвы фундамента $b=1,5$ $L=1,8$.

3.9 Конструирование столбчатого фундамента

Колонна монолитная железобетонная одноветвевая сечением $300 \times 300 \text{ мм}$ с отметкой нижнего торца – $(-3,050)$ м, отметка верха фундамента – $(-2,450)$ м. Связь с ростверком происходит через арматурные стержни диаметром 20 мм . Размер основания подошвы ростверка 1500×1800 . Высота ростверка 600 мм .

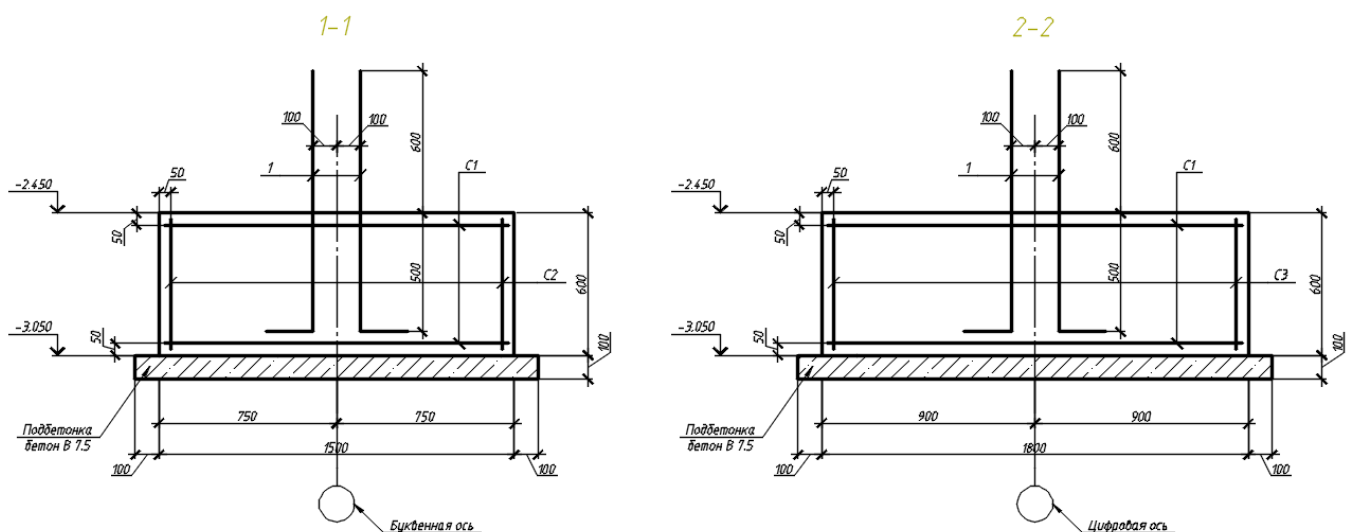


Рисунок 3.2 - Схема с обозначением размеров фундамента

3.10 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяем, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right),$$

где $N = N_k = 627,4$ кН – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах.

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента b :

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b},$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где h_{oi} - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o1} = h_2 - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o1}' = h_1' - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

R_s - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365$ МПа;

ξ - коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения:

- в направлении x :

для сечения 1-1: $b_{x1} = b = 1,5$ м;

- в направлении y :

для сечения 1'-1': $b_{y1} = l = 1,8$ м;

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В25 - $R_b = 14,5$ МПа;

Результаты расчета приведены в табл.3.3, армирование фундамента представлено на листе 1 графической части.

Таблица 3.3 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	Вылет, c_i , м	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	0,55	63,26	0,0225	0,988	0,55	3,19
1'-1'	0,7	85,40	0,0225	0,988	0,55	4,31

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 8Ø12 А-III с $A_s = 9,05$ см² (> 3,19 см²), в направлении b - 10Ø12 А-III с $A_s = 11,31$ см² (> 4,31 см²). Длины стержней принимаем соответственно 1450 мм и 1750 мм.

3.11 Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 3.4 - Подсчет объемов работ устройства столбчатого фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-168	Разработка грунта 1 гр. экскаватором	1000м ³	0,25	22,80	8,33	2,08	22,80
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м ³	8,5	5,87	0,25	2,13	5,87
6-2	Устройство подбетонки	м ³	11,9	349,50	1,37	16,30	349,50
6-6	Устройство монолитного фундамента	м ³	55,1	2123,00	4,1	225,91	2123,00
	Стоимость арматуры	т	1,7	408,00	-	-	408,00
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м ³	0,02	0,30	-	-	0,30
Итого:					2909,50		246,40

3.12 Проектирование свайного фундамента. Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Глубину заложения ростверка d_p принимаем минимальной из конструктивных требований. Отметка низа колонны – 2,450 м. Высота ростверка должна быть кратной 300мм, принимаем $h_p = 0,6$ м, $d_p = -3,050$ м.

Отметку головы сваи принимаем на 0,5 м выше подошвы ростверка – 3,000.

В качестве несущего слоя принимаем глинистый грунт тугопластичный.

Заглубление свай в глину должно быть не менее 1,0 м, поэтому длину свай принимаем 5 м. (С50.30).

Отметка нижнего конца сваи – 8,000м.

Глубина заложения сваи – 7,5 м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

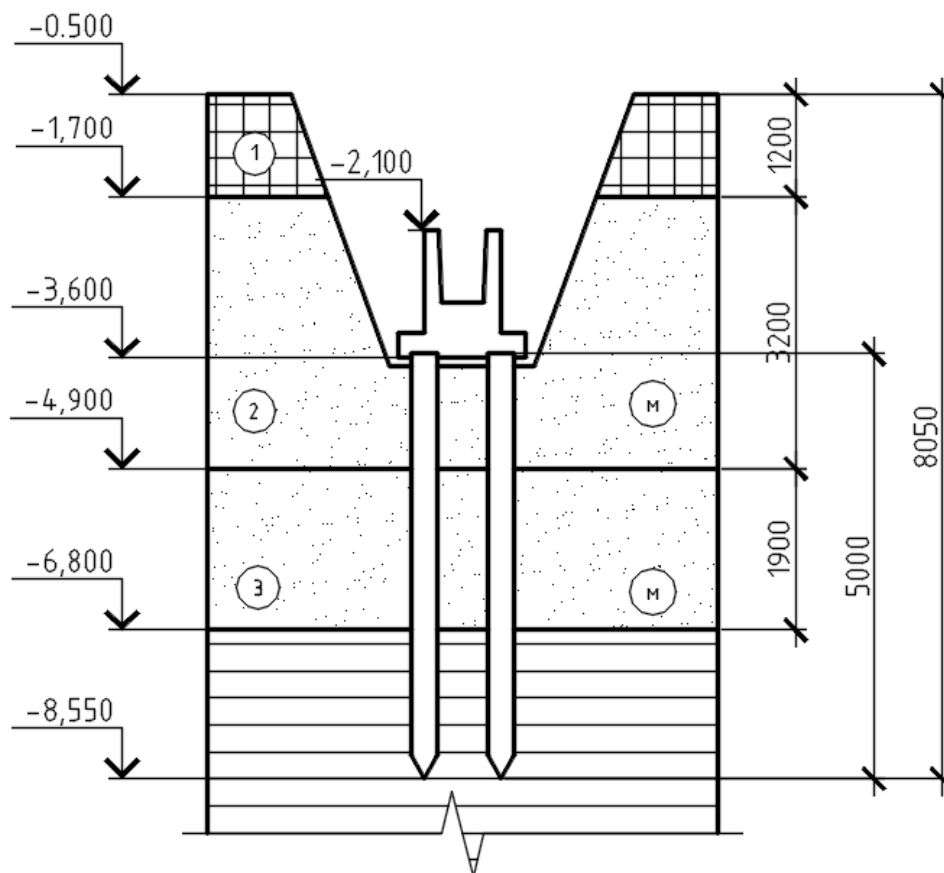


Рисунок 3.3 - ИГР и отметки ростверка и свай

3.13 Определение несущей способности свай

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей сваей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

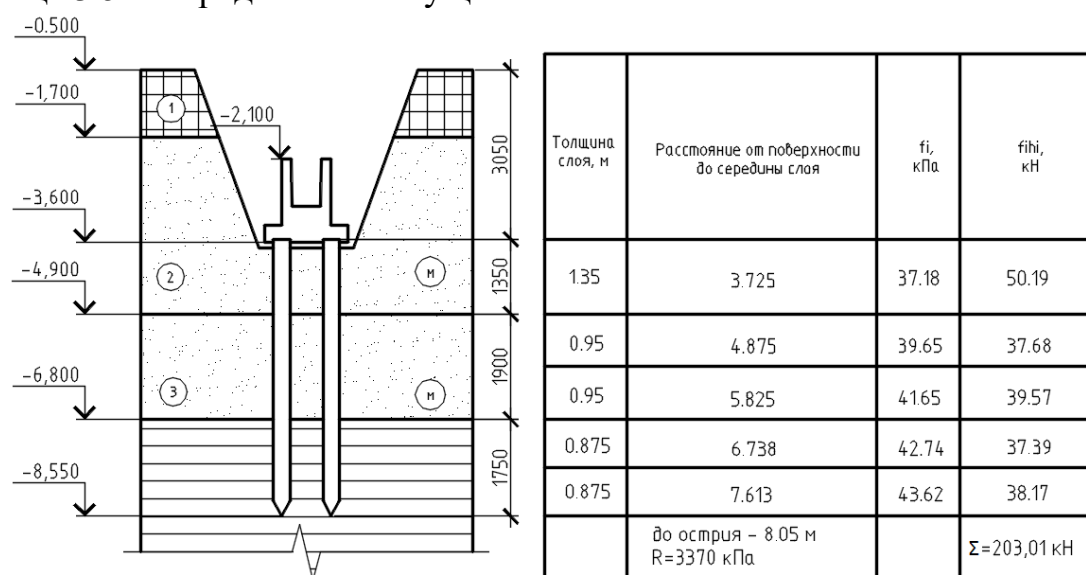
Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + u\sum\gamma_{cf}f_i h_i) = 1,0(1,0 \cdot 3333 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 197,83) = 537,4 \text{ кН},$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемый 3333 кПа; $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи; γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; $u = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи; γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.3 [2]; h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл. 3.5.

Таблица 3.5 - Определение несущей способности свай



Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d/\gamma_k = 537,4/1,4 = 383,8$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

3.14 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{627,4}{383,8 - 0,9 \cdot 2,55 \cdot 20} = 1,85 \approx 4 \text{ сваи,}$$

где $\Sigma N = N_{max} = 627,4$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, m^2 , $0,9$ - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 , $d_p = 2,55$ м - глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м - усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями не было меньше 900мм. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм, - 1500x1500мм.

3.15 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$\begin{aligned} N'_I &= N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n \\ &= 627,4 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 2,55 \cdot 20 \cdot 1,1 = 742,15 \text{ кН;} \end{aligned}$$

3.16 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\left\{ \begin{array}{l} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{array} \right.$$

где N_{cb}^{kp} - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M_x \cdot y}{\Sigma(y_i^2)};$$

где n – количество свай в кусте; y – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м; y_i – расстояние от оси куста до каждой сваи, м.

$$\Sigma(y_i^2) = y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2 = 0,81 \text{ м}^2$$

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.6.

Таблица 3.6 Нагрузки на сваи

№ сваи	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	$N_{св}$, кН	
1,2	185,5	468,72
3,4	185,5	468,72

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 сваи.

3.17 Конструирование ростверка

Колонна монолитная железобетонная 300х300. Связь с ростверком происходит через арматурный стержень диаметром 20 мм. Размер основания подошвы ростверка 1500х1500. Высота ростверка 600 мм.

3.18 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{ор}}{\alpha} \left[\frac{h_{ор}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{ор}}{c_2} (l_k + c_1) \right];$$

где $F = 2(N_{св1} + N_{св2}) = 742,2$ кН - расчетная продавливающая сила; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20; $h_{ор}$ - рабочая высота ступени ростверка; α – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,3 + 0,3)0,85}{627,4} = 0,21 < 0,85.$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

b_k, l_k - размеры сечения колонны, м; c_1, c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,16$ м. Принимаем $c_1 = 0,2$ м, $c_2 = 0,2$ м.

$$F = 742,2 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,2} (0,3 + 0,2) + \frac{0,55}{0,2} (0,3 + 0,2) \right] = 3844 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

3.19 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяем, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{сви} x_i,$$

$$M_{yi} = N_{сви} y_i,$$

где $N_{сви}$ - расчетная нагрузка на сваю, кН; x_i, y_i - расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где h_{oi} - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

R_s - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365$ МПа;

ξ - коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения.

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 - $R_b = 11,5$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{свixi}$ и $M_{yi} = N_{свiyi}$, тогда

$M_{1-1} = 185,5 \cdot 2 \cdot 0,45 = 166,95$ кНм

$M'_{1-1} = (185,5 + 185,5) \cdot 0,45 = 166,95$ кНм

Результаты расчета приведены в табл. 3.7.

Таблица 3.7 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	166,95	0,176	0,905	0,55	8,9
1'-1'	166,95	0,176	0,905	0,55	8,9

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 8Ø12А-III с $A_s = 9,048$ см² (>8,9 см²), в направлении b - 8Ø12 А-III с $A_s = 9,048$ см² (>8,9 см²). Длины стержней принимаем соответственно 1450мм и 1450мм.

3.20 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем штанговый дизель молот С-268.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,5 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи $m_2 = 1,15$ т, принимаем массу молота $m_4 = 3,1$ т. Расчетный отказ сваи желательно должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3};$$

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 3,1 \cdot 1 = 31$ кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов, $m_4 = 4$ т – масса молота, $H_{\text{под}} = 1$ м – высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай

1500 кН/м²; A = 0,09м² - площадь поперечного сечения сваи; F_d= 600 кН - несущая способность сваи; m₁ = m₄ = 5,1 т – полная масса молота для дизель молота; m₂ = 1,15 т - масса сваи; m₃ = 0,2 т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{31 \cdot 1500 \cdot 0,09}{600(600 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,1 + 0,2(1,15 + 0,2)}{3,1 + 1,15 + 0,2} = 0,007 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи находится в пределах 0,005-0,01 м.

3.21 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 3.8 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-230	Разработка грунта 1 гр. бульдозером	1000м ³	0,22	33,8	7,44	-	-
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м ³	8	7,48	59,84	1,25	10,00
	Стоимость свай	м	680	7,68	5222,40	-	-
5-9	Забивка свай в грунт 1гр.	м ³	48,96	19,6	959,62	3,31	162,06
5-31	Срубка голов свай	шт	136	1,19	161,84	0,96	130,56
6-2	Устройство надбетонки	м ³	9,8	39,1	383,18	4,5	44,10
6-6	Устройство монолитного ростверка	м ³	45,9	40,94	1879,15	-	-
	Стоимость арматуры ростверка	т	1,5	240	360,00	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000 м ³	0,02	33,8	0,68	-	-
Итого:					9034,10		346,70

3.22 Обоснование решения выбора фундамента

Таблица 3.9 – ТЭП фундаментов

Показатель	Столбчатый фундамент	Забивные сваи
Стоимость об.ед.	2909,5	9034,2
Трудоемкость чел-час	246,4	346,7

Столбчатый фундамент более экономичный по стоимости и менее трудоемок по сравнению со свайным. Грунт, залегающий на поверхности и являющийся несущим слоем для столбчатого фундамента (песок мелкий, ср.плотности), не является пучинистым. Слабые грунты (песок мелкий, водонасыщенный) проверку прошел. Таким образом, главным критерием будет экономичность фундамента, поэтому предпочтение отдаем фундаменту неглубокого заложения.

4 Организация строительного производства

4.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план разработан на строительство 2-х этажной монолитной железобетонной больницы (хосписа) в г. Москва с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по СНиП 12.03.2001 и РД-11-06-2007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6м, а участков работы – не менее 1,2 м.

Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2м и оборудованы сплошным защитным козырьком.

Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

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

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СНиП23-05-95 «естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-85 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане (СГП) показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

4.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

В зависимости от высоты здания и условий строительства для возведения больницы (хосписа) принимаем самоходный кран.

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – бадья с раствором 4,33 т.

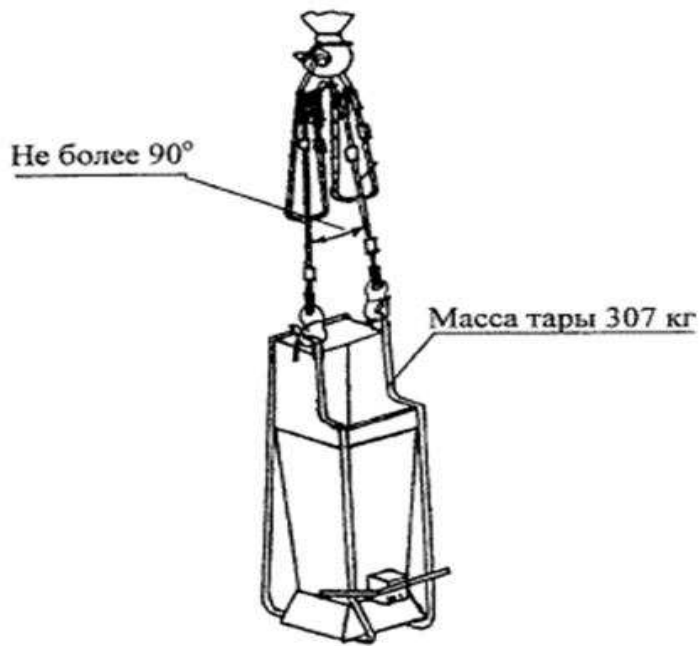


Рисунок 4.2.1 - Бадья "Туфелька", поворотная, для раствора со строповкой, объем 1,6 м³.

Монтажная масса:

$$M_M = M_э + M_T = 4,33 + 0,167 = 4,497 \text{ т.}$$

где M_T – масса грузозахватного устройства, строп 4СК-16-5;

$M_э$ – масса бадьи с раствором.

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_0 + h_з + h_э + h_T = 11,3 + 0,5 + 3,2 + 4,2 = 19,2 \text{ м,}$$

где h_0 – высота здания, м;

$h_з$ – запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении, (3,2 м);

$h_{ст}$ – высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 4,2 м;

Вылет стрелы крана (крюка крана):

$$L_K = a + b + b_1,$$

где a – длина от поворотной части крана до наиболее выступающей его части;

b – расстояние от самой выступающей части здания до оси рельсовых путей
($\min=2,05$)

b_1 - расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

Подставляем данные в формулу, получаем

$$L_k = 8,582 + 2,05 + 31,36 = 42 \text{ м.}$$

Принимаем вылет стрелы крана 42 м.

Исходя из монтажной массы наиболее тяжелого элемента, высоты подъема и требуемого вылета стрелы выбираем самоходный кран LTM 1150 со следующими техническими характеристиками: максимальная грузоподъемность 150 тонн, вылет стрелы 68 м. (Технические характеристики показаны на рисунке 4.2.2).

По рисунку 4.2.2 видно, что при вылете 42 м и необходимой высоте подъема кран может поднять вес, равный 5,2 т., что удовлетворяет необходимым требованиям.

Поперечная привязка крана LTM 1150

Привязка крана складывается из суммы поворотной части крана плюс 1 метр.

$ПК=8582+2050=10632$ мм - длина от наиболее выступающей части здания до оси поворотной части крана.

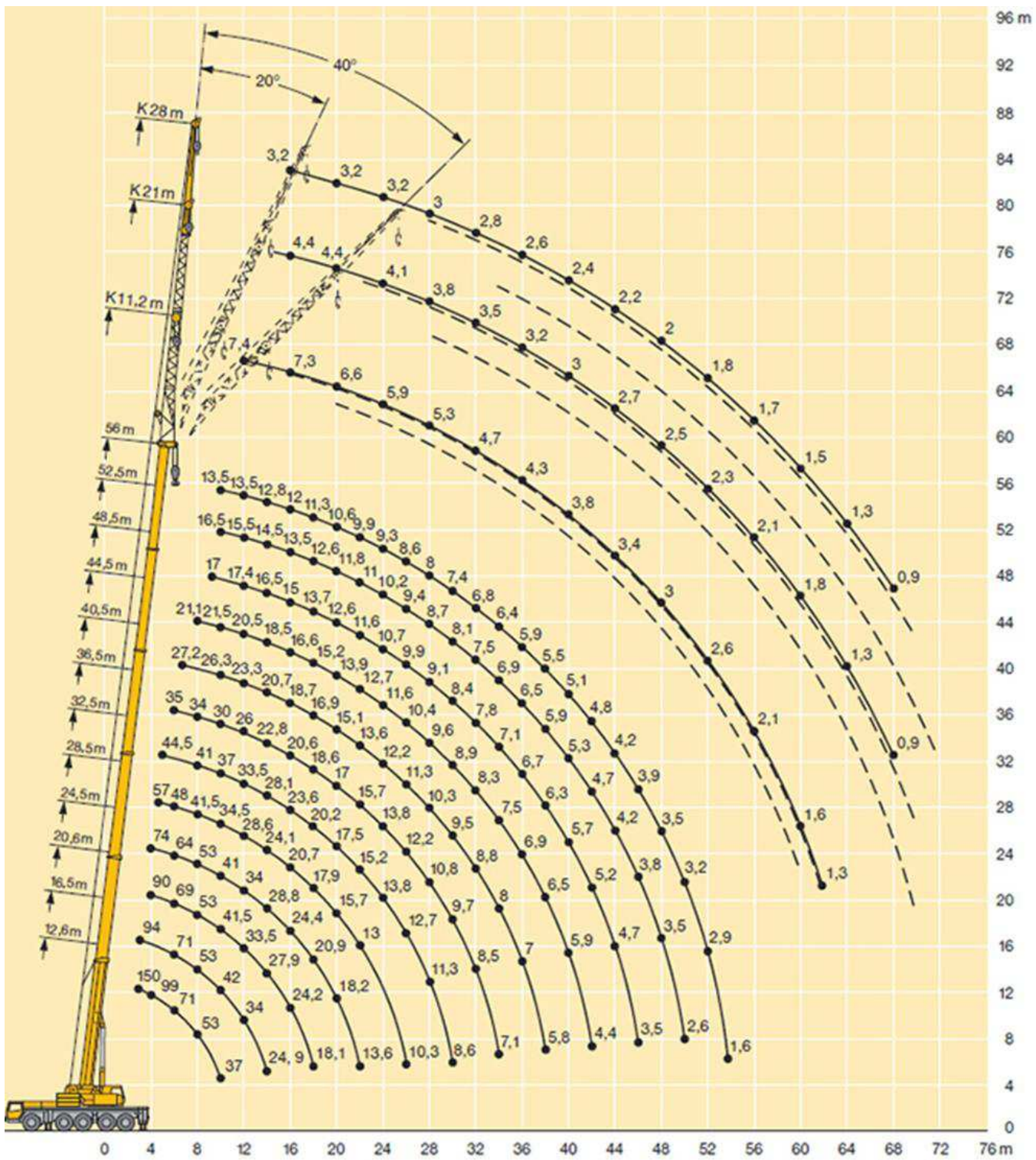


Рисунок 4.2.2 - Характеристики крана LTM 1150

4.3 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. При высоте здания 11,3 м монтажную зону принимаем равной расстоянию от стены здания, равному 3,7 метров + $l_{\text{мах.эл.}} = 6,9$ метров. ($l_{\text{без}} = 3,7$ м, т.к. при высоте здания до 10 м принимаем $l_{\text{без}} = 3,5$ м, при высоте здания до 20 м - 5 м. Определяем методом интерполяции).

2. Зона обслуживания крана:

$$R_{\text{мах}} = l_{\text{к}} = 42 \text{ м,}$$

3. Зона перемещения груза:

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\text{мах}} + 0,5l_{\text{мах.эл.}} = 42 + 0,5 \cdot 3,2 = 43,6 \text{ м.}$$

где $R_{\text{мах}}$ – максимальный вылет крюка крана;

$l_{\text{мах.эл.}}$ – длина наибольшего перемещаемого груза.

4. Опасная зона работы крана:

$$R_0 = R_{\text{мах}} + 0,5B_{\text{гр.}} + l_{\text{мах.эл.}} + X = 42 + 0,5 \cdot 0,89 + 3,2 + 4,39 = 50,1 \text{ м.}$$

где X – минимальное расстояние отлета груза;

$B_{\text{гр.}}$ - наименьший габарит перемещаемого груза.

4.4 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

– между дорогой и складской площадкой – 1 м.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

Радиусы закругления дорог приняли 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

4.5 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских: обоснование размеров и оснащения площадок для

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчёта хранения на нём нормативного запаса материалов $P_{по}$ по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $P_{\text{общ}}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T - продолжительность расчетного периода, дн;

$T_{\text{н}}$ - норма запаса материала, дн;

K_1 - коэф. неравномерности поступления материала на склад;

K_2 - коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Площадь склада для основных материалов и изделий:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} * q,$$

где q – норма складирования на 1 м^2 площади пола с учетом проездов и проходов;

Таблица 4.5.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	q	$T_{\text{н}}$	$P_{\text{скл}}$	$S_{\text{тр}}$
Песок (о)	м^3	1160,0	0,5	10	31,99	16,00
Двери и окна (з)	м^2	494,54	2,3	12	16,37	37,64
Цемент (з)	т	20,064	1	14	0,77	0,77
Сталь (о)	т	277,18	2,3	17	13,00	29,89
Рулонные материалы (з)	м^2	1606,8	1,2	12	53,18	63,81
Кирпич (о)	тыс.шт	109,16	2,3	10	3,01	6,92
Опалубка (н)	м^2	3464,7	0,7	10	95,55	66,89

Итого для хосписа, площадью $S=4557,9\text{м}^2$ требуется:

- открытых складов - $52,81 \text{ м}^2$;
- складов под навесом - $66,89 \text{ м}^2$;
- закрытых складов - $102,22 \text{ м}^2$;

Общая площадь склада - $221,92 \text{ м}^2$.

4.6 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{ц}}{T_i \cdot q_{тр} \cdot T_{см} \cdot K_{см}},$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_{ц}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн.

(принимается по ППР);

$q_{тр}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{см} = 7,5$ – сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{см}$ – коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{ц} = t_{пр} + \frac{2l}{v} + t_{м},$$

где $t_{пр}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

v – средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_{м}$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Таблица 4.6.1 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период, шт	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
Арматура	КамАЗ - 55102	15	21	-	1
Кирпичи	КамАЗ - 5410	22	343	-	2
Техноэласт	КамАЗ - 55102	15	60		1

4.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

Норматив численности работников (основных рабочих-сдельщиков) ($N_{\text{ч}}$) по трудоемкости производственной программы определяется по формуле

$$N_{\text{ч}} = (68025,24/1760) \cdot 100/110 = 35,14 \approx 36 \text{ чел.}$$

где $T_{\text{рпл}}$ - плановая трудоемкость производственной программы, нормо-ч;

$\Phi_{\text{н}}$ - нормативный баланс рабочего времени одного рабочего, ч;

$K_{\text{в.н}}$ - коэффициент выполнения норм времени рабочими.

Площадь конкретного помещения F определяется по формуле:

$$F = f \cdot N,$$

где f – нормативная площадь на 1 человека,

N – количество работающих, пользующихся данным типом помещений

Таблица 4.7.1 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	83,9	30	70	21
2	ИТР	11,0	4	80	3
3	Служащие	3,6	1	80	1
4	МОП и охрана	1,5	1	80	1

Таблица 4.7.2 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	Наименование помещения	кол-во N	площадь м2		принимается тип бытового помещения	площадь м2		кол-во зданий
			на одного человека f	расчетная		одного здания	всех зданий	
Санитарно-бытовые								
1	гардеробная	36	0,7	25,2	блокируемый контейнер 4x7	28	28	1
2	душевая	22	0,54	11,88	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1
3	умывальня	26	0,2	5,2	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1
4	помещение отдыха и приема пищи	26	0,8 на 20%	4,16	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1
5	сушильня	22	0,2	4,4	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1
6	туалет	26	1 шт. на 15 чел.	2		1	2	2
служебные								
7	прорабская	4	24 на 5чел	24	сборно-разборный 4x6	24	24	1

4.8 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha \times (\Sigma K_1 \times P_c / \cos\varphi + \Sigma K_2 \times P_T / \cos\varphi + \Sigma K_3 \times P_{св} + \Sigma K_4 \times P_H)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности, сечения (1,05÷1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт, принимается по паспортным и техническим данным;

P_m – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{ос}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 4.8.1.

Таблица 4.8.1 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, K_c	Требуемая мощность, кВт
1. Сварочный аппарат	шт.	4	20	0,35	28
2. Вибратор	шт.	4	0,8	0,6	1,9
3. Компрессор	шт.	2	4,5	0,7	6,3
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,3

5. Отделочные работы	м ²	20200,1	0,015	0,8	242,4
6. Административные и бытовые помещения	м ²	88	0,015	0,8	1,1
7. Душевые и уборные	м ²	14	0,003	0,8	0,1
8. Охранное освещение	м ²	42	1,5	1	63
9. Освещение главных проходов и проездов	км	0,02	5	1	0,1
Итого					343,20

Требуемая мощность:

$$P = 1,1 \times 343,2 = 377,52 \text{ кВт.}$$

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция КТПТ-630/6, мощностью питания 630кВт.

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \text{ м}^3/\text{мин}$$

где $1,1$ – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, м³/мин;

n_i – количество однородных механизмов.

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot (6,4 + 2 + 0,85) = 9,95 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов Ø 40 мм и имеющий производительность 10 м³.

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания,

либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q_{\text{общ}}^T = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{техн}}) \cdot K_1 \cdot K_2$$

где $Q_{\text{от}}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{\text{техн}}$ – количество тепла на технологические нужды;

K_1 – коэффициент неучтенных расходов; $K_1 = 1,2$;

K_2 – коэффициент потерь тепла в сети; $K_2 = 1,2$.

Расход тепла для отопления здания определяется:

$$Q_{\text{от}} = V_{\text{зд}} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{н}}), \text{ кДж}$$

где $V_{\text{зд}}$ – объем здания по наружному обмеру, м^3 ;

q – удельная тепловая характеристика здания, $q = 2,5 \text{ кДж/м}^3 \text{ град}$;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_{\text{н}} = -40 \text{ }^\circ\text{C}$;

$t_{\text{в}}$ – температура воздуха в помещении, $t_{\text{в}} = +20 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$Q_{\text{от}} = 18363 \cdot 25 \cdot 0,9 \cdot (20+40) = 24,79 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

$$Q_{\text{общ}} = (24,79 \cdot 10^6 + 300) \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 35,7 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяем по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{\text{л}},$$

где P – удельная мощность (при освещении ПЗС-35 $P = 0,75 - 0,4 \text{ Вт/м}^2 \text{лк}$);

E – освещённость, лк, $E = 2 \text{ лк}$;

S – площадь освещаемой территории $S = 11727,9 \text{ м}^2$;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{л}=1000$ Вт).

$$n = 0,4 \cdot 2 \cdot 11727,9 / 1000 = 10 \text{ прожекторов.}$$

4.9 Расчет потребности в воде на период строительства

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

При проектировании временного водоснабжения необходимо определить потребность в воде, выбрать ее источник, наметить схему, рассчитать диаметры трубопроводов, привязать трассу и сооружения на стройгенплане.

Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{np} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600},$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объём строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{np} = \frac{39296}{8 \times 3600} = 3,3 \text{ л/с}$$

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находят по формуле

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_4 / 3600;$$

где W - количество машин.

$$Q_{\text{маш}} = \frac{10 \cdot 500 \cdot 2}{3600} = 2,78 \text{ л/с.}$$

Расход воды, л/с, на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и на душевые установки

$$Q_{\text{хоз.пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot K_ч / 8 \cdot 3600;$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел принимаемое по графику движения рабочих;

q_3 - норма потребления воды на 1 человека в смену, л.

$$Q_{\text{хоз.пит}} = \frac{26 \cdot 15 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,03 \text{ л.}$$

Расход воды, л/с, на душевые установки находится по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot K_п / t_{\text{душ}} \cdot 3600;$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел принимаемое по графику движения рабочих;

q_4 - норма расхода воды на 1 человека, пользующегося душем, в смену, л;

$K_п$ - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем (0,3-0,4);

$t_{\text{душ}}$ - продолжительность пользования душем (0,5-0,7 ч).

$$Q_{\text{душ}} = 26 \cdot 30 \cdot 0,3 / 0,6 \cdot 3600 = 0,11 \text{ л/с.}$$

Расход воды для противопожарных целей определяем из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или полностью останавливается использование воды на производственные и хозяйственные нужды, ее расчетный расход $Q_{\text{расч}}$, л/с, находят по формуле

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}});$$

$$Q_{\text{расч}} = 10 + 0,5(3,3 + 2,78 + 0,03 + 0,11) = 13,11 \text{ л/с.}$$

Суммарный расход воды, л/с, вычисляют по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.быт}} + Q_{\text{пож}} = 3,3 + 0,03 + 0,11 + 2,78 + 10 = 16,22 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{Q_{\text{расч}} / (\pi \cdot v)} = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{13,11}{3,14 \cdot 1,7}} = 99,1 \text{ мм};$$

По ГОСТ 10704-91 принимаем трубопровод наружным диаметром 102 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

4.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Должен быть организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Монтажные работы

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций необходимой прочности.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Каменные работы

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7 м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки.

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасливания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила.

При кладке стен здания на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от уровня кладки с внешней стороны до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять ограждающие (улавливающие) устройства, а при невозможности их применения - предохранительный пояс.

Запрещается выполнять кладку со случайных средств подмащивания, а также стоя на стене.

Бетонные работы

При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;
- обрушение элементов конструкций;
- шум и вибрация;
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

При наличии опасных и вредных производственных факторов, безопасность бетонных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации следующих решений по охране труда:

- определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона;
- определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательности ее установки и порядка разборки;
- разработка мероприятий и средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте;
- разработка мероприятий и средств по уходу за бетоном в холодное и теплое время года.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) — с разрешения главного инженера.

Бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807. Перемещение загруженной или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

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

Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Кровельные работы

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Отделочные работы

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками.

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали. Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре.

4.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

4.12 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Объектный стройгенплан выполнен в масштабе 1:250 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства.

На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Размеры стройгенплана в плане 94,2×124,5 м: размеры в плане больницы (хосписа) S=4557,9 м² 43×47,2 м.

Строительство дома ведется самоходным краном LTM 1150, опасная зона – 50,1 м.

Технико-экономические показатели СГП.

1. Площадь территории строительной площадки	11727,9 м ²
2. Площадь под постоянными сооружениями	2698,4 м ²
3. Площадь под временными сооружениями	214 м ²
4. Площадь складов	221,92 м ²
В том числе:	
- открытых складов	52,81 м ²
- складов под навесом	66,89 м ²
- закрытых складов	102,22 м ²
5. Протяженность временных автодорог	271 м
6. Протяженность электросетей	167,2 м
7. Протяженность линий водоснабжения	164,9 м
- постоянных	145,5 м
- временных	19,4 м
8. Протяженность линий теплоснабжения	131,9 м

- постоянных	53,8 м	
- временных	78,1 м	
9. Протяженность канализации		69,7 м
- постоянная	42,4 м	
- временная	27,3 м	
10. Протяженность ограждения стройплощадки		437 м
11. Процент использования строительной площадки		46%

4.13 Определение продолжительности строительства больницы (хосписа) в г. Москва

Здание 2 этажное, площадью 4557,9 м², объемом 18363 м³.

Решение:

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе «здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение» для больничного корпуса на 30 коек объемом 13 тыс. м³ продолжительность строительства составляет 15 месяцев, согласно чего применяем метод линейной экстраполяции:

1) Увеличение мощности составляет (%):

$$\frac{(18363-13000)}{13000} \cdot 100 = 41,25\%.$$

2) Увеличение продолжительности строительства составляет:

$$41,25 \cdot 0,3 = 12,4\%.$$

3) Продолжительность строительства с учетом экстраполяции равна:

$$T = \frac{15 \cdot 100}{87,6} = 17 \text{ месяцев.}$$

Принимаем продолжительность строительства 17 месяцев.

5 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия

5.1 Область применения

В дипломном проекте на основании архитектурно-строительной и расчётно-конструктивной частей разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия 2-х этажной монолитной железобетонной больницы (хосписа) в г. Москва. Объем бетонируемых конструкций – 1670 м³. Бетон класса В25, арматура класса А500с. Применяется разборно-переставная опалубка PERI. Устройство каркаса ведется на двух захватках.

5.2 Организация и технология выполнения работ

5.2.1 Опалубочные работы

Опалубка ребристых перекрытий состоит из опалубочных щитов, укладываемых на кружала, которые, в свою очередь, устанавливаются на подкружальные доски. Кружала выполняются из досок (на ребро) или из брусков и закрепляются в проектном положении фризовой доской, являющейся крайней доской палубы.

В качестве палубы опалубки перекрытия применяется ламинированная большеформатная фанера толщиной 18 мм.

При монтаже опалубки необходимо контролировать, чтобы:

- она имела необходимую прочность, жесткость и неизменяемость форм под воздействием технологических нагрузок, а также малое сцепление с бетоном;
- обеспечивала заданную точность размеров конструкций, также правильность положения сооружения в пространстве;
- ее конструкция обеспечивала возможность быстрой установки и разборки без повреждения бетона;

- не препятствовала удобству установки арматуры, укладки и уплотнения бетонной смеси;
- при сборке опалубки соблюдалась необходимая плотность в соединениях отдельных элементов;
- в ее конструкции предусматривались компенсаторы, уменьшающие температурные напряжения при прогреве бетона;
- крепление элементов опалубки производилось инвентарными болтами и тяжами;
- конструкция опалубки допускала демонтаж в процессе возведения сооружения, без повреждений бетона;
- при использовании опалубки в зимних условиях была предусмотрена возможность ее утепления или установки в ней нагревательных элементов.

Инвентарную деревянную опалубку ребристых перекрытий устанавливают в такой последовательности. В первую очередь укладывают и закрепляют крепежные рамки в основании колонны, а затем устанавливают опалубку колонн, закрепляя ее временными подкосами. Заранее заготовленную арматуру опускают в короб сверху и крепят к нему. Если арматура колонны вяжется или укрупняется на месте, то один из щитов короба наживляют монтажными гвоздями; хомуты в этом случае надевают на щиты после установки арматуры. На опалубку колонн укладывают щиты днища прогонов. После установки боковых щитов опалубки прогонов на них укладывают щиты днища балок и немедленно устанавливают стойки. Стойки расшивают в двух направлениях, а подкосы колонн снимают. Затем к боковым щитам опалубки балок прибивают подкружальные доски и устанавливают кружала, на которые укладывают щиты опалубки плиты. При стальной инвентарной опалубке функции кружал выполняют раздвижные ригели.

Опалубку устанавливают в соответствии с технологическими картами. Последовательность установки элементов зависит от ее конструкции; в процессе установки должна быть обеспечена устойчивость отдельных ее элементов. Особое внимание обращают на вертикальность и

горизонтальность элементов, жесткость и неизменяемость всех конструкций в целом. Отклонения при установке опалубки и поддерживающих лесов нормируются. Правильность установки опалубки проверяют с помощью инструментов как по окончании сборки, так и во время ее перемещения.

Место установки опалубочных форм должно быть очищено от мусора.

Долговечность опалубки, качество бетонируемых конструкций, а также производительность труда определяют не только конструктивными характеристиками системы оснастки, но и организацией соответствующего ухода.

Щиты инвентарной опалубки, поддерживающие и крепежные элементы после каждого оборота должны очищаться от цементного раствора металлическими скребками и щетками, также необходимо смазывать палубу щитов. Смазки уменьшают сцепление палубы с бетоном, облегчая, таким образом, распалубку и повышая долговечность опалубочных щитов.

5.2.2 Армирование

В современном строительстве ненапрягаемые конструкции армируют укрупненными монтажными элементами в виде сварных сеток, плоских и пространственных каркасов с изготовлением их вне возводимого здания и последующим крановым монтажом. Ручная укладка допускается только при массе арматурных элементов не более 20 кг.

Арматурные заготовки поставляются из производственного цеха на строительную площадку комплектно, в соответствии с заказными спецификациями и графиком производства монолитных железобетонных работ. На строительной площадке арматурные заготовки складированы в последовательности, которая принята для армирования железобетонных конструкций. Для обеспечения непрерывной работы специализированной бригады арматурщиков на строительной площадке создается запас заготовок на три-четыре захватки, согласно их очередности и объему работ каждой захватки.

Соединяют арматурные элементы в единую армоконструкцию сваркой, нахлесткой и вязкой.

Соединение нахлесткой без сварки используют при армировании конструкций сварными сетками или плоскими каркасами с односторонним расположением рабочих стержней арматуры и при диаметре арматуры не выше 32 мм.

При стыковании сварных сеток из круглых гладких стержней (арматура класса А-I, В-I, В-II) в пределах стыка следует располагать не менее двух поперечных стержней. При стыковании сеток из стержней периодического профиля (арматура класса А-III) приваривать поперечные стержни в пределах стыка не обязательно, но длину нахлестки в этом случае увеличивают на пять диаметров. Стыки стержней в нерабочем направлении (поперечные монтажные стержни) выполняют с перепуском в 50 мм при диаметре распределительных стержней до 4 мм и 100 мм при диаметре более 4 мм.

Монтаж арматуры начинают после проверки опалубки (ее прочности, устойчивости и соответствия проектным размерам). При монтаже арматуры необходимо элементы и стержни устанавливать в проектное положение, а также обеспечить защитный слой бетона заданной толщины. Правильно устроенный защитный слой бетона надежно предохраняет арматуру от коррозии. Для этого в конструкциях арматурных элементов предусматривают специальные упоры и удлиненные поперечные стержни. Также используются бетонные, пластмассовые и металлические фиксаторы, которые привязывают или надевают на арматурные стержни.

Установка арматуры плит между балками заключается в раскладке по опалубке плоских сварных сеток (или раскатке рулонных сеток), которые закрепляются в проектном положении по разметке, сделанной на опалубке.

После завершения арматурных работ смонтированную арматуру принимают с оформлением акта на скрытые работы, оценивая при этом качество выполненных работ. Кроме проверки ее проектных размеров по чертежу проверяют наличие и место расположения фиксаторов и прочность

сборки армоконструкции, которая должна обеспечить неизменяемость формы при бетонировании.

5.2.3 Бетонирование

Бетонирование – наиболее ответственный этап возведения бетонной или железобетонной конструкции. Укладываемая бетонная смесь должна принять форму, предусмотренную проектом конструкции и определяемую контурами опалубки.

Для получения качественных железобетонных конструкций необходимо применять бетонную смесь, обладающую свойствами, соответствующими технологии. Прежде всего - это удобоукладываемость, подвижность и водоудерживающая способность. При бетонировании смесь заполняет все промежутки между стержнями арматуры, образует защитный слой требуемой толщины и подвергается уплотнению до плотности, соответствующей заданной объемной массе и марке бетона.

Приготавливать и транспортировать бетонную смесь требуется в соответствии с ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные. Технические условия».

Для транспортировки бетонной смеси на строительную площадку применяют автобетоносмесители. Наиболее эффективным средством транспортирования являются автобетоносмесители, которые загружают на заводе готовой смесью.

Готовую бетонную смесь получают с завода. Перед приемом бетонной смеси инженер проверяет непосредственно на строительной площадке температуру поставляемой бетонной смеси и ее подвижность (удобоукладываемость) с помощью стандартного конуса. Если подвижность бетонной смеси не соответствует проектной, инженер возвращает бетонную смесь на завод. Восстанавливать удобоукладываемость бетонной смеси добавлением на месте укладки воды запрещается.

Доставленную автомобильным транспортом бетонную смесь разгружают на объекты в бадьи и подают непосредственно в бетонизируемую конструкцию башенным краном с использованием бадьи вместимостью 1,6 м³. Время приема одной бадьи с бетонной смесью при бетонировании перекрытия не превышает 5...7 мин.

Прежде чем дать разрешение на начало работ по бетонированию, надо проверить и оформить актами скрытые работы, т.е. качество и соответствие проекту тех элементов конструкции, которые в процессе бетонирования будут закрыты – останутся в теле бетона. Проверяется подготовка к бетонированию естественного основания, выполнение гидроизоляционных работ, правильность установки арматуры и закладных деталей, анкеров, каналобразователей и др.

Геодезическими инструментами выверяют точность установки опалубки, наличие строительных подъемов в днищах коробов балок, правильность установки клиньев или домкратов для раскружаливания.

Непосредственно перед бетонированием опалубку очищают струей воды или сжатого воздуха от мусора и грязи. Арматуру очищают от грязи и ржавчины. Одновременно с подготовкой объекта и блока бетонирования выполняют работы по наладке механизмов, машин и приспособлений, используемых во всех взаимосвязанных операциях по бетонированию. При необходимости эти механизмы испытывают и опробывают. Для каждого механизма определяют зону обслуживания и намечают схему перемещения. На рабочем месте устанавливают нужный инвентарь, устраивают ограничения, предохранительные и защитные устройства, предусмотренные техникой безопасности. В необходимых случаях оборудуют телефонную, световую или звуковую сигнальную связь между рабочими местами по подаче, приему и укладке бетонной смеси.

Далее на рабочих местах расставляют оснастку (бадьи, бункера), инструмент (лопаты, скребки, гладилки), устраивают ограждения и защитные козырьки для обеспечения безопасных условий труда.

Бетонирование монолитных железобетонных конструкций состоит из двух этапов работ: подготовительного и основного.

На подготовительном этапе тщательно проверяется качество предшествующих работ и уровень готовности захватки к бетонированию. Перед бетонированием подготавливают необходимый ручной инвентарь, электрические инструменты и механизмы. Очищают, а при необходимости промывают водой и продувают сжатым воздухом места укладки бетонной смеси. На бетонируемой захватке расставляют вибраторы, лопаты, скребки, гладилки, устраивают ограждения и защитные козырьки для обеспечения безопасных условий труда. Для предотвращения вытекания цементного молока и раствора щели в дощатой опалубке заделывают планками или конопатят.

Основные работы выполняются в следующей, четко выполняемой последовательности:

- прием бетонной смеси на строительной площадке;
- проверка ее качества;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном;

Эти операции необходимо выполнять в непрерывной последовательности, так как задержка любой из них вызывает схватывание смеси, ухудшает качество бетона и увеличивает трудовые затраты.

Для выполнения этих ответственных операций налаживают постоянный контроль со стороны инженера. Бетоносмесительный завод на каждую партию бетонной смеси, доставленной на объект, должен выдавать паспорт, в котором указывают основные характеристики смеси (марка, вид цемента, крупность заполнителя).

При поступлении бетонной смеси в автобетоновозах на строительную площадку инженер стройки организует немедленную выгрузку смеси. Перед приемом бетонной смеси инженер по бетонным работам проверяет непосредственно на строительной площадке температуру поставляемой бетонной смеси и ее подвижность, (удобоукладываемость) с помощью

стандартного конуса. Если после перемешивания в бочке автобетоновоза подвижность бетонной смеси не соответствует проектной, инженер по бетонным работам отправляет бетонную смесь обратно на завод. Категорически запрещаем добавлять воду в бетонную смесь на объектах.

Для организации непрерывного приема бетонной смеси за день до начала бетонирования инженер стройки дает заявку на бетонный завод о поставке смеси с указанием начала бетонирования, общего объема бетонной смеси и интервала поставки автобетоновозов на строительную площадку.

Балки и плиты ребристых перекрытий бетонируют, как правило, одновременно. Балки высотой более 80 см разрешается бетонировать независимо от бетонирования плиты с укладкой последнего слоя на 3...4 см ниже уровня низа плиты. Бетонную смесь укладывают горизонтальными слоями 30...40 см без технологических перерывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Плиты перекрытия бетонируют сразу на всю ширину с уплотнением поверхностными вибраторами при их толщине до 0,25 м и внутренними при большей толщине.

В основном бетонную смесь при монолитной кладке уплотняют вибрированием. Для этого применяют внутренние (глубинные) вибраторы. Продолжительность вибрирования зависит от типа вибратора и технологических характеристик бетонной смеси. Для получения однородной степени уплотнения необходимо соблюдать расстояние между местами постановки вибратора. Признаками достаточного уплотнения являются: прекращение оседания бетонной смеси, появление на ее поверхности цементного молока.

Новую порцию бетонной смеси необходимо укладывать до начала схватывания бетона в предыдущем слое. Если перерыв в бетонировании превысил время схватывания бетона в уложенном слое, необходимо устроить рабочий шов. При устройстве рабочего шва бетон в уложенном слое должен быть выдержан до приобретения прочности не менее 1,5 МПа и в зависимости от способа очистки от цементной пленки.

В изгибаемых конструкциях рабочие швы располагают в местах с наименьшим значением перерезывающей силы.

Для надежного сцепления бетона в рабочем шве поверхность ранее уложенного бетона тщательно обрабатывают: с поверхности шва удаляют рыхлые слои бетона и цементной пленки, протирая металлическими щетками; промывают струей воды и продувают сжатым воздухом; арматуру очищают от раствора. Поверхность рабочего шва увлажняют или обрабатывают цементным раствором, имеющим такой же состав, как укладываемая бетонная смесь.

Если после укладки и вибрирования на поверхности имеются неровности, их следует устранить до проведения окончательной отделки. После того, как бетон уложен, производится обработка поверхности лопастями затирочной машины (грубая и гладкая затирка).

При выполнении бетонирования и приемке работ необходимо соблюдать требования СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» и требования, содержащиеся в государственных стандартах.

Для нормального твердения бетона необходима температура $(20\pm 3)^\circ\text{C}$ и относительная влажность воздуха не менее 90 %. При таких условиях бетон через 7...14 суток набирает 60...70 % от своей прочности в возрасте 28 суток.

Чтобы свежесуложенный бетон получил требуемую прочность в назначенный срок, за ним необходим правильный уход, особенно в течение первых дней после укладки.

Свежесуложенный бетон предохраняют от испарения воды и защищают от попадания атмосферных осадков; предохраняют летом от солнечных лучей, а зимой от мороза защитными покрытиями (полиэтиленовой пленкой, пленкообразующими материалами ВПМ и ВПС и др.).

Свежесуложенный бетон не должен подвергаться действию нагрузок и сотрясений. Движение людей по забетонированным конструкциям допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа (СП 70.13330.2012, п. 2.17).

Мероприятия по уходу за бетоном, их продолжительность и периодичность отмечают в журнале бетонных работ.

5.2.4 Распалубливание конструкции

Распалубливание (съем опалубки) является одной из важных и трудоемких операций в комплексном технологическом процессе по возведению монолитных конструкций.

Распалубливание плит перекрытий начинают после того, как бетон наберет необходимую прочность, обеспечивающую сохранность конструкции (70 % проектной). Сначала удаляют подкружальные доски и кружала. Два – три снятых кружала укладывают на леса под плитой для предотвращения падения опалубочных щитов перекрытия. Опорные стойки, поддерживающие опалубку междуэтажных перекрытий, находящихся непосредственно под бетонируемыми, удалять не разрешается. Стойки опалубки нижележащего перекрытия можно удалять лишь частично. Под всеми балками и прогонами этого перекрытия пролетом 4 м и более рекомендуется оставлять так называемые стойки безопасности на расстоянии одной от другой не более чем на 3 м. Опорные стойки остальных нижележащих перекрытий разрешается удалять полностью лишь тогда, когда прочность бетона в них достигла проектной. Несущую опалубку удаляют в 2...3 приема и более в зависимости от пролета и массы конструкции.

Перед повторным использованием элементы опалубки очищают от налипшего бетона, извлекают гвозди и ремонтируют поврежденные места.

После распалубливания, когда бетон еще достаточно свеж, надо исправить обнаруженные дефекты. Пустоты и раковины очищают от плохо уплотненного бетона, обрабатывают щетками или пескоструйным аппаратом, промывают водой и заделывают раствором (1:2). Каверны заделывают торкретированием.

5.3 Безопасность труда при возведении монолитного железобетонного ребристого перекрытия

При производстве строительно-монтажных работ по возведению монолитного железобетона в крупнощитовой опалубке необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной, технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведением медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- современным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Особое внимание необходимо обратить на следующее:

- способы строповки элементов конструкций должны обеспечить их подачу к месту установки в положении, близком к проектному;
- элементы монтируемой опалубки во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;
- не допускать одновременное производство работ на двух и более ярусах по одной вертикали без соответствующих защитных устройств (настилов, навесов);
- при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций,

препятствующих по ходу перемещения, должно быть по горизонтали не менее одного метра, а по вертикали не менее 0,5 м.

Необходимо, чтобы отверстия в перекрытиях были закрыты щитами или ограждены на высоту не менее 1 м.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенными на арматурный каркас.

Рабочие настилы для бетонирования на щитах опалубки должны быть ограждены перилами высотой не менее 1 м и иметь промежуточный горизонтальный элемент (доску), а также бортовую доску.

Установку щитов или панелей опалубки при помощи крана следует выполнять с соблюдением следующих правил:

- устанавливаемые панели должны быть надежно скреплены;
- освобождать щит или панель опалубки от крюка крана разрешается после их закрепления постоянными или временными креплениями.

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

Перед началом работ по укладке бетонной смеси необходимо проверить состояние бункеров. Рукоятки вибраторов должны иметь амортизаторы.

При подаче бетона необходимо осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетонопроводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного. Удалять всех работающих

от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м. Укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона.

При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус устанавливается после закрепления нижнего яруса.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности.

При разборке опалубки должны приниматься меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Рабочий настил подмостей необходимо систематически очищать от остатков бетона и мусора.

Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварочных работ необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электродержателей, а также плотность соединения всех контактов.

5.4 Техничко-экономические показатели

Работы по заливке монолитного железобетонного перекрытия:

Таблица 5.1– Потребность в рабочих кадрах

Наименование процесса	Состав звена		
	Специальность	Разряд	Количество человек
Монтаж и демонтаж опалубки	Слесарь строительный	4	1
		3	1
	Такелажник	2	2
Установка арматуры	Арматурщик	5	2
		4	3
	Электросварщик	5	1

Укладка бетонной смеси при подаче башенным краном	Бетонщик	4	1
		2	2
	Такелажник	2	2

Таблица 5. 2 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Кол-во
Объем работ, м ³ .	1669,95
Общая трудоемкость, чел.-дн.	2730,06
Выработка, м ³ /чел.-дн.	0,6
Удельная трудоемкость, чел.-дн./м ³ .	1,63

6 Экономика строительства

6.1 Определение стоимости возведения 2-х этажной больницы (хосписа) в г. Москве по укрупненным нормативам

Стоимость строительства 2-х этажной больницы по укрупненным нормативам определяем в соответствие с нормами: «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-04-2014» от 28 августа 2014г. N506/пр.

При пользовании НЦС 81-02-04-2014 руководствуемся МДС 81-02-12-2011 "Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры", утвержденными Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 04.10.2011 № 481.

Определим стоимость планируемого объекта строительства 2-х этажной железобетонной больницы (хосписа) в г. Москве посредством использования укрупненных нормативов цены строительства.

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по Приложениям 1, 2, 3, 4 Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и

инженерной инфраструктуры и техническим частям соответствующих сборников, определение их численных значений;

- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;
- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);
- даты начала и окончания работ на объекте;
- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных характеристик.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}} \right) + Z_p \right] \cdot \text{И}_{\text{ПР}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

I_{IP} - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{тр}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства, величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

Z_p - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N07/2699-ЮД);

НДС - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса перевода в текущие цены рекомендуется осуществлять по формуле:

$$I_{\text{ПР}} = \frac{I_{\text{н.стр}}}{100} \cdot \left(100 + \frac{I_{\text{пл.п}} - 100}{2}\right) / 100, \quad (6.2)$$

где *Ин.стр.* - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

Ипл.п. - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Продолжительность строительства объектов, показатель мощности (количества мест, площади и другие) которых отличается от приведенных в сборниках НЦС показателей и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Принимаем следующие значения:

- Согласно таблице 04-01-001-02 «Больницы на 200 койко-мест» НЦС 81-02-04-2014: НЦС = 2 954,03 тыс. руб. 1 место;

- М = 200 мест, согласно заданию на проектирование.
- согласно приказу министерства регионального развития РФ от 4 октября 2011 г. № 482 “О внесении изменений и дополнений в отдельные приказы Министерства регионального развития Российской Федерации” $K_{тр}=1,0$ для Московской области.
- согласно приложению 3 МДС 81-02-12-2011 при сейсмичности 6 баллов для объектов образования $K_c = 1,0$
- согласно приложению 1 МДС 81-02-12-2011 для Московской области $K_{рег} = 1,0$
- согласно приложению 2 МДС 81-02-12-2011 Московской области $K_{зон} = 1,0$.
- НДС принимаем 18% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на услуги компаний инфраструктурного сектора на 2016 год и на плановый период 2018), $I_{н.стр} = 107,8\%$, $I_{пл.п.} = 103,39\%$.

Рассчитаем прогнозный индекс перевода в текущие цены по формуле 6.2

$$K_{np} = \left(\frac{107,8}{100} \cdot \left(100 + \frac{103,39 - 100}{2} \right) \right) / 100 = 1,09$$

Сметный расчет стоимости строительства объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5 МДС 81-02-12-2011 и приведен в Приложении А.

Прогнозная стоимость строительства 2-х этажной железобетонной больницы (хосписа) в г. Москвев размере 759 894,68 тыс. руб. в том числе НДС 115 916,14тыс. руб.

6.2 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного железобетонного перекрытия

Данный раздел включает составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

При составлении сметной документации был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 2 кв. 2017 г. с использованием индексов СМР, устанавливаемых Минстроем России. Индекс СМР для больниц, имеют следующие значения:

- индекс СМР 7,52 (Письмо Минстроя России от 09.06.2017 г. № 20618-ЕС/09).

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- затраты на временные здания и сооружения – 1,8% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3); - затраты на производство работ в зимнее время – 2% (ГСН 81-05-02-2007 п.11.2 табл. 4)

- затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9);

Налоги и обязательные платежи:

- НДС – 18%.

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

В таблице 6.1 представлен анализ локального сметного расчета на устройство монолитного железобетонного перекрытия 2-х этажной железобетонной больницы (хосписа) в г. Москве по составным элементам.

Таблица 6.1 - Структура локального сметного расчета на устройство монолитного железобетонного перекрытия 2-х этажной железобетонной больницы (хосписа) в г. Москве по составным элементам

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес %
Прямые затраты	19794259,51	70,83
в том числе:		
Материалы	17713223,81	63,39
Машины и механизмы	695309,05	2,49
ОЗП	1385726,64	4,96
Накладные расходы	1581305,22	5,66
Сметная прибыль	984100,14	3,52
Лимитированные затраты	1322064,38	4,73
НДС	4262711,27	15,25
Итого	27944440,52	100,00

Стоимость на устройство монолитного железобетонного перекрытия 2-х этажной железобетонной больницы (хосписа) в г. Москве в ценах 2 кв. 2017 г. составила 27944440,52 руб., в том числе НДС 4262711,27руб.

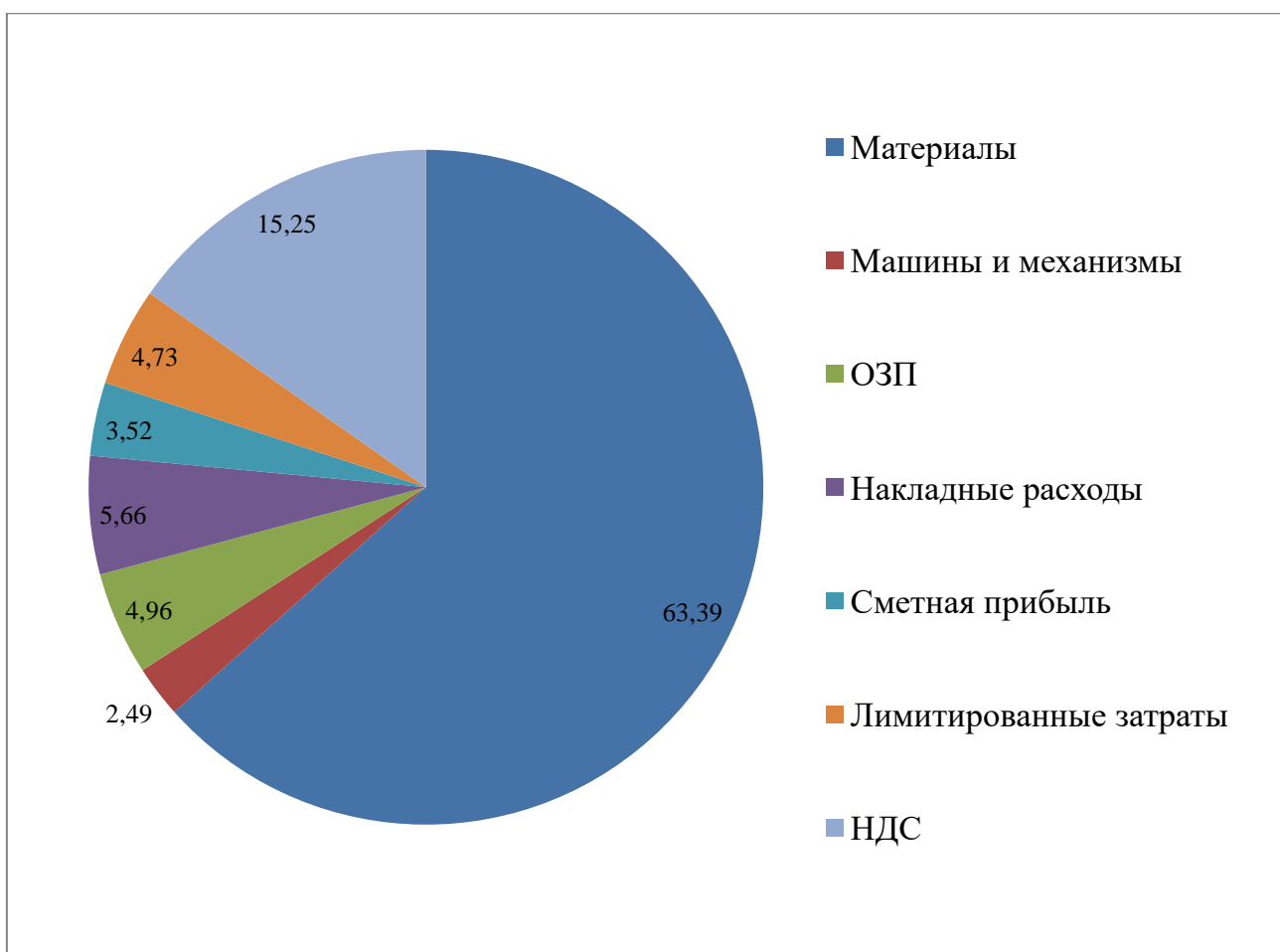


Рисунок 6.1 – Структура сметной стоимости в процентах локального сметного расчета на устройство монолитного железобетонного перекрытия 2-х этажной железобетонной больницы (хосписа) в г. Москве по составным элементам

Из рисунка 6.1 видно, что наибольший удельный вес приходится на материалы (63,39%), наименьший - на машины и механизаторы (2,49 %).

6.3 Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Расчетное значение планировочного коэффициента $K_{пл}$ определяем по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{8761,8}{11308,8} = 0,77 \quad (6.3)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь, 8761,8 м²;

$S_{общ}$ – общая площадь, 11308,8 м².

Расчетное значение объемного коэффициента $K_{об}$ определяем по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{79713,7}{11308,8} = 7,04 \quad (6.4)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем здания надземной части, 79713,7 м³;

$S_{общ}$ – общая площадь, 11308,8 м².

Расчетное значение сметной стоимости 1 м² площади здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}} = \frac{759\,894\,680}{11308,8} = 67194,99 \text{ руб./м}^2 \quad (6.5)$$

где $C_{нцс}$ – прогнозная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НДС).

Расчетное значение сметной стоимости 1 м³ объема здания определяем по формуле

$$C = \frac{C_{нцс}}{V_{стр}} = \frac{759\,894\,680}{79713,7} = 9532,80 \text{ руб./м}^3 \quad (6.5)$$

де $C_{\text{нцс}}$ – прогнозная стоимость строительства (согласно сметного расчета стоимости строительства объекта с использованием НЦС).

Основные технико-экономические показатели 2-х этажной железобетонной больницы (хospиса) в г. Москве представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.2 – Основные технико-экономические показатели 2-х этажной железобетонной больницы (хospиса) в г. Москве

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	5183,2
Количество этажей, шт	2
Высота этажа, м	4,5
Строительный объем, всего, м ³	83789,4
в том числе надземной части	79713,7
Полезная площадь, м ²	8761,8
Общая площадь, м ²	11308,8
Планировочный коэффициент	0,77
Объемный коэффициент	7,04
Прогнозная стоимость строительства, всего, руб.	759 894 680
Прогнозная стоимость 1 м ² общей площади, руб.	67194,99
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема, руб.	9532,80
Прогнозная стоимость койко-места руб.	3799473,4
Продолжительность строительства, дней	223
Трудозатраты чел.час на устройство каркаса	45689,83
Стоимость устройства перекрытия	27944440,52

Заключение

В результате дипломного проектирования были проработаны основные вопросы проектирования и строительства 2-х этажной больницы(хоспис) на 30 мест в г. Москва.

Архитектурно-планировочные и объемно-конструктивные решения проектируемого здания следующие соответствуют требованиям строительных и иных норм Российской Федерации.

Наружные стены выполнены из полнотелого глиняного кирпича по 250x120x65 мм 1НФ/100/2,0/50 ГОСТ 530-2012 толщиной 250 мм на растворе марки М100. Толщина ограждающих конструкций определена теплотехническим расчетом.

Выполнены расчеты в ПК SCAD по подбору арматуры в монолитном участке перекрытия и диафрагмы жесткости.

Исходя из экономических соображений и существующих инженерно-геологических условий, отдаем предпочтение фундаменту неглубокого заложения.

В дипломном проекте также были разработаны:

- технологическая карта на каменные работы;
- сетевой график производства работ;
- объектный стройгенплан на период возведения надземной части.

Нормативная продолжительность работ по возведению 2-х этажной монолитной больницы составляет 17 месяцев.

На строительном генеральном плане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для сборки строительного мусора, площадка для помывки колес машин, КПП, временные дороги, временные сооружения. Выполнены поперечная и продольная привязки крана к зданию, определены зоны действия крана и опасных факторов. Запроектированы временные и постоянные коммуникации с учетом пожаротушения и электроснабжения.

В ходе дипломного проектирования была разработана сметная документация в составе:

- локальный сметный расчет на общестроительные работы;
- объектный сметный расчет;
- сводный сметный расчет стоимости строительства.

В проекте были разработаны решения различных вопросов по пожарной профилактике, санитарии и технике безопасности в соответствии с действующими нормами и правилами, произведен расчет временного освещения подвала здания.

Список используемых источников

1. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1997.
2. СНиП II-3-79* Строительная теплотехника /Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998.
3. СНиП 2.08.01-89* Жилые здания / Госстрой России.- М.: ГУП ЦПП, 1999.
4. СНиП 21.01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2001.
5. Методические указания к выполнению дипломного проекта для студентов специальности 290300 "Промышленное и гражданское строительство". М.: МГСУ, 2001.
6. СНиП 2.03.01-84*. – Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1998.
7. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия / Госстрой СССР–М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
8. МГСН 1.01-98. Временные нормы и правила проектирования планировки и застройки г. Москвы. – М.: 1998.
9. СНиП 11.02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения /Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1996.
10. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1999.
11. МГСН 2.07-97. Основания, фундаменты и подземные сооружения. - М.: 1997.
12. СНиП 2.08.01-89* Жилые здания / Госстрой России.- М.: ГУП ЦПП, 1999.
13. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение / Минстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1995.
14. ГОСТ 12.1.046-85 Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – М.: Издательство стандартов, 1986.

15. Цай Т.Н., Грабовый П.Г. «Организация строительного производства», М.: Издательство АСВ. 1999г.
16. СП22.13330.2011. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"
17. СП24,13330,2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"
18. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск .– КрасГАСА , 2002. – 60с.
19. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.
20. Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.
21. СНиП 1-04-03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»/Госстрой СССР, Госплан СССР. - М.:Стройиздат, 1987. - 522 с.
22. Стандарт организации. СТО-4.2-07-2008.-Красноярск, 2008. - 47 с.
23. СН 104-81 «Нормы заделов в жилищном строительстве с учетом комплексной застройки»/Госстрой СССР. 3-е изд., испр. и доп. - М.:Стройиздат, 1983. - 64 с.
24. СН 445-77 «Нормы расхода материалов и изделий на 1000 м² приведенной общей площади жилых зданий» М: Стройиздат, 1978. - 87 с.
25. СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1977 - 15 с.
26. СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1986 - 41 с.
27. ЕНиР. «Земляные работы» : сб. Е2. - М.:Стройиздат, 1988. - 24 с.
28. СНиП 12-01-2004. «Организация строительства»/Госстрой России. - М.: Стройиздат, 2004. - 26 с.

29. Добронравов, С. С. «Строительные машины и оборудование: справочник для строительных вузов и инженерно-технических работников»/С.С. Добронравов. - М.:Высш. шк., 1991. - 456 с. : ил.
30. СНиП 12-03-2003. «Безопасность труда в строительстве: в 2 ч. Ч. 1. Общие требования»/Госстрой России. - М.:Стройиздат, 2001.
31. СНиП 12-04-2002. «Безопасность труда в строительстве: в 2 ч. Ч. 2. Строительное производство»/Госстрой России. - М.:Стройиздат, 2003.
32. Дикман, Л.Г. «Организация, планирование и управление строительным производством»/Л.Г. Дикман. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.:Высш. шк., - 608 с. : ил.
33. СНиП 23-05-95. «Естественное и искусственное освещение»/Минстрой России. - М.:Стройиздат, 1995.
34. Саенко И.А. Конспект лекций по дисциплине «Экономика отрасли (строительство)» [Текст] : учеб.пособие / И.А. Саенко; Сибирский федеральный ун-т - Красноярск, 2008.
35. Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы [Текст] / Саенко И.А., Крелина Е.В., Дмитриева Н.О.– Сибирский федеральный ун-т - Красноярск, 2012.
36. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России 2004.
37. Письмо Минстроя России от 09.06.2017 г. № 20618-ЕС/09
38. СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Красноярск : СФУ, 2014. – 17 с.

Приложение А

Таблица 1 – Расчет строительства 2-х этажной больницы (хосписа) в г. Москве по НЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость в ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1.	2-х этажная больница (хоспис)	НЦС 81-02-04-2014				
	Стоимость строительства 2-х этажной больницы (хосписа)	НЦС 81-02-04-2014, табл.04-01-001, расценки 04-01-001-02	1 койко-место	200	2954,03	590 806,00
	Стоимость строительства 2-х этажной больницы (хосписа)					590 806,00
2	Поправочные коэффициенты					
2.1	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область	Приказ министерства регионального развития РФ от 4 октября 2011 г. № 482			1	
2.2	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1	
2.3	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1	

2.4	Коэффициент зонирования	Приложение 2 Методических рекомендаций			1	
	Стоимость строительства 2-х этажной больницы (хосписа) с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					590 806,00
	Всего по состоянию на 01.01.2014					590 806,00
	Продолжительность строительства		мес.	11		
	Начало строительства	15.01.2016				
	Окончание строительства	25.12.2016				
	Ин.стр с 15.01.2016 по 25.12.2016				107,8	
	Ипл.п. с 15.01.2016 по 25.12.2016				103,39	
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России	Информация Министерства экономического о развития Российской Федерации			1,09	
	Всего стоимость 2-х этажной больницы (хосписа) с учетом срока строительства					643 978,54
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		115 916,14
	Всего стоимость строительства 2-х этажной больницы (хосписа) с НДС					759 894,68

Приложение Б

Схема расположения перекрытия на отм. +6,700 (верхняя арматура)

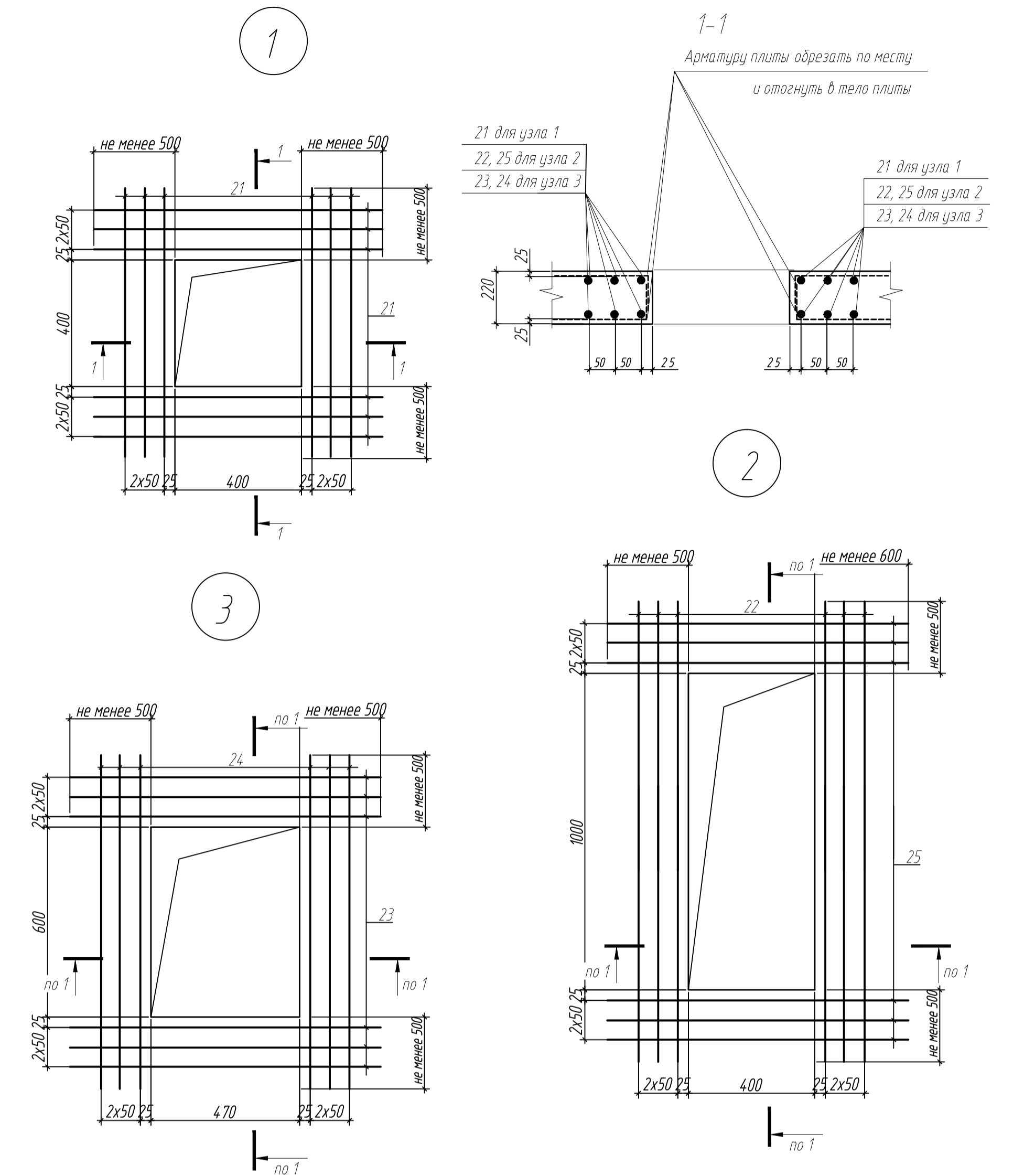
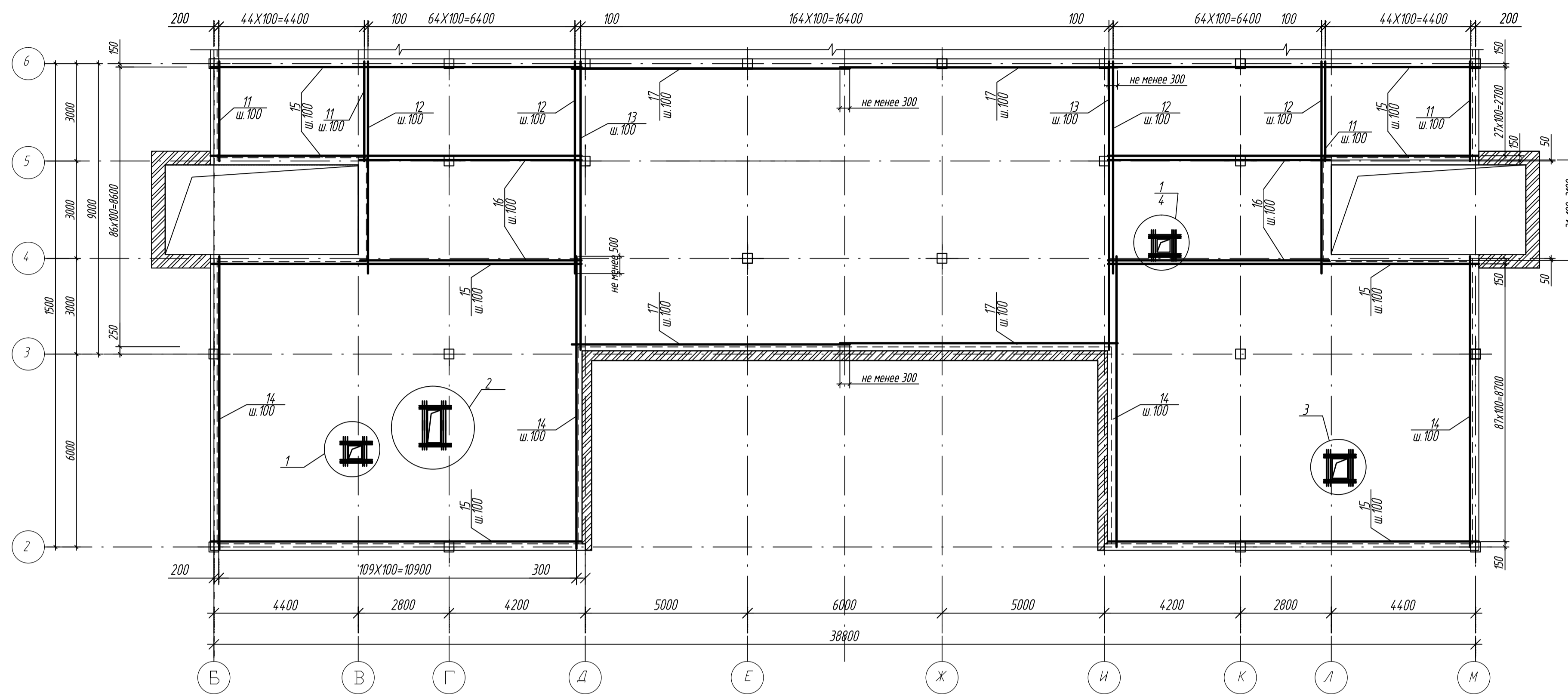
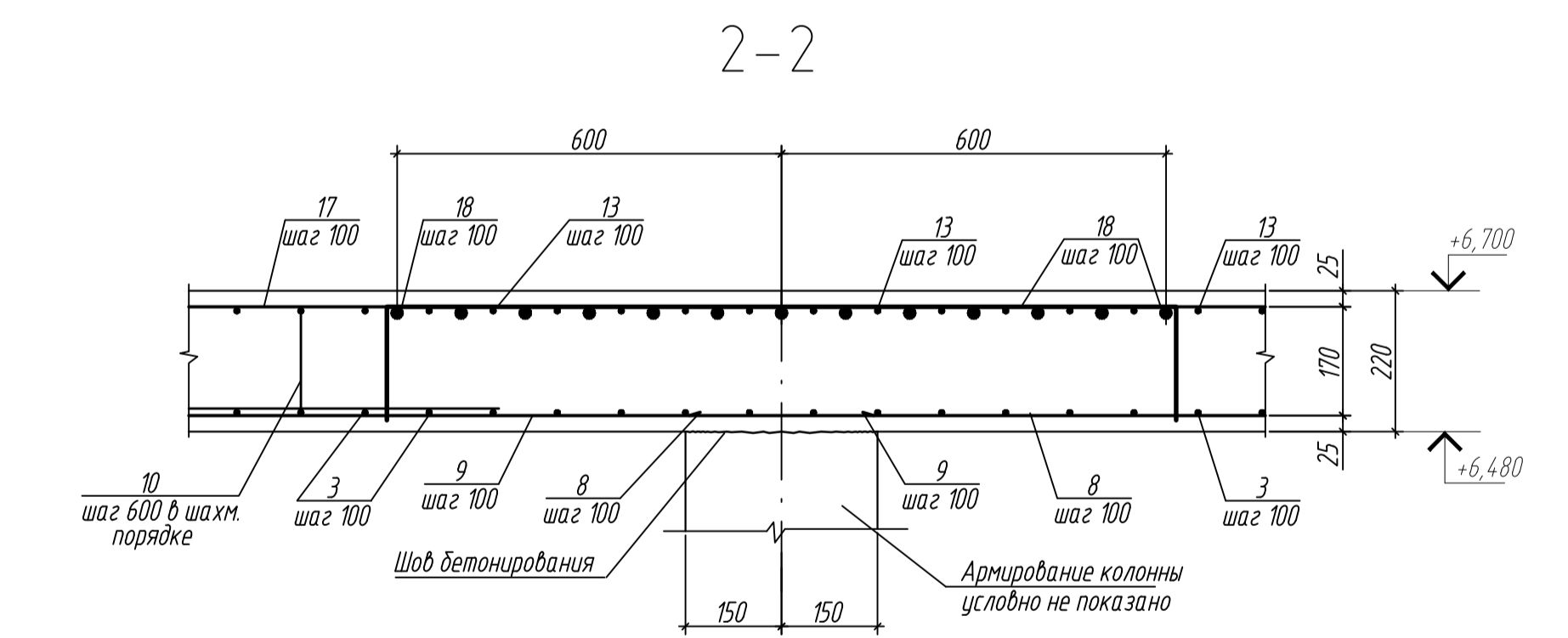
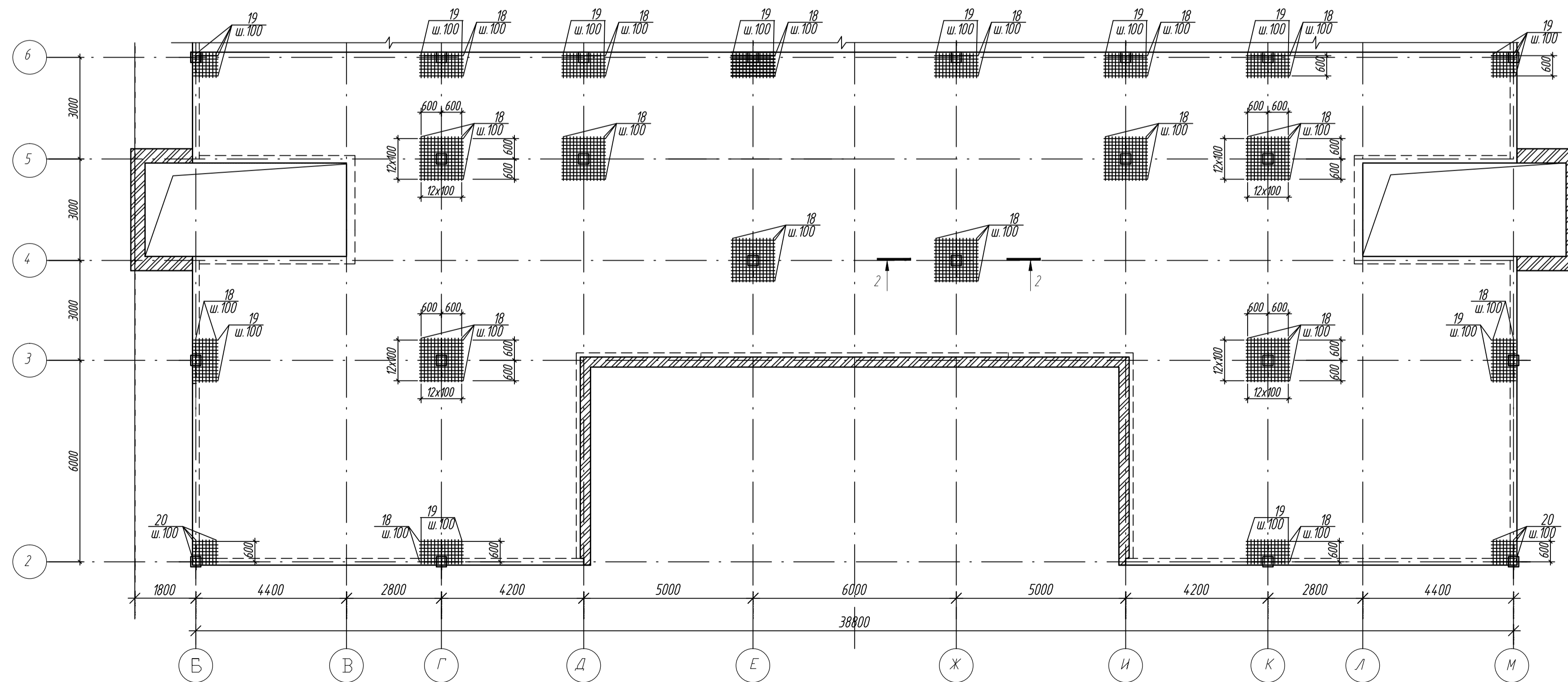
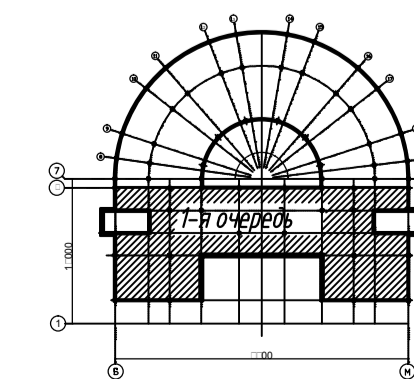


Схема расположения перекрытия на отм. +6,500 (опорная верхняя арматура)



1. Работать совместно с листом КР-3
2. В местах отверстий арматуру вырезать по месту.
3. В местах пересечения стержней арматуры устанавливать в разбежку по высоте с учетом минимального защитного слоя.
4. Нахлестку арматуры выполнять не менее 300 мм.



					БР-08.03.01.00.01 КР				
					ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2-х этажная больница из монолитного железобетона на 30 мест (Хоспис) г. Москва	Стандия	Лист	Листов
								4	
И. контроль						Пекучева М.А.	Схемы расположения перекрытия на отм. +6,700 (верхняя арматура), узлы 1-3		СКИУС
Зад. кафедры						Дворядов С.В.			Формат А1

Схема расположения перекрытия на отм. +6,700 (опалубка)

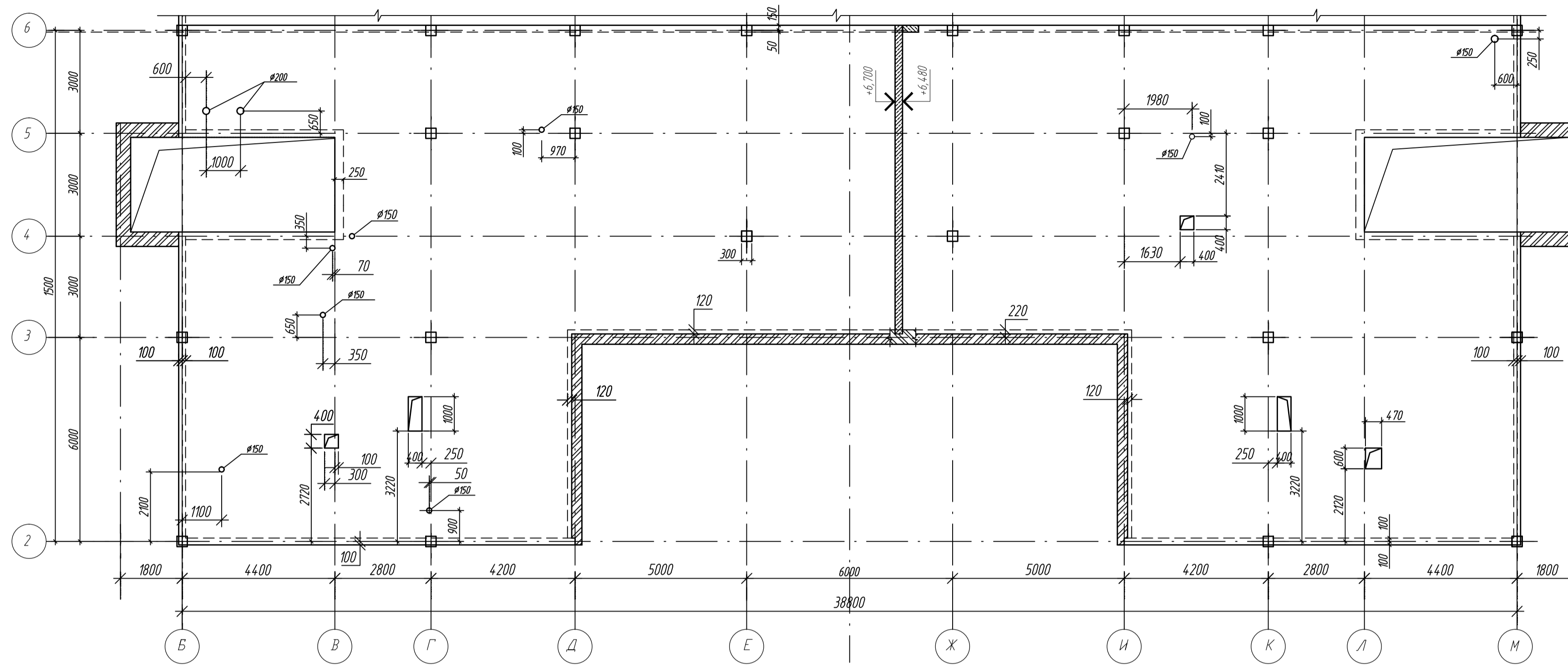
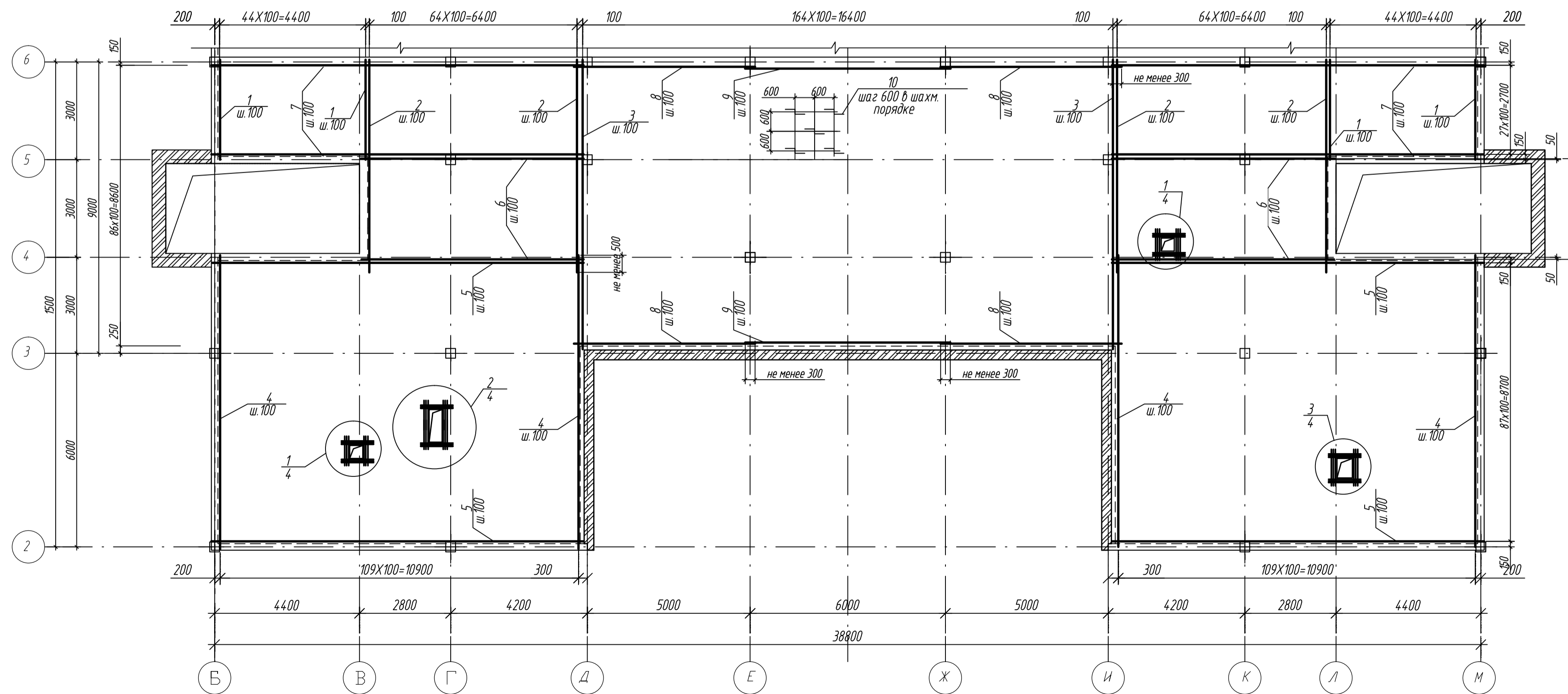


Схема расположения перекрытия на отм. +6,700 (нижняя арматура)



Ведомость деталей

Поз	Эскиз
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Спецификация монолитной конструкции плиты перекрытия на отм. +6,500

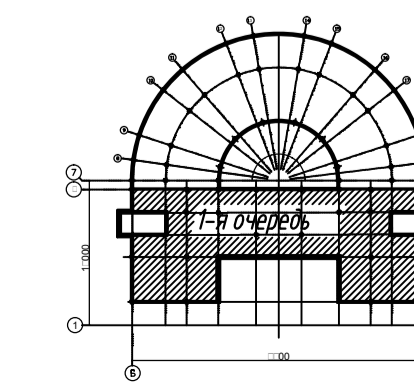
Поз	Обозначения	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
Детали по ГОСТ 5781-82					
1		Ø 8 A 400 L = 3250	90	1,3	
2		Ø 8 A 400 L = 6500	130	2,6	
3		Ø 8 A 400 L = 9030	165	3,6	
4		Ø 10 A 400 L = 9200	220	5,7	
5		Ø 10 A 400 L = 11380	176	7,0	
6		Ø 8 A 400 L = 6900	64	2,7	
7		Ø 8 A 400 L = 11380	56	4,5	
8		Ø 8 A 400 L = 5300	174	2,1	
9		Ø 8 A 400 L = 6300	87	2,5	
10*		Ø 6 A 240 L = 1030	930	0,23	
11*		Ø 8 A 400 L = 3610	90	1,4	
12*		Ø 8 A 400 L = 6860	130	2,7	
13*		Ø 8 A 400 L = 9390	165	3,7	
14*		Ø 8 A 400 L = 9560	220	3,8	
15*		Ø 8 A 400 L = 11720	232	4,6	
16*		Ø 8 A 400 L = 7240	64	2,9	
17*		Ø 8 A 400 L = 11640	174	4,6	
18*		Ø 14 A 400 L = 1570	264	1,9	
19*		Ø 14 A 400 L = 970	132	1,2	
20*		Ø 18 A 400 L = 980	28	2,0	
21		Ø 14 A 400 L = 1400	48	1,7	
22		Ø 14 A 400 L = 2000	24	4,0	
23		Ø 14 A 400 L = 1500	12	1,8	
24		Ø 14 A 400 L = 1600	12	1,9	
25		Ø 18 A 400 L = 1600	24	3,2	
Материал					
Бетон В 25			107,3		м ³

* см. ведомость элементов

Ведомость расхода стали на 1 элемент, кг

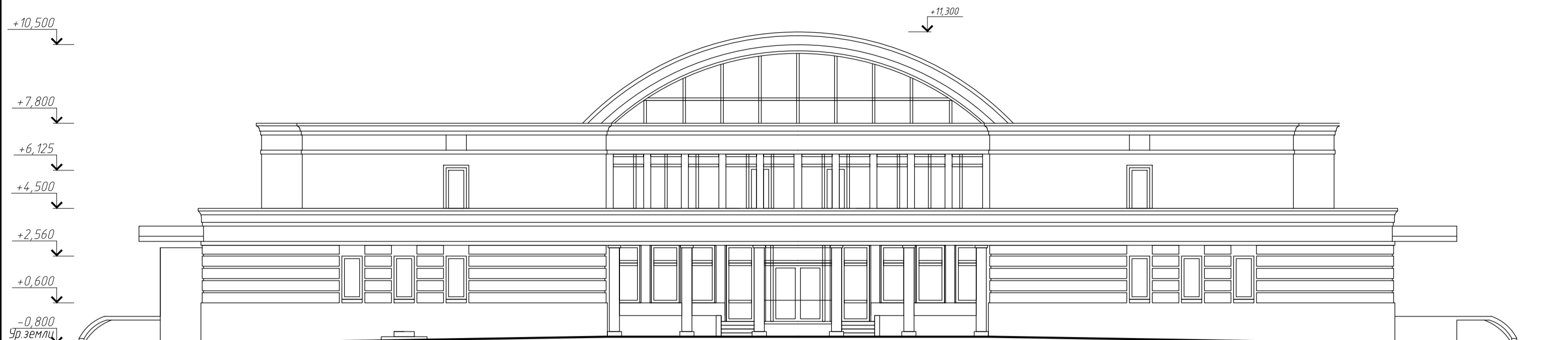
Марка элемента	Изделия арматурные							Всего
	Арматура класса							
	A400				A240		Итого	
ГОСТ 5781-82								
	Ø 18	Ø 14	Ø 10	Ø 8		Ø 6		
Перекрытие на отм. +6,500	132,8	882,0	2486,0	6033,4	9534,2	213,9	213,9 9748,1	

1. Работать совместно с листом КР-4.
2. В местах отверстий арматуру вырезать по месту.
3. Отверстия diam 150, 200 мм пробить по месту, предварительно просверлив по контуру отверстия diam 20 мм.
4. В местах пересечения стержней арматуру устанавливать в разбежку по высоте с учетом минимального защитного слоя.
5. Наклестку арматуры выполнять не менее 300 мм.

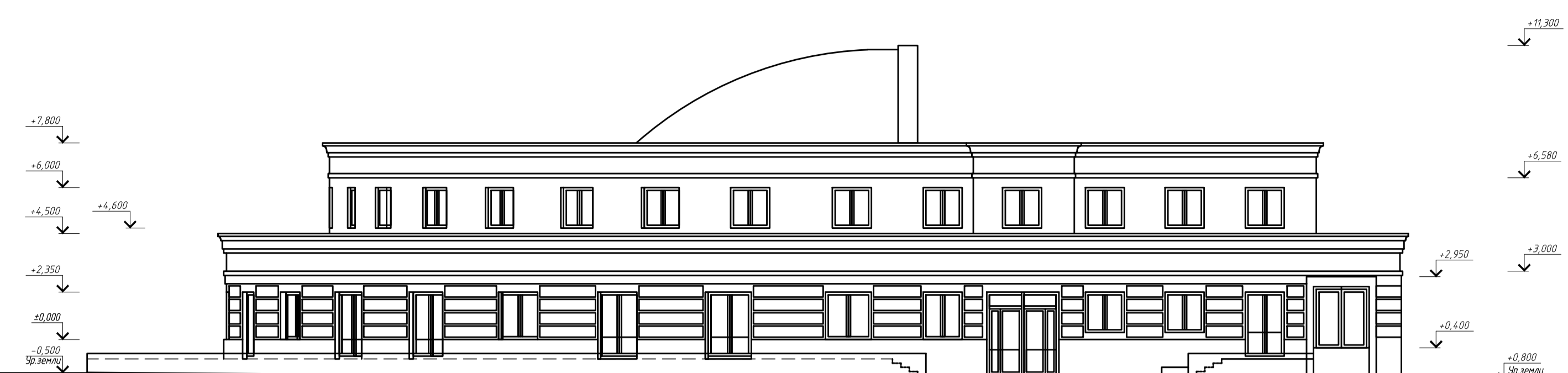


БР-08.03.01.00.01 КР						
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"						
Инженерно-строительный институт						
Изм.	Жолч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Зернова Т.Л.					
Консультант	Пекунцова М.А.					
Руководитель	Пекунцова М.А.					
И. контроль	Пекунцова М.А.					
Зад. кафедрой	Дворядов С.В.					
2-х этажная больница из монолитного железобетона на 30 мест (Хоспис) г. Москва				Студия	Лист	Листов
Схемы расположения перекрытия на отм. +6,700 (опалубка), нижняя арматура					3	
СКИУС						
Формат А1						

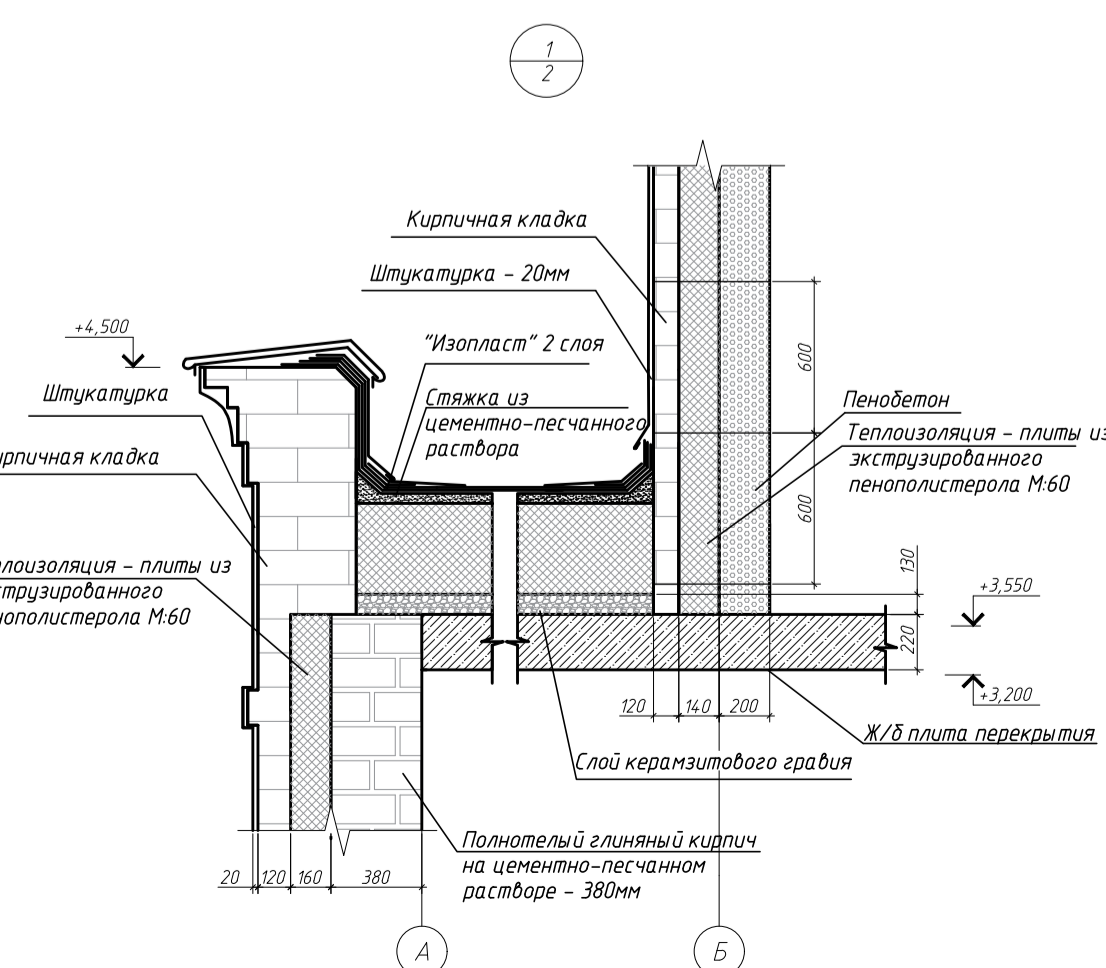
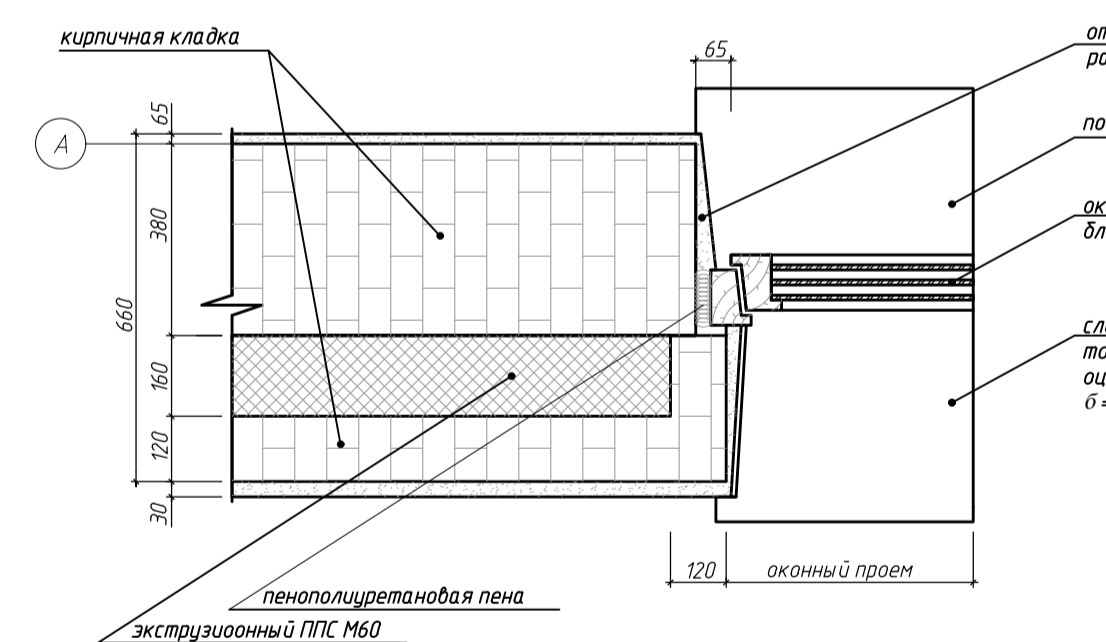
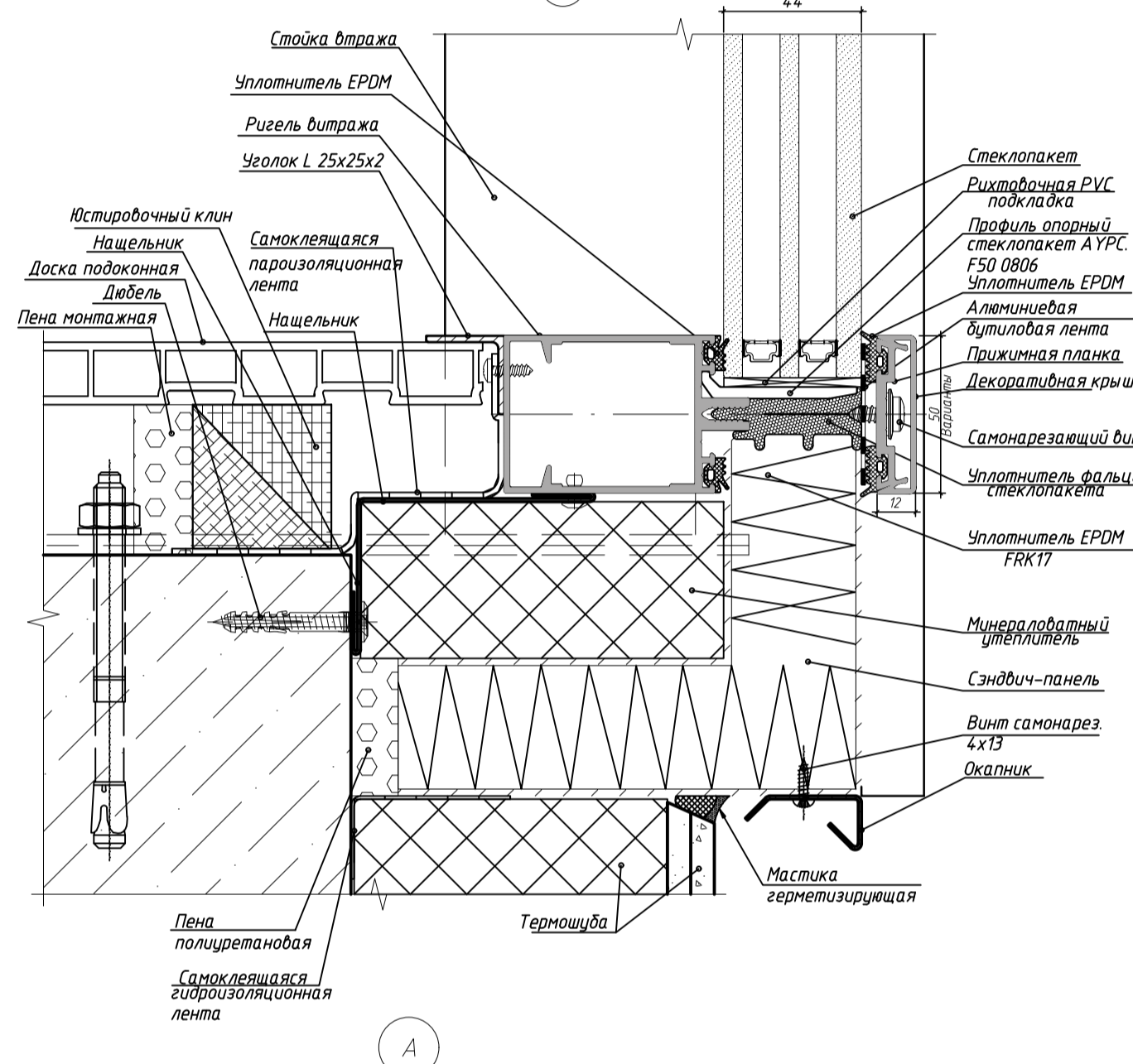
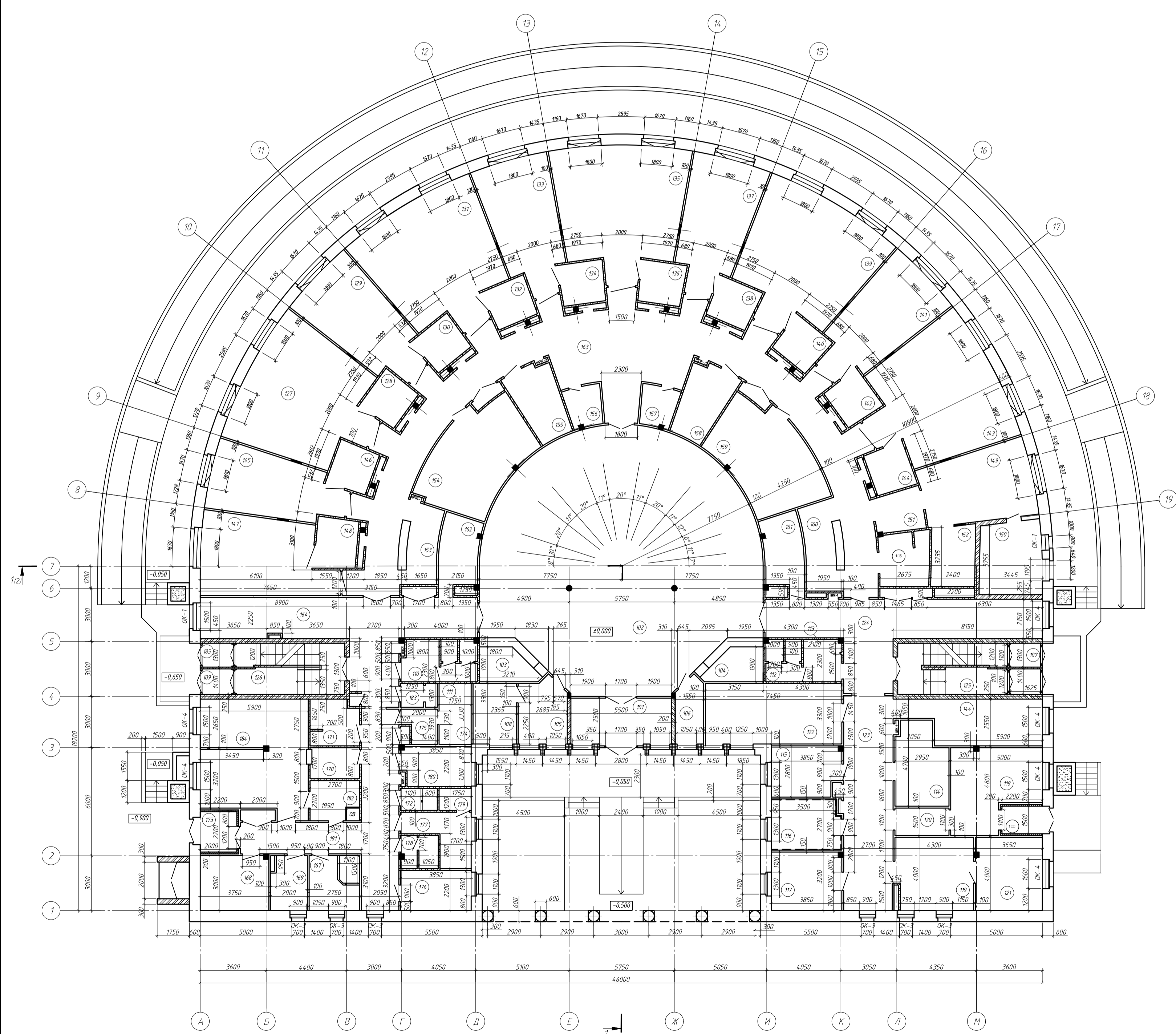
Фасад А-Н



Фасад А-1



План этажа на отметке ±0,000



Экспликация помещения 1-го этажа (на начало)

Номер помещ.	Наименование	Площадь м2	Кат помещ.
101	Тамбул главного входа	14,40	
102	Вестибюль (Зона сей)	186,00	
103	Гардероб посетителя (верхней одежды)	6,50	
104	Гардероб персонала	6,50	
105	К.П.П.	9,30	
106	Справочная	5,50	
107	Тамбул входа	5,4	
108	К.П.П.	7,70	
109	Тамбул входа	2,70	
110	Учебная	4,60	
111	Санузлы	4,40	
112	Санузлы	4,40	
113	Учебная	4,60	
114	Экспозиционная	20,00	
115	Кабинет заведующего	11,60	
116	Кабинет старшей медсестры и хранения медицинских	11,60	
117	Офисная	12,40	
118	Помещение для хранения протез. с. колесничной	20,40	
119	Помещение психологической работы с больными	16,60	
120	Машинная	14,80	
121	Процедурная - перевязочная	25,50	
122	Помещение для хранения переносной аппаратуры	12,80	
123	Коридор	28,80	
124	Коридор	33,00	
125	Лестничная клетка	16,80	
126	Лестничная клетка	16,80	
127	Палата на 4 койки	41,30	
128	Санузлы	5,10	
129	Палата на 1 койку	24,00	
130	Санузлы	5,10	
131	Палата на 4 койки	41,30	
132	Санузлы	5,10	
133	Палата на 1 койку	24,00	
134	Санузлы	5,10	
135	Палата на 4 койки	41,30	
136	Санузлы	5,10	
137	Палата на 1 койку	24,00	

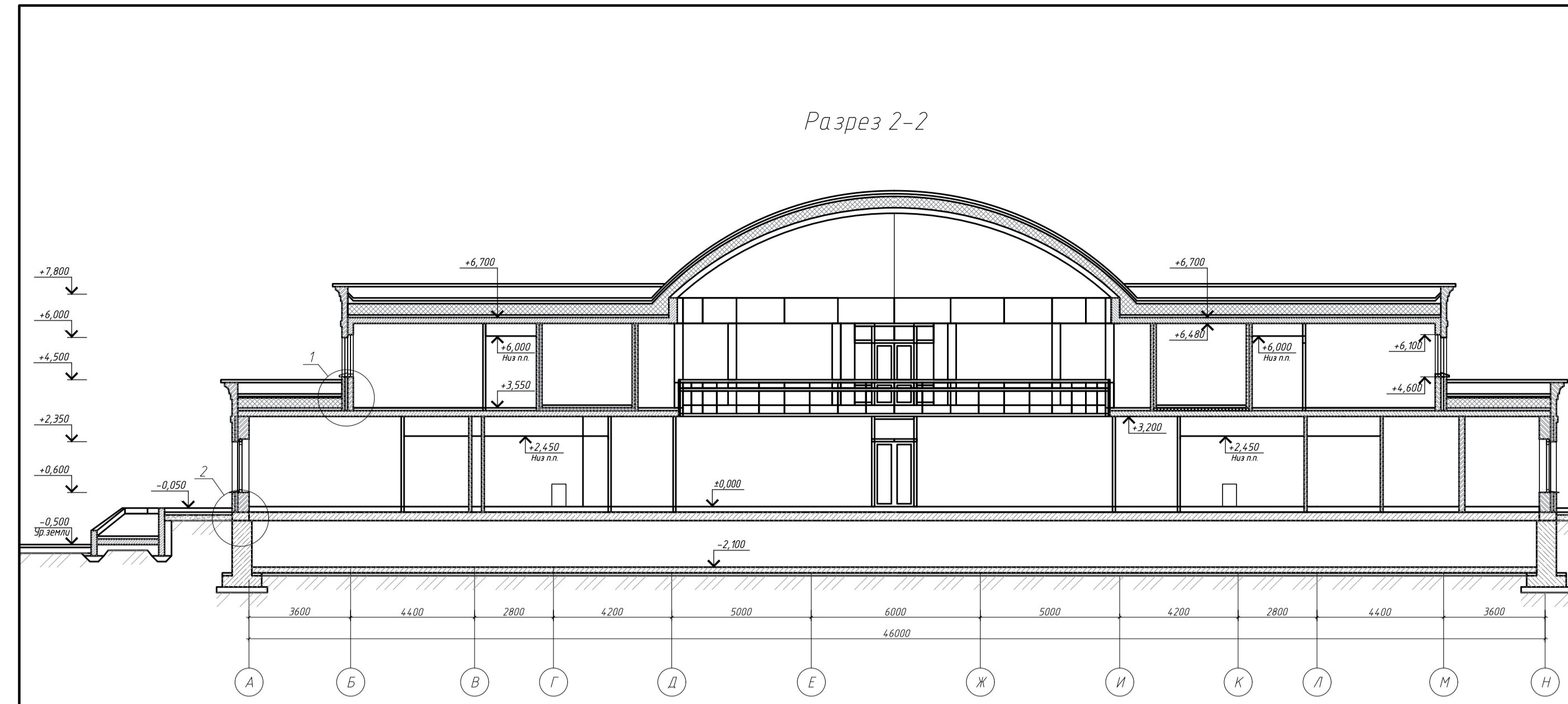
Экспликация помещения 1-го этажа (окончание)

Номер помещ.	Наименование	Площадь м2	Кат помещ.
138	Санузлы	5,10	
139	Палата на 4 койки	41,30	
140	Санузлы	5,10	
141	Палата на 1 койку	24,00	
142	Санузлы	5,10	
143	Палата на 4 койки	41,30	
144	Санузлы	5,10	
145	Дневной стационар на 2 койки	24,00	
146	Санузлы	5,10	
147	Дневной стационар на 3 койки	26,60	
148	Санузлы	5,10	
149	Бокс	18,80	
150	Санузлы	9,40	
151	Санузлы	5,10	
152	Школа	8,60	
153	Пост дежурной медсестры (старшей)	9,50	
154	Кабинет среднего (младшего) медицинского персонала с гардеробной для домашних и рабочей одежды	27,90	
155	Помещение для сбора и хранения автотранспортных средств	9,00	
156	Пост дежурной медсестры	9,00	
157	Пост дежурной медсестры	9,00	
158	Помещение для мытья и стерилизации сиденьев, колес, ручек сантехники	9,00	
159	Кабинет среднего (младшего) медицинского персонала с гардеробной для домашних и рабочей одежды	27,90	
160	Пост дежурной медсестры (старшей)	9,50	
161	Кабинет (рабочее помещение)	8,60	
162	Помещение для индивидуального разбора деталей	8,00	
163	Коридор	18,80	
164	Коридор	41,20	
165	Лифтовой холл	1,70	
166	Кухня	35,40	
167	Помещение обработки одежды	8,20	
168	Кабинет процедур (с. зубными аппаратами)	11,40	
169	Кабинет с.у.и. процедур	6,10	
170	Экспозиция	4,60	
171	Мясная тележка и тары для пищи	6,60	
172	Кабинет процедур (обработка помещений с.у.и. сантехники)	2,40	
173	Загрузочная - парная	5,00	
174	Кабинет белья	5,90	
175	Кабинет санитаров	3,50	
176	Кабинет персонала	8,00	
177	Гардеробная	5,70	
178	Санузлы	3,40	
179	Душевая	2,20	
180	Кабинет медсестры детского питания	8,80	
181	Коридор	30,30	
182	Мясная кухонная посуда и тары	5,90	
183	Клининговая	7,80	
184	Тамбул	4,40	
185	Тамбул вход из подвала	2,70	

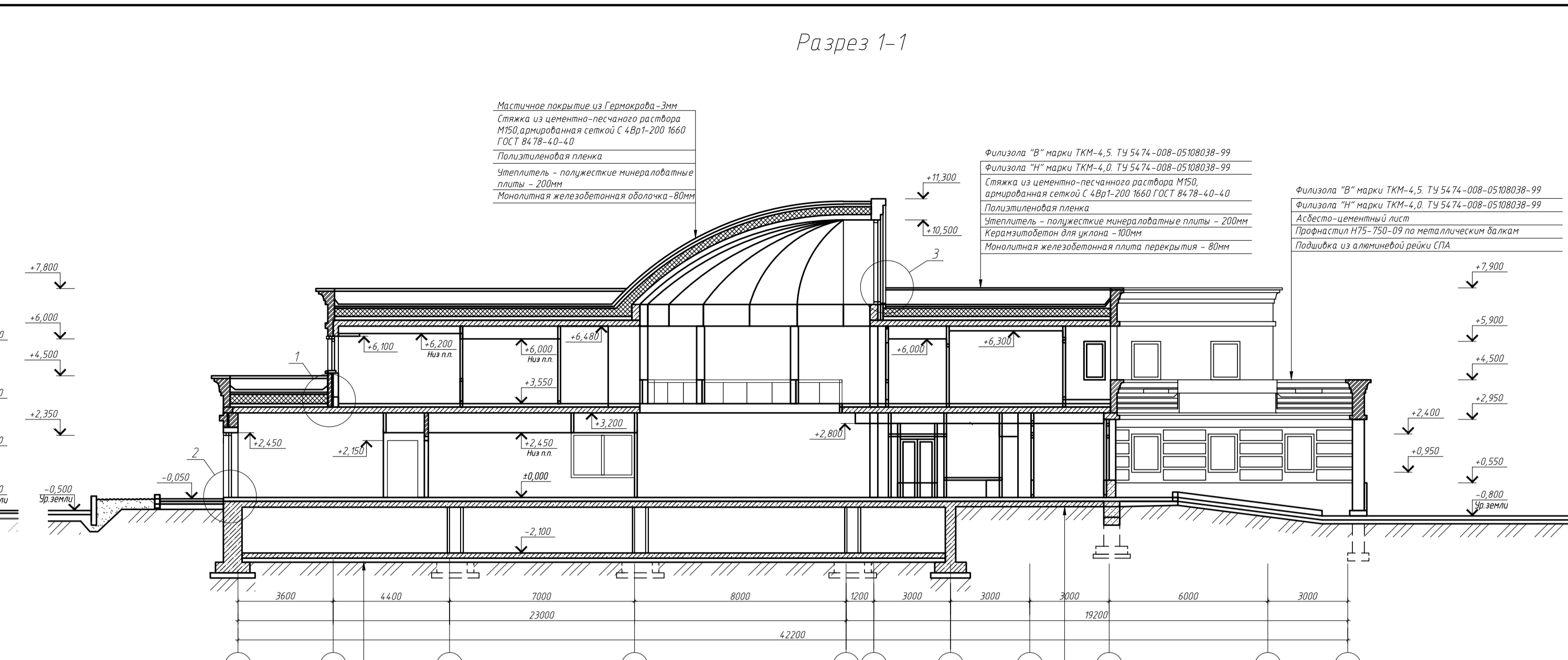
БР-08.03.01.00.01 АР
 ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
 Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2-х этажная больница из монолитного железобетона на 30 мест (Хоспис) г.Москва	Стадия	Лист	Листов
Разработал			Зерникова Т.А.						
Консультант			Чайрова Е.Р.						
Руководитель			Плясунова М.А.						
Н. контроль			Плясунова М.А.			Фасад 1-В, Фасад А-Г, План на отм. ±0,000, Экспликация помещений 1-го этажа, Узел 1, Разрез узла 1(а-а)	1	СМУТС	Формат А1
Зав. кафедрой			Дворядина С.В.						

Копировал

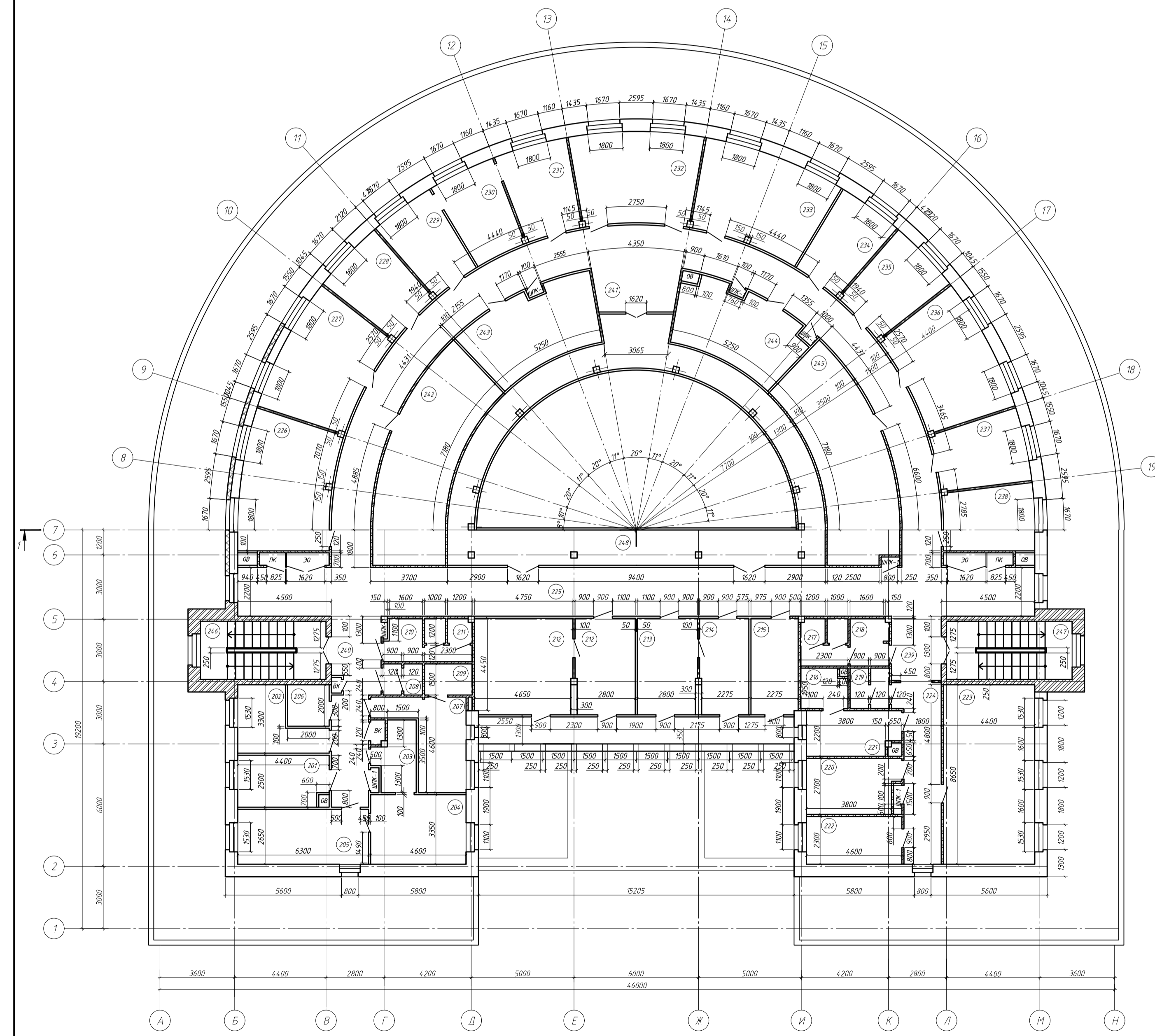


Разрез 2-2

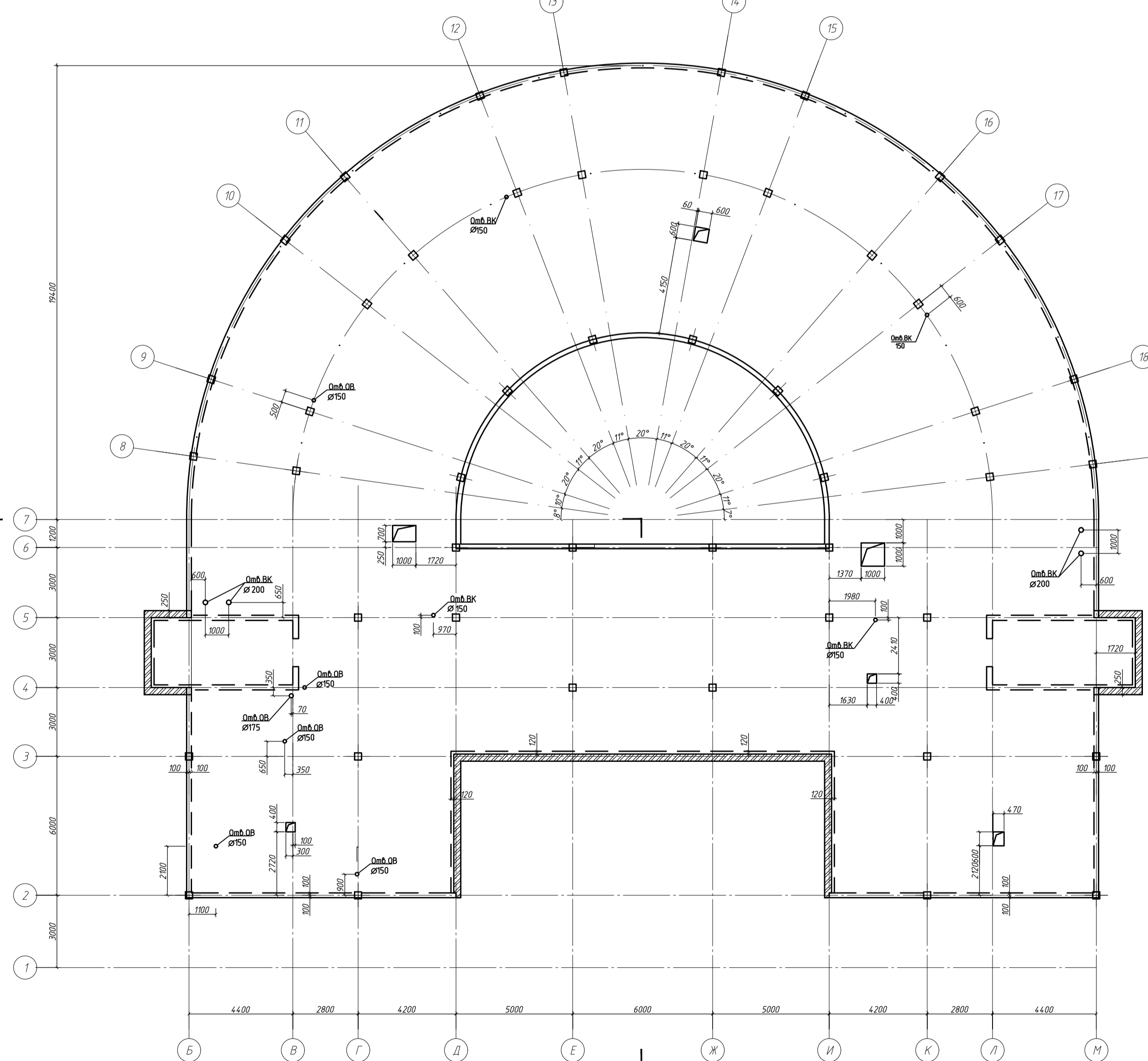


Разрез 1-1

План этажа на отметке +3,600



Монолитное ж/б перекрытие на отметке +6,550



Экспликация помещения 2-го этажа

Номер помещ.	Наименование	Площадь м ²	Кат. помещ.
201	Общая бельевая (гостевая бельевая)	10,7	
202	Канцелярия сестры хозяйки	9,8	
203	Помещение приема и сортировки белья	5,7	
204	Стерильный цех (постирочная) - служебная	18,0	
205	Гладильный цех	15,7	
206	Кафедра стрелных средств	4,0	
207	Кафедра персонала	10,9	
208	Лифтовой холл	1,7	
209	Канцелярия личной гигиены персонала с душевой	2,8	
210	Учебная	4,6	
211	Санузел	4,4	
212	Кабинет директора с приемной	32,3	
213	Кабинет заместителя директора по лечебной части	12,0	
214	Кабинет заместителя директора по административно-хозяйственной части	9,8	
215	Кабинет социального работника	9,8	
216	Хранение медикаментов	3,6	
217	Санузел	4,4	
218	Учебная	4,6	
219	Санузел персонала	3,9	
220	Кабинет заведующего	11,9	
221	Канцелярия старшей медсестры	10,5	
222	Канцелярия шпирера	9,7	
223	Канцелярия выезда и бригад, диспетчерская	37,0	
224	Коридор	16,5	
225	Коридор	16,5	
226	Канцелярия приема пациентов	26,5	
227	Лечебно-распределительный пункт	24,4	
228	Лечебная приемная и подготовка лекарственных средств и материалов	13,0	
229	Моечная	11,7	
230	Стерилизационная	11,7	
231	Помещение хранения и выдачи материалов	13,0	
232	Зал собраний, учебная комната	26,1	
233	Канцелярия психологической и психосоциальной поддержки персонала	25,6	
234	Бухгалтерия	11,7	
235	Бухгалтерия	13,0	
236	Кабинет медицинской статистики с архивом	24,4	
237	Канцелярия оказания врачебных консультаций, лаборатория	13,0	
238	Мастерская	10,2	
239	Коридор	58,2	
240	Коридор	58,2	
241	Холл	15,8	
242	Вентилера	32,0	
243	Кафедра инвентаря	22,8	
244	Кафедра инвентаря	22,8	
245	Вентилера	32,0	
246	Лестничная клетка	16,8	
247	Лестничная клетка	16,8	
248	Балкон /крышечка/	62,2	

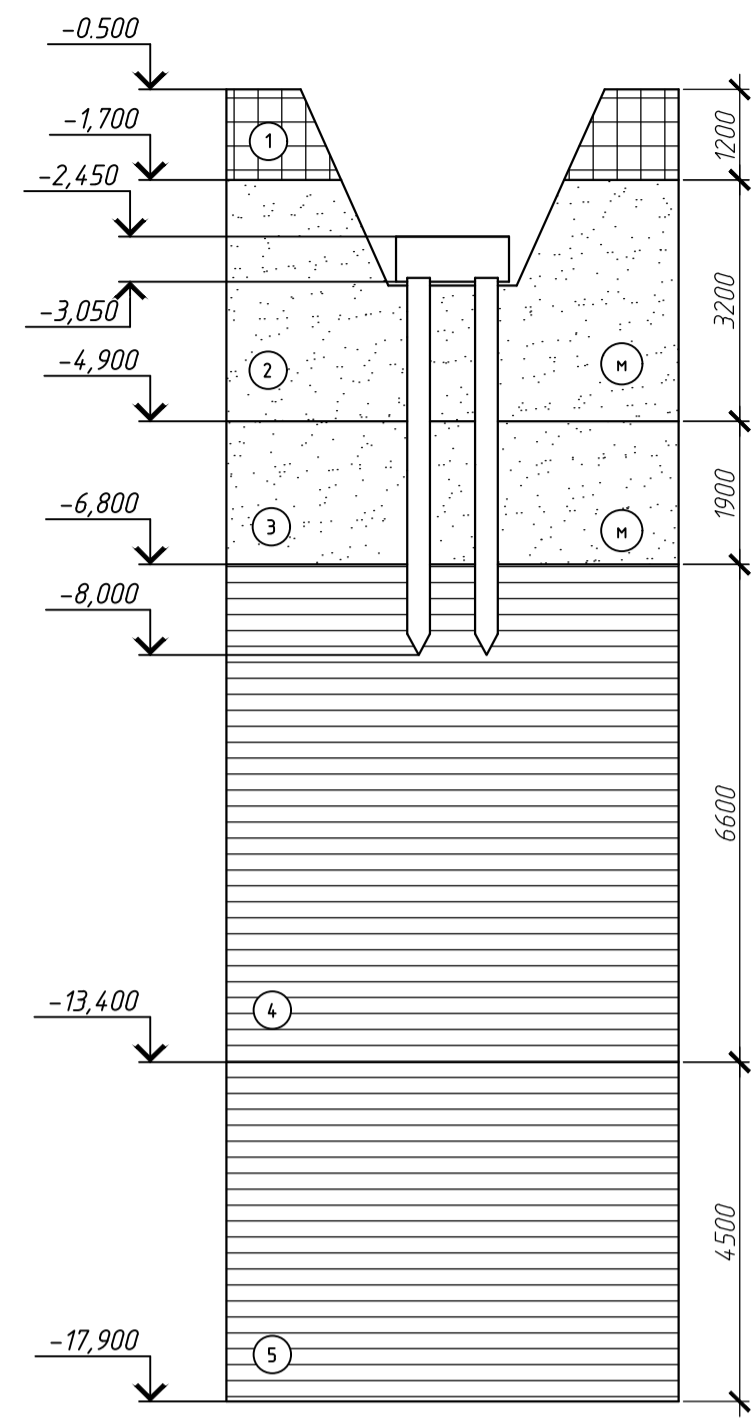
БР-08.03.01.00.01 АР

ФГАУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

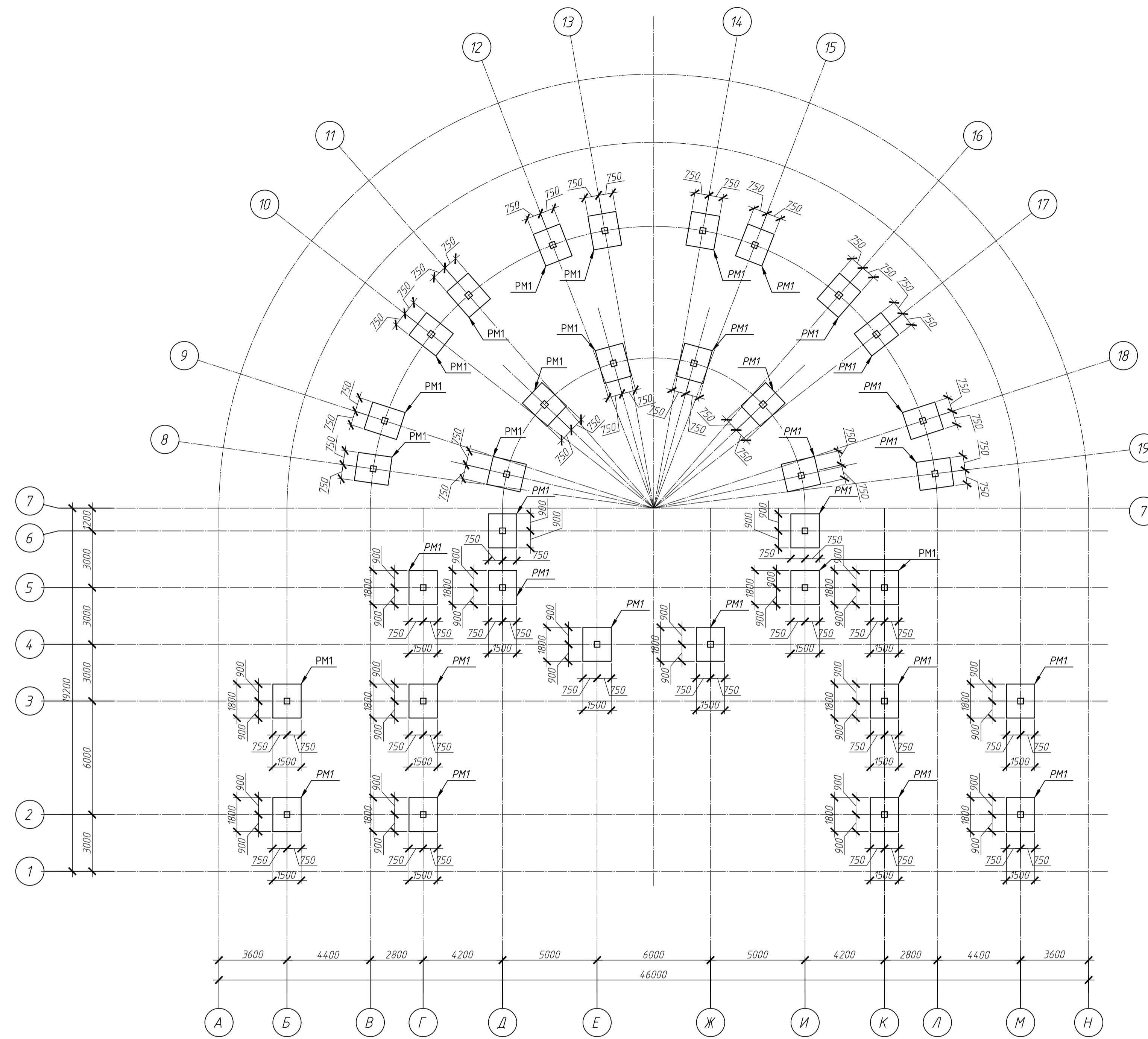
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2-х этажная больница из монолитного железобетона на 30 мест (Хоспис) г.Москва	Стая	Лист	Листов
Разработал	Зерянова Т.Г.								
Консультант	Чаларова Е.Р.								
Руководитель	Плясунова М.А.								
Н. контроль	Плясунова М.А.					Фасад 1-В, Фасад А-Г, План на отм. ±0,000, Экспликация помещений 1-го этажа, Узел 1, Разрез узла 1 (а-а)	СМУТС	1	
Зав. кафедрой	Дворниев С.В.								

Копиритал Формат А1

Инженерно-геологический разрез



План фундамента

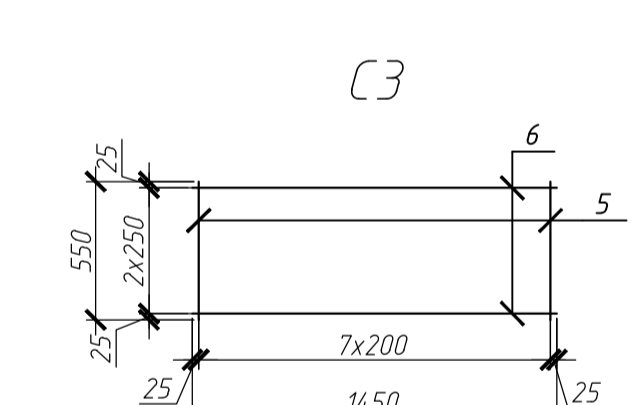
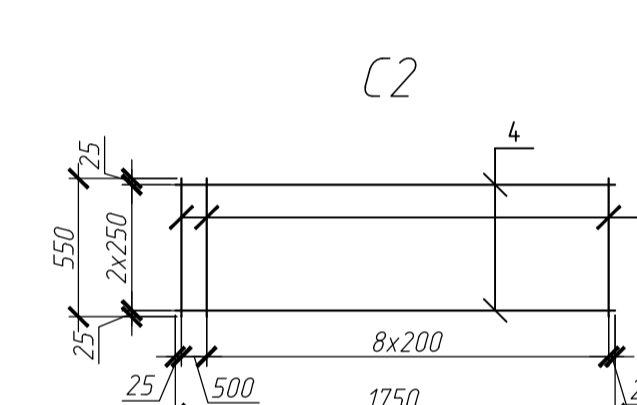
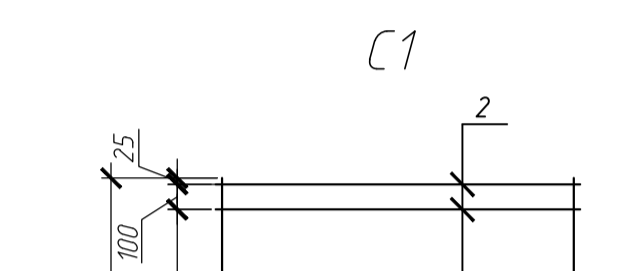


Спецификация элементов РМ1

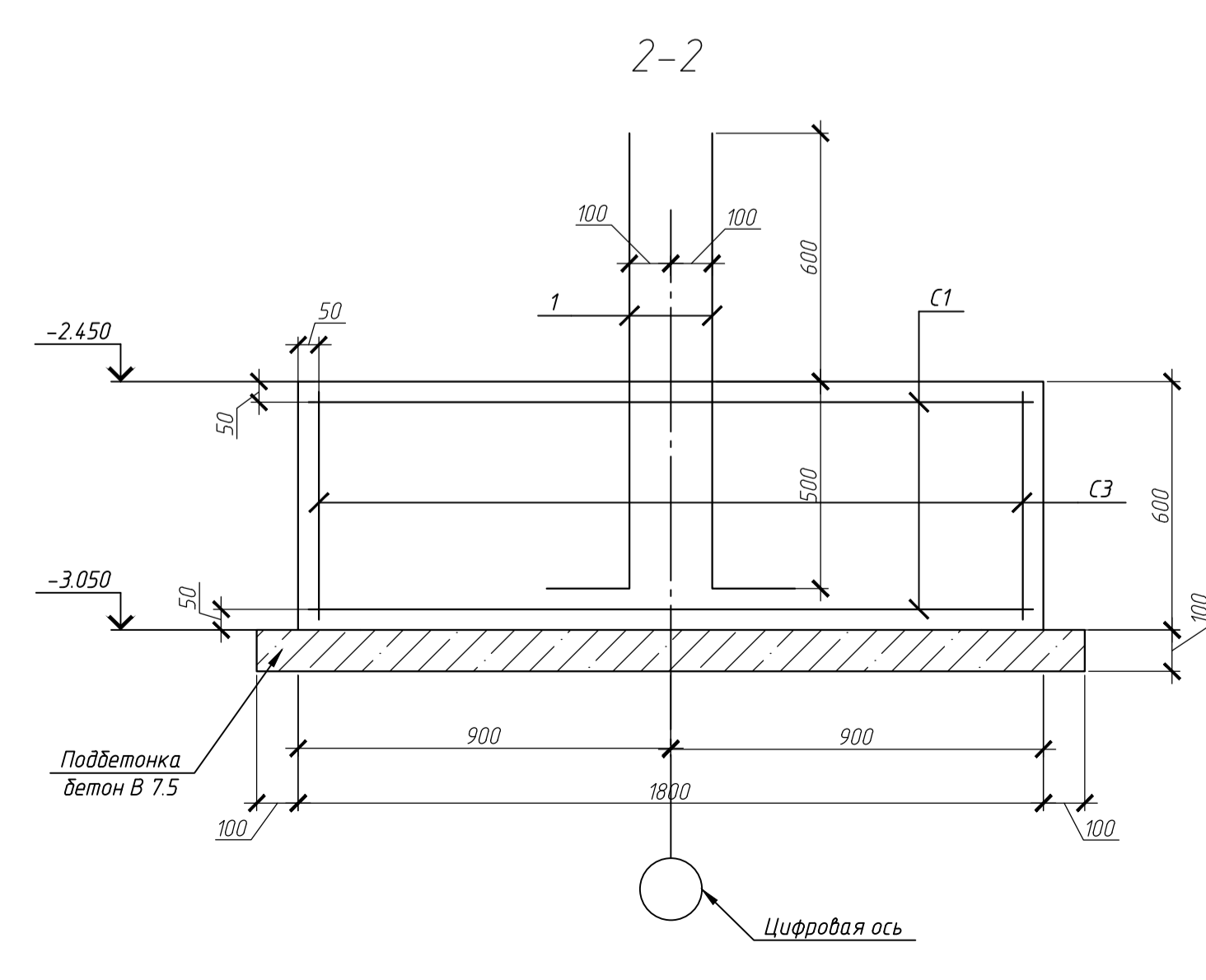
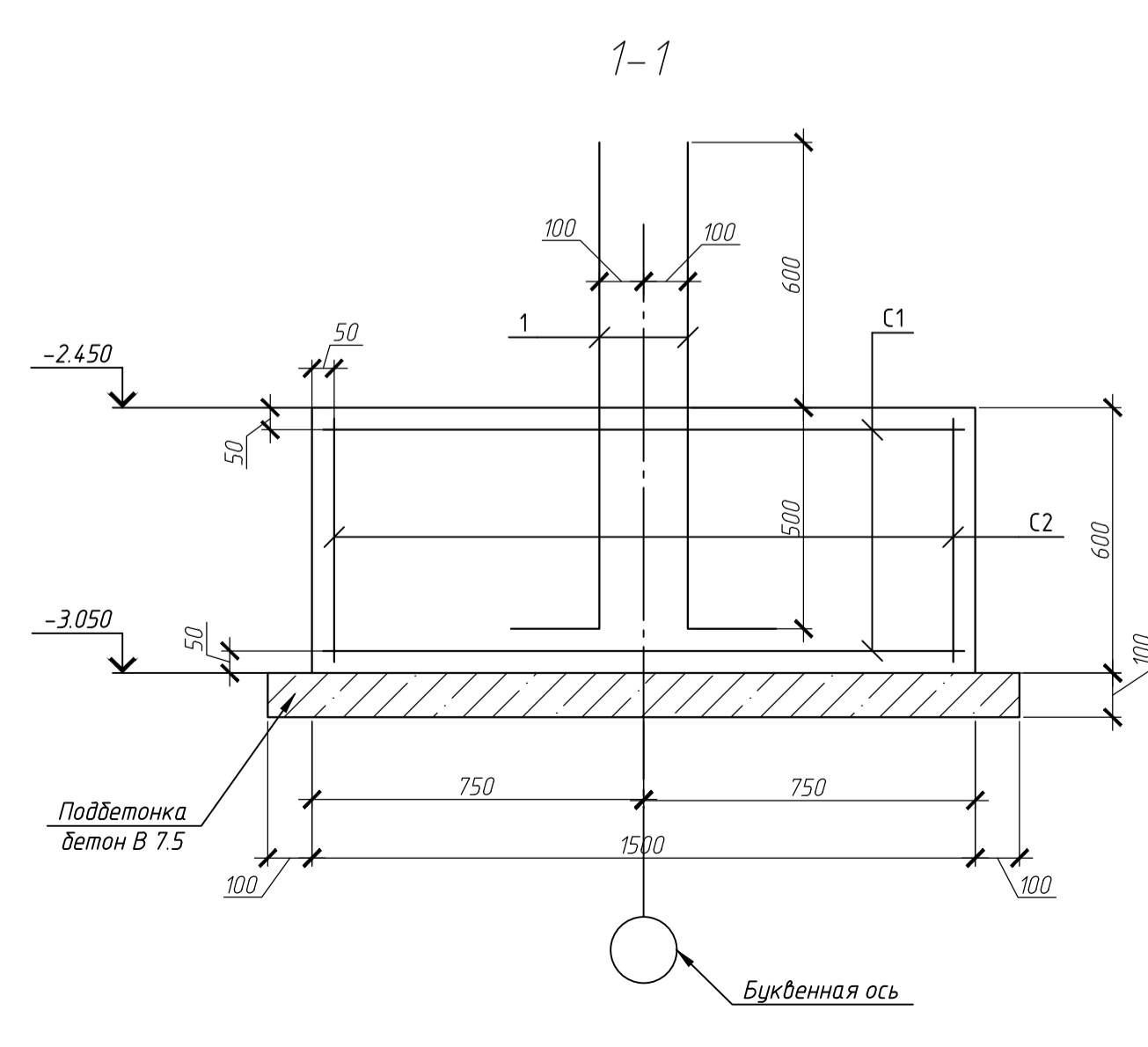
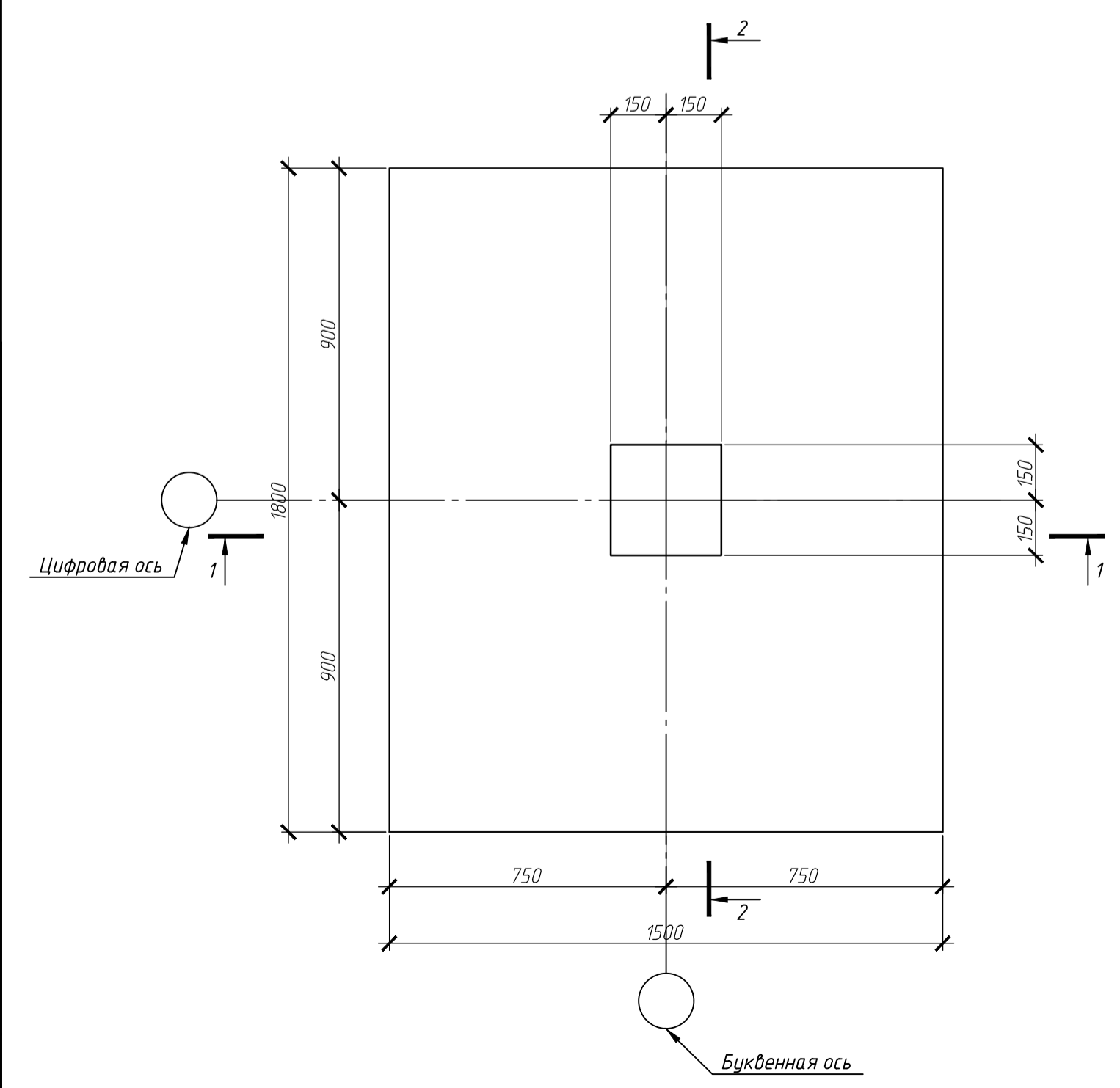
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Ростерк маналтный РМ1	34		
		Детали			
1	ГОСТ 5781-82	φ20 А 400 L=1400	4	3,45	
		Сетка С1			
2	ГОСТ 5781-82	φ12 А 400 L=1450	9	1,29	
3	ГОСТ 5781-82	φ12 А 400 L=1750	8	1,56	
		Сетка С2			
4	ГОСТ 5781-82	φ10 А 400 L=1750	3	1,08	
5	ГОСТ 5781-82	φ10 А 400 L=550	9	0,34	
		Сетка С3			
5	ГОСТ 5781-82	φ10 А 400 L=550	8	0,34	
6	ГОСТ 5781-82	φ10 А 400 L=1450	3	0,9	
		Материалы			
		Бетон В25	1,62		н
		Бетон В7,5	0,35		н

Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Насыпной грунт	$\rho = 1,20 \text{ т/м}^3$
2		Песок мелкий ср. плотности, маловлажный	$\rho = 1,87 \text{ т/м}^3$ $f = 31,2^\circ$ $e = 0,62$
3		Песок мелкий ср. плотности, маловлажный	$\rho = 2,01 \text{ т/м}^3$ $f = 31,2^\circ$ $e = 0,62$
4		Глина, тугопластичная	$\rho = 1,94 \text{ т/м}^3$ $f = 17,3^\circ$ $e = 0,72$
5		Глина, полутвердая	$\rho = 1,89 \text{ т/м}^3$ $f = 16,6^\circ$ $e = 0,79$



PM1



Ведомость расхода стали

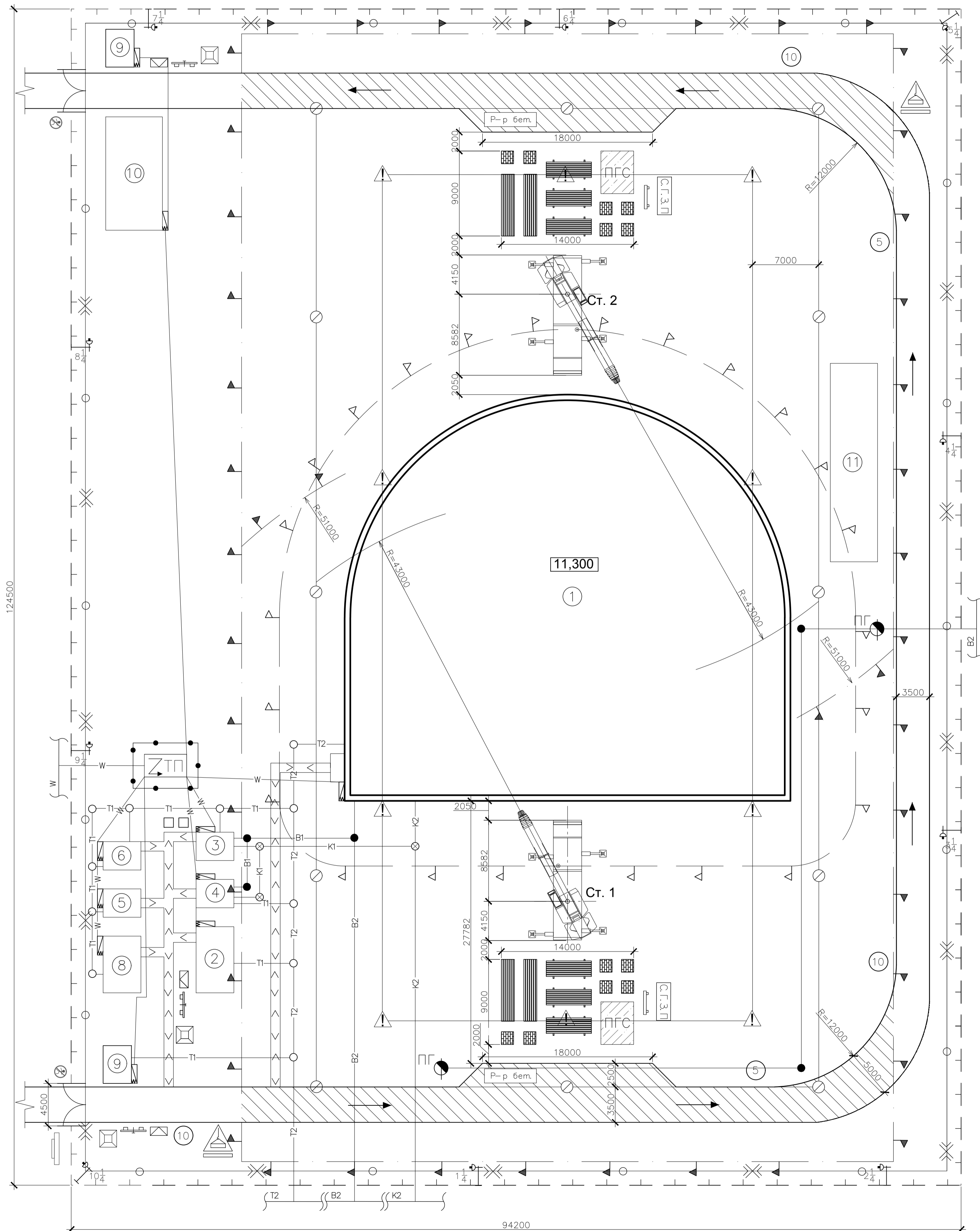
Марка элемента	Арматура класса А 400				Всего
	ГОСТ 5781-82				
	φ10	φ12	φ20	Итого	
С1	-	819,06	-	819,06	819,06
С2	214,2	-	-	214,2	214,2
С3	184,28	-	-	184,28	184,28
Детали	-	-	469,2	469,2	469,2
Итого					1686,74

Примечания:
 1. Грунт основания является песок мелкий, ср. плотности, маловлажный с расчетными характеристиками $c = 4,6 \text{ кПа}$, $\phi = 31,2^\circ$, $E = 21 \text{ МПа}$.
 2. Грунты не пучинистые. Нормативная глубина промерзания для города Москва 0,94 м.
 3. Под фундаментом устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм.
 4. Обратную засыпку траншеи выполнять слоями толщиной 0,3 с уплотнением.

БР-08.03.01.00.01-КЖ
 ФГА ОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
 Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. у.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2-х этажная волюта из монолитного железобетона на 30 мест (Хоспис) г. Москва	Стая	Лист	Листов
Разработал	Зерякова Т.П.								
Консультант	Чакин Е.А.					СМТС			
Руководитель	Пясунова М.А.								
И контроль	Пясунова М.А.								
Зав. кафедрой	Двордов С.В.								

План фундамента, инженерно-геологический разрез, РМ1, 1-1, 2-2, С1, С2, С3, спецификация элементов РМ1, ведомость стали



- Линия границы монтажной зоны
- Зона обслуживания краном
- Линия границы опасной зоны работы крана
- Направление движения автотранспорта
- Пункт приема раствора и бетона
- Ограждение строительной площадки без козырька
- Временная пешеходная дорожка
- Ворота
- Знак ограничения скорости на повороте
- Знак ограничения скорости на прямом участке
- Пожарный гидрант
- Въездной стеног с транспортной схемой
- Знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Проекторная вышка
- Временная воздушная ЛЭП
- Трансформаторная подстанция КТПТ-630/6
- Ворота для входа работников
- Складирование песка и грабля (щебня)
- Возводимое здание
- Туалет
- Высотная отметка здания
- Защитное ограждение
- Пожарный пост
- Воздушная линия электропередачи
- Знак запрещающий вход
- Стеног с противопожарным инвентарем
- Складирование опалубки
- Складирование подгонов с кирпичом
- Участок дороги в опасной зоне крана
- Складирование стали

- В1 — ● Временная сеть и смотровые колодцы
- В2 — ● Постоянная сеть и смотровые колодцы
- К1 — ⊗ Временная сеть канализации и колодцы
- К2 — ⊗ Постоянная сеть канализации и колодцы
- Т1 — ○ Временный теплопровод
- Т2 — ○ Постоянный теплопровод
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Место для первичных средств пожаротушения
- Стеног со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Мусоросборник
- Шкаф электропитания
- Стеног с противопожарным инвентарем
- Место для первичных средств пожаротушения
- Линия ограждения зоны действия крана
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
	Ед. изм.	Кол-во		
1. Возводимая больница (хоспис)	шт.	1	33750x16420	
2. Гардеробная	шт.	1	6000x7000	Инвентарное
3. Душевая	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
4. Умывальная	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
5. Помещение отдыха и приема пищи	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
6. Сушильня	шт.	1	4000x3000	Инвентарное
7. Туалет	шт.	4	1000x1000	Инвентарное
8. Проробская	шт.	1	6000x4000	Инвентарное
9. КПП	шт.	2	3000x4000	Инвентарное
10. Пункт мойки колес	шт.	1	12000x6000	Инвентарное
11. Склад закрытый	шт.	1	21000x5000	Инвентарное

ТЭП

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Протяженность временных дорог	км	0,271
Протяженность инж. коммуникаций	км	0,534
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,437
Общая площадь строительной площадки	м ²	11727,9
Площадь возводимых постоянных зданий и сооружений	м ²	4557,9
Площадь временных зданий и складов	м ²	571,0
% использования строительной площадки	%	46

- Все проемы существующих зданий должны быть заделаны защитными ограждениями на высоту максимального подъема груза.
- Монтаж и перемещение конструкций в 10-метровой зоне у прилегающих зданий производится в присутствии и под руководством лица, ответственного за безопасное производство работ кранами, все работы в зоне примыкания выполняются по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов.
- Перемещение стрелы в сторону существующих зданий должно быть принудительно ограничено. Стрела не должна доводиться до примыкающего здания на 2 м.

БР-08.03.01.00.01 ОСП					
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Зерянова				
Консультант	Яшина				
Руководитель	Плюснова				
Н.Контроль	Плюснова				
Зав. кафедр.	Доржиев				
2-х этажная монолитная железобетонная больница (хоспис) в г. Москва				Стадия	Лист
Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания, ТЭП, Экспликация помещений, условные обозначения				ДП	1
				Листов	1
				Кафедра СМиТС	

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

подпись инициалы, фамилия

« 20 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде работы
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

2х этажная железобетонная колончатая

тема

железобетонная на 30 этаж (конец) в. Москва

Руководитель

[подпись]

подпись, дата

доцент, к.т.н.

должность, ученая степень

М.А. Плещунова

инициалы, фамилия

Выпускник

[подпись]

подпись, дата

Т.А. Зеряжова

инициалы, фамилия

Красноярск 2017


Продолжение титульного листа БР по теме 2х этажная

большая из монолитного железобетона

но. 30 мес (конец) в.г. Москва


Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата


Е.М. Сергеевич
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата

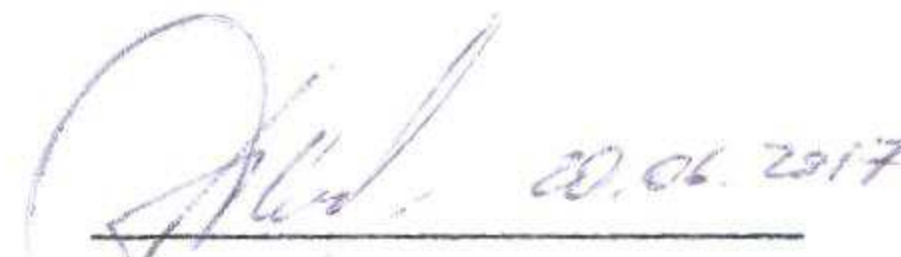
М.А. Тлесунов
инициалы, фамилия

фундаменты


подпись, дата 25.03.17


Чайкин. Е.А.
инициалы, фамилия

технология строит. производства


подпись, дата 20.06.2017

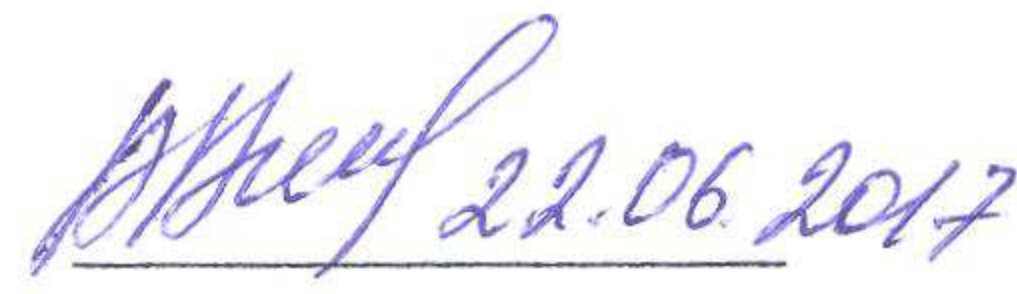
А.А. Демкина
инициалы, фамилия

организация строит. производства


подпись, дата 20.06.2017

А.А. Демкина
инициалы, фамилия

экономика строительства


подпись, дата 22.06.2017

В.В. Пухов
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

М.А. Тлесунова
инициалы, фамилия