

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Архитектурно-строительный раздел	8
1.1 Характеристика района строительства	8
1.2 Решение генерального плана	9
1.3 Архитектурно-конструктивное решение	13
1.4 Теплотехнический расчет	15
1.5 Инженерное оборудование здания	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Определение нагрузок и установление расчетной схемы	19
2.2 Расчет и конструирование монолитного ребристого перекрытия с плитами, опертymi по контуру	21
2.3 Расчет и конструирование колонны	25
3 Технология и организация строительного производства	28
3.1 Земляные работы	28
3.2 Организация и технология строительного процесса	28
3.3 Техника безопасности при земляных работах	29
3.4 Подбор транспортных средств для разработки котлована	29
3.5 Устройство плитного монолитного фундамента	31
3.6 Проектирование объектного строительного генплана	33
4 Экономический раздел	36
4.1 Сметный раздел	36
5 Безопасность и охрана труда	37
5.1 Производственная санитария и гигиена труда	37
5.2 Техника безопасности при строительстве объекта	38
5.3 Безопасность движения транспорта и людей в пределах строительной площадки	39
Заключение	41
Список использованной литературы	42
Приложение А	43
Лира	
Приложение В	52
Калькуляция трудозатрат	
Приложение С	55
Сметный расчет	

ВВЕДЕНИЕ

Строительство многоэтажных жилых зданий является одним из наиболее динамично развивающихся сегментов рынка недвижимости и несет особую социальную нагрузку. Обеспеченность жильем и его доступность для населения напрямую влияют на уровень жизни, сказываются на рождаемости и темпах прироста населения, отражаются на его экономической культуре, поскольку приобретение жилья требует значительных затрат денежных средств. Каждое построенное строителями и введенное в эксплуатацию жилое здание дают дополнительное налоговые поступления в бюджет.

Данный дипломный проект на тему «9-ти этажный многоквартирный жилой дом со встроенными офисами по ул. Хусейн Бен Талал в г. Астана» выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами градостроительства Республики Казахстан.

Качество строительства и архитектурный облик будущего здания в большой степени зависит от качества объемно-планировочного и конструктивного решений, поэтому этим вопросам в дипломном проекте уделено большое внимание.

Многоквартирный жилой дом выполнен по монолитно-каркасной технологии. Актуальность выбранной мною темы дипломного проекта заключается в том, что технология монолитного строительства позволяет использовать самые различные и зачастую весьма оригинальные архитектурно-планировочные решения, удачно вписывать возводимые объекты в ландшафт. На сегодняшний день из существующих технологий возведения зданий и сооружений наиболее перспективным является монолитное строительство. Эта технология не только позволяет воплощать в жизнь самые смелые замыслы при планировке внутреннего пространства помещения, но и дает возможность увеличить срок эксплуатации здания до 300 лет, снизить себестоимость и сроки строительства.

Дом находится в экологически благоприятном районе города, где плотность застройки относительно невысока. Коммерческие помещения ЖК занимают магазины автозапчастей, музыкальных инструментов, одежды, центр семейного развития, фотостудия, салон красоты и другие организации.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства:

Климатологическая характеристика:

Климат резко континентальный, сухой, характеризуется резкими колебаниями температуры в течение суток и года, сильными и довольно частыми сухими ветрами. Зима продолжительная и суровая, лето жаркое и сухое. Весна и осень характеризуются кратковременностью и резкой сменой тепла и холода.

Климатический район строительства - I.

Климатический подрайон - IV.

Нормативная снеговая нагрузка – 1,0 кПа.

Нормативная ветровая нагрузка - 0,38 кПа.

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки - минус 35°C.

Инженерно-геологическая характеристика:

По данным отчета об инженерно-геологических изысканиях, до глубины 15,0-22,0м в геологическом строении участка изысканий принимают участие элювиальные образования коры выветривания по отложениям мезозойских отложений, представленные глинами, щебенистыми грунтами и щебенисто-глибовой зоной, перекрытые сверху аллювиальными отложениями четвертичного возраста – суглинками, песками крупными и песками гравелистыми.

Обоснование выбора место строительства

Верхняя часть разреза аллювиальных отложений сложена суглинками аQ II-IV светло-коричневыми, карбонатизированными, с прослойками и линзами песка различной крупности, со следующими расчетными характеристиками:

удельное сцепление $C=14$ кПа,

угол внутреннего трения $\varphi''=15^\circ$,

плотность грунта $\rho''=1,86$ г/см³,

модуль деформации $E=4,0$ Мпа. Мощность слоя 1,5-8,6 м.

Нижнюю часть разреза аллювиальных отложений слагают пески аQ II-IV крупные, от белого до черного цвета, водонасыщенные, полимиктового состава, с включением щебня и песка средней крупности, вскрыты на глубине 2,8-4,8 м со следующими расчетными характеристиками: $C=1$ кПа, $\varphi''=38^\circ$, $\rho''=2,00$ г/см³, $E=21,0$ Мпа. Мощность слоя колеблется от 0,50 м до 5,00 м.

Пески аQ II-IV гравелистые, с преимуществом метаморфических и осадочных пород, разной цветовой гаммы, с включением щебня до 15%, водонасыщенные.

Подземные воды на площадке вскрыты на глубине 0,80 – 3,80 м (абсолютные отметки установившегося уровня – 346,78-347,67 м). Единовременный замер установившегося уровня грунтовых вод производился 10.04.2016 г. В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод в аллювиальных отложениях реки

Степень коррозионной агрессивности грунтов к углеродистой стали – высокая. Степень коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стальным конструкциям – средняя и высокая, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, к свинцовой оболочке кабеля – средняя.

1.2 Решение генерального плана

Генеральный план решен с учетом сложившейся планировочной структуры данного района, транспортных связей, санитарно-гигиенических и противопожарных норм строительного проектирования.

Разбивка зданий и сооружений выполнена от границ участка. Все размеры даны в метрах. На территорию жилого комплекса предусмотрены десять въездов со стороны существующих улиц.

В планировочном отношении проектируемый участок имеет зоны обслуживания и зоны отдыха.

Предусматривается размещение площадок для игр и отдыха с набором малых архитектурных форм (для детей младшего и старшего возраста, отдыха взрослых). На них размещаются скамьи для отдыха, светильники для подсветки проездов, тротуаров и малых архитектурных форм, детские игровые комплексы и др.

Архитектурно-планировочные решения

Проектируемые жилые дома - индивидуальные, с размерами в осях 79,20x16,20 м, состоят из двух девятиэтажных блоков с верхним техническим этажом (холодный чердак) и подвалом для разводки инженерных коммуникаций. Схема планировки – секционная.

В подвале располагаются технические помещения: насосная, тепловой пункт, электрощитовая.

На первых этажах расположены офисные помещения с отдельными выходами посредственно наружу, лифтовые холлы жилой части, лестничные клетки жилой части, подсобные помещения. Для встроенных помещений предполагается свободная планировка с высотой потолка – 3,3 м. Высота жилых помещений – 2,70 м. Высота техэтажа (чердака) - 1,77м в чистоте, высота подвала 2,03м в чистоте.

На первых этажах 3, 4, 20 очередей, с высотой этажа 2,7 м, расположены жилые квартиры, лифтовые холлы жилой части, лестничные клетки жилой части, подсобные помещения. На 2-9 этажах размещаются жилые квартиры. На каждом жилом этаже расположены по одной трехкомнатной, шесть однокомнатных и три двухкомнатных квартиры в каждом блоке.

Звукоизоляция

Звукоизоляция помещений обеспечивается устройством газобетонных и кирпичных перегородок, тщательной заделкой примыканий перегородок к плитам перекрытий, швов между плитами и перегородками. Межквартирные перегородки типа «сэндвич» - два слоя газоблоков с укладкой между ними минераловатных плит «Техноакустик» толщиной 50 мм.

Входные группы оборудованы пандусами с уклоном 8% и подъемниками, с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения. В рабочем проекте предусмотрены места для установки наружных блоков систем кондиционирования. Ограждение кондиционеров - металлические корзины, обшитые Алканом. Вертикальные сообщения, пути эвакуации Рабочим проектом в жилых блоках предусмотрены лестничные клетки типа Л1 в каждом блоке, установлен пассажирский лифт грузоподъемностью 1000 кг. Выходы наружу предусмотрены: из квартир в лестничную клетку типа Л1 через тамбуры. В каждой квартире с 5-го этажа (на высоте более 15 м) предусмотрен аварийный выход, т.е. выход на лоджию, оборудованную наружной лестницей, поэтажно соединяющую лоджию или выход на лоджию с простенком не менее 1,6 м между остекленными проемами согласно п.6.2.8. СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

В каждом блоке из подвала предусмотрены один выход непосредственно наружу через двери и два через окно с приямком. Блоки разделены противопожарными двойными стенами и противопожарными дверями.

Наружная отделка

Отделка наружных стен: отделка первого этажа, цоколя, стенок входов в подвал – облицовка гранитом; отделка 2-9 и технического этажей - фасадные плиты Eternit по алюминиевому каркасу, с креплением направляющих к торцам плит перекрытия; отделка крылец - термообработанный гранит. Отмостка асфальтобетонная, по щебеночному основанию, шириной 800 мм.

Внутренняя отделка

Внутренняя отделка квартир, предусматривается:

жилых помещений и офисных помещений – улучшенная водоэмульсионная окраска стен и потолков по шпатлевке; кухни – штукатурка стен, облицовка стен керамической плиткой рабочей зоны на высоту 0,6м, выше - улучшенная водоэмульсионная окраска по шпатлевке, а также водоэмульсионная окраска по шпатлевке потолков; санузлов – штукатурка стен, облицовка стен керамической плиткой на высоту 1,6м, выше - улучшенная водоэмульсионная окраска по шпатлевке, а также водоэмульсионная окраска по шпатлевке потолков.

Отделка коридоров, лестничных клеток:

потолков – улучшенная водоэмульсионная окраска по шпатлевке;

стен – штукатурка, шпаклевка; отделка керамической плиткой на высотой 0,10м низа стен, выше – улучшенная водоэмульсионная окраска;

полы: ламинат – в спальнях, гостиных, прихожих, кухнях; керамическая плитка – в санузлах;

в коридорах, холлах, лестничных клетках, тамбурах – керамическая плитка с шероховатой поверхностью. Полы офисных помещений – ламинат.

Теплоизоляция

Для утепления кровли приняты минераловатные плиты толщиной 200 мм. Для утепления стен приняты минераловатные плиты толщиной 140 мм (первый этаж) и 100 мм (2-9 этажи). Принятые в рабочем проекте конструктивные решения по теплоизоляции обеспечивают тепловую защиту здания и

энергосбережения. Решения, принятые в рабочем проекте, обеспечивают эффективное и экономное расходование энергетических ресурсов при эксплуатации здания при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям проживания.

Приведенное сопротивление теплопередаче и воздухопроницаемость ограждающих конструкций не ниже требуемых по СН РК 2.04-21-2004 «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий» МСН 2.04-02-2004 «Тепловая защита зданий». Входные площадки при входах имеет навесы и водоотвод. Мусороудаление предусмотрено на оборудованную площадку на территории участка.

Конструктивные решения

Уровень ответственности сооружения – II (нормальный, технически сложный).

Степень огнестойкости – II.

Здание решено со связевым каркасом, где основные несущие конструкции образуются системой колонн, горизонтальных дисков-перекрытий и вертикальных диафрагм жесткости. Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой железобетонного каркаса, дисков монолитных перекрытий и диафрагм жёсткости, жестким защемлением колонн в фундамент. Несущий каркас и диски перекрытий запроектированы из монолитного железобетона.

Колонны, диафрагмы жёсткости и плиты перекрытий приняты на основании расчётов, выполненных по программе «ЛИРА САПР 2013».

Отопление

Источником теплоснабжения является ТЭЦ-2, г. Астана, с параметрами теплоносителя 130-70°C. Теплоноситель системы отопления - горячая вода с параметрами 85-65градС. Присоединение систем отопления и теплоснабжения к наружным сетям предусмотрено по независимой схеме с установкой пластинчатых теплообменников. Источник горячего водоснабжения - пластинчатые теплообменники. Предусмотрены отдельные автоматизированные узлы управления для жилой части дома и для коммерческой части в очередях 1,2,6,7,18. Узлы управления для каждой очереди расположены в подвале блока 1 для блоков 1,2.

В узлах управления предусмотрены контроль параметров теплоносителя, учет расхода теплоносителя, преобразование параметров теплоносителя, регулирование расхода теплоносителя и распределение его по системам теплоснабжения, защита систем от аварийного повышения параметров теплоносителя, заполнение и подпитка систем теплоснабжения. Присоединение системы горячего водоснабжения предусмотрено по двухступенчатой смешанной схеме. Параметры теплоносителя для системы горячего водоснабжения – 60 0 С.

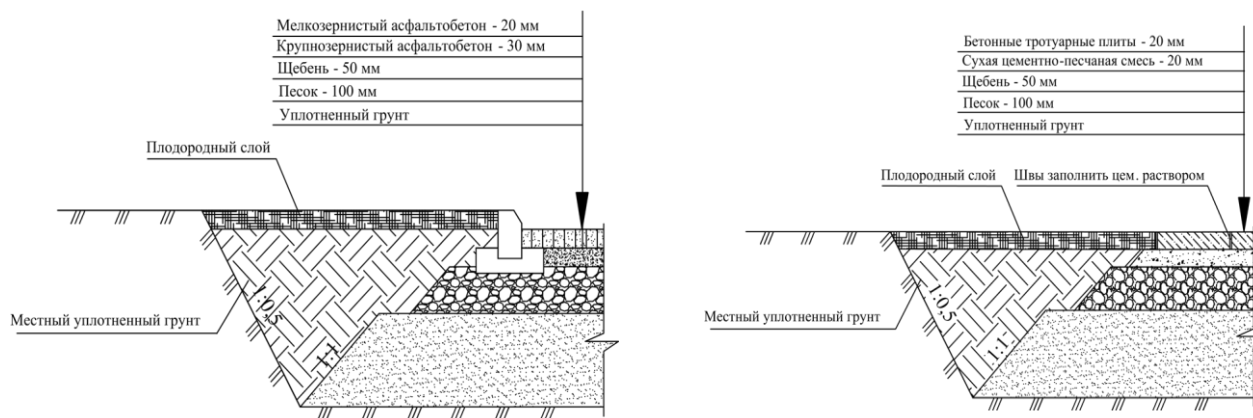


Таблица 1.2.1-Основные технико-экономические показатели

Номер по проекту	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Общая площадь квартир	м ²	78172,80
2	Коммерческая площадь общественных помещений	м ²	8062,0
3	Коммерческая площадь подземного автопаркинга	м ²	10360,0
4	Количество квартир	шт.	160
5	Количество автомест подземного гаража	шт.	37

Таблица 1.2.2-Экспликация помещений типового этажа

Номер по проекту	Наименование	Площадь, м ²
1	2	3
Блок А		
Жилая секция		
1	Общая комната	16,28
2	Кухня	8,51
3	Прихожая	7
4	Санузел	3,63
5	Спальня	14
6	Общая комната	27,42
7	Спальня	9,95
8	Кухня	8,51

Номер по проекту	Наименование	Площадь, м ²
9	Прихожая	14,85
10	Общая комната	24,8
11	Кухня-ниша	8,51
12	Санузел	3,63
13	Лоджия	2,6

Отделка фасадов выполнена из керамогранита и гранита бежевого и коричневого цвета.

Декоративные элементы как пилястра, карнизы, парапет выполнены из стеклопластика и покрытия полимерной штукатуркой белого цвета.

Внутренняя отделка

Помещения в автопаркинге и офисе- штукатурка, левкас, эмалевая краска типа Э-ВА-27.

Жилые помещения- штукатурка, левкас, обои.

Санузлы- глазурированная керамическая плита.

Лифтовые и поэтажные холлы- полимерная штукатурка с мраморной крошкой.

Потолки- левкас, водоэмульсионная окраска.

Полы

Жилые комнаты- напольный ламинат.

Офисы, кладовые, коридоры- напольный керамогранит.

Кухни, санузлы, лоджии – керамическая плитка.

Паркинг- бетонный пол.

1.3 Архитектурно-конструктивное решение

Основные конструктивные решения

Фундаменты – свайные, с монолитными железобетонными плитными толщиной 600 мм и ленточными ростверками сечением 600х600 (h) мм, из бетона кл. В25 на портландцементе, марки по водонепроницаемости W6, марки по морозостойкости F75 с рабочей арматурой класса АIII.

Сваи в проекте приняты сечением 300 х 300мм, С8-30 (очередь 18), С9-30 (очереди 4,6,7,20), С10-30 (очереди 1,2,3) по СТ РК 939-92 на сульфатостойком портландцементе, марки по водонепроницаемости W4, марки по морозостойкости F75. Несущая способностьсвай С 10-30 составляет 63,60 тс. Максимальная расчетная нагрузка на сваю 48,0 тс.

Глубина заделки головы сваи в плиту ростверка 50 мм, продольной арматуры в ростверк 250 мм. Сваи забиваются в виде кустов. Минимальное расстояние между соседними сваями 900мм. Контрольным испытаниям подлежат сваи в количестве 6 штук в каждом блоке. Армирование плитного

ростверка выполнено с верхними и нижними сварными сетками. Армирование верхней зоны выполнено сетками из стержней диаметром 14,20АIII (ГОСТ 5781-82*) с шагом 200мм. Армирование нижней зоны выполнено сетками из стержней диаметром 14,20АIII (ГОСТ 5781-82*) с шагом 200мм. Между сетками установлены фиксаторы из стержней диаметром 12АIII (ГОСТ 5781-82*) с шагом 300х300 мм. Армирование ленточных ростверков выполняется сварными каркасами. Продольная арматура принята диаметром 25,16АIII, поперечная – диаметром 10АI (ГОСТ 5781-82*).

Поперечная арматура ростверков принята в виде вязаных хомутов. Концы гнутых хомутов загибаются вокруг горизонтальных стержней и заводятся вглубь сечения. Из ростверков выполнены выпуски арматуры диаметром 20,28АIII (ГОСТ 5781-82*) на высоту 490, 700, 740, 1050, 1000, 1600 мм для стыковки с арматурой монолитных колонн, стен и диафрагм жесткости.

Стены лестничной клетки, диафрагмы жесткости, стены шахты лифта толщиной 250 мм – монолитные железобетонные из бетона кл. В25, армирование двумя сетками из вертикальных стержней диаметром 16АIII (ГОСТ 5781-82*) с шагом 200мм, горизонтальные стержни диаметром 12АIII (ГОСТ 5781-82*) с шагом 200мм. В отдельных местах по расчету выполнено дополнительное армирование стержнями арматуры диаметром 12А III (ГОСТ 5781-82*) с шагом 100мм. Вертикальные стержни и сетки соединены шпильками и хомутами из арматуры диаметром 8АI (ГОСТ 5781-82*) в шахматном порядке с шагом 200 и 400 мм.

Перекрытия – монолитные железобетонные плиты, толщиной 200мм из тяжелого бетона класса В25. Армирование верхней и нижней зоны выполнено вязаными сетками из арматуры диаметром 12АIII с шагом 200мм. Между сетками расположены фиксаторы из арматуры диаметром 8А I. Вокруг отверстий установлена дополнительная арматура АIII.

По осям колонн в двух направлениях установлены пространственные каркасы с продольной арматурой диаметром 18АIII, поперечной, в виде хомутов, диаметром 8АI (ГОСТ 5781-82*). Соединение рабочей арматуры выполняется внахлест без сварки.

Колонны - сечением 400х400мм монолитные железобетонные из бетона класса В25 с армированием сварным каркасом. Продольная арматура принята диаметром 28,25 А III, поперечная – диаметром 8АI (ГОСТ 5781-82*). Поперечная арматура колонн принята в виде вязаных хомутов, что обеспечивает закрепление вертикальных стержней от бокового выпучивания. Концы гнутых хомутов загибаются вокруг вертикальных стержней и заводятся вглубь сечения.

Стыки вертикальных стержней выполняются на сварке, тип соединения С21-Рн по ГОСТ 14098-91*. Стыки соседних стержней выполнены вразбежку.

Лестницы – сборные лестничные марши по серии 1.151-1, вып.1 крепятся к закладным деталям монолитных площадок. Ограждения лестниц и площадок – металлические. Стены наружные 2-9 этажей – кладка из газоблоков $\gamma=700$ кг/м³, толщиной 250мм, с утеплением из жесткой минераловатной плиты толщиной 100мм и облицовкой фасадными плитами Eternit. Стены наружные первого этажа – кирпичная кладка толщиной 250 мм из керамического кирпича КР-р-пу

250x120x88/1,4НФ/75/1,4/50ГОСТ530-2012 толщиной 120 на цементно-песчаном растворе М50, с утеплением жесткой минераловатной плиты толщиной 140мм и облицовкой гранитом. Для крепления теплоизоляционных плит применять дюбельный комплект тарельчатого типа не менее 7шт на 1м². Перегородки межквартирные – двойные из газобетонных блоков $\gamma=700$ кг/м³ на цементно-песчаном растворе М50 со средним шумоизолирующим слоем, общей толщиной 250мм.

Перегородки межкомнатные – из газобетонных блоков $\gamma=700$ кг/м³, толщиной 100мм на цементно-песчаном растворе М50. Перегородки в санузлах – кирпичная кладка толщиной 120 мм из керамического кирпича КР-р-пу 250x120x88/1,4НФ/75/1,4/50ГОСТ530-2012 толщиной 120 на цементно-песчаном растворе М50.

Стены и перегородки армируются серками из стержней диаметром 5ВрI с ячейками 50x50 мм через четыре ряда кладки по высоте. Перемычки – железобетонные по серии.1.038.1-1 в.1, 2 и 1.225-2.

1.4 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Исходные данные:

- $t_{в}=22^{\circ}\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, согласно ГОСТ 12.1.005-88;

- $t_{н}=-35^{\circ}\text{C}$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха. $^{\circ}\text{C}$, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП РК 2.04-01-2001;

- $n=1$ - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

- $\Delta t_{н} = 4^{\circ}\text{C}$ - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции;

- $\alpha_{в} = 8,7$ Вт/(м²· $^{\circ}\text{C}$) – коэффициент теплоотдачи к внутренней поверхности;

- $\alpha_{н} = 23$ Вт/(м²· $^{\circ}\text{C}$) - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) к наружной поверхности ограждающей конструкции;

- Влажностный режим помещений – нормальный (55%)

- Зона влажности – 3 (сухая)

По плану толщина наружной газобетонной стены 300мм

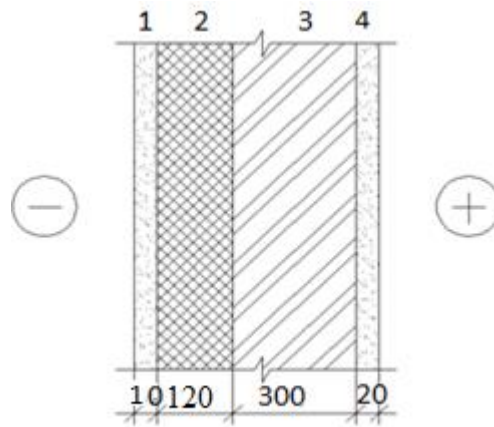


Рисунок 1.4- Расчетная схема стены

Требуемое термическое сопротивление ограждения $R_0^{тр}$, отвечающее санитарно-техническим и комфортным условиям определяем по формуле:

$$R_0^{тр} = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{н})}{\alpha_{в} \cdot \Delta t_{н}} = \frac{1 \cdot (22 + 21)}{8,7 \cdot 4} = 1,24 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Таблица 1.4-Теплотехнические показатели отдельных слоев стены

№ слоя	Наименование	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Расчетные коэф-ты	
				теплопроводности (Вт/м·°C)	теплоусвоение (Вт/м ² ·°C)
1	Керамогранитная плита	0,01	2300	0,8	9,1
2	Утеплитель теплоизоляция «ISOVER»	0,12	350	0,09	1,46
3	Газобетон	0,3	800	0,22	3,00
4	Внутренняя штукатурка	0,02	1400	0,76	9,6

В современных условиях предлагается принимать вместо требуемого нормативное приведенное термическое сопротивление в зависимости от Градусо-Суток Отопительного Периода:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{ср.от.})Z = (22 + 1,6) \times 168 = 3965,$$

где $t_{ср.от.} = -1,6^{\circ}\text{C}$ – средняя температура отопительного сезона для г.Астана;

$z = 218$ суток – продолжительность отопительного периода.

Для ГСОП=3965 по табл.2[4] находим $R_0^{пр} = 2,8 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Находим характеристику тепловой инерции стены D:

$$D = \frac{\delta_1}{\lambda_1} \cdot S_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \cdot S_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} \cdot S_3 + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \cdot S_4 = \frac{0,01}{0,8} \cdot 9,1 + \frac{0,12}{0,09} \cdot 1,46 + \frac{0,3}{0,22} \cdot 3 + \frac{0,02}{0,76} \cdot 9,6 \cong 6,4$$

При $D = 7 > 6,4$ ограждение средней инерционности

Определяем сопротивление намеченной конструкции стены теплопередаче R_0 :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{н}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,8} + \frac{0,12}{0,9} + \frac{0,3}{0,22} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 1,64 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Проверяем пригодность намеченной конструкции стены по условию:

$$R_0^{\text{тп}} \leq R_0$$

$$R_0^{\text{тп}} = 1,24 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} < R_0 = 2,18 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

т.е. условие выполняется

1.5 Инженерное оборудование здания

Отопление

Источником теплоснабжения является ТЭЦ-2, г. Астана, с параметрами теплоносителя 130-70°С. Теплоноситель системы отопления — горячая вода с параметрами 85-65град С. Присоединение систем отопления и теплоснабжения к наружным сетям предусмотрено по независимой схеме с установкой пластинчатых теплообменников. Источник горячего водоснабжения - пластинчатые теплообменники. Предусмотрены отдельные автоматизированные узлы управления для жилой части дома и для коммерческой части в очередях 1,2,6,7,18. Узлы управления для каждой очереди расположены в подвале блока 1 для блоков 1,2.

В узлах управления предусмотрены контроль параметров теплоносителя, учет расхода теплоносителя, преобразование параметров теплоносителя, регулирование расхода теплоносителя и распределение его по системам теплопотребления, защита систем от аварийного повышения параметров теплоносителя, заполнение и подпитка систем теплопотребления.

Присоединение системы горячего водоснабжения предусмотрено по двухступенчатой смешанной схеме. Параметры теплоносителя для системы горячего водоснабжения – 60 0 С.

Вентиляция

В жилой части из санузлов и кухонь предусмотрена естественная вытяжная вентиляция. Приток - неорганизованный путем открывания оконных фрамуг. Для встроенных коммерческих помещений предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Согласно СНиП 4.02-42-2006 рабочим проектом предусмотрена противодымная защита лестнично-лифтового холла коридора. Система дымоудаления обслуживается крышными вентиляторами и клапаном дымоудаления. По сигналу системы автоматической пожарной сигнализации клапан системы дымоудаления срабатывает и выполняется пуск вентилятора.

Воздуховоды общеобменной вентиляции выполнены из тонколистовой оцинкованной стали ГОСТ 14918-80 класса «Н», воздуховоды противодымной приточной и вытяжной систем вентиляции выполнены класса «П».

Канализация

Канализация бытовая предназначена для отвода бытовых стоков от санитарных приборов жилья, в наружную сеть бытовой канализации. Система хозяйственно-бытовой канализации встроенных помещений предусмотрена отдельной системой канализации и с устройством отдельного выпуска.

Стояки и отводные трубопроводы по санузлам и кухне выполнены из труб ПВХ, а выпуски – из чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98. Для прочистки системы хозяйственно-бытовой канализации установлены ревизии и прочистки. Вентиляция канализационной сети предусмотрена через вентиляционные стояки, присоединенные к высшим точкам трубопроводов.

Электроснабжение

Рабочий проект выполнен на основании Задания на проектирование, заданий архитектурно-строительной, сантехнической, технологической частей проекта, нормативной документации, действующей на территории Республики Казахстан.

Высота установки электроустановочных изделий от уровня чистого уровня пола:

- розетки жилых комнат -0,4м;
- розетки кухни и ванной комнаты -1,2м;
- выключатели в квартирах -1м;
- выключатели в технических помещениях-1,5м.

Управление освещением в технических помещениях выполнено выключателями, установленными по месту. Для освещения коридоров, лифтовых холлов, лестничных клеток приняты светильники со встроенным фотоакустическим выключателем

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Определение нагрузок и установление расчетной схемы

Постоянные нагрузки

Таблица 2.1- Нагрузка от перекрытия на этажах

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Напольная плитка 10мм	0,18	1,2	0,21
Клей 10мм	0,02	1,3	0,026
Стяжка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=50\text{мм}$	0,9	1,3	1,17
Отделка потолка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=10\text{мм}$	0,18	1,3	0,24
Коммуникации	0,1	1,2	0,12
ИТОГО	1,38		1,78

Таблица 2.2- Нагрузка от покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Стяжка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=50\text{мм}$	0,9	1,3	1,17
Утеплитель $\gamma=135\text{кг/м}^3$; $\delta=200\text{мм}$	0,27	1,3	0,351
Пароизоляция	0,04	1,3	0,052
1 слой рубероида	0,04	1,3	0,052
ИТОГО	1,25		1,625

Таблица 2.3-От внутренних перегородок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежность и по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Газоблок 200мм, $\gamma=500\text{кг/м}^3$	1	1,1	1,1
Штукатурка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=20\text{мм}$	0,36	1,3	0,47
ИТОГО	1,36		1,57
Гипсокартон 120мм, $\gamma=720\text{кг/м}^3$	0,87	1,1	0,96

Штукатурка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=20\text{мм}$	0,36	1,3	0,47
ИТОГО	1,23		1,43

Таблица 2.4- От наружных стен

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Газобетон 300мм, $\gamma=800\text{кг/м}^3$	2,4	1,1	2,64
Утеплитель $\gamma=100\text{кг/м}^3$; $\delta=60\text{мм}$	0,06	1,3	0,078
Кермогранитная плита $\gamma=2300\text{кг/м}^3$; $\delta=10\text{мм}$	0,23	1,3	0,299
ИТОГО	2,69		3,017

Временная длительная нагрузка

Таблица 2.5-Временная нагрузка назначается согласно п.3.5 СНИП 2.01-07-85*

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэфф. надежность и по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
На 1м ² покрытия	0,5	1,3	0,65
На 1м ² перекрытия	1,5	1,3	1,95

Снеговая нагрузка

Таблица 2.6-Нормативное значение снеговой нагрузки назначается по II снеговому району 70кг/м^2 .

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м^2
Снег	0,7	1,4	0,98

Нагрузка от грунта на стену паркинга

$$q_b = \gamma_f \cdot p_{bf} \cdot h_{np} \cdot \text{tg}^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) \quad (2.1)$$

$\gamma_f = 1,2$ – коэффициент надежности по нагрузке;

$p_{bf} = 1,65 \text{ т/м}^3$ – плотность обратной засыпки;

$$h_{np} = \frac{p}{p_{bf}} = \frac{1,0}{1,65} = 0,61 \text{ м}$$

$$q_b = 1,2 \cdot 1,65 \cdot 0,61 \cdot \text{tg}^2\left(45 - \frac{20}{2}\right) = 0,6 \text{ т/м}^2$$

$$q_n = \gamma_g \cdot p_{bf} \cdot \left(\frac{\gamma_f}{\gamma_g} h_{np} + d \right) \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right) \quad (2.2)$$

$\gamma_g = 1,15$ – коэффициент надежности по грунту;

$$q_n = 1,15 \cdot 1,65 \cdot \left(\frac{1,2}{1,15} 0,61 + 2,0 \right) \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{20}{2} \right) = 1,15 \cdot 1,65 \cdot 2,64 \cdot \operatorname{tg}^2 35 = 2,45 \text{ т/м}^2$$

2.2 Расчет и конструирование монолитного ребристого перекрытия с плитами, опертыми по контуру

Для определения нагрузки от собственного веса элементов перекрытия и их расчетных пролетов рекомендуется задаваться поперечными сечениями балок в зависимости от их пролетов.

Высота сечения балок принимается равной $h = (1/10 - 1/18) l$

Назначаем $h = (1/10) l = 1/10 \cdot 6600 = 660 \text{ мм} = 700 \text{ мм}$

Ширину ребра назначаем $b = 400 \text{ мм}$

Толщина плиты назначается возможно минимальной из условия расположения рабочей арматуры в двух направлениях.

Рекомендуется принимать толщину плиты в пределах $h_f (1/25 - 1/50) l$, где l – значение меньшего пролета, причем значение ее может составлять 50, 60, 70, 80, 100, 120, 140, 160, 200 мм.

$h_f = 1/33 \cdot 6600 = 200 \text{ мм}$. Назначаем $h_f = 200 \text{ мм}$

Данные для проектирования

Для монолитного ребристого перекрытия с плитами, опертыми по контуру принимаем тяжелый бетон класса В20.

Расчетное сопротивление бетона [1, табл.13] $R_b = 14,5 \text{ МПа}$,

$R_{bf} = 1,05 \text{ МПа}$.

При расчете элементов перекрытия по первой группе предельных состояний учитываем коэффициент условия работы бетона $\gamma_{b2} = 0,9$

$R_b = 14,5 \cdot 0,9 = 13,05 \text{ МПа}$

Для армирования плиты принимаем арматуру класса А-Ш. Для армирования балок принимается продольная рабочая арматура класса А-Ш. Монтажные и поперечные стержни каркасов принимаем класса А-I.

Расчетные сопротивления арматуры:

При $\varnothing 6$ А-Ш $R_s = 355 \text{ МПа}$.

При $\varnothing 8$ А-Ш $R_s = 355 \text{ МПа}$.

При $\varnothing 6$ А-I $R_s = 225 \text{ МПа}$.

При $\varnothing 3$ Вр-I $R_s = 375 \text{ МПа}$.

Таблица 2.7-Сбор нагрузок

На перекрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Напольная плитка 10мм			
Клей 10мм	0,18	1,2	0,21
Стяжка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=50\text{мм}$	0,02	1,3	0,026
	0,9	1,3	1,17
Отделка потолка	0,18	1,3	0,24
$\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=10\text{мм}$	0,1	1,2	0,12
Коммуникации			
ЖБ плита $\gamma=2500\text{кг/м}^3$; $\delta=200\text{мм}$	5	1,1	5,5
ИТОГО	6,38		7,266

От внутренних стен и перегородок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Газоблок 200мм, $\gamma=500\text{кг/м}^3$	1	1,1	1,1
Штукатурка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=20\text{мм}$	0,36	1,3	0,47
ИТОГО	1,36		1,57
Гипсокартон 120мм, $\gamma=720\text{кг/м}^3$	0,87	1,1	0,96
Штукатурка $\gamma=1800\text{кг/м}^3$; $\delta=20\text{мм}$	0,36	1,3	0,47
ИТОГО	1,23		1,43

Продолжение таблицы 2.7

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Газоблок 300мм, $\gamma=800\text{кг/м}^3$			
Утеплитель $\gamma=50\text{кг/м}^3$; $\delta=120\text{мм}$	2,4	1,1	2,64
Кермогранитная плита $\gamma=2300\text{кг/м}^3$; $\delta=10\text{мм}$	0,06	1,3	0,078
	0,23	1,3	0,299
ИТОГО	2,69		3,017

Временная нагрузка на перекрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэфф. надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²

На 1м2 перекрытия	1,5	1,3	1,95
-------------------	-----	-----	------

Полная нагрузка:

$$q = (g + v) \gamma_n = (13,283 + 1,95)0,95 = 14,48 \text{ кН/м}^2;$$

где $\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности по назначению.

Определение расчетных пролетов и изгибающих моментов в панелях плиты

Расчетные пролеты плит, опертых по контуру, принимаем: для средних панелей, окаймленных со всех сторон балками - равными расстоянию в свету или расстоянию между гранями балок ($l_0 = l - b$), для крайних – расстоянию от грани балки до середины опоры плиты на стене ($l_0' = l - 0,5b - 0,1 + c/2$),

Здесь $b = 0,4 \text{ м}$ - ширина балки; $0,1 \text{ м}$ – расстояние от оси до внутренней грани стены; $c = 0,12 \text{ м}$ - глубина заделки плиты в стене

Основное уравнение для расчета плиты определяется в зависимости от принятого способа армирования.

При принятом виде армирования когда одна из нижних сеток плиты не доходит до опоры на $1/4l$, основное уравнение имеет вид:

$$\frac{q l_0^2}{12} (3l_{02} - l_{01}) = (2M_1 + M_I + M_{I'})l_{02} + \left(\frac{3}{2}M_2 - \frac{1}{2}M_{II} + M_{II'}\right)l_{01} \quad (2.3)$$

Принятые обозначения изгибающих моментов изображены на рис.2.2

Для определения изгибающих моментов, расположенных в правой части формулы (2.1), вводятся рекомендуемые соотношения между пролетными изгибающими моментами M_2/M_1 и между опорными и пролетными изгибающими моментами M_I/M_1 , M_{II}/M_1 в соответствии с соотношениями расчетных пролетов плиты l_{02}/l_{01} .

Таблица 2.8-Соотношения изгибающих моментов

l_{02}/l_{01}	M_2/M_1	и M_I/M_1 и $M_{I'}/M_1$	M_{II}/M_1 и $M_{II'}/M_1$
1-1,5	0,2-1,0	1,3 - 2,5 1,0-	1,3 - 2,5
1,5-2	0,15-0,5	2,0	0,2 -0,75

Задаваясь соотношениями моментов M_2/M_1 , M_{II}/M_1 , M_{II}'/M_1 мы сводим задачу к нахождению одного неизвестного изгибающего момента M_1 .

Панель А.

$$l_2 = 6,6 \text{ м}$$

Расчетные пролеты: $l_{01} = l_2 - 0,3 = 6,6 - 0,3 = 6,3 \text{ м}$, где $0,3 \text{ м}$ – толщина диафрагмы

$$l_{02} = l_2 - b = 6,6 - 0,4 = 6,2 \text{ м}, \text{ где } b - \text{ ширина балки}$$

$$l_{02}/l_{01}=6,2/6,3=0,99$$

Принимаем соотношения между изгибающими моментами по табл.2.8:

$$M_2/M_1=1M_I/M_I = M_I'/M_I = M_{II}/M_I = M_{II}'/M_I = 1,3$$

Пользуясь принятыми соотношениями, подставляем расчетные изгибающие моменты, выраженные через M_1 , в уравнение (2.1)

$$\frac{14,48 \cdot (6,3)^2(3 \cdot 6,2 - 6,3)}{12} = (2M_1 + 2 \cdot 1,3M_1)6,2 + \left(\frac{3}{2}M_1 - \frac{1}{2}M_1 + 2 \cdot 1,3M_1\right)6,3$$

$$589 = 28,52 M_1 + 22,68M_1 \text{ отсюда}$$

$$M_1 = M_2 = \frac{589}{51,2} = 11,51 \text{ кНм}$$

$$M_I = M_I' = M_{II} = M_{II}' = 1,3M_1 = 1,3 \cdot 11,51 = 14,97 \text{ кНм}$$

Таблица 2.9-Расчетные площади поперечного сечения арматуры

Шаг стержней раб. арматуры	Кол-во стержней на 1м ширины плиты	Площадь сечения рабочих стержней (мм) при их диаметрах (мм)					
		3	4	5	6	8	10
100	10	71	126	196	283	508	785
125	8	57	101	157	226	402	628
150	6,5	47	84	131	189	335	523
200	5	35	63	98	141	251	393
250	4	28	50	79	113	201	314

Найдем площадь сечения рабочей арматуры по направлению l_2 при

$$M_2 = 11,51 \text{ кНм}; \quad h_0 = h - 15 - d_1 - d_2/2 = 200 - 15 - 6 - 6/2 = 176 \text{ мм}$$

$$\alpha_m = \frac{0,8M_1}{R_b b h_0^2} = \frac{0,8 \cdot 11,51 \cdot 10^6}{13,05 \cdot 1000 \cdot (176)^2} = 0,02 \rightarrow \zeta = 0,99$$

$$A_s = \frac{0,8M_1}{\zeta R_s h_0} = \frac{0,8 \cdot 11,51 \cdot 10^6}{0,99 \cdot 355 \cdot 176} = 148,8 \text{ мм}^2$$

По табл.2.3 при $\varnothing 6$ А-III и шаге 150 мм площадь сечения арматуры на 1 пог.м плиты составляет $A_s = 189 \text{ мм}^2 > 148,8 \text{ мм}^2$.

2.3 Расчет и конструирование колонны

Все железобетонные элементы, работающие на сжатие, при расчете прочности рассчитываются как внецентренно сжатые элементы [12]. Расчетные формулы для подбора симметричной арматуры $A_s = A'_s$ получают из совместного решения системы трех уравнений: уравнения равновесия продольных усилий, моментов и эмпирической зависимости для σ_s . Последовательность расчета по этим формулам для элементов из бетона В25 и ниже следующая: Усилия в колонне 1-ого этажа показано на рисунке 2.4.

1. Определяют

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} > \xi_R; \quad (2.4)$$

$$\xi = \frac{\alpha_n(1-\xi_R)+2\alpha_s\xi_R}{1-\xi_R+2\alpha_s} > \xi_R; \quad (2.5)$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n(\frac{e}{h_0}-1+\frac{\alpha_n}{2})}{1-\delta'}; \quad \delta' = \frac{\alpha'}{h_0}; \quad (2.6)$$

2. При $\alpha_s \leq 0$ принимают $A_s = A'_s$ конструктивно по минимальному проценту армирования.

3. При $\alpha_s > 0$ определяют.

$$A_s = A'_s = \frac{N}{R_s} \frac{e \xi(1-\frac{\xi}{2})}{h_0 \alpha_n (1-\delta')}; \quad (2.7)$$

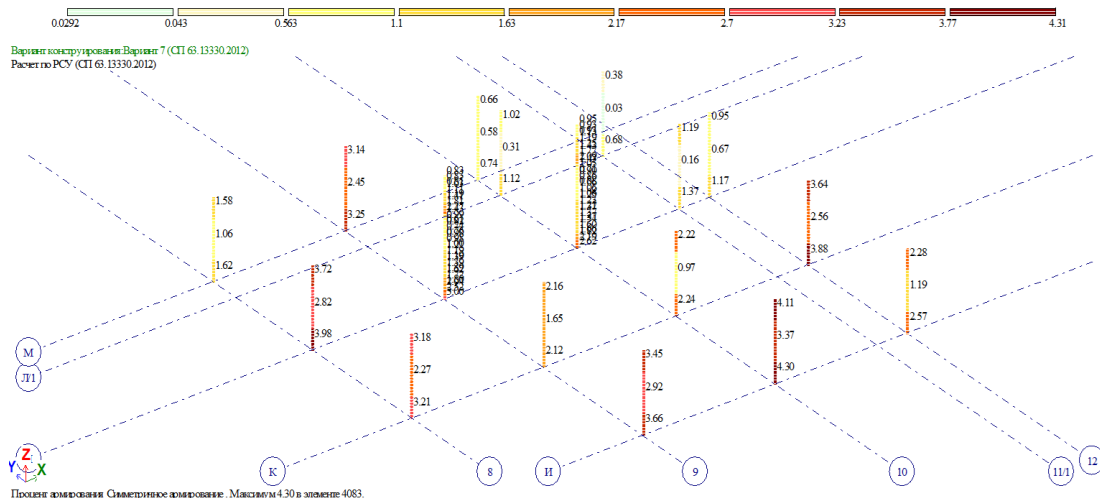


Рисунок 2.4- Усилия в колонне 1-ого этажа

Исходные данные:

Колонна сечением 500 × 500мм;

Защитный слой $a = a' = 40$ мм;

Бетон тяжелый класса В25;

При введении дополнительного коэффициента условий работы, связанного с учетом особых нагрузок согласно указаниям соответствующих нормативных документов (при учете сейсмических нагрузок), принимается $\gamma_{b2}=1,0$.

Арматура класса А-III;

Продольная сила $N=5678$ кН; взято из расчета Лирь-САПР (см.приложения А)

Изгибающий момент $M=35,4$ кН·м.

Усилия от продолжительного действия нагрузок:

$$N_l = 4701 \text{ кН};$$

$$M_l = 17 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Расчетная длина колонны l_0 для зданий с монолитными перекрытиями:

$$l_0 = 0,7 \cdot h = 0,7 \cdot 3,3 = 2,32 \text{ м}.$$

Определение площади сечения симметричной арматуры.

Найдем $R_b = 14,5 \cdot 1,0 = 14,5 \text{ МПа}$; $E_b = 3 \cdot 10^4 \text{ МПа}$. $R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа}$; $E_s = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

$$h_0 = h - a = 500 - 40 = 460 \text{ мм}.$$

Для статически неопределимых конструкций значение эксцентриситета равно большему из трех значений:

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{35,4 \cdot 10^6}{5678 \cdot 10^3} = 6,24 \text{ мм};$$

$$e_{a1} = \frac{h}{30} = \frac{500}{30} = 16,7 \text{ мм};$$

$$e_{a2} = \frac{l_0}{600} = \frac{2320}{600} = 3,87 \text{ мм}.$$

Расчетный эксцентриситет $e_{a1} = 16,7 \text{ мм}$ больше случайных эксцентриситетов, поэтому его принимаем для расчета колонны.

Найдем значение моментов внешних сил относительно наименее сжатой (растянутой арматуры).

$$M_1 = M + 0,5 \cdot N \cdot (h_0 - a') = 35,4 + 0,5 \cdot 5678 \cdot (0,46 - 0,04) = 1227,78 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

при длительно действующей нагрузке

$$M_{1l} = M_l + 0,5 \cdot N_l \cdot (h_0 - a') = 17 + 0,5 \cdot 4701 \cdot (0,46 - 0,04) = 1004,21 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

радиус инерции сечения $i = \sqrt{\frac{50^2}{12}} = 14,44 \text{ см}$.

Так как $\frac{l_0}{i} = \frac{232}{14,44} = 16 > 14$, то необходимо учесть прогиб колонны.

Условную критическую силу N_{cr} определим по формуле:

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left[\frac{J}{\phi_l} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right) + \alpha J_s \right], \quad (2.8)$$

где $\phi_l = 1 + \beta \frac{M_{1l}}{M_1} = 1 + 1 \frac{1004,21}{1227,78} = 1,82$;

$$\delta_{e,\min} = 0,5 - \frac{0,01l_0}{h} - 0,01R_b = 0,5 - 0,01 \left(\frac{2320}{500} \right) - 0,01 \cdot 14,5 = 0,31;$$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{16,7}{500} = 0,034$$

Так как $\delta_e < \delta_{e,\min}$, принимаем $\delta_e = \delta_{e,\min} = 0,31$.

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^4} = 6,67.$$

Момент инерции сечения бетона:

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{50 \cdot 50^3}{12} = 5,21 \cdot 10^5 \text{ см}^4.$$

Зададимся коэффициентом армирования в первом приближении

$$\mu = 2 \cdot 0,005 = 0,01.$$

Момент инерции сечения арматуры относительно центра тяжести бетонного сечения

$$J_s = \mu \cdot b \cdot h_0 \cdot (0,5 \cdot h - a)^2 = 0,01 \cdot 50 \cdot 46 \cdot (0,5 \cdot 50 - 4)^2 = 0,10143 \cdot 10^5 \text{ см}^4;$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot 3 \cdot 10^4}{(2320)^2} \left[\frac{5,21 \cdot 10^9}{1,82} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,31} + 0,1 \right) + 6,67 \cdot 0,10143 \cdot 10^9 \right] = 69794 \text{ кН.}$$

Коэффициент

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{5678}{69794}} = 1,07;$$

$$e = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot (h_0 - a) = 16,7 \cdot 1,07 + 0,5 \cdot (460 - 40) = 227,9 \text{ мм.}$$

Граничная относительная высота сжатой зоны бетона

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,734}{1 + \frac{365}{400} \left(1 - \frac{0,734}{1,1}\right)} = 0,563,$$

где ω - характеристика сжатой зоны бетона.

$$\text{Для тяжелого бетона } \omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 = 0,734.$$

Вычислим значения коэффициентов:

$$\alpha_n = \frac{5678 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 500 \cdot 460} = 1,71 > \xi_R = 0,563;$$

$$\alpha_s = \frac{1,71 \left(\frac{227,9}{460} - 1 + \frac{1,71}{2} \right)}{1 - 0,087} = 0,67 > 0,$$

$$\text{где } \delta' = \frac{40}{460} = 0,087.$$

$$\xi = \frac{1,71(1 - 0,563) + 2 \cdot 0,67 \cdot 0,563}{1 - 0,563 + 2 \cdot 0,67} = 0,85 > \xi_R = 0,563.$$

При $\alpha_s > 0$ определяют.

$$A_s = A'_s = \frac{N}{R_s} \frac{e \cdot \xi \left(1 - \frac{\xi}{2}\right)}{h_0 \alpha_n (1 - \delta')}; \quad (2.9)$$

$$A_s = A'_s = \frac{5678}{365} \frac{22,79}{46} - \frac{0,85 \left(1 - \frac{0,85}{2}\right)}{1,71} = 36 \text{ см}^2$$

Принимаем арматуру $12\emptyset 28 \text{ А-III}$ с $A_s = 73,86 \text{ см}^2$.

Согласно нормам проектирования максимальный коэффициент армирования 4%. В нашем случае при 36 см^2 - 3,1%.

Для хомутов принимаем арматуру класса А-I. Диаметр хомутов вязанных каркасов должен быть не менее 8 мм и не менее $0,25d$, где d - наибольший диаметр продольных стержней. Сечение колонны показано на рисунке 2.1

Шаг хомутов - $0,25d = 0,25 \cdot 28 = 8 \text{ мм}$

Принимаем хомуты $d_w = 8 \text{ мм}$ с шагом 100 мм на участке $l = 1,5h_{col} = 1,5 \cdot 500 = 800 \text{ мм}$. На остальном участке $s_w = 100 \text{ мм}$.

3 Технология и организация строительного производства

Характеристика объекта

Подготовительные работы предшествуют основным и выполняются до разработки грунта. Они включают подготовку территории к производству работ, осушение и водоотвод, геодезическое обеспечение работ, устройство подъездных дорог и т.п.

Подготовка территории заключается в очистке строительной площадки от деревьев, кустарников, сносе ненужных строений, снятии растительного слоя грунта в основаниях насыпи и на поверхности выемок.

Деревья следует удалять вместе с корнями или спиливать. Для удаления деревьев с корнями применяют тракторы-древовалы. Пни выкорчевывают тракторными корчевателями, бульдозерами, тяжелым рыхлителем либо взрывным способом.

Валуны, размер которых превышает $\frac{2}{3}$ ширины ковша экскаватора, более $\frac{1}{2}$ высоты отвала бульдозера, более $\frac{1}{2}$ ширины кузова автомобиля – самосвала подлежат уборке с территории строительства.

3.1 Земляные работы

До начала земляных работ необходимо выполнить следующие работы:

- оградить строительную площадку;
- срезать растительный грунт;
- устроить планировку строительной площадки;
- устроить водоотвод;
- устроить временные автомобильные дороги.

До начала земляных работ вынести в натуру репера и основные оси здания и закрепить их на стройплощадке, обеспечив сохранность знаков. Выполнить разбивку внешних бровок траншей и закрепить их деревянными кольями или металлическими штырями.

Разработку грунта производить одноковшовым экскаватором, оборудованным обратной лопатой.

Растительный слой грунта на строительной площадке срезают бульдозерами, собирают в штабели и в дальнейшем используют для работ по рекультивации выработанных площадей, а также для работ по озеленению и благоустройству территории.

3.2 Организация и технология строительного процесса

До начала производства зеленых работ, должно быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СНиП 3.01.01.-85* "Организация соответственного производства" и СНиП 3-8-76 "Земляные сооружения", а также все работы в соответствии с стройгенпланом, разработанным в проекте производства работ (ППР) для каждого конкретного случая.

Кроме того выполняются следующие работы:

- Вынесение и закреплены оси котлована.
- Устроены земляные работы дороги.
- Выполняется отвод земляных вод от забоя, а при наличии грунтовых вод, устаревают водосливы или водопонижение.
- Устроены съезды для подъезда автосамосвалов под погрузку.
- Рабочие ознакомлены с технологией организации работ и обучены безопасным методам труда.

Разработка грунта осуществляется экскаватором ЭО5111Б, оборудованным прямой лопатой с ковшем вместимостью 1м³. Уровень стоянки на дне котлована.

Устройство содержания земляных дорог и разравнивание грунта производится бульдозером ДЗ-109Б. Разработка котлована выполняется звеном в составе которого: машинисты экскаватора 6-го разряда (2 человека), землекопы 2-го разряда (4 человек)

3.3 Техника безопасности при земляных работах

Производство земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций (электрический кабель, газопроводы и др.) допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. К развлечению должен быть приложен план с указанным расположением и глубины заложения коммуникаций. До начала работ необходимо установить знаки указывающие расположение коммуникаций. Запрещается установка и движение строительных машин и автомобилей, прокладка рельсовых путей, размещение лебедок в пределах обрушения грунта и выемок с креплениями, допускается при условии предварительной проверки прочности крепления с учетом величины динамичности нагрузки.

Для прохода рабочих в котловане следует установить отметки шириной не менее 0,6м с перилами приставными лестницами. За состоянием откосов, выемок надлежит вести систематическое наблюдение, осматривая грунт перед началом смены.

3.4 Подбор транспортных средств для разработки котлована

В качестве машины, для разработки котлована объемом 16176 м³ и глубиной 4,5 м, выбираем одноковшовый экскаватор с прямой лопатой – ЭО-5124. Тип ковша для насыпных галечников выбираем без зубьями. Объем ковша выбираем в зависимости от объема котлована. Для данного случая наиболее рациональным является $V_{\text{ков.}} = 1,6 \text{ м}^3$.

Для подготовительных и планировочных работ, а также для разработки недобора грунта и обратной засыпки ведущей машиной выбираем бульдозер СУНОМАСН на базе трактора Т180.

Для уплотнения грунта выбираем каток на пневмоколесах ДУ-29.

*Определим сменную эксплуатационную производительность
Экскаватора:*

-в транспортные средства:

$$П_3 = T \cdot 60 \cdot g \cdot n \cdot K_c \cdot K_b = 8,2 \cdot 60 \cdot 1,6 \cdot (60/27,8) \cdot 0,8 \cdot 0,76 = 1033 \text{ м}^3/\text{см};$$

-в отвал:

$$П_3 = T \cdot 60 \cdot g \cdot n \cdot K_c \cdot K_b = 8,2 \cdot 60 \cdot 1,6 \cdot (60/25,9) \cdot 0,8 \cdot 0,82 = 1196,3 \text{ м}^3/\text{см};$$

где T - продолжительность смены (8,2 ч.);

g - геометрический объем ковша, м^3 ;

n - количество циклов в минуту = $60/t_{ц}$;

$t_{ц}$ - время одного цикла;

K_c - коэффициент использования объема ковша;

K_b - коэффициент использования сменного времени [ЕниР-2-1].

Бульдозера:

$$П_3 = \frac{60 \cdot T \cdot q \cdot \alpha \cdot K_b}{T_n + T_{п} + L_{г}/V_{г} + L_{п}/V_{п}} = \frac{60 \cdot 8,2 \cdot 4,5 \cdot 0,65 \cdot 0,8}{0,18 + 0,1 + 70/111 + 70/23} = 291,16 \text{ м}^3$$

где T - продолжительность работы бульдозера в смену;

q - объем грунта в плотном состоянии, перемещаемый бульдозером за один рейс;

α - коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения;

K_b - коэффициент использования машины во времени;

T_n - продолжительность набора грунта, мин.;

$T_{п}$ - время, затрачиваемое на переключение скоростей, мин.;

$L_{г}, L_{п}$ - расчетные расстояния перемещения с грузом и порожняком, метры;

$V_{г}, V_{п}$ - скорости бульдозера в груженом и порожнем состоянии, м/мин.

Определим объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора:

$$V_{гр} = V_{ков} \cdot K_{нап} / (1 + K_{пр}) = 1,6 \cdot 0,8 / 1,2 = 1 \text{ м}^3$$

Где $K_{нап}$ - коэффициент наполнения ковша (для экскаватора с обратной лопатой равный 0,8)

$K_{пр}$ - коэффициент первоначального разрыхления грунта.

Найдем массу грунта в ковше экскаватора.

$$Q = V_{гр} \cdot \rho = 1 \cdot 2,15 = 2,15, \text{ т/м}^3$$

Где ρ - средняя плотность грунта, т/м^3 .

Определим количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвала:

$$n = \Pi / Q = 20 / 2,15 = 9;$$

где Π - грузоподъемность автосамосвала, т.

Найдем объем грунта в плотном теле, загружаемого в кузов автосамосвала:

$$V = V_{гр} \cdot n = 1 \cdot 9 = 9 \text{ м}^3$$

Найдем продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

$$T_{ц} = t_n + 60L_{г}/V_{г} + t_{п} + 60L_{п}/V_{п} = 8 + 60 \cdot 15/19 + 1 + 2 + 60 \cdot 15/50 = 55,4 \text{ мин.}$$

Где $t_{п}$ - время погрузки грунта, минуты;

$$t_{п} = V \cdot N_{вр} \cdot 60 / 100 = 9 \cdot 1,41 \cdot 60 / 100 = 8 \text{ мин}$$

Где $N_{вр}$ - норма машинного времени по ЕНиР-2-1-8 для погрузки экскаватором 100 м. куб. грунта в транспортные средства;

L - расстояние транспортировки грунта, 15 км;

$V_{п}$ - средняя скорость автосамосвала (19 км/ч)

$V_{п}$ - средняя скорость автосамосвала в порожнем состоянии (50 км/ч)

$t_{р}$ - время разгрузки, минуты = 2 мин;

$t_{м}$ - время вспомогательных операций, 1 минуты.

3.5 Устройство монолитного плитного фундамента.

Объем бетона для устройства фундамента:

$$V_1 = 61,1 \cdot 21,5 \cdot 1,5 = 1971 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 28,1 \cdot 6,6 \cdot 1,5 = 278 \text{ м}^3$$

$$V_3 = 21,5 \cdot 33 \cdot 1,5 = 1065 \text{ м}^3$$

$$V = 1971 + 278 + 1065 = 3314 \text{ м}^3$$

Определяем объем бетонной подготовки

$$V_1 = 61,1 \cdot 21,5 \cdot 0,1 = 131,4 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 28,1 \cdot 6,6 \cdot 0,1 = 18,55 \text{ м}^3$$

$$V_3 = 21,5 \cdot 33 \cdot 0,1 = 70,95 \text{ м}^3$$

$$V = 131,4 + 18,55 + 70,95 = 220,9 \text{ м}^3$$

Определяем объем бетонной подготовки

$$V_{\text{общ.}} = 220,9 + 3314 = 3534,9 \text{ м}^3$$

Определяем площадь опалубочных работ

$$F = 367 \text{ м}^2$$

Для разработки опалубочных работ выберем оптимальный вариант опалубки. Сравнение производим по технико-экономическим показателям для трех видов опалубок:

1 – комбинированная деревометаллическая;

2 – универсальная разборно-переставная металлическая;

3 – блокформа.

1. Определяем эксплуатационные затраты по вариантам:

$$Q_{э} = Q_{м}^{\circ} + Q_{м}^{\text{м}} + Q_{д}^{\circ} + Q_{д}^{\text{м}}$$

Значения $Q_{м}^{\circ}, Q_{д}^{\circ}$, устанавливаем на основании норм времени ЕНиР, сб.4-

1. Значения $Q_{м}^{\text{м}}, Q_{д}^{\text{м}}$ принимаем в размере 30% от $Q_{м}^{\circ}, Q_{д}^{\circ}$. Результаты вычислений производим в табличной форме.

Таблица 3.3-Определение эксплуатационных затрат

Варианты	Виды затрат	ЕНиР, i	Норма времени, чел.-ч	Объем работ, м ²	Затраты труда		Виды затрат	Затраты труда машинистов, чел.-дн
					чел.-ч	чел.-дн		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Первый	Q _м ^о	4-1-34	0,45	367	330,3	40,3	Q _м ^м	2
	Q _д ^о		0,26	367	114,6	14	Q _д ^м	1,2
Второй	Q _м ^о	4-1-37	0,39	367	243,4	29,7	Q _м ^м	1,7
	Q _д ^о		0,21	367	72,5	8,9	Q _д ^м	0,94
Третий	Q _м ^о	4-1-38	0,28	367	123,4	15,1	Q _м ^м	1,2
	Q _д ^о		0,20	367	65,4	8	Q _д ^м	0,89

$Q_{эI}=40,3+2+14+1,2=57,5$ чел.-дн.;

$Q_{эII}=29,7+1,7+8,9+0,94=41,24$ чел.-дн.

$Q_{эIII}=15,1+1,2+8+0,89=25,19$ чел.-дн

3.6 Проектирование объектного строительного генплана

Строительный генеральный план является важным документом проекта производства работ (ППР). Он представляет собой план строительной площадки, на котором кроме проектируемых и существующих постоянных зданий и сооружений показано расположение временных зданий и сооружений, коммуникаций, дорог, механизмов, складских площадок, необходимых для производства СМР.

Исходными данными для составления стройгенплана служат:

- генеральный план участка с нанесенными на нем имеющимися и проектируемыми зданиями, а также сетями подземных коммуникаций;
- календарный план или сетевой график со сводным графиком потребности в рабочих;
- перечень и количество строительных машин и механизмов;
- ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах;
- перечень количества и размеры временных зданий, сооружений и складов;
- нормативные данные по проектированию стройгенплана.

Строительный генеральный план разрабатывается с указанием границ строительной площадки и видов её ограждений, действующих и временных установки строительных грузоподъемных машин с указанием их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, опасных зон, размещения источников и средств энергоснабжения

Проектирование административно - бытовых зданий

Для расчёта потребности во временных административных и бытовых зданий необходимо исходить из максимального суточного количества работающих:

$$N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot (N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{моп}}) \quad (3.35)$$

$N_{\text{оп}}$ - численность рабочих согласно основному производству по графику движения рабочих кадров, $N_{\text{оп}} = 90$ чел.

$N_{\text{вп}}$ - численность рабочих вспомогательного производства, принимается 20% от $N_{\text{оп}}$, $N_{\text{вп}} = 90 \cdot 0,2 = 18$ чел.

$N_{\text{итр}}$ - численность инженерно - технического персонала:

$$N_{\text{итр}} = 10\% \cdot (N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}) \quad (3.36)$$

$$N_{\text{итр}} = 0,1 \cdot (90 + 18) = 11 \text{ чел.}$$

$N_{\text{сл}}$ - численность служащих:

$$N_{\text{сл}} = 5\% \cdot (N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}) = 0,05 \cdot (90 + 18) = 6 \text{ чел.} \quad (3.37)$$

$N_{\text{моп}}$ - численность младшего обслуживающего персонала (уборщики, вахтеры и др.), $N_{\text{моп}} = 3\% \cdot (N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}) = 0,03 \cdot (90 + 18) = 4$ чел. (3.38)

$$N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot (90 + 18 + 11 + 6 + 4) = 136 \text{ чел.} \quad (3.39)$$

Расчётное количество работающих в сменах принимается: при односменной работе - $N_{\text{см}} = N_{\text{общ}}$, при двухсменной:

$$N_1 = 0,7 \cdot N_{\text{общ}} = 0,7 \cdot 136 = 96 \text{ чел.} \quad (3.40)$$

$$N_2 = 0,3 \cdot N_{\text{общ}} = 0,3 \cdot 136 = 41 \text{ чел.} \quad (3.41)$$

По составу и численности работающих определяется набор временных зданий для конторских помещений по общей численности ($N_{\text{сл}} + N_{\text{итр}}$)=17 чел. в смену, для душевых помещений - по количеству работающих в максимальной смене в объёме 30 - 40% от ($N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}$) = $0,3 \cdot (90 + 18) = 33$ чел.

Для сушки спецодежды и обуви - от числа $N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}$, работающих в максимальную смену.

Количество и площади временных сооружений для обслуживания строительства исчисляется согласно установленными нормами СН 276-64.

Временных зданий на строительной площадке. Расчет приведен в таблице 3.7, данные нормативных показателей взяты из таблицы 5.2

Таблица 3.7 – Расчет временных зданий на строительной площадке

Наименование	Единица измерения	Нормативный показатель	Принятое количество в проекте $N_{\text{общ}}=136$ чел.
Санитарно-бытовые помещения			
Гардеробная	м ²	0,9 м ² на 1 чел.	122,4
Помещение для обогрева	м ²	1 на 1 чел.	136
Умывальная	м ²	0,05 м ² на 1 чел.	6,8
Помещение для личной гигиены	м ²	0,18 м ² на 1 чел.	24,48
Душевая	м ²	0,43 м ² на 1 чел.	58,48
Туалет	м ²	0,07 м ² на 1 чел.	9,52
Сушильная	м ²	0,2 м ² на 1 чел.	27,2
Столовая	м ²	0,6 м ² на 4 чел.	20,4
Медпункт	м ²	20 м ² на 300 –500 чел.	20
Служебные помещения			
Прорабская		24 м ² на 5 чел	652,8
Диспетчерская	м ²	6 м ² на 1 чел	200
Кабинет по охране труда	м ²	20 м ² на 1000 чел	20

Расчет количества световых прожекторов на строительной площадке:

Размеры строительной площадки 75x70м. Так как ширина 70м менее 100м составляют для освещения мест производства принимаем прожекторы ПЗС-45 с лампами типа ДРЛ-700 (Дуговая Ртутная Люминесцентная).

Определим требуемое количество прожекторов n :

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P} = \frac{0,25 \cdot 1,7 \cdot 2 \cdot 75 \cdot 70}{700} = 8 \text{ штук}; \quad (3.42)$$

где $m = 0,25$ - коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света;

S - площадь требуемой освещенности, m^2 ;

$E_p = K \cdot E_n$ (K - коэффициент запаса (для газоразрядных ламп ДРЛ $K = 1,7$), принимаемый по табл. 6.2] $E_n = 2 \text{лк}$ – минимальная нормируемая освещенность на строительных площадках):

$P = 700$ - мощность лампы применяемых типов прожекторов, Вт;

При нормируемой освещенности 2лк максимально допустимая высота установки прожектора составляет 14м согласно таблице 6.4.

Расстановку источников света производят с учетом особенностей планировки освещаемой территории и вида производимых работ. Мачты располагают, как правило, по периметру строительной площадки или непосредственно на рабочих местах (на перекрытии).

4 Экономический раздел

4.1 Сметные расчеты

Расчет стоимости строительства 9-этажного многоквартирного жилого дома со встроенными офисами и подземным автопаркингом производился базисно-индексным методом, по которому сначала определяется стоимость строительства в ценах и нормах 2001 года (базовый уровень), а затем она пересчитывается в текущий уровень путем использования системы индексов.

В дипломном проекте для определения базисной стоимости составлена сметная документация в соответствии со сметными нормативами Республики Казахстан – Территориальными единичными расценками (ТЕР-2001).

Объемы строительных работ определялись на основании разработанных рабочих чертежей и пояснительной записки. Локальная, объектная, исходная смета показано в приложении Б.

Объектная смета и сводный сметный расчет составлены в ценах на 01.03.2018 г. Для этого итоги локальной сметы и локальных расчетов пересчитаны по следующим коэффициентам: Коэффициенты локальных расчетов показано в таблице 4.1

Таблица 4,1 -Коэффициенты локальных расчетов

1). Общестроительные строительные работы	
- материалы	1,73
- эксплуатация машин и механизмов	1,70
- заработная плата основных рабочих	1,25
- накладные расходы	1,37
2). Внутренние электро и санитарно технические работы:	
- отопление и водопровод	1,46
- вентиляция	1,76
- внутренняя канализация	1,86
- электроосвещение	1,45
- газоснабжение	1,56
- телефон и радио	1,20

Для определения сметной стоимости строительства объекта (размеры инвестиций) в текущих ценах по состоянию на 15.06.2001 года принят переводной индекс равный 16. В стоимость строительства включен НДС 12 %.

5 Безопасность и охрана труда

5.1 Производственная санитария и гигиена труда

В данном проекте рассматриваются следующие мероприятия по безопасности и охраны окружающей среды: организация поверхностного стока атмосферных осадков, озеленение участка, устройства мусорных баков для сбора отходов.

С точки зрения охраны труда максимальная защита должна быть уделена защите атмосферы, биосферы, гидросферы. Для достижения такой цели необходимо срезать растительный слой толщиной 15 см и в дальнейшем используется для создания газонов, зеленых насаждений. Акцент должен быть на зеленые насаждения такие как деревья, кусты, растения, которые защищают нашу атмосферу от вредных газов, содержащих тяжелые металлы. Бытовые отходы собираются в специальных контейнерах, которые вывозятся на свалку. Канализация сбрасывается в городскую канализационную сеть.

При разработки плана строительной площадки должны соблюдаться правила безопасности, такие как устройство предупреждающих знаков, пожарная безопасность, санитарная гигиена.

В начале строительства производим инженерно-подготовительные работы, включающие мероприятия производственной санитарии: оборудование участка строительства санитарно-бытовыми помещениями, пунктами питания, медицинскими пунктами.

С учетом данных календарного плана, графика движения рабочих и расчета площадей временных зданий предусматриваем следующие бытовые помещения: помещения для обогрева и приема пищи, гардеробную с помещением для сушки обуви и одежды, душевые и умывальные, туалеты, места для отдыха рабочих.

Освещение строительной площадки осуществляем через электрический щит на 0.4 кВ.

Токсичные вещества и газовые баллоны хранятся в закрытом складе, удаленном от санитарно-бытовых помещений и мест отдыха.

Строительная площадка запроектирована с учетом рельефа местности, аэродинамической характеристики, естественного проветривания и метеорологических условий. В связи с тем, что климатические условия в районе строительства неблагоприятные, предусмотрены помещения для обогрева и палатки для защиты от атмосферных осадков и солнечной радиации. Строительная площадка обеспечена аптечками для оказания первой медицинской помощи.

5.2 Техника безопасности при строительстве объекта.

Все работы охраны труда проводятся с соответствии с законодательством Республики Казахстан.

При производстве строительно-монтажных работ, мы должны соблюдать требования по предотвращению запыленности и загрязненности воздушной среды.

Ограждения мест где проводятся стекольные работы.

При приготовлении малярных составов на строительной площадке необходимо использовать вентиляционные помещения.

Категорически запрещается нахождение на строительной площадке без каски. Вводный инструктаж должен проходить до входа на строительную площадку. У каждого работника должен быть пропуск по БИюТ.

Не каждый работник может находиться на уровне 5м –выше, к работам на высотах допускаются те работники, которые прошли полный инструктаж.

Мероприятия по шумоглушению

Для предупреждения распространения шума и вибрации от вентиляционных установок предусматриваются следующие мероприятия:

- Соединение вентилятора с воздуховодами осуществляется с помощью гибких вставок.

- Радиальный вентилятор высокого давления вынесен на перекрытие технического этажа и устанавливается на площадке с пружинным гасителем вибрации.

- Для уменьшения распространения шума и вибрации воздуховоды закрываются подшивным потолком или перегородками, открытые места изолируются.

- Помещение для установки вентиляционного шумоизолируются негорючими материалами.

- Все трубопроводы присоединяемые к насосной группе изолируются резиновыми виброгасителями.

Пожарная безопасность обеспечивается:

- соблюдением групп возгораемости и минимальных пределов огнестойкости основных строительных конструкций в соответствии со степенями огнестойкости.

- Выполнением объемно-планировочных решений с соблюдением требований СНиП 2.01.02-85*, СНиП РК 2.02-01-2001, СНиП 2.04.09-84.

- Обеспечением возможности объезда пожарного автотранспорта и доступа к любой части здания.

- Устройством нормативных путей эвакуации, в т.ч. устройством незадымляемых лестничных клеток (тип Н1), имеющих выход наружу

Устройством на перепадах высот кровли пожарных лестниц.

Делением технического подвала, холодного чердака и паркинга на противопожарные отсеки

Электробезопасность

Нарушение правил технической эксплуатации установок, прикосновение к токоведущим частям, прикосновение к нетоковедущим частям, оказавшихся под напряжением из-за неисправности изоляции или заземляющих устройств, ведет к следующим видам электротравматизма:

- электрические ожоги;
- ометализация кожи;
- слезотечение;
- электрический удар.

Для обеспечения условий, предохраняющих от поражения электрическим током, необходимо корпуса сварочных преобразователей надежно заземлить.

Перед началом работ следует проверять исправность изоляции сварочных проводов, электродержателя и надежность всех контактных соединений вторичной цепи. Сварку и резку следует производить только в исправной и сухой спецодежде.

В сухих помещениях для осветительных целей применяем ток с напряжением не выше 42В, а в сырых помещениях – не выше 12В с силой тока не выше 0,05А.

Временное электроснабжение осуществляем через электрический щит 0,4кВ. При строительстве здания применяются установки напряжением до 1000В с глухозаземленной нейтралью трансформатора. Четырехпроводная сеть с глухозаземленной нейтралью позволяет иметь два рабочих напряжения: линейное – 380В и фазное 220В. В этих системах следует применять заземление – зануление, при котором обязательна металлическая связь корпусов электрооборудования с заземленной нейтралью (нулевым проводом) источника питания.

Наружные электропровода временного электроснабжения размещаем на опорах над уровнем земли на расстоянии не менее:

- над рабочими местами – 2,5 м.;
- над проходами – 3,5 м.;
- над поездами – 6,0 м.

Светильники общего освещения присоединены к источнику питания напряжением 220В и установлены на высоте 2,5 м. от уровня земли.

5.3 Безопасность движения транспорта и людей в пределах строительной площадки

Доступ на строительную площадку от незнакомых людей, животных, машин, следует ограждать. Ограждающие конструкции должны быть:

По строительным нормам высота ограждения территорий должна быть не менее 1,6 м;

ограждения, в местах прохода людей не менее 2 м;

ограждения не должно использоваться в качестве декорации, не должно иметь проемов, кроме ворот и контролируется в период рабочего дня и запирается после окончания.

Освещение должно быть в местах проходов, а также где существует высокая опасность травматизма. Освещение должно обеспечивать внутри здания с освещенностью 0,5 лк, вне здания - 0,2 лк.

Анализ производственного травматизма в строительных организациях показывает, что около четверти несчастных случаев происходят при эксплуатации строительных машин. Основными опасными факторами являются:

- действие механической силы;
- возможность поражения электротоком;
- неблагоприятные факторы производственной среды.

Действие механической силы может проявляться в следующей форме: наезд на людей; опрокидывание машины; травмирование движущимися конструкциями, падение с высоты и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный мной дипломный проект на тему «9-ти этажный многоквартирный жилой дом со встроенными офисами по ул. Хусейн Бен Талал в г. Астана» был разработан в соответствии строительными нормами Республики Казахстан. В моем в дипломном проекте освещены следующие вопросы: архитектурного-строительного, расчетно-конструктивный, раздел технологии строительного производства, экономический и охрана труда и окружающей среды.

В первом разделе я рассмотрел основные принципы проектирования жилых и административных зданий в Астане. В данном разделе приведены инженерно-геологические изыскания строительной площадки, объемно – планировочные решения, основные материалы, входящие в состав архитектурных конструкций. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций с учетом применяемых теплоизоляционных материалов.

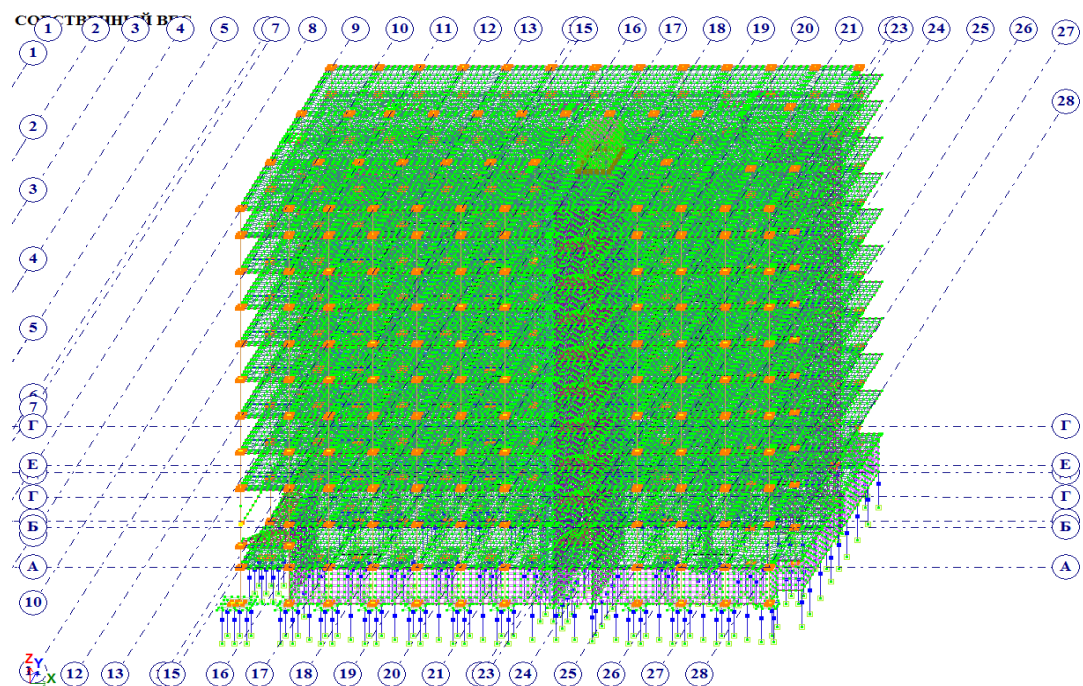
В расчетно-конструктивном разделе я строил модель своего здания с помощью программного обеспечения “AutoCad 2020” и экспортировал в ЛИРУ-Сапр 2013, чтобы получить максимальные усилия в конструкциях. 2 несущие конструкции такие как монолитная плита опертая по контуру и колонна первого этажа были рассчитаны с помощью программы.

В третьем разделе приведены расчеты по земляным работам, по возведению подземной части здания, организация строительного генплана а также календарный план производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 2.04-107-2013 Строительная теплотехника. Астана, 2015
- 2 СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология
- 3 Хамзин С.К., Карасев А.К. «Технология строительного производства». Москва, 2006.
- 4 СНиП РК 3.02-01-2001 «Жилые здания»
- 5 СН РК 5.01-01-2013 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Астана 2013.
- 6 А.Д. Кузютин, Э.В. Бубнович Строительные конструкции. Учебное пособие – Эверо, Алматы, 2005.
- 7 http://www.kkamaz.ru/product_catalog/produce/130/
- 8 СНиП РК 3.01-01-2002 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
- 9 Руководство по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения). Москва, 1978.
- 10 СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия. Москва, 1996.
- 11 СНиП РК 2.03-30-2006. Строительство в сейсмических районах/ Комитет по делам строительства и ЖКХ РК.-Астана; 2008г.
- 12 СНиП РК 5.03-34-2005 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения/ Комитет по делам строительства и ЖКХ РК.-Астана; 2010г
- 13 СНиП РК 3.2-06-2009 Крыши и кровли/ Комитет по делам строительства и ЖКХ РК.-Астана; 2010г
- 14 СНиП РК 3.02-03-2003 Полы здания/ Комитет по делам строительства ИиТ РК.-Астана; 2004г
- 15 СНиП РК 3.02-03-2003 Полы здания/ Комитет по делам строительства ИиТ РК.-Астана; 2004г
- 16 СНиП РК 1.03-05-2001 Безопасность труда в строительстве/ Комитет по делам строительства ЖКХ РК.-Астана; 2010г
- 17 РДС РК 1.03-02-2010 Положение о заказчике-застройщике
- 18 РДС РК 8.02-03-2002 Сборник цен на проектные работы для строительства. Общие положения по определению стоимости проектных работ для строительства в Республике Казахстан.
- 19 Татыгулов А.Ш. Бисенгалиева Р.С. Планировка и застройка микрорайона- Астана 2003г
- 20 СНиП РК 5.03-37-2005 Несущие и ограждающие конструкции/ Комитет по делам строительства ЖКХ РК.-Астана; 2006г
- 21 СНиП РК 4.01-02-2009 Водоснабжение/ Комитет по делам строительства ЖКХ РК.-Астана; 2010г

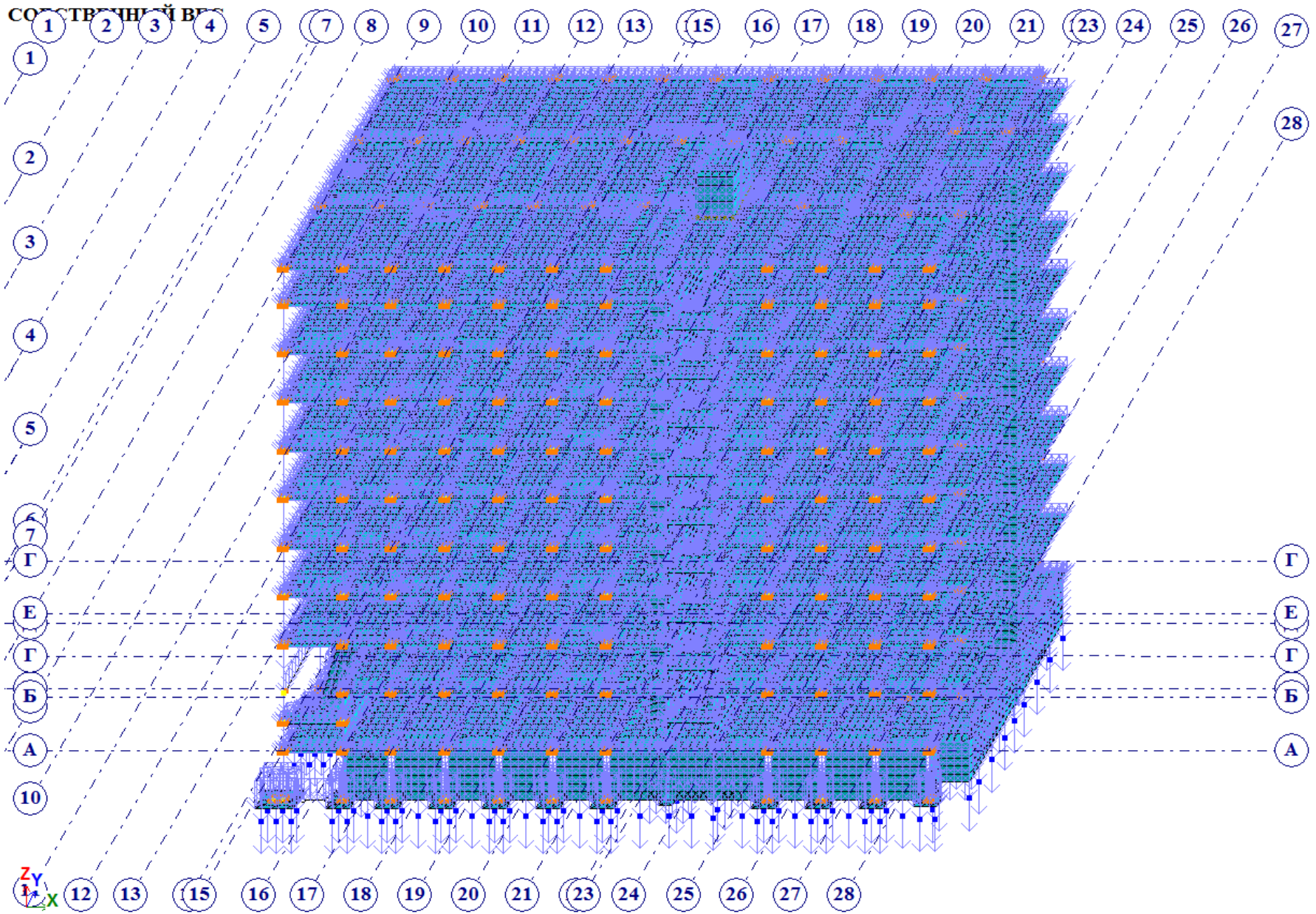
Приложение А
ИСХОДНАЯ СХЕМА



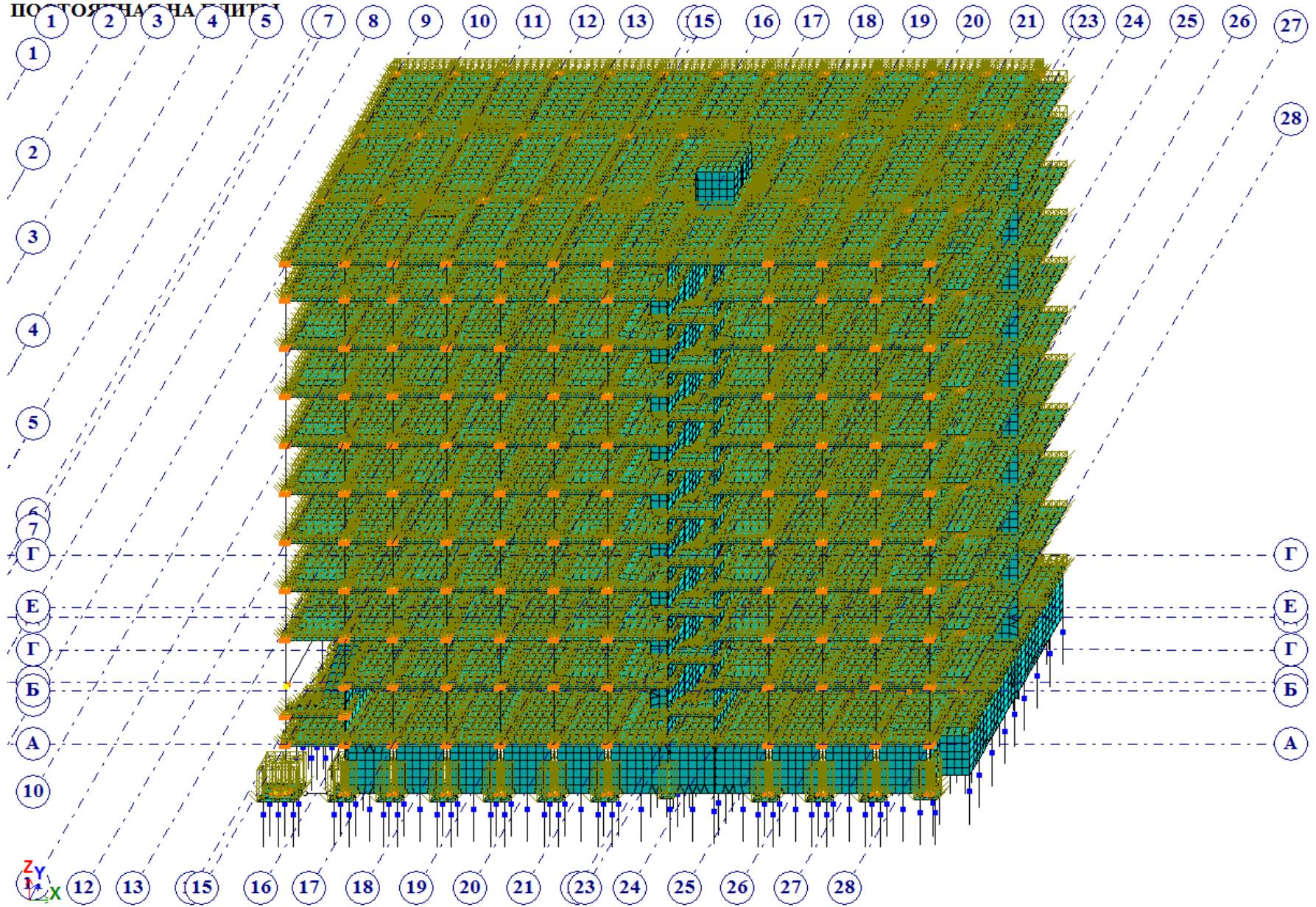
Расчет на статические нагрузки выполнен на следующие загрузкиения:

1. СОБСТВЕННЫЙ ВЕС (колонн, плиты, стены подвала);
2. НАГРУЗКА ОТ СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК;
3. НАГРУЗКА НА ПЛИТЫ (нагрузка от веса конструкций пола и кровли);
4. ПОЛЕЗНАЯ (полезная нагрузка на плиты перекрытия);
5. СНЕГОВАЯ НАГРУЗКА;
6. СНЕГОВОЙ МЕШОК;
7. ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ X;
8. ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА ПО НАПРАВЛЕНИЮ Y;

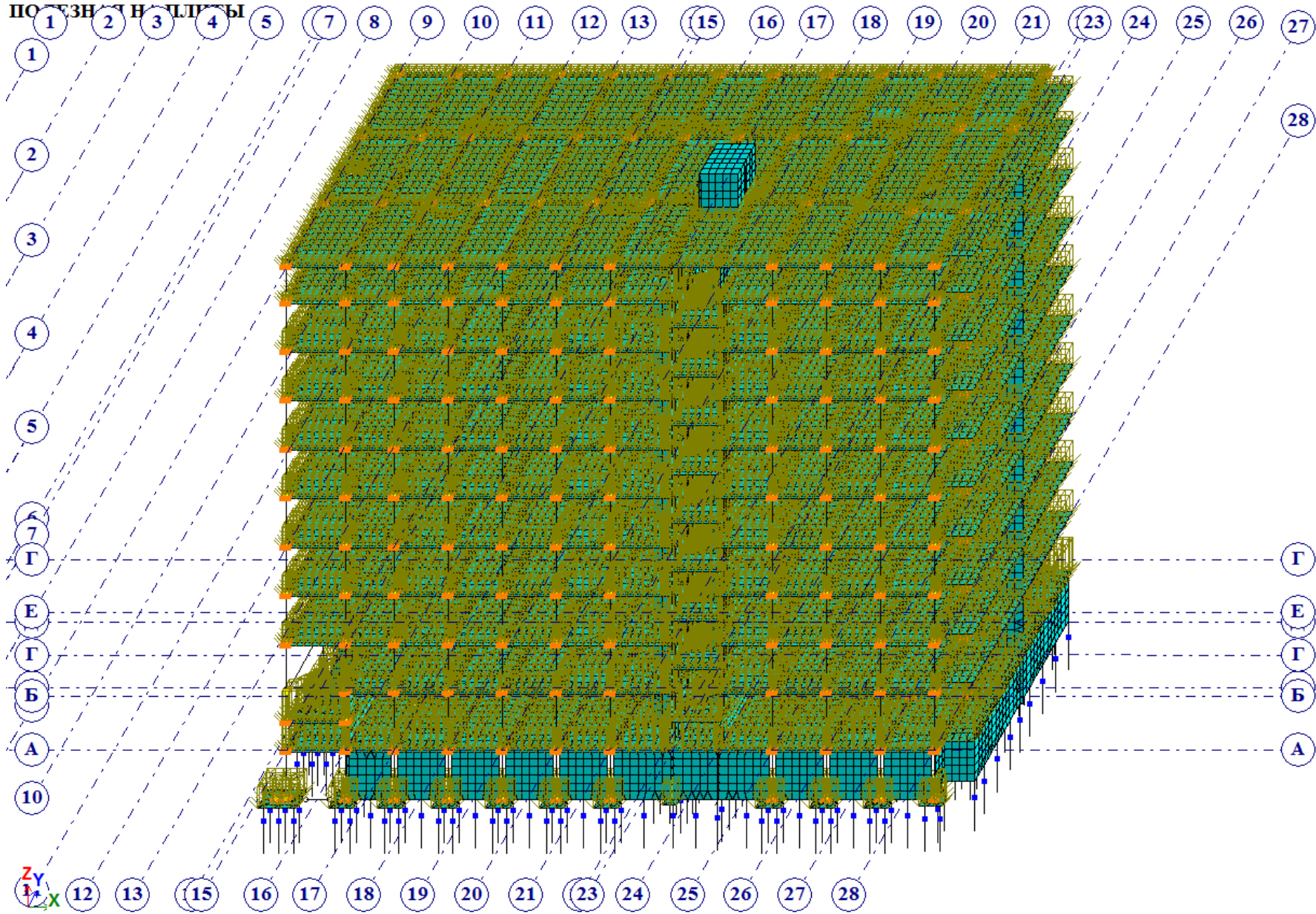
СОСТАВНИЙ БЛОК

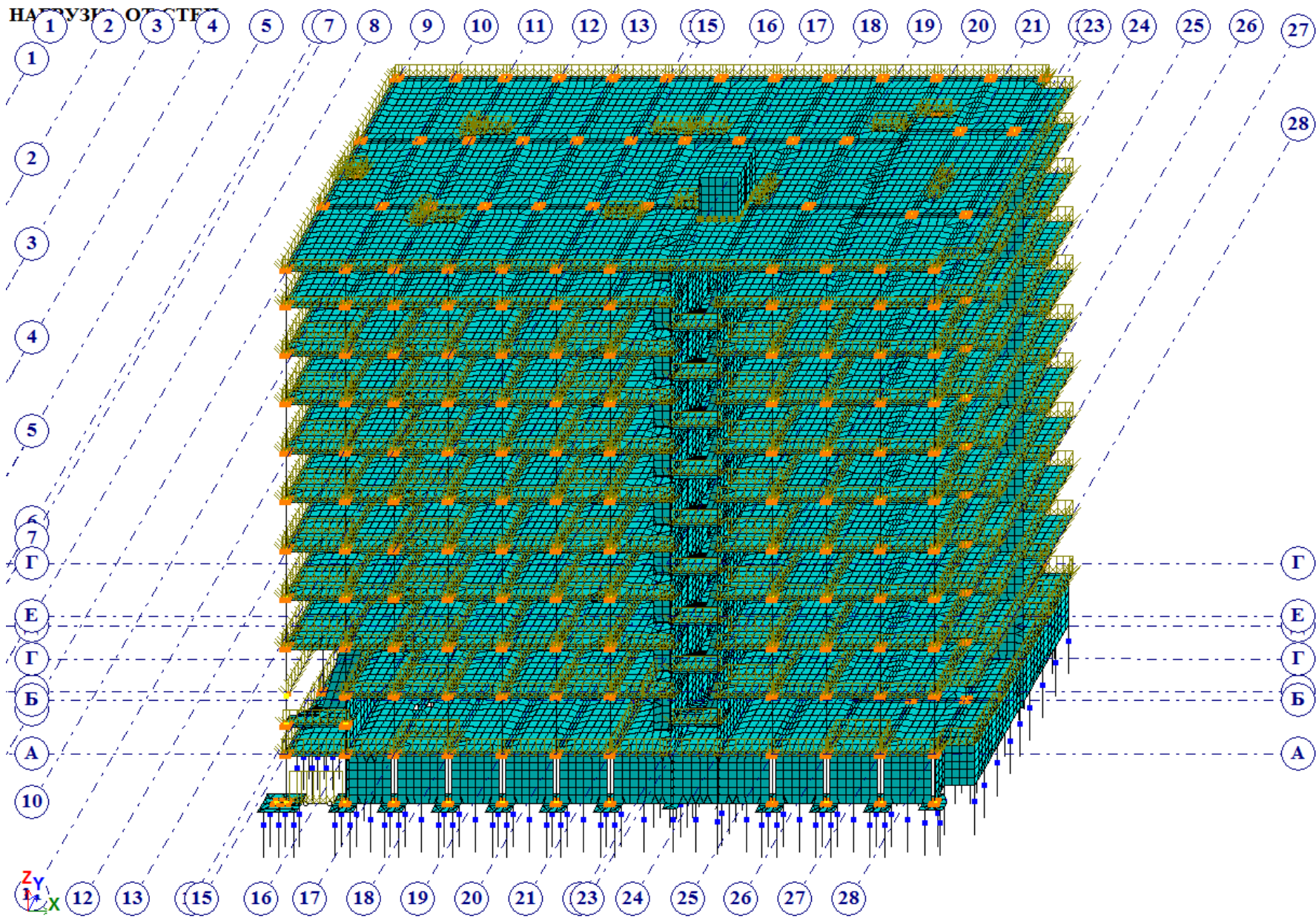


ПОСТОЯННА БИЖИ

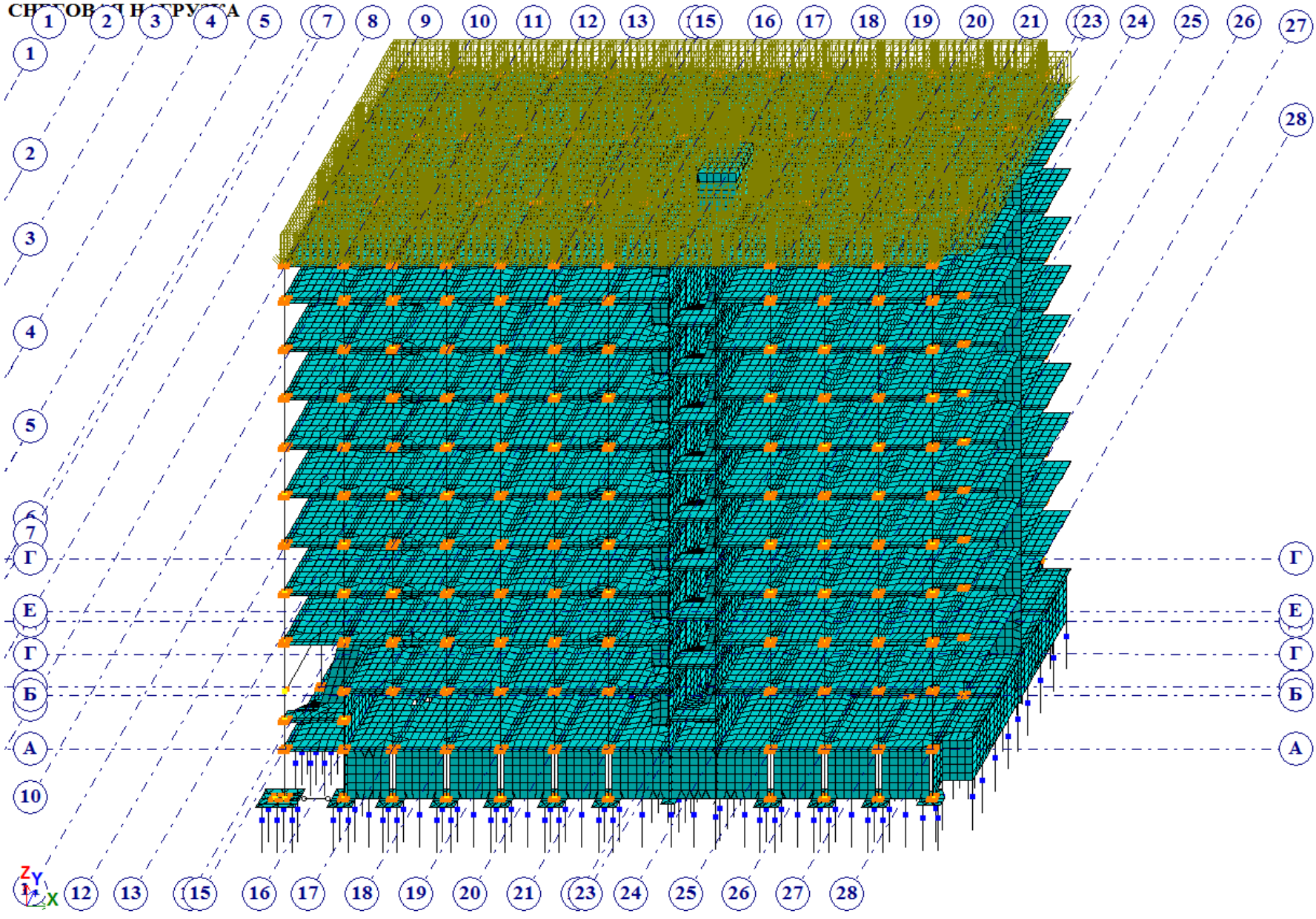


ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

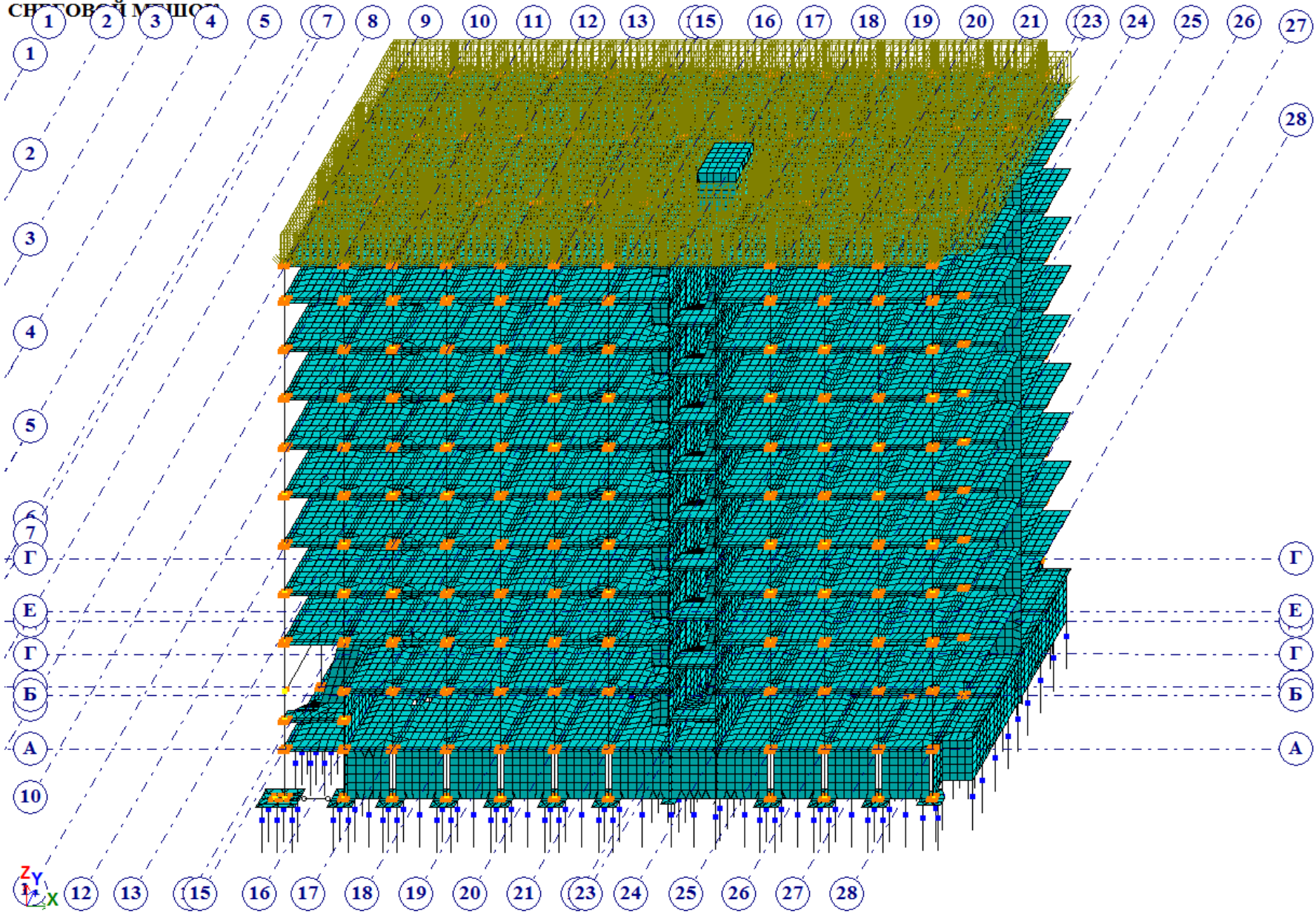


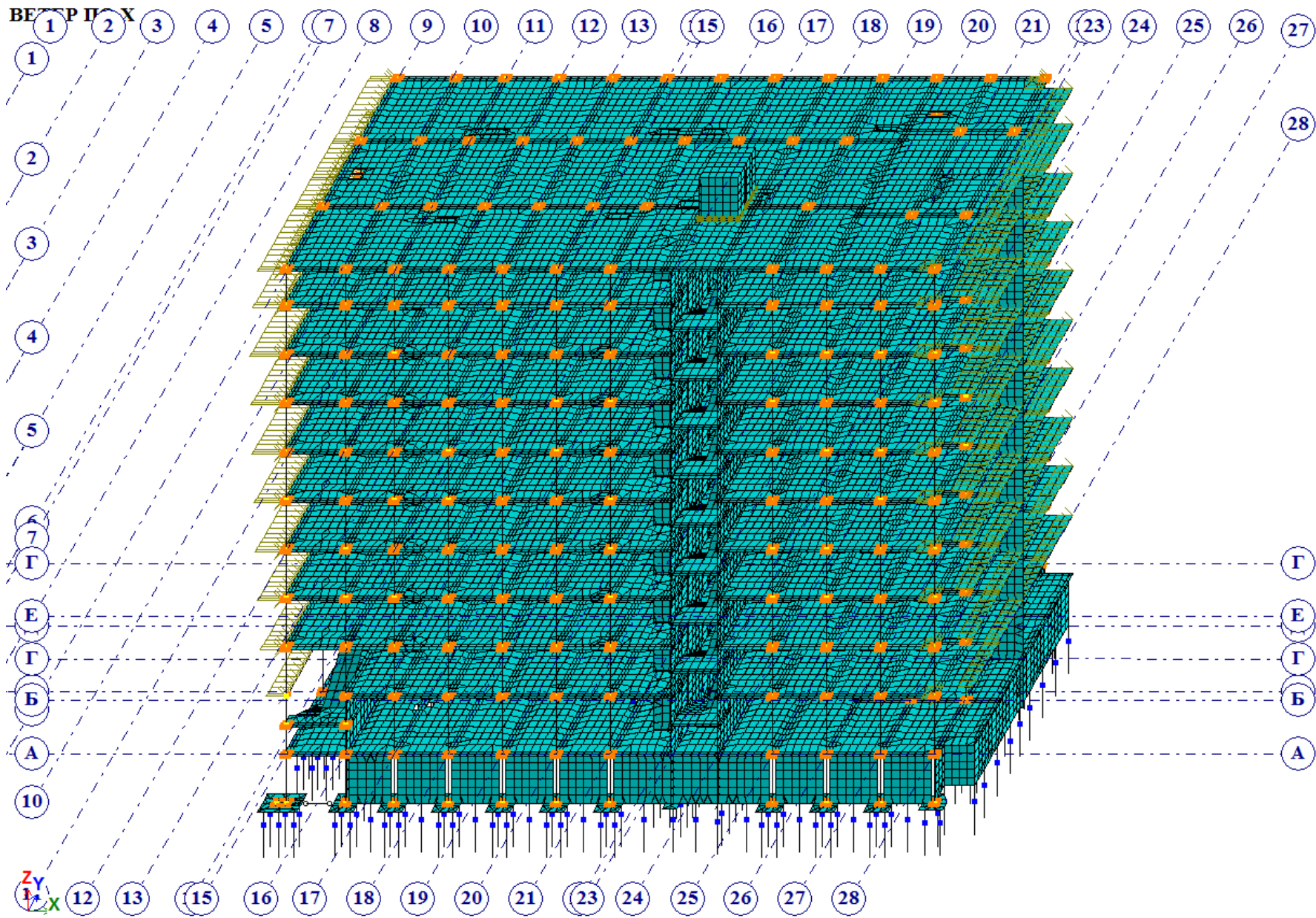


СРЕДНЕЕ ПОСРЕДСТВО



СНГОВЫЙ МШИОН





Приложение В

№ п/п	Наименование строит. процессов	ЕНиР и № табл.	ед-ца изм-я по ЕНиР	кол-во работ	норма маш вр-ни, маш/ч	Затраты машинного времени		Состав звена рабочих по ЕНиР			норма вр- ни рабочих, чел.- час	Затраты труда	
						маш/ч	маш/с м	Проф.	Разряд	кол- во		чел- час	чел – дн.
						1	2	3	4	5		6	7
1	Устр-во опалубки колонн подвала	Е4-1-34Б	1 м ²	577, 5	-	-	-	Плотник	4, 2	1,1	0,4	231	28,2
2	Устр-во опалубки стен подвала	Е4-1-34Д	1 м ²	915	-	-	-	Плотник	4, 2	1,1	0,25	228,75	27,9
3	Устр-во опалубки ригелей	Е4-1-34В	1 м ²	2204 ,8	-	-	-	Плотник	4, 2	1,1	0,23	507,2	61,9
4	Устр-во опалубки перекрытий	Е4-1-34Г	1 м ²	986, 44	-	-	-	Плотник	4, 2	1,1	0,22	217,1	26,5
												Всего	144,5
5	Установка и вязка арматуры колонн	Е4-1-46	т	17,5	-	-	-	Арматур- щик	5, 2	1, 1	6,8	119	14,52
6	Установка и вязка арматуры стен	Е4-1-46	т	1,4	-	-	-	Арматур- щик	5, 2	1, 1	20	28	3,42
7	Установка и вязка арматуры ригелей	Е4-1-46	т	1,76	-	-	-	Арматур- щик	5, 2	1, 1	14	24,64	3
№ п/п	Наименование строит. процессов	ЕНиР и № табл.	ед-ца изм-я по ЕНиР	кол-во работ	норма маш вр-ни, маш/ч	Затраты машинного времени		Состав звена рабочих по ЕНиР			норма вр- ни рабочих, чел.- час	Затраты труда	
						маш/ч	маш/с м	Проф.	Разряд	кол- во		чел- час	чел – дн.
						1	2	3	4	5		6	7

8	Установка арм. сеток перекрытия	E4-1-46	т	1,69	-	-	-	Арматурщик	4, 2	1, 1	8,6	14,54	1,78
												Всего	22,72
9	Прием бет. смеси из автобетоносмесителя	E4-1-54	100 м ³	10,76	-	-	-	Бетонщик	2	1	8,2	88,232	10,76
10	Укладка бет. смеси в колонны	E4-1-49Б	1 м ³	72,2	-	-	-	Бетонщик	4, 2	1, 1	1,5	108,3	13,3
11	Укладка бет. смеси в стены	E4-1-49В	1 м ³	344,75	-	-	-	Бетонщик	4, 2	1, 1	1,2	413,7	50,5
12	Укладка бет. смеси в ригели и плиту перекрытия	E4-1-49Б	1 м ³	657,16	-	-	-	Бетонщик	4, 2	1, 1	0,81	532,3	64,92
13	Поливка бет. поверхности водой	E4-1-54	100 м ²	21,62	-	-	-	Бетонщик	4	1	0,14	3,03	0,37
												Всего	139,85
14	Разборка опалубки колонн	E4-1-34Б	1 м ²	577,5	-	-	-	Плотник	4, 2	1,1	0,15	86,63	10,6
№ п/п	Наименование строит. процессов	ЕНиР и № табл.	ед-ца изм-я по ЕНиР	кол-во работ	норма маш вр-ни, маш/ч	Затраты машинного времени		Состав звена рабочих по ЕНиР			норма вр-ни рабочих, чел.- час	Затраты труда	
						маш/ч	маш/с м	Проф.	Разряд	кол-во		чел- час	чел – дн.
						6	7	8	9	10	11	12	13
15	Разборка опалубки стен	E4-1-34Д	1 м ²	915	-	-	-	Плотник	4, 2	1,1	0,16	146,4	17,9

16	Разборка опалубки ригелей	E4-1-34B	1 м ²	2204,8	-	-	-	Плотник	4, 2	1,1	0,13	286,7	34,96
17	Разборка опалубки перекрытия	E4-1-34Г	1 м2	986,44	-	-	-	Плотник	4, 2	1,1	0,11	108,6	13,3
												Всего	76,76
18	Гидроизоляция стен подвала	E11-37	100 м ²	9,15	-	-	-	Гидроизолировщик	4, 2	1,1	2,3	21,1	2,58

Приложение С

ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА N 2-1 (ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ)

на строительство

Блок 1. встроенные помещения. I очередь

(наименование объекта)

Сметная стоимость работ и затрат на подряд 787221,29 тыс.тенге
 Нормативная трудоемкость 155,1 тыс.чел.-ч
 Сметная заработная плата 153920,59 тыс.тенге

п/п	№ смет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.тенге				Нормативная трудоемкость, тысяч человеко-часов	Сметная заработная плата, тыс.тенге	Показатели единичной стоимости
			строительно-монтажных работ	инженерного обслуживания	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	2-1-1	-Конструкции железобетонные ниже 0,000	36310,07	-	-	36310,07	6,87	6698,61	-
2.	2-1-2	-Конструкции железобетонные выше 0,000	157456,14	-	-	157456,14	22,01	20945,63	-
3.	2-1-3	-Архитектурные решения	341689,33	-	-	341689,33	86,61	85995,83	-
4.	2-1-4	-Отопление и вентиляция	113400,95	12935,26	-	126336,21	12,02	12157,66	-
5.	2-1-5	-Водопровод и канализация	38637,73	11358,98	-	49996,71	9,84	10193,78	-
6.	2-1-6	-Электроосвещение	37111,47	6173,35	-	43284,82	11,97	12142,53	-
7.	2-1-7	-Слаботочные системы	4326,71	-	-	4326,71	1,99	2011,52	-
8.	2-1-8	-Автоматическое дымоудаление	367,7	137,37	-	505,06	0,12	120,35	-
9.	2-1-9	-Автоматическая система пожарной сигнализации	6327,77	733,69	-	7061,46	2,34	2396,78	-
10.	2-1-10	-Лифтовое и подъемное оборудование	2312,48	17942,31	-	20254,79	1,32	1257,9	-
ИТОГО			737940,32	49280,96	-	787221,29	155,1	153920,59	

Наименование стройки Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу город Астана, район пересечения ули Хусейн Бен Талал и № 38 (проектное наименование)
 Наименование объекта Блок 1. встроенные помещения. I очередь

Сводная ресурсная ведомость 2-1-1
 по зданию, сооружению, объекту, стройке

на Конструкции железобетонные ниже 0,000

Основание: Рабочий проект
 Локальные ресурсные ведомости (сметы)

Составлена в текущих ценах III квартала 2016 года

Сметная стоимость 36310,07 тыс.тенге

№ п/п	Коды ресурсов	Наименование ресурсов	Ед. изм.	Количество единиц по проекту	Стоимость, тыс.тенге	
					на ед. изм.	общая
1	2	3	4	5	6	7
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ						
1	ABC 000001	Затраты труда рабочих-строителей	чел-ч	4343,793614 ₉	0,974	4232,828
		в т.ч. № п.п. сметы: 3, 5, 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 24, 25, 27, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 150, 168, 172, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 189, 193, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216, 218	чел-ч	4343,793614 ₉		
		Средневзвешенный разряд работ 3,5		90000065		
2	ABC 000003	Затраты труда машинистов	чел-ч	2522,627866 ₉₈	0,977 (2465,782)	
		в т.ч. № п.п. сметы: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 150, 168, 172, 176, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 189, 193, 195, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 216	чел-ч	2522,627866 ₉₈		
		Средневзвешенный разряд работ 3,6		98000036		
Итого ФОТ			тенге			4232,828

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

Многоквартирный жилой комплекс со встроенными помещениями и паркингом, расположенный по адресу
 город Астана, район пересечения ули Хусейн бен Талал и № 38 (проектное наименование)

 наименование (объекта) стройки (предприятия, здания, сооружения)

С В О Д К А С Т О И М О С Т И З А Т Р А Т Т Р У Д А 2-1-10

на Лифтовое и подъемное оборудование, Блок 1. встроенные помещения. I очередь

 (наименование работ, наименование объекта)

Основание: Рабочий проект

Сметная стоимость

20254,786

тыс.тенг

Нормативная трудоемкость

1324

чел.-ч

Сметная заработная плата

1257,904

тыс.тенг

Составлена в текущих ценах III квартала 2016 года

Тенге

NN ПП	:	ШИФР РЕСУРСОВ	:	НАИМЕНОВАНИЕ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ	:	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	:	КОЛИЧЕСТВО	СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ	
									:	НА ЕД. ИЗМ.:
1	:	2	:	3	:	4	:	5	6	7
ИТОГО ПО СВОДКЕ СТОИМОСТИ ЗАТРАТ ТРУДА, СОСТАВЛЕННОЙ НА ОСНОВЕ ЛОКАЛЬНОГО СМЕТНОГО РАСЧЕТА № 2-1-10 ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ										
1	ABC	000001	-	Затраты труда рабочих-строителей		чел-ч		1215,75	(940,97)	1143984,3
				в т.ч. затраты труда строителей по разрядам:						
1.1				Разряд - 3,2		чел.-ч		1215,75	(940,97)	1143984,28
2	ABC	000003	-	Затраты труда машинистов		чел-ч		108,23	1052,57	(113919,74)
ИТОГО ПО ТРУДОВЫМ РЕСУРСАМ:						Тенге		-		
ИТОГО ОБОРУДОВАНИЕ:						Тенге		15937500		
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ						Тенге		17480879		
Накладные расходы -						Тенге		1273552		
ИТОГО С НАКЛАДНЫМИ РАСХОДАМИ:						Тенге		18754432		
Сметная прибыль -						Тенге		1500355		
ИТОГО ПО ЛОКАЛЬНОМУ РЕСУРСНОМУ СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ:						Тенге		20254786		