

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Мамедова Диана Афаркызы

«Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Специальность 5В072900-Строительство

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры, строительства и энергетики им.Т. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры

м.т.н., лектор

_____ Козюкова Н.В.

«__» _____ 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Тема: «Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан»

Специальность 5В072900 – Строительство

Выполнил

_____ Мамедова Д. А.

Научный руководитель

_____ Кашкинбаев И. З.
д.т.н., ассоц.профессор

«__» _____ 2021 г.

Алматы 2021 г.

ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

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

Подписи

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

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический			
Расчетно-конструктивный			
Организационно-технологический			
Экономический раздел			
Нормоконтролер			
Контроль качества			

Научный руководитель

Кашкинбаев Исмагул Заирович

Задание принял к исполнению
обучающийся

Мамедова Диана Афаркызы

Дата

« » 2021 г.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның тақырыбы - Нұр-сұлтан қаласындағы энерготіімді тұрғын үй кешені. Дипломдық жоба түсіндірме жазба және графикалық бөлімнен тұрады.

Түсіндірме жазбада төрт бөлім бар: сәулет-аналитикалық, есептеу-конструктивтік, ұйымдастыру-технологиялық, экономикалық, сондай-ақ 4 қосымша. Тұрғын үй кешенінің энергия тиімділігін бағалау мен арттыруға ерекше назар аударылған.

Жобалау кезінде келесі бағдарламалар пайдаланылды:

- ЛИРА-Сапр 2016 есептеу кешені;
- Autodesk AutoCAD 2019;
- ABC-4 бағдарламасы.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломного проекта - Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан. Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части.

В пояснительной записке четыре раздела: архитектурно-аналитический, расчетно-конструктивный, организационно-технологический, экономический, а также 4 приложения. Особое внимание уделено оценке и повышению энергоэффективности жилого комплекса.

При проектировании использованы программы:

- вычислительный комплекс ЛИРА-Сапр 2016;
- Autodesk AutoCAD 2019;
- программа ABC - 4.

ANNOTATION

The topic of the diploma project is «An energy-efficient residential complex in the city of Nur-Sultan». The diploma project consists of an explanatory note and a graphic part.

The explanatory note contains four sections: architectural and analytical, computational and constructive, organizational and technological, economic, as well as 4 appendices. Special attention is paid to the assessment and improvement of the energy efficiency of the residential complex.

Programs were used in the design process:

- computing complex LIRA-Cad 2016;
- Autodesk AutoCAD 2019;
- ABC-4 program.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Архитектурно-аналитический раздел	8
1.1 Анализ инженерно-геологических условий строительства	8
1.2 Технико-экономические решения по генеральному плану	9
1.3 Архитектурно-планировочное решение	9
1.4 Энергоэффективность жилого комплекса	10
1.5 Инженерные системы здания	11
1.6 Объемно-планировочное решение	12
2 Расчетно-конструктивный раздел	13
2.1 Расчетно-конструктивные решения	13
3 Организационно-технологический раздел	32
3.1 Календарный план производства работ	32
3.2 Строительный генеральный план	32
3.3 Технологическая карта на арматурные работы	32
3.4 Технологическая карта на отделочные работы	33
4 Экономический раздел	37
4.1 Разработка смет	38
Заключение	55
Список используемой литературы	41
Приложение А	42
Приложение Б	55
Приложение В	69
Приложение Г	88

ВВЕДЕНИЕ

В энергосберегающей политике Казахстана наиболее приоритетным направлением является проектирование и строительство энергоэффективных зданий. В связи с тем, что энергоресурсы постепенно заканчиваются, а их неэффективное применение влияет на экологию, цена добычи увеличивается, отсюда возникает необходимость эффективного применения энергоресурсов за счет использования современных решений. В любой области деятельности человека энергосбережение приводит к минимуму бессмысленные потери энергии. Использование инновационных энергосберегающих технологий может принести достаточную выгоду и реально повысить результативность применения всяких видов энергии.

При строительстве и эксплуатации современных зданий главным вопросом является то, что при проектировании чаще всего не принимаются во внимание основы энергосбережения, что приводит к тому, что здания в основном теряют тепло через окна (около 20% теплопотерь) и стены (примерно 5% теплопотерь), а системы климат-контроля не соответствуют новейшим стандартам энергосбережения, потому что их эксплуатационная стоимость намного выше затрат по обслуживанию здания. В связи с этим осуществление проектов по строительству энергоэффективных зданий будет иметь положительную экономическую и экологическую результативность, потому что наибольшая энергоэффективность сооружения создается за счет снижения теплопотерь, эффективного применения тепловой энергии и теплозащитных качеств строительных конструкций.

Следовательно, для строительства энергоэффективного здания требуется создание генерального плана, конструктивного и объемно-планировочного заключения, улучшение систем технического оснащения и элементов конструкций, кроме того, использование целостных архитектурно-строительных проектов, способных уменьшить энергии и издержки в связи с ее применением и способные сохранять экологический баланс, что в конечном результате приведет к положительным достижениям оправданного разумного применения энергетических ресурсов на базе новейших достижений технологий в строительстве.

В дипломном проекте рассмотрено строительство энергоэффективного жилого комплекса в городе Нур-Султан.

Работа выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами градостроительства. Технические решения, действующие в проекте, соответствуют экологическим, санитарно-гигиеническим, противопожарным нормам и требованиям и обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта для жизни и здоровья людей.

Работа содержит 4 раздела и охватывает основные вопросы проектирования и строительства данного жилого комплекса.

1 Архитектурно-аналитический раздел

1.1 Анализ климатических и инженерно-геологических условий строительства

Район строительства г. Нур-султан. Климат района резко континентальный. Зима суровая, морозная, с буранами и метелями, с неустойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, сухое, умеренно жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха. Характеристика составлена по нормам [2].

Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета.

Для исследуемого района характерны частые ветры, дующие преимущественно в юго-западном направлении. Среднегодовая скорость ветра равна 5,0-5,6 м/сек. Розы ветров показаны на рисунке 1.1.

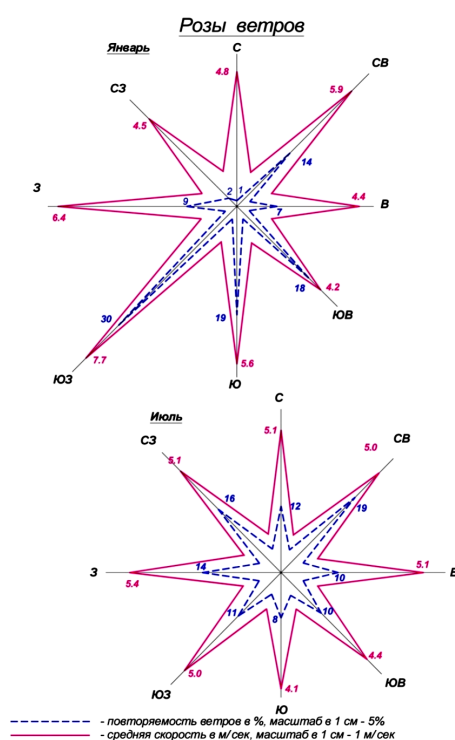


Рисунок 1.1. Розы ветров

Сильные ветры преимущественно наблюдаются в зимние месяцы. Ветры в летние месяцы описываются как суховеи. В году количество дней с ветром в среднем составляет около 280-300 дней

Согласно нормам, принятым в [2]:

- средняя скорость ветра в зимний период - 5 м/сек;
- ветровой район по давлению ветра - III.

Нормативная глубина промерзания по [2] принимается значение 205 см.

Средняя глубина проникновения «0» в почву составляет 234 см (наибольшее проникновение преимущественно в марте).

Проведя аналогии с данными по другим районам возможное проникновение нуля в глубину, при небольших осадках зимой, может составлять в суглинках-350см [2]

Район строительства принят как III-V климатический подрайон.

Класс ответственности строения – II. Степень огнестойкости строения – II.

1.2 Техничко-экономические решения по генеральному плану

При проектировании генерального плана участка решен учтена важность максимального использования территории.

Запроектированный 12-ти этажный энергоэффективный жилой комплекс располагается с северной стороны участка.

Участок строительства граничит с северной и западной стороны с территорией застроенной частным сектором, с южной стороны – с дворовой территорией строящегося 12 -ти этажного жилого дома.

Въезд на территорию дворовой части проектируемого 12-ти этажного жилого комплекса осуществляется с восточной и западной сторон. Всю свободную от застройки территорию участка предполагается эксплуатировать как парковочные места. Вокруг здания предусмотрена асфальтобетонная отмостка шириной 1 м обрамленная поребриком. На площадках для парковки автомобилей и проездах предусмотрено асфальтобетонное покрытие с обрамлением бортовым камнем.

Вертикальная планировка предусматривает отвод талых вод и осадков от зданий и площадок в арычные лотки запроектированные на территории участка и далее по рельефу за территорию участка в существующую городскую арычную сеть. Предусмотрено озеленение территории.

1.3 Архитектурно-планировочное решение

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

Здание включает в себе три двенадцатиэтажных блока, имеющие размеры в плане в осях 21.25 x 13,5 м.

На первом этаже предусмотрены офисные помещения, с 3-го по 12-й этаж жилые квартиры.

Архитектурно-планировочные решения квартир на всех этажи типовые, на каждом этаже имеются по две двухкомнатные и две однокомнатные квартиры.

Под зданием предусмотрен технический подвал в 1 уровень, где будут размещены технические и служебные помещения.

Над 12-м этажом предусмотрен технический чердак для разводки инженерных коммуникаций.

Высота подвального этажа принята 5 м; жилых этажей – 2,8 м; технического этажа – 1,6 м.

Жилой комплекс имеет следующие технические показатели:

Этажность -12 этажей

Количество квартир - 144 квартир

Площадь жилого здания 9360,30 м²

Общая площадь квартир 7704 м²

Строительный объем 35727,2 м³

в т.ч. ниже отм. 0,000 - 4462,5 м³

1.4 Энергоэффективность жилого комплекса

Удельные теплотери в жилом комплексе распределяются следующим образом:

– до 40 процентов – по причине налаженного и неналаженного проникновения нагретого воздуха;

– до 30 процентов – по причине малого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций;

– до 30 процентов – по причине нецелесообразного расходования горячей воды и неорганизованного режима эксплуатации систем отопления.

Увеличения показателя энергоэффективности здания удалось достичь, используя энергоэффективную тепловую изоляцию, новейшие оконные двери и рамы, которые препятствуют утечке тепла, используя приборы контроля теплотребления и температуры воздуха в здании.

Применены новейшие энергоэффективные окна из ПВХ с более широкой (70 мм) рамой которые выполняют следующие функции:

- энергоэффективность или уменьшение потребления энергии – определяется величиной приведённого сопротивления теплопередаче (R). Чем больше число R, тем уровень тепловой защиты окон выше (если зима долгая и холодная – это очень актуально);
- обеспечение естественного освещения для уменьшения затрат на искусственное освещение (для всех климатов);
- контроль воздухообмена при вентиляции (для всех климатов);
- сокращение поступления солнечного тепла для уменьшения затрат на кондиционирование (если лето сухое и очень жаркое).

Профили, стеклопакеты, конструкции принятых оконных блоков приведены в Приложении А.

Для снижения потерь тепловой энергии запроектирован автоматизированный тепловой пункт, в котором производится контроль исключительно в автоматическом режиме, при качественном подборе подходящего оборудования узел работает фактически независимо от перепада давлений на вводе, а с помощью насосной циркуляции теплоноситель имеет возможность достичь даже самых крайних стояков и радиаторов с требуемыми характеристиками.

Оценка энергетической характеристики жилого комплекса и все мероприятия по повышению энергоэффективности в Приложении А.

1.5 Инженерные системы здания

В жилом комплексе приняты следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой (водоснабжение от городских сетей);
- водопровод хозяйственно-питьевой (водоснабжение от насосной станции);
- трубопровод горячей воды, подающий;
- трубопровод горячей воды, циркуляционный;
- противопожарный водопровод;
- канализация бытовая;
- канализация производственная.

Электротехническая часть проекта принята с учетом архитектурно-строительной и сантехнической частей в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Молниезащита принята 3-ей категории в соответствии со СП РК 2.04.103.2013.

Степень огнестойкости здания II. Все противопожарные мероприятия выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов. В блоках жилого комплекса из каждой квартиры имеется дополнительный аварийный выход из здания

В каждом блоке жилого комплекса имеется отдельный выход на безопасную клетку лестницы Н1. С этажа выше 5-го запроектирован аварийный выход с лоджии по металлической лестнице.

Предусматривается устранение дыма из поэтажных коридоров в случае образования пожара через специальные шахты с обязательной вытяжкой и клапанами, установленные на каждом жилом этаже, а также обеспечивается подача наружного воздуха из отдельного канала в верхнюю часть лифтовой шахты. Открывание клапанов и включение вентиляторов предусмотрено автоматическим от извещателей пожарной сигнализации, запроектированных

в квартирах, помещениях офисов, а также дистанционным от кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов еже этажно.

Все принятые инженерные системы энергоэффективного жилого комплекса обоснованы и приведены в Приложении А.

1.6 Объемно-планировочное решение

Строящееся здание в представлении являет собой 12-ти этажный дом из монолитной железобетонной конструкции и штучных блоков. Наружные стены имеют утепление в виде плит из базальтовых волокон, поверх утепления расположена кирпичная кладка. Наружные несущие стены также являются монолитными железобетонными, между промежутками имеют заполнение в виде кладки из газосиликатных блоков. Толщина несущих стен составляет 300мм. Присутствуют монолитные железобетонные перекрытия, толщина которых составляет 180 мм. Все перегородки между помещениями сложены из кирпича, толщиной 120 мм. В дальнейшем есть возможность устройства гипсокартонных перегородок в самих помещениях по желанию жильцов.

Колонны – 400х400 мм. На техническом этаже стены толщиной 200-300 мм. Ограждающие конструкции – газобетонные блоки толщиной 380 мм и вентилируемый фасад.

Лестничные площадки представляют собой монолит, а марши – сборные конструкции. Предусмотрена обязательная установка 4-х лифтов, мусоропровода, вентиляционной шахты. Фундамент под стены представляет собой свайный с железобетонным ростверком высотой 500 мм. Кровля спроектирована плоская из битумно-полимерных покрытий, присутствуют специальная надстройка из алюминиевых конструкций. Имеется верхний слой грунта, 1 группы. Погружение свай производят в грунты 2 группы.

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

На цокольном этаже располагаются индивидуальный автоматический тепловой пункт, водомерный узел, главный распределительный щит. Имеются отдельные входы на цокольный технический этаж.

Над входными группами в здание располагаются козырьки.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчетно-конструктивные решения

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

$$K_1 = 1.2;$$

$$K_2 = 0.25 \text{ для горизонтальных; } 0.3 \text{ для вертикальных}$$

$$K_3 = 1.0$$

$$K_\psi = 1.0;$$

$$K_0 = 1.0;$$

2.1.1 Виды загружений

1 загрузка: собственный вес;

2 загрузка: нагрузки от пола;

3 загрузка: нагрузки от стены

4 загрузка: временная нагрузка EN1991-1-1;

5 загрузка: Временная нагрузка (СНЕГ);

6 загрузка: Ветровые воздействия по X;

7 загрузка: Ветровые воздействия по Y.

2.1.2 Сбор нагрузок.

Составление комбинации нагрузок. Собственный вес здания учтен с помощью программы ЛИРА-САПР 2016.

Таблица 2. 1- Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия типового этажа

Вид нагрузки	Ед.изм	Значение нагрузки
Постоянная(g): Линолеум $\delta = 5 \text{ мм}$, $\rho = 11 \text{ кН/м}^3$	кН/м ²	$0,005 \cdot 11 = 0,06$
Ц/п стяжка $\delta = 50 \text{ мм}$, $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$	кН/м ²	$0,05 \cdot 18 = 0,9$
Звукоизоляционный слой из ДВП $\delta = 25 \text{ мм}$, $\rho = 20 \text{ кН/м}^3$	кН/м ²	$0,025 \cdot 20 = 0,5$
Итого:	-	1,92

Таблица 2.2- Сбор нагрузок на 1м²перекрытия подвала

Вид нагрузки	Ед.изм	Значение нагрузки
Постоянная(g): Пол подвала (стяжка) $\delta = 200$ мм, $\rho = 18$ кН/м ³	кН/м ²	$0,2 \cdot 18=3,6$
Гидроизоляционный слой $\delta = 75$ мм, $\rho = 10$ кН/м ³	кН/м ²	$0,075 \cdot 10= 0,75$
Бетонная подготовка $\delta = 80$ мм, $\rho = 20$ кН/м ³	кН/м ²	$0,08 \cdot 20 =1,6$
Итого:	-	5,95

Таблица 2.3- Сбор нагрузок на 1м² покрытия

Вид нагрузки	Ед.изм	Значение нагрузки
Постоянная(g): Гравий втопленный в битумную мастику $\delta = 10$ мм, $\rho = 16$ кН/м ³	кН/м ²	$0,01 \cdot 16=0,16$
Трехслойный рубероидный ковер $\rho = 0,03$ кН/м ²	кН/м ²	$0,03 \cdot 3=0,09$
Ц/п стяжка $\delta = 20$ мм, $\rho = 18$ кН/м ³	кН/м ²	$0,02 \cdot 18 =0,36$
Керамзит $\delta = 300$ мм, $\rho = 5$ кН/м ³	кН/м ²	$0,3 \cdot 5=1,5$
Пароизоляция- 1 слой пергамина насухо	кН/м ²	0,03
Итого:	-	2,14

Таблица 2.4- Сбор нагрузок на п.м наружной стены

Вид нагрузки	Ед.изм	Значение нагрузки
Постоянная(g): Облицовочные панели $\delta = 10$ мм, $\rho = 15,5$ кН/м ³	кН/м ²	$0,001 \cdot 15,5=0,016$
Техноблок стандарт $\delta = 200$ мм, $\rho = 0,50$ кН/м ³	кН/м ²	$0,20 \cdot 0,50=0,1$
Газобетон $\delta = 300$ мм, $\rho = 10$ кН/м ³	кН/м ²	$0,3 \cdot 10 = 3$
Итого:	кН/м	8,72

Таблица 2.5- Сбор нагрузок на п. м перегородок

Вид нагрузки	Ед.изм	Значение нагрузки
Постоянная(g): Гипсовая штукатурка $\delta = 30$ мм, $\rho = 7,50$ кН/м ²	кН/м ²	$0,03 \cdot 7,5=0,225$
Ц/п раствор $\delta = 20$ мм, $\rho = 21,52$ кН/м ²	кН/м ²	$0,02 \cdot 21,52=0,43$
Пеноблок $\delta = 100$ мм, $\rho = 6$ кН/м ²	кН/м ²	$0,1 \cdot 6 =0,6$
Итого:	кН/м	3,51

Временная нагрузка:

Согласно табл. 6.1 [13]:

Вид использования: жилая площадь.

Категория использования –А.

Временная нагрузка на перекрытие $q_k=2,0 \text{ КН/м}^2$. [13]

Снеговая нагрузка:

Согласно Приложение В [13], принимаю снеговую нагрузку на грунт 1,5 кПа, снеговой район III. [4]

Расчетная снеговая нагрузка на покрытие:

$$s = \mu_1 * C_e * C_t * s_k = 0,8 * 1 * 1 * 1,8 = 1,44 \text{ кПа}$$

Ветровые воздействия по X:

Размеры здания 19x13,5x38,4 (h) м, IV ветровой район.

Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия.

На уровне 1 этажа: учитываем половину этажа (1400мм) + фундамент над уровнем земли (600 мм). Расчетная полоса на 1 этаж – 2000 мм.

Типовые этажи расчетная полоса – 4500 мм.

Для наветренной стороны две зоны в первую зону от 0 до 19,6 м входят перекрытия 1-7 этаж; во вторую с 8-12.

Таблица 2.6- Ветровое давление по X на стороны А, В,С, D E

Стороны	1 этаж
D	$169,02 \cdot 2 = 338,04 \text{ кг/м}$
A	$-283 \cdot 2 = -566 \text{ кг/м}$
B	$-194,6 \cdot 2 = -389,2 \text{ кг/м}$
C	$-121,7 \cdot 2 = -346,8 \text{ кг/м}$
E	$-126,6 \cdot 2 = -252,4 \text{ кг/м}$
	Типовой этаж 2-7
D	$169,02 \cdot 2,8 = 473,256 \text{ кг/м}$
A	$-282 \cdot 2,8 = -789,6 \text{ кг/м}$
B	$-184,7 \cdot 2,8 = -517,16 \text{ кг/м}$
C	$-126,7 \cdot 2,8 = -354,76 \text{ кг/м}$
E	$-129,6 \cdot 2,8 = -362,88 \text{ кг/м}$
	Типовой этаж 8-12
D	$184,7 \cdot 2,8 = 517,16 \text{ кг/м}$
A	$-282 \cdot 2,8 = -789,6 \text{ кг/м}$
B	$-192,7 \cdot 2,8 = -539,56 \text{ кг/м}$
C	$-122,7 \cdot 2,8 = -343,56 \text{ кг/м}$
E	$-126,6 \cdot 2,8 = -354,48 \text{ кг/м}$

Ветровые воздействия по Y:

Размеры здания 19x13,5x38,4(h)м, IV ветровой район. [13]

Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия:

На уровне 1 этажа: учитываем половину этажа (1400мм) + фундамент над уровнем земли (600 мм). Расчетная полоса на 1 этаж – 2000 мм.

Типовые этажи расчетная полоса – 2800 мм.

Для наветренной стороны две зоны в первую зону от 0 до 19,6 м входят перекрытия 1-7 этаж; во вторую с 8-12.

Таблица 2.7- Ветровое давление по Y на стороны А, В,С, D E

Стороны	1 этаж
D	$195,3 \cdot 2 = 390,6$ кг/м
A	$-282 \cdot 2 = -564$ кг/м
B	$-193,7 \cdot 2 = -387,4$ кг/м
C	$-131,7 \cdot 2 = -263,4$ кг/м
E	$-126,6 \cdot 2 = -253,2$ кг/м
	Типовой этаж 2 – 7
D	$195,3 \cdot 2,8 = 546,84$ кг/м
A	$-282 \cdot 2,8 = -789,6$ кг/м
B	$-193,7 \cdot 2,8 = -542,36$ кг/м
C	$-131,7 \cdot 2,8 = -368,76$ кг/м
E	$-136,6 \cdot 2,8 = -382,48$ кг/м
	Типовой этаж 8 – 12
D	$195,7 \cdot 2,8 = 547,96$ кг/м
A	$-282 \cdot 2,8 = -789,6$ кг/м
B	$-193,7 \cdot 2,8 = -542,36$ кг/м
C	$-131,7 \cdot 2,8 = -368,76$ кг/м
E	$-136,6 \cdot 2,8 = -382,48$ кг/м

Тип грунтовых условий- II, мелкий песок. [5]

Место строительства- Нур-Султан.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 положение 5 прим. производство значений не превышает 0,05g, поэтому положение настоящего СП соблюдать не требуется.[5]

Расчетные Полученные расчетные сочетания нагрузок сведены в таблице в приложении Б

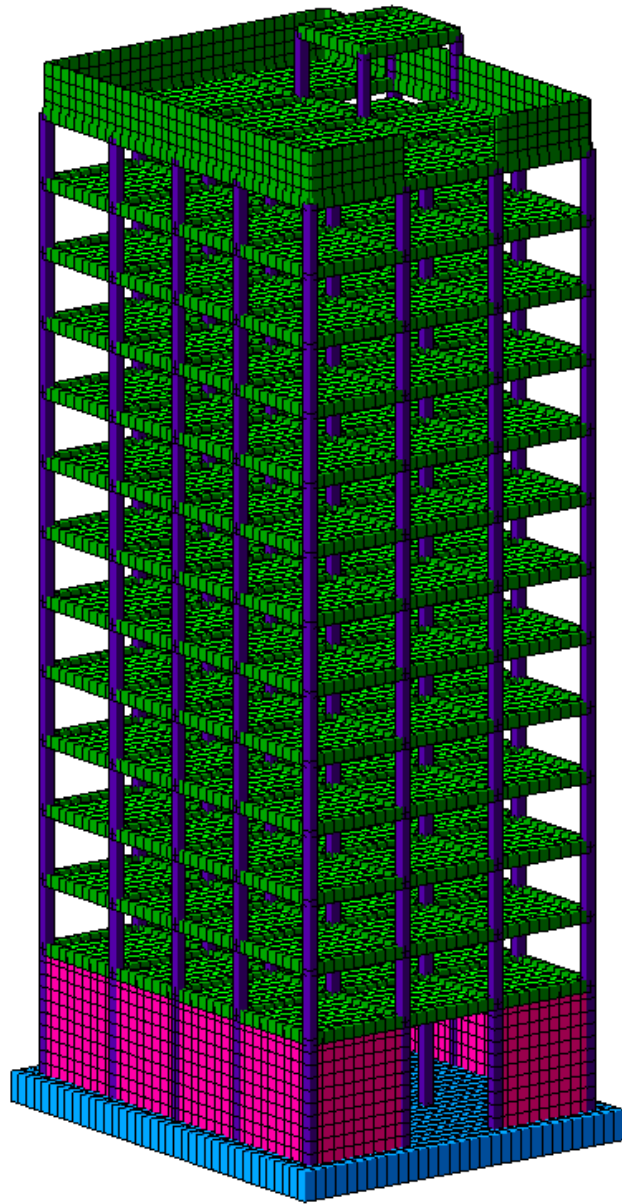


Рисунок 2.1 – Вид блока здания в 3D

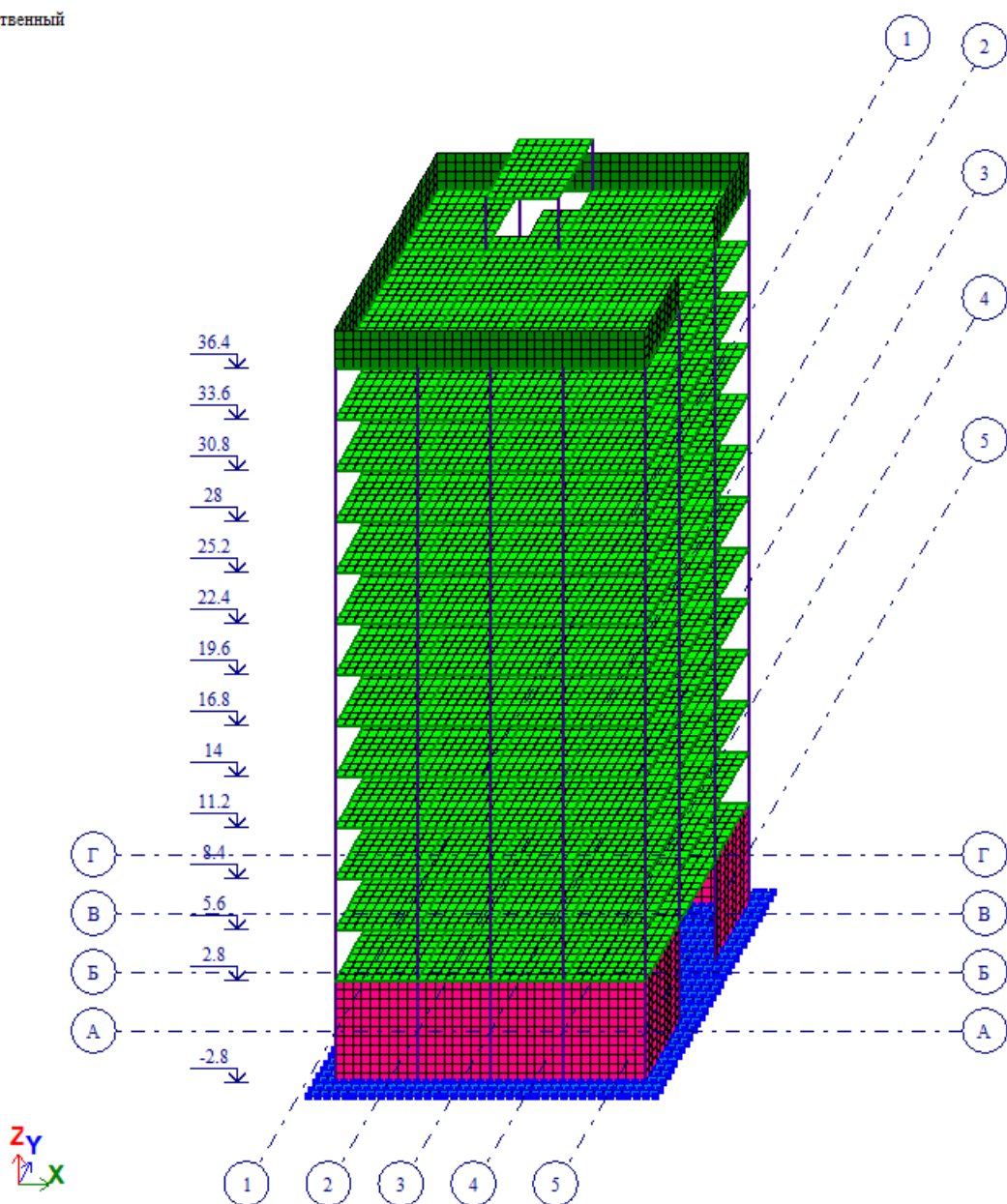


Рисунок 2.2 – Вид блока здания в 3D

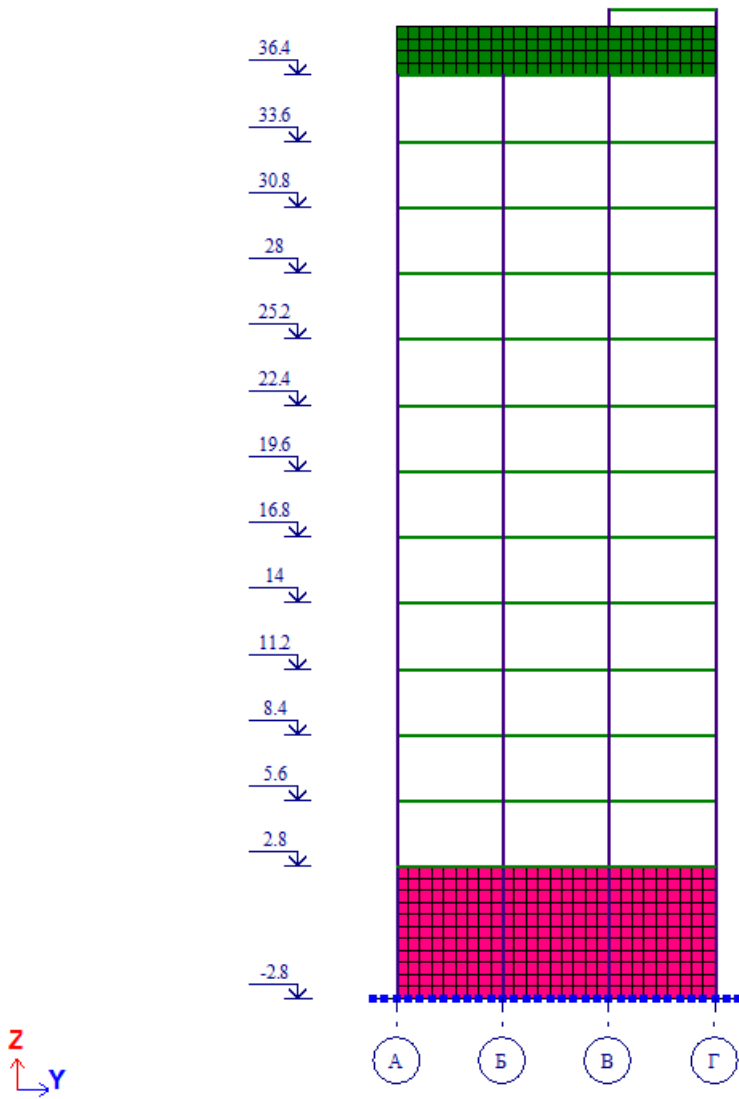


Рисунок 2.3 – Расчетная схема в плоскости YOZ

Собственный

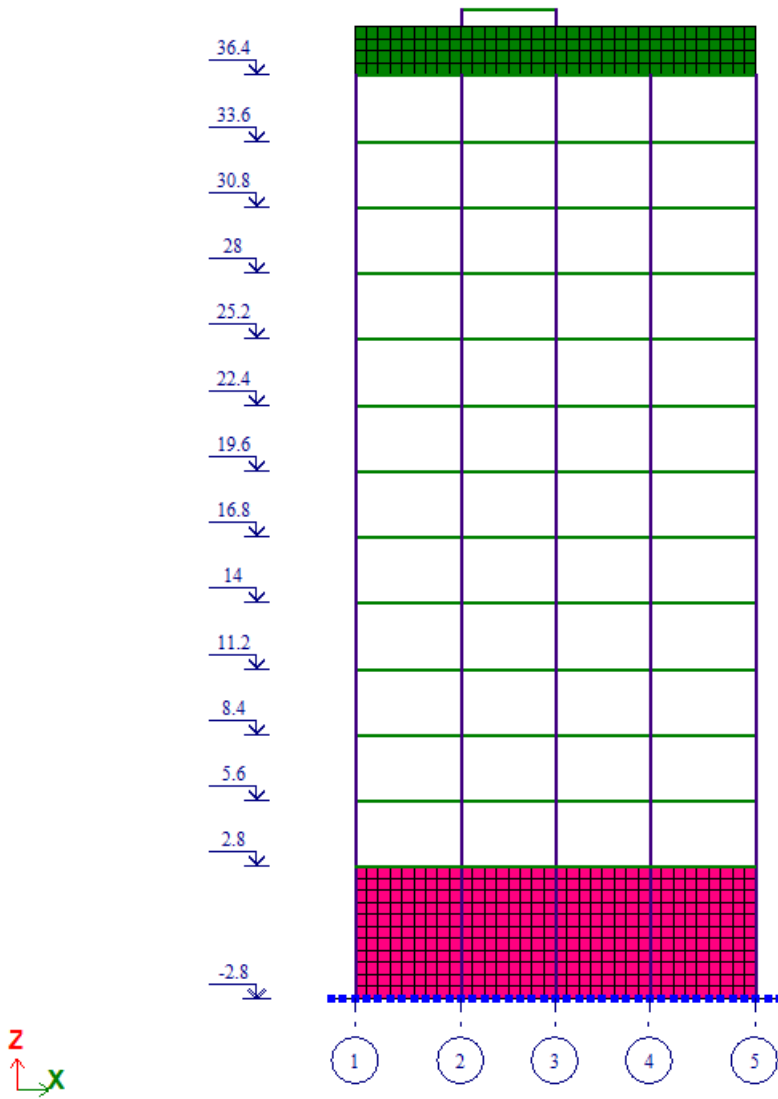


Рисунок 2.4 – Расчетная схема в плоскости XOZ

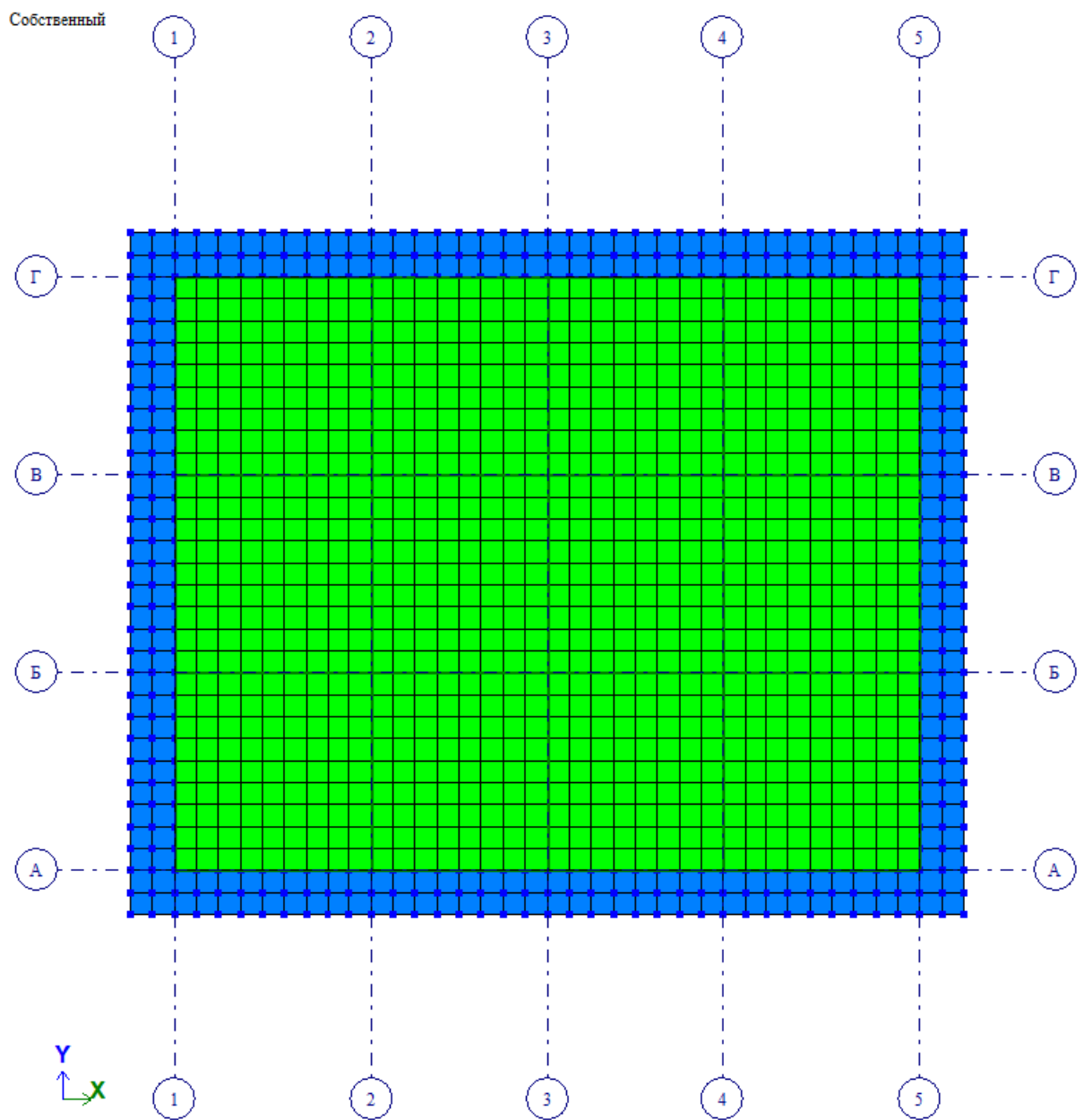


Рисунок 2.5 – Расчетная схема в плоскости XOY

-12.7 -11.3 -9.78 -8.31 -6.84 -5.37 -3.89 -2.42 -0.947
 РСН1(СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
 Изополю перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм

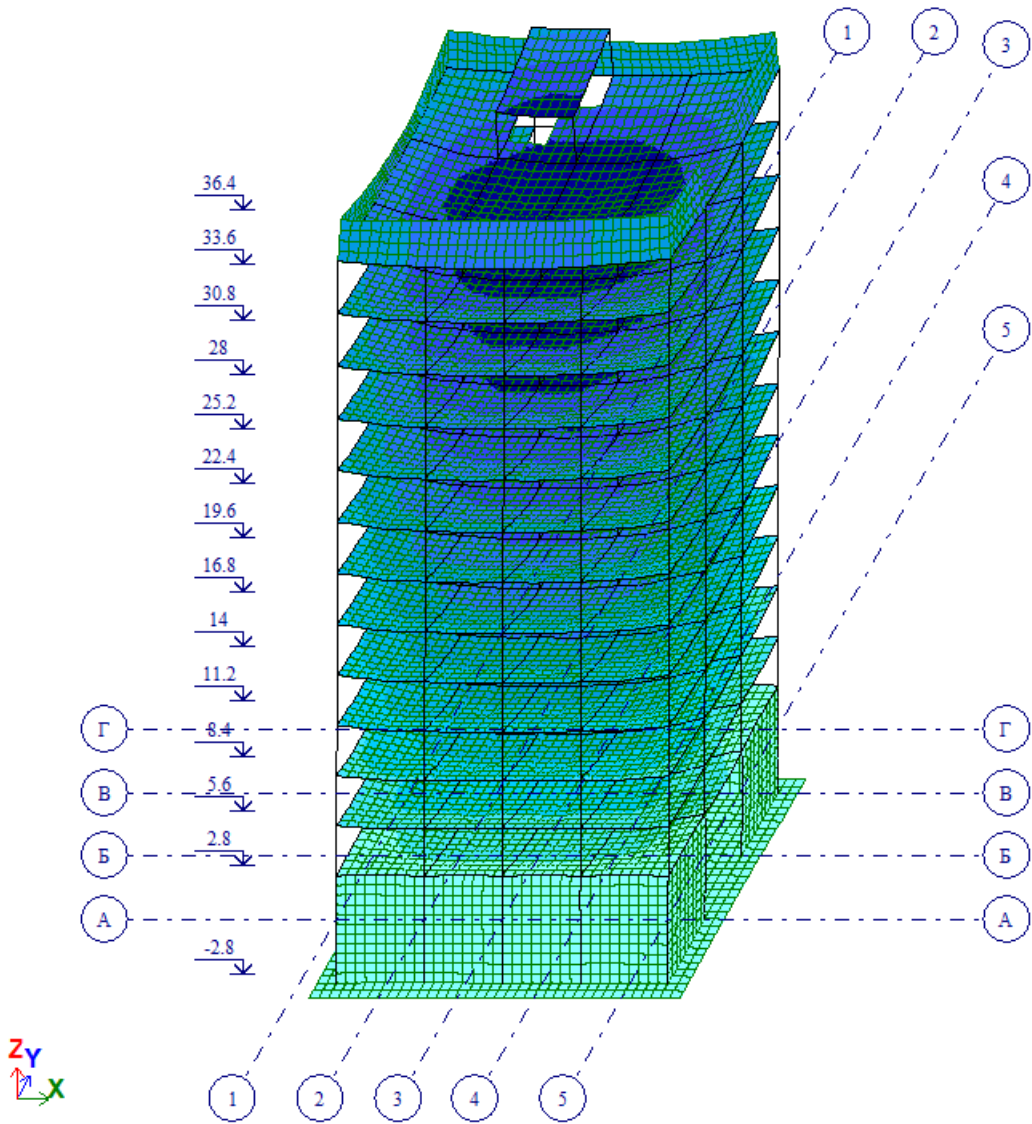


Рисунок 2.6 Перемещений от РСН 2 по оси Z

-11.6 -10.3 -8.91 -7.57 -6.22 -4.88 -3.54 -2.19 -0.847
 РСН2(СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
 Изополю перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм

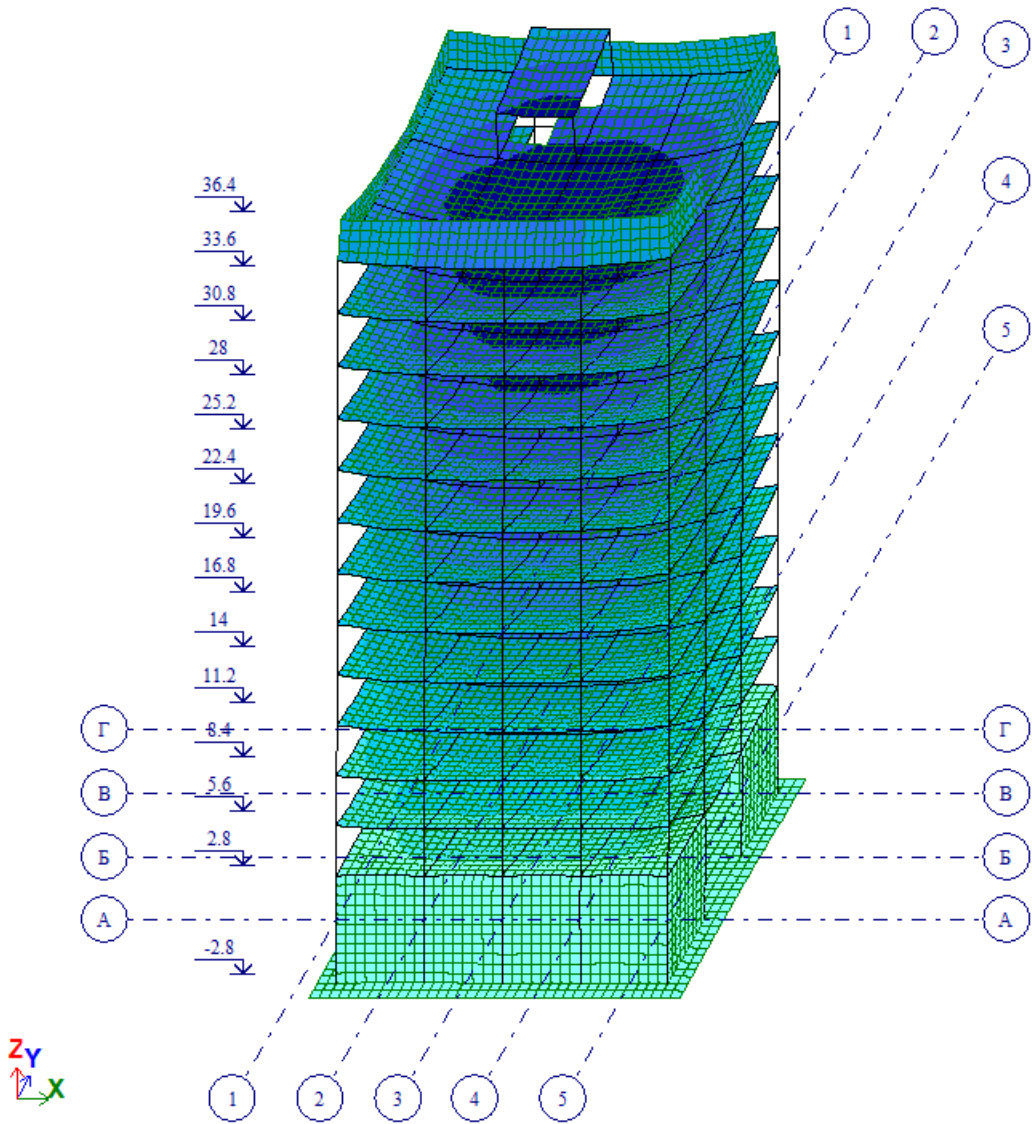


Рисунок 2.7 Перемещений от РСН 2 по оси Z

-11.7 -10.3 -8.97 -7.62 -6.28 -4.93 -3.58 -2.24 -0.889
 РСН3(СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
 Изополю перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм

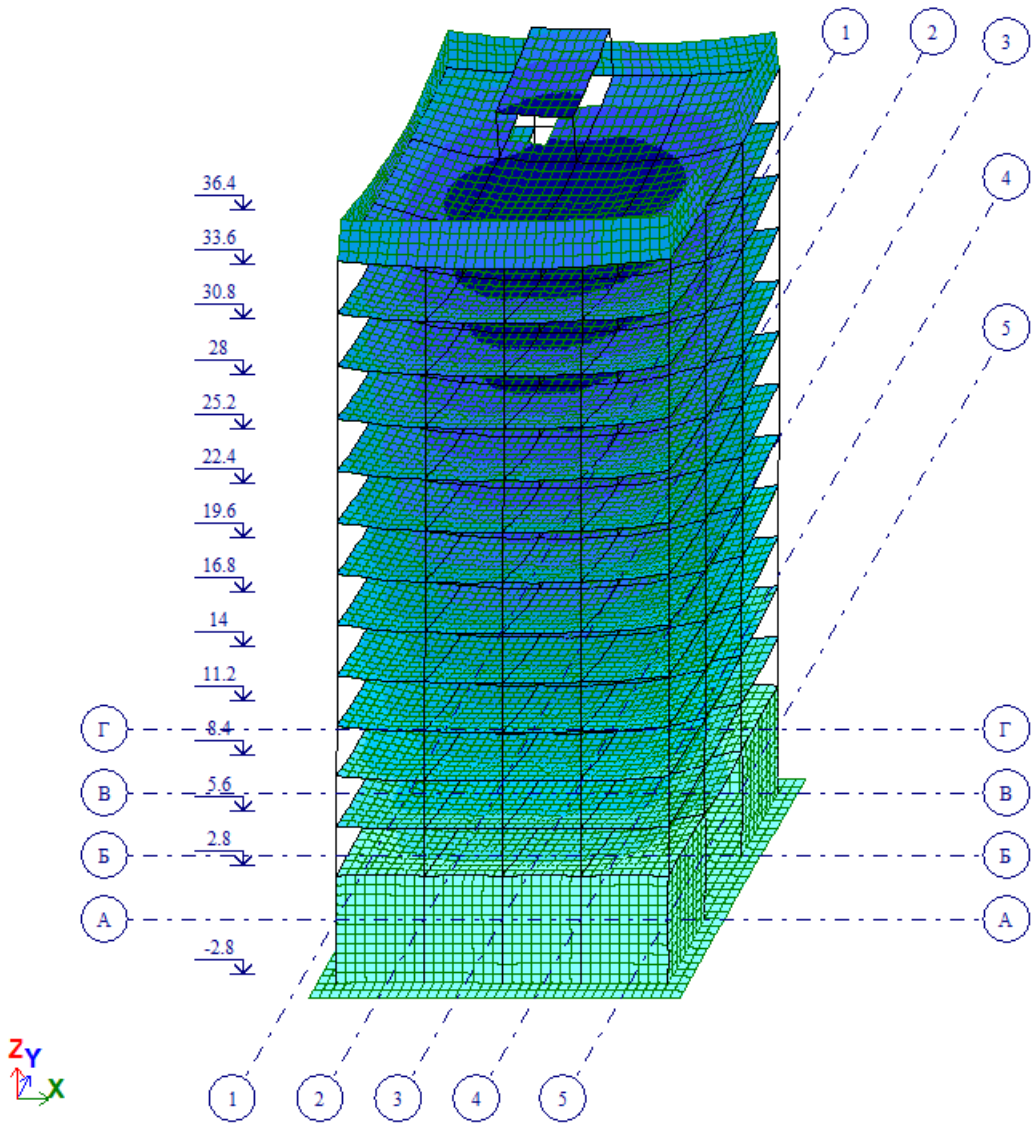


Рисунок 2.8 Перемещений от РСН 3 по оси Z

-13.2 -11.7 -10.1 -8.61 -7.08 -5.55 -4.03 -2.5 -0.972
 РСН4(СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1)
 Изополю перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм

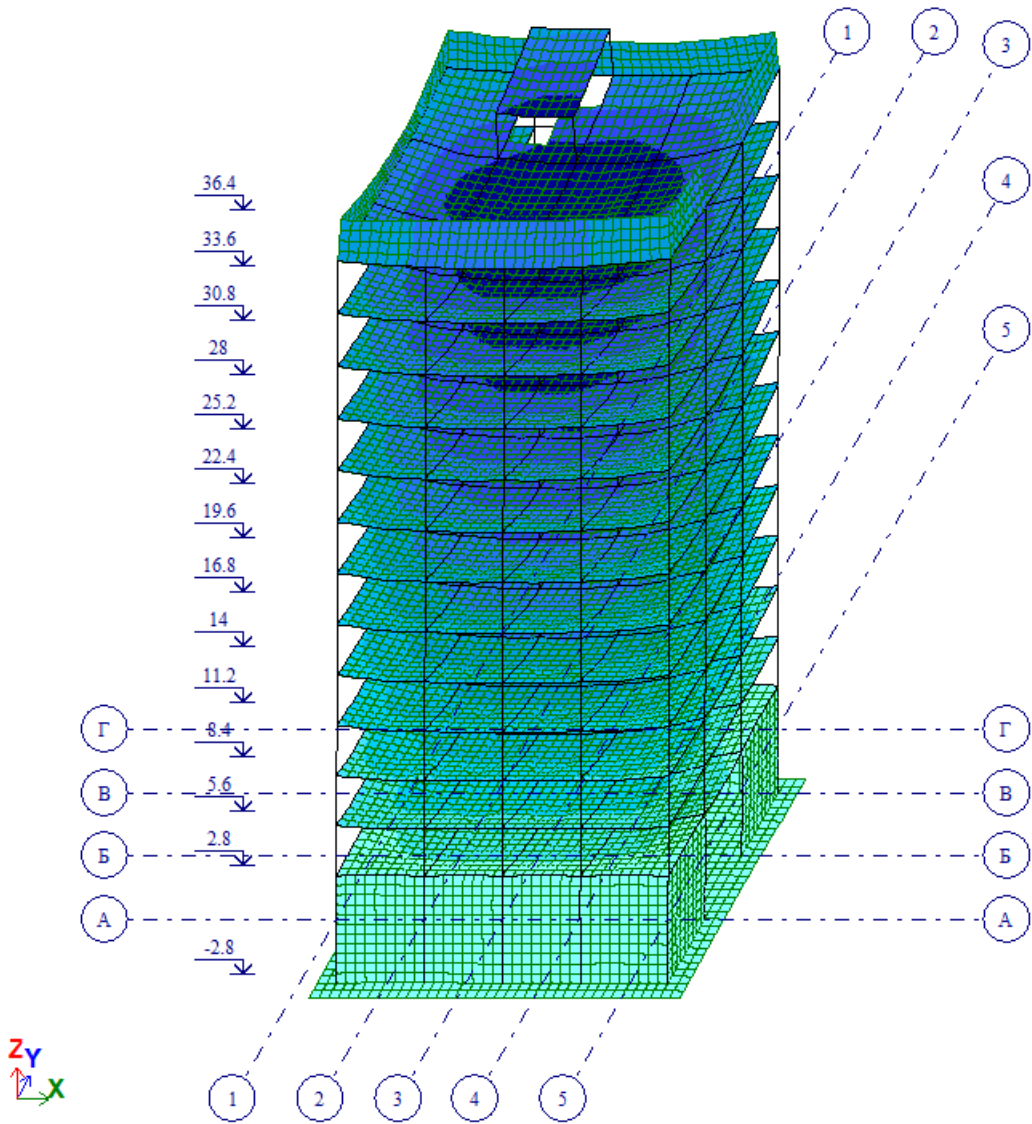
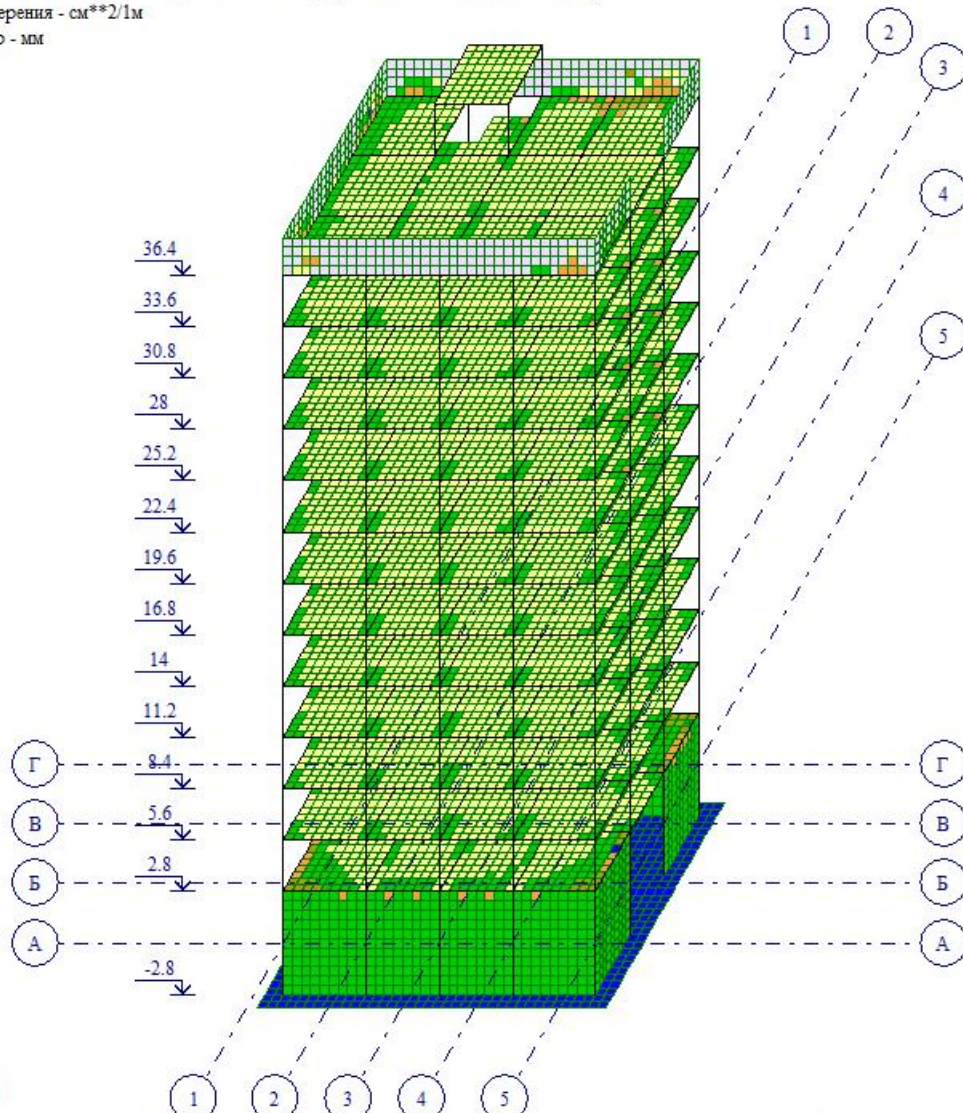


Рисунок 2.9 Перемещений от РСН 4 по оси Z

s200d5
 s200d6
 s200d8
 s200d10
 s200d12
 s200d14
 s200d16

0 0.98 1.41 2.52 3.93 5.66 7.69 10.1

Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1 (СН РК EN 1992-1-1:2004/2011)
 Единицы измерения - см**2/1м
 Шаг, Диаметр - мм



Площадь полной арматуры на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 1410

Рисунок 2.10 Нижнее армирование пластин по оси X

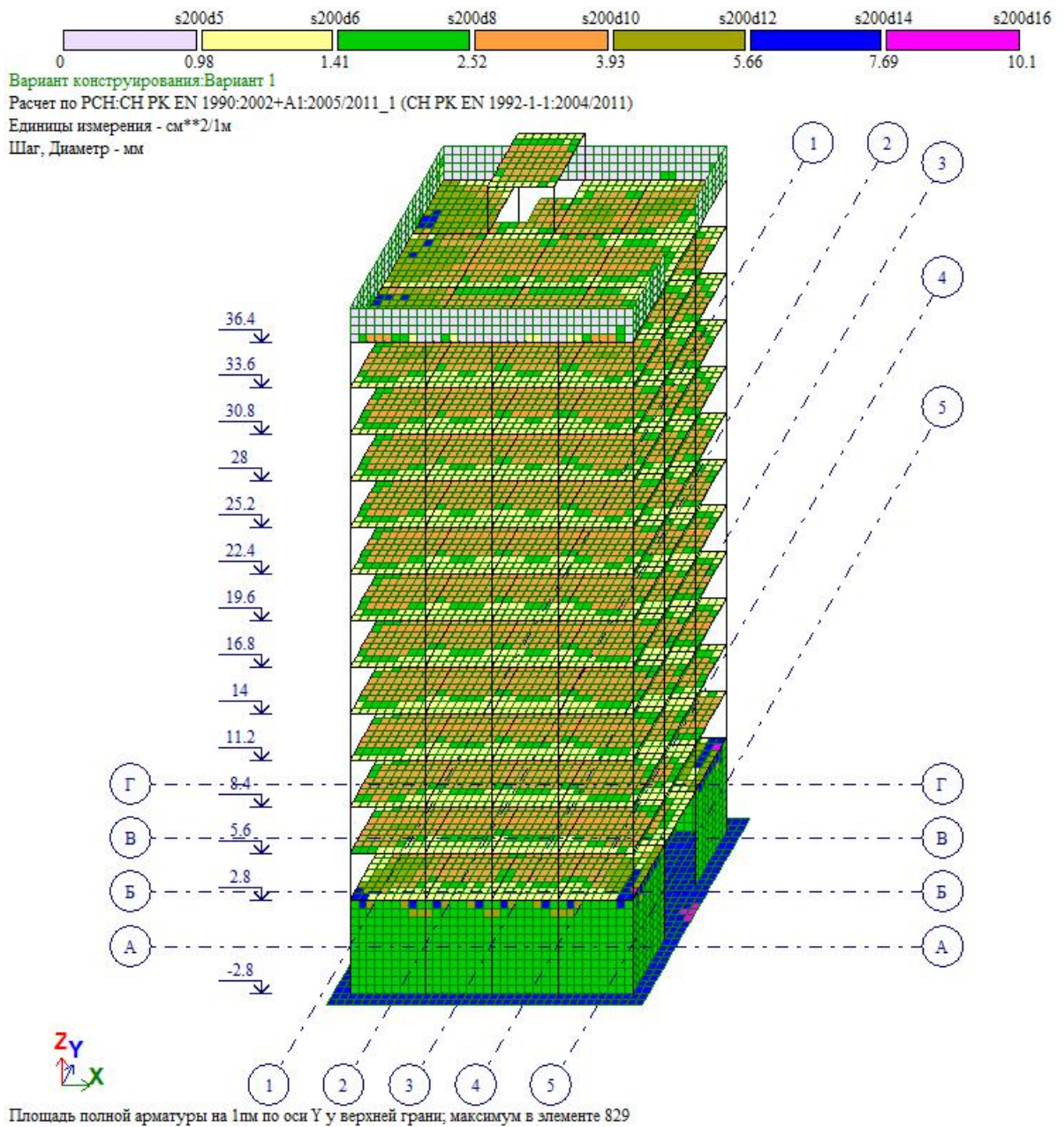


Рисунок 2.11 Верхнее армирование пластин по оси Y

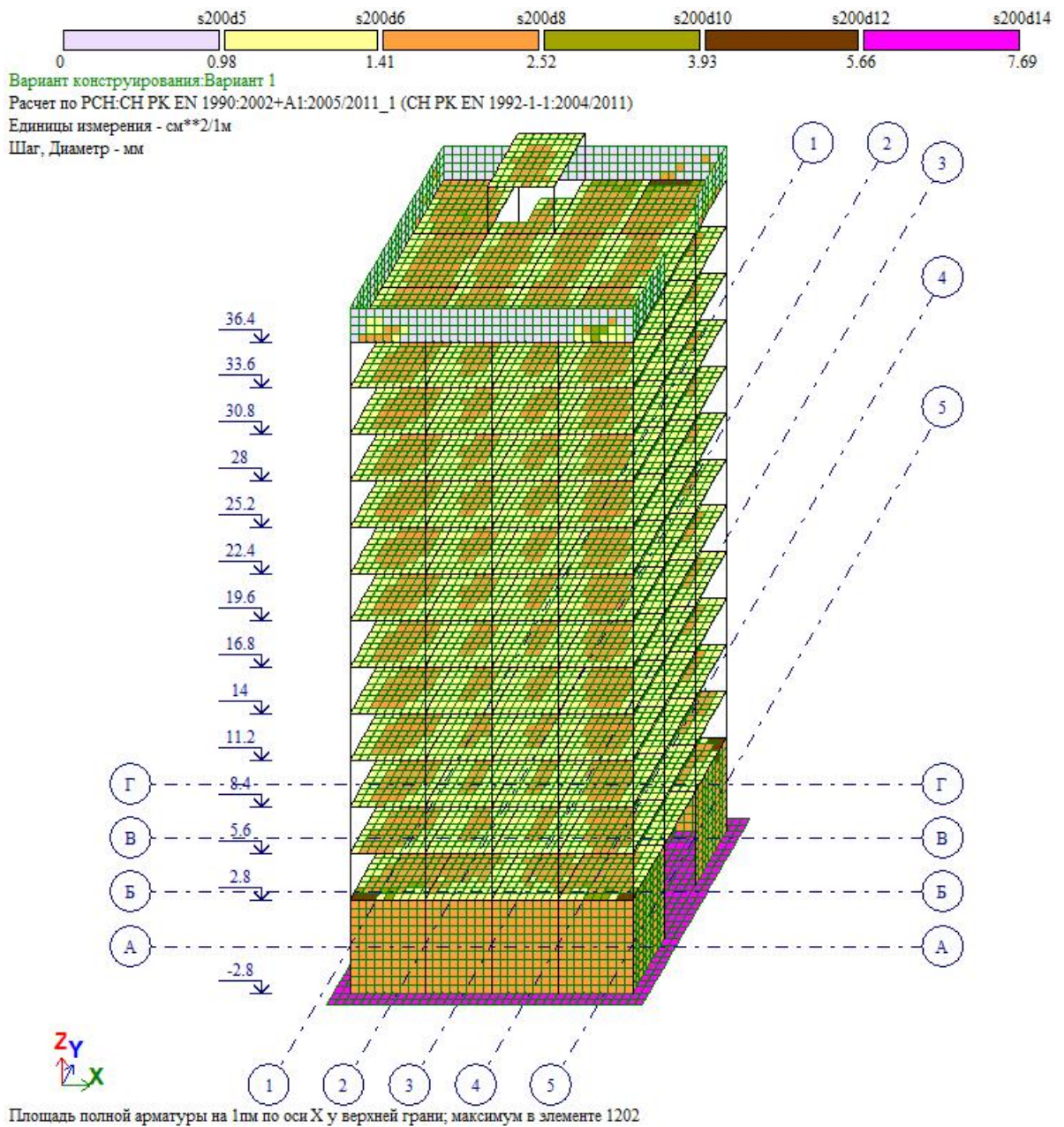
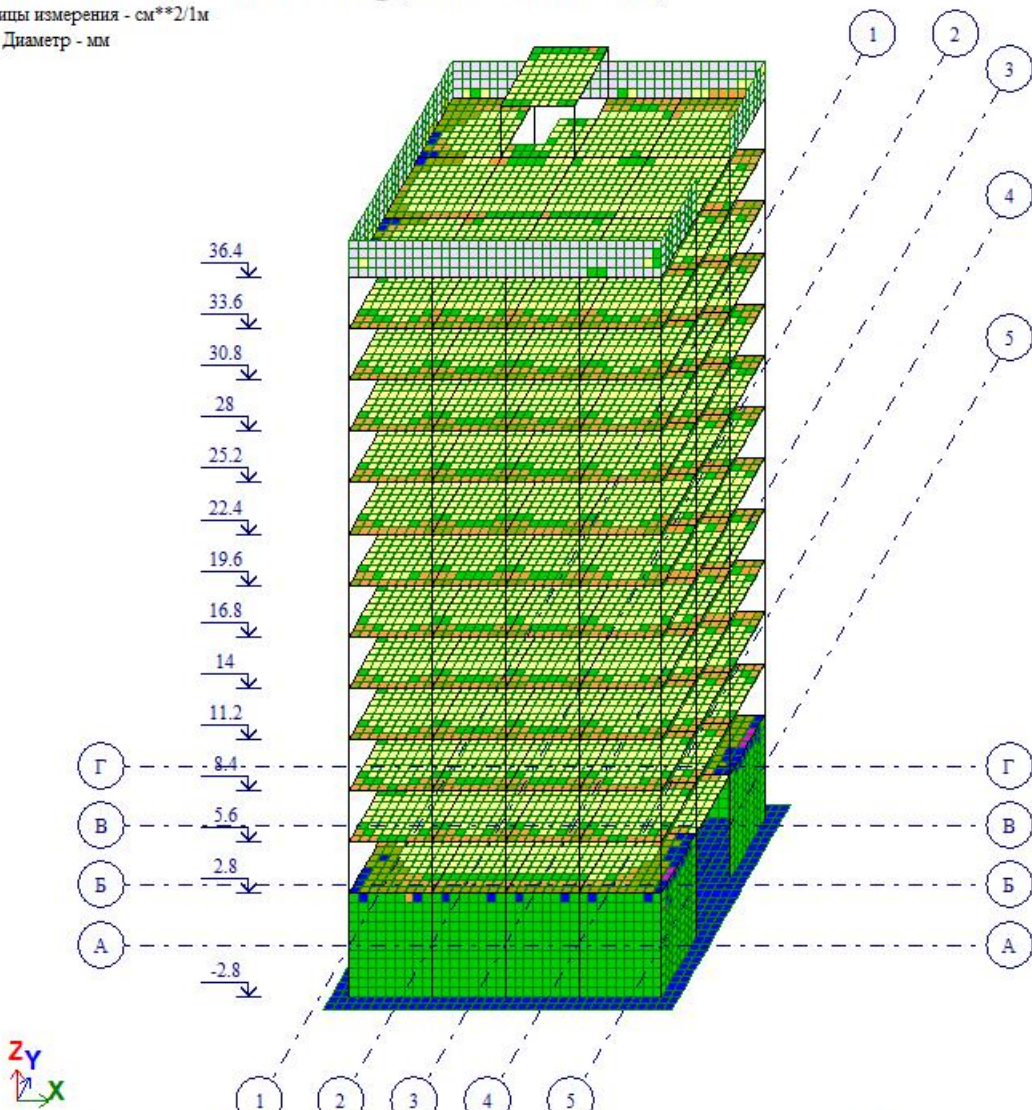


Рисунок 2.12 Верхнее армирование пластин по оси X

s200d5
 s200d6
 s200d8
 s200d10
 s200d12
 s200d14
 s200d16

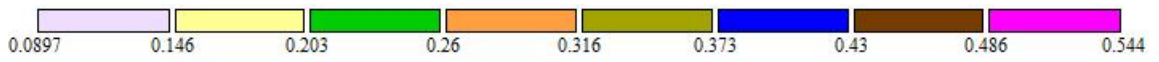
0 0.98 1.41 2.52 3.93 5.66 7.69 10.1

Вариант конструирования: Вариант 1
 Расчет по РСН: СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1 (СН РК EN 1992-1-1:2004/2011)
 Единицы измерения - см**2/1м
 Шаг, Диаметр - мм



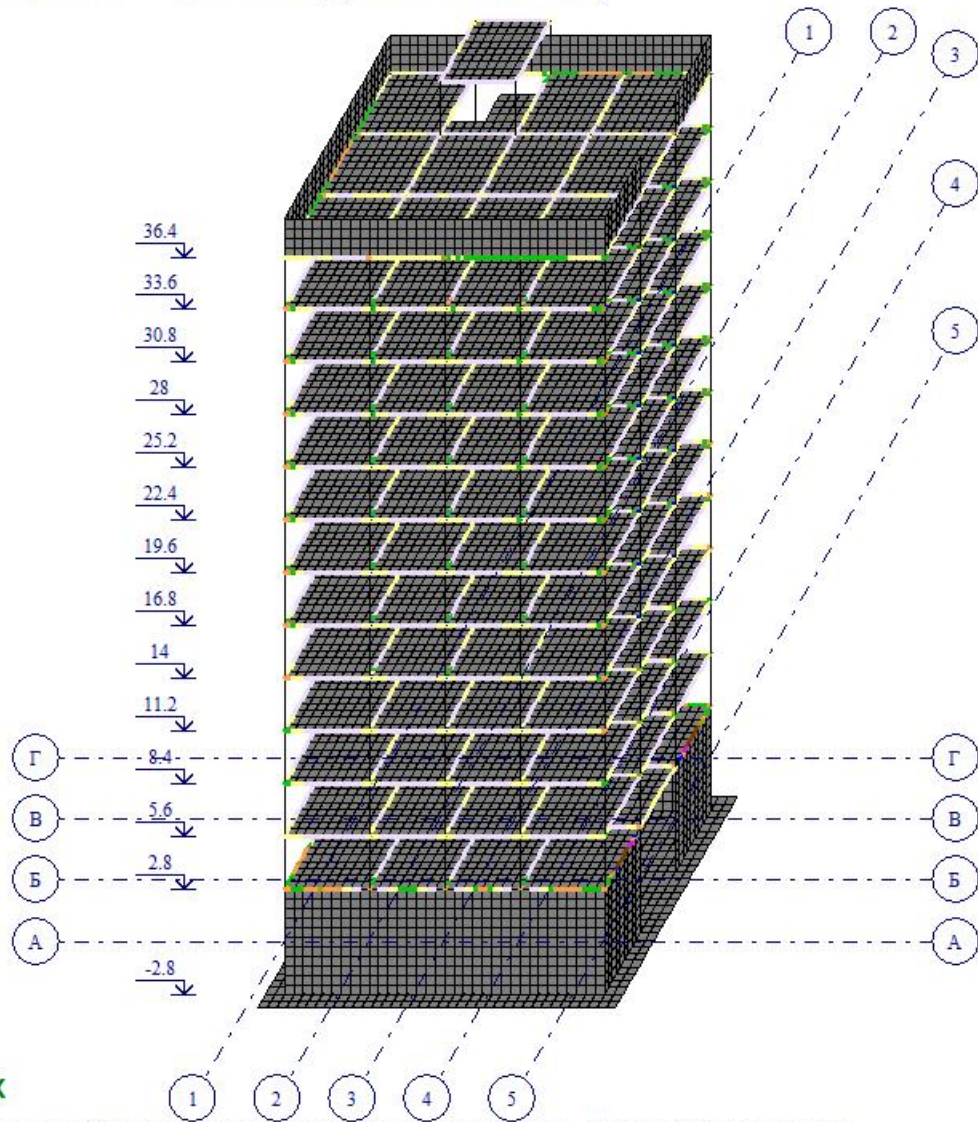
Площадь полной арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 1410

Рисунок 2.13 Нижнее армирование пластин по оси Y



Вариант конструирования: Вариант 1

Расчет по РСН: СН РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1 (СН РК EN 1992-1-1:2004/2011)



Процент армирования (Площадь полной арматуры) Несимметричное армирование . Максимум 0.54 в элементе 1095.

Рисунок 2.14 Процент армирования колонн

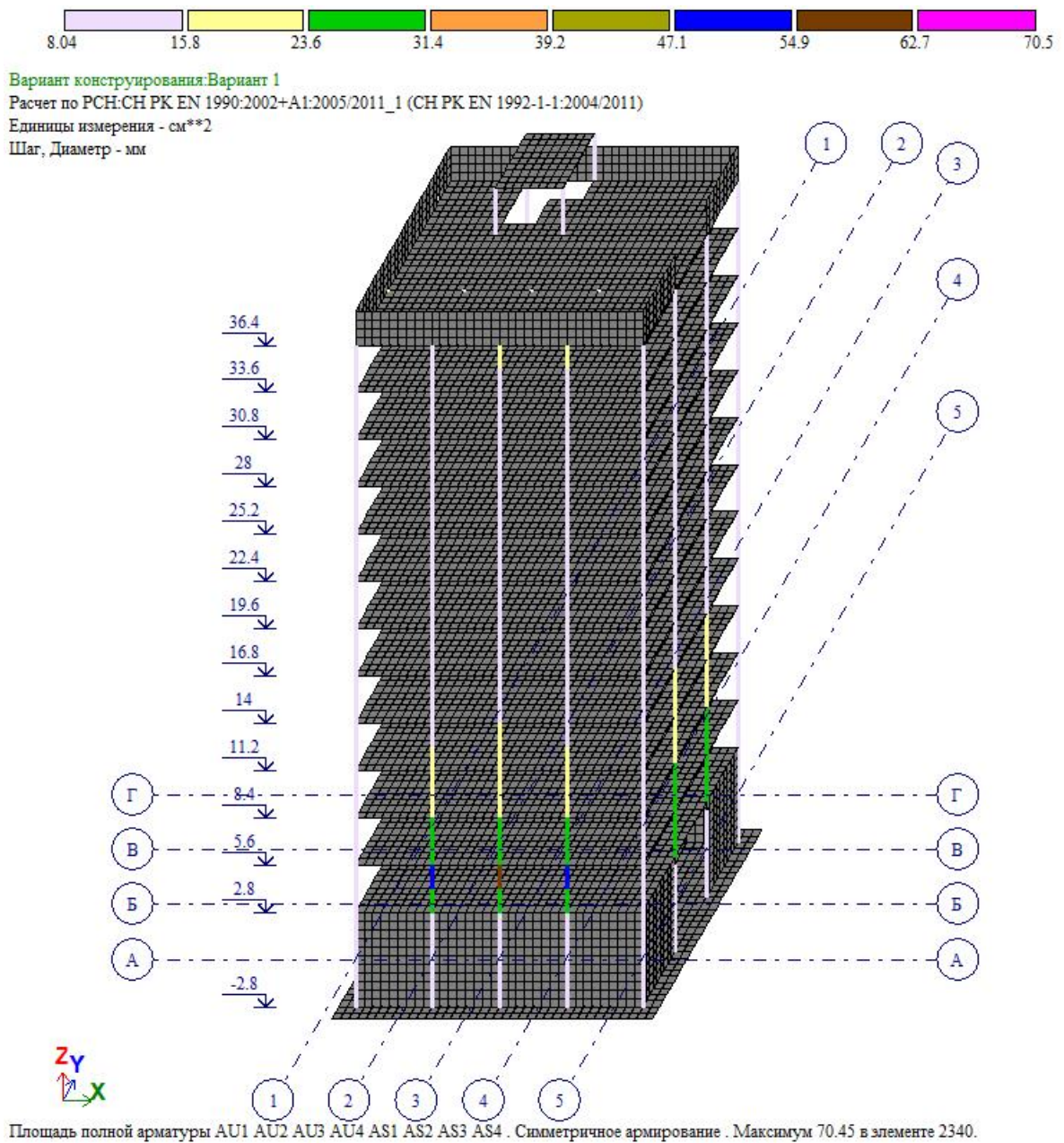


Рисунок 2.15 Площадь армирования колонн

Расчет внецентренно сжатой колонны и армирование приведен в Приложении Б. Армирование колонны подробно показано на чертеже КЖ

3 Организационно-технологический раздел

3.1 Календарный план производства работ

При работе над календарным планом определен перечень работ, их технологическая последовательность, подсчитаны объемы работ, выбраны машины и механизмы, определена трудоемкость работ, количество рабочей силы и сведены в таблицу В.1. Приложения В.

Выбор технологии производства работ и средств механизации, а также технико-экономические показатели календарного плана приведены в Приложении В

3.2 Строительный генеральный план

Строительный генеральный план выполнен для строительства надземной части жилого комплекса (Графическая часть лист 3).

На стройгенплане показан план жилого комплекса, оси которого привязаны к координатной привязочной сетке, расположение постоянных и временных дорог, инженерные сети, расположение машин и механизмов для строительства с указанием их передислокаций, опасные зоны строительной площадки, места складирования и монтажа для укрупнения конструкций, а также монтажных элементов и устройств. Показаны направления движения машин и механизмов. Стройгенплан предусматривает безопасное строительство, так как выполнен в соответствии с действующими нормами охраны труда и техники безопасности при выполнении соответствующих работ .

При разработке строительного генерального плана подсчитаны необходимые временные здания, сооружения и площадки.

Все расчеты и обоснования принятых решений приведены в Приложении В.

В калькуляции подсчитаны и приведены потребности воды, электроэнергии и других. В соответствии с [18] разработаны мероприятия по охране труда, технике безопасности и обеспечению санитарно-гигиенических норм рабочим.

3.3 Технологическая карта на арматурные работы

Технологическая карта на арматурные работы предусматривает правильное выполнение арматурных работ, грамотную организацию производства с выполнением норм выработки и соблюдением технологической последовательности операций.

Для организации арматурных работ необходимо, чтобы монтаж выполнялся в такой последовательности, которая необходима для установки арматуры в проектном положении и обеспечивающей ее надежное крепление. Для этого надежнее применять, предусмотренные проектом крепления.

При выполнении бетонных работ разрешается проходить по арматуре, только по специальным, предусмотренным технологической картой приспособлениям.

Арматура соединяется стыковыми соединениями. Для этого применяются виды контактной сварки - встык или точечно.

Стержни арматуры, которые монтируются отдельными стержнями перекрестно могут перевязываться проволокой. Можно применять и дуговую сварку, если необходимо соединить арматуру диаметром более 25 мм и по длине.

На площадке бетонных работ арматуру складываю поблочно Арматурные изделия подаются в зону монтажа кранами.

Места укладки арматуры в начале размечают на основании, котором будут производиться работы. На необходимом расстоянии друг от друга и от основания располагают арматуру и крепят ее специальными креплениями.

Сваривают стыки арматуры дуговой сваркой вручную. Затем крепят их каркасами по длине на расстоянии 400мм.

На прием арматурных работ до производства бетонных работ составляются акты скрытых работ. Все расчеты потребности материалов, машин и механизмов, а также указания по производству работ, контролю качества и технике безопасности приведены в графической части проекта. График производства работ и график движения рабочей силы также имеются в графической части.

3.4 Технологическая карта на отделочные работы

3.4.1 Организация производства работ

Внутренние отделочные работы производятся в соответствии с действующими строительными нормами на строительные материалы и проектной документацией.

Тип отделки помещений смотреть в рабочем проекте АР (архитектурные решения), утвержденном проектной организацией.

Материалы транспортируются на объект в бортовых автотранспортах, разгрузка осуществляется при помощи башенного крана, автокрана, а также, при необходимости, манипулятором и вилочным погрузчиком.

Складирование материала производится в закрытых складах. Также допускается складирование на этажах стоящегося объекта. При этом

материал необходимо распределить равномерно по всей площади пролета перекрытия в один ярус во избежание прогиба плиты перекрытия.

Для приема материала на перекрытии необходимо установить грузоприемные выносные площадки заводского изготовления. Материалы для отделки на перекрытиях транспортируются при помощи ручных тележек на колесах.

Организация рабочего места показано отделочников показано на чертеже графической части. Принята оптимальная организация, соответствующая действующим нормам.

До начала производства внутренних отделочных работ необходимо:

- назначить ответственного производителя работ из числа ИТР;
- назначить в каждой подрядной организации приказом ответственного производителя работ и ответственного за технику безопасности и пожарную безопасность;
- закончить строительно-монтажные работы, предшествующие внутренним отделочным, с составлением акта приемки выполненных работ;
- провести инструктаж рабочих по технике безопасности и охране окружающей среды под роспись в журнале, ознакомить рабочих с проектными решениями по производству внутренних отделочных работ, ППР и технологическими картами;
- выполнить работы по созданию температурно-влажностного режима для выполнения внутренних отделочных работ согласно технологических карт;
- подготовить средства подмащивания и принять по акту;
- выделить зоны для складирования и хранения материалов и изделий;
- доставить на объект необходимые изделия и материалы, механизмы, инструмент, инвентарь и СИЗ согласно технологических карт;
- приготовить материал, осуществить входной контроль качества изделий и материалов;
- освещение рабочего места должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046.

После окончания работ, все работы должны быть освидетельствованы актами скрытых работ, с подписью ответственных лиц: представитель генподрядной и субподрядной организации, технический и авторский надзор.

3.4.2 Контроль качества и прием выполненных работ

Осуществляется по соответствующим нормативным документам. В процессе производства работ осуществляется входной, операционный и приемочный контроль качества.

Входной контроль изделий и материалов осуществляется осмотром и проверкой комплектности, проверкой соответствия сопроводительной документации. Результаты входного контроля документируются в журналах

оценки качества работ. Входной контроль осуществляется начальником участка.

Операционный контроль осуществляется путем систематического наблюдения и проверки соответствия выполняемых работ требованиям норм. Операционный контроль осуществляет ответственный за производство работ из числа ИТР (прораб или мастер). Результаты операционного контроля документируются в соответствии с требованиями нормативных документов.

Приемочный контроль осуществляется после завершения отдельных видов работ или при приемке законченных конструкций, при этом определяется возможность выполнения последующих работ или пригодность конструкции к эксплуатации. В соответствии с СН РК 1.03-00-2011* приемочный контроль осуществляется:

- производителем работ – осуществляющий постоянный операционный контроль качества выполняемых работ;
- руководителем проекта;
- заказчиком – технический надзор;
- проектной организацией – авторский надзор;
- вневедомственной экспертизой – выборочно.

Приемка выполненных работ оформляется актом на скрытые работы. В акте указывают номера рабочих чертежей, отступления от проекта и основания для этого.

3.4.3 Правила безопасности и охрана труда

Все рабочие, выполняющие внутренние отделочные работы, должны пройти инструктаж по безопасности труда.

Ответственность за пожарную безопасность на строительной площадке, за соблюдение противопожарных требований, своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения, несет начальник участка.

В каждой подрядной организации выполняющей СМР должен быть назначен ответственный за безопасность, охрану труда, и пожарную безопасность, имеющий соответствующее удостоверение. Все рабочие должны пройти вводный инструктаж по технике безопасности. Непосредственно перед каждой сменой ответственный за безопасность и охрану труда (БиОТ) и пожарную безопасность проводит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Все пройденные инструктажи фиксируются в соответствующих журналах.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, следящих за исправным состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а так же за чистотой и

достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

Бытовые помещения должны быть обеспечены:

- табличкой с указанием ответственных лиц;
- исправный огнетушитель (все огнетушители, размещенные на объекте, должны иметь эксплуатационные паспорта);
- вывесить агитационные таблички о соблюдении порядка и о запрете курения в бытовых помещениях;
- обогреватель (водяной тэн, регистры либо масляный обогреватель);
- исправное электрооборудование, осуществление монтажа электропроводов в кабельных каналах либо в гофре;
- пользоваться электроприборами заводского изготовления с исправными изолированными токоведущими частями, штекерами, розетками и т.д.;
- закрытые защитные крышки автоматических выключателей и распределительных устройств;
- автоматические выключатели, розетки должны монтироваться на негорючих основаниях (мрамор, текстолит, бетонная или керамическая вставка);
- оборудованы автоматическими пожарными сигнализациями (АПС).

Детальная информация по требованиям безопасности и охраны труда, пожарной безопасности при производстве внутренних отделочных работ представлена на чертеже 5.

3.4.4 Охрана окружающей среды при строительстве.

В целях максимального сокращения вредного воздействия процессов производства строительно-монтажных работ на окружающую среду предусмотрены следующие мероприятия:

- устройство временного ограждения строительной площадки;
- максимальное использование работы строительной техники в 1-ю смену;
- своевременная уборка строительного мусора и отходов строительного производства;
- уборка и благоустройство территории;
- соблюдение требований экологического кодекса РК в области временного хранения отходов, утилизация на полигон и т.д.

Условия сохранения окружающей среды прописаны в Экологическом кодексе Республики Казахстан, и других законодательных актах. Соответственно строительная организация должна соблюдать требования охраны воздушного бассейна и борьбы с шумом.

Количество выхлопных газов от работающей строительной техники может быть сокращено за счет общих мероприятий: регулирование двигателей внутреннего сгорания, применение качественных сортов топлива, планирование работы механизмов преимущественно в теплый период года с целью снижения расхода топлива; применение для технических нужд электрических и гидравлических приводов взамен жидко и твердотопливных.

Лакокрасочные и изоляционные материалы, содержащие и выделяющие вредные вещества, хранить в герметичной таре и не допускать их попадание в грунт.

4 Экономический раздел

4.1 Разработка смет

Экономический раздел предусматривает разработку смет, определяющих сметную стоимость строительства. Сметы выполненные на строительство 12 этажного энергоэффективного жилого комплекса в г. Нур-Султан, разработаны ресурсным методом в программе ABC - 4.

В локальной смете определены:

Сметная стоимость - 329694,814 тыс. тг

Сметная заработная плата - 93360,298 тыс. тг

Нормативная трудоемкость - 63,072 тыс.чел-час

Для того чтобы выполнить данную смету выполнена ресурсная смета.

Сводным сметным расчетом определена сумма на строительство данного жилого комплекса - 424024,461тыс.тг, в том числе налог на добавленную стоимость 45431,192тыс.тг

Технико-экономические показатели проекта рассчитаны в соответствии с результатами организационно-технологической и экономической частей. Все расчеты по этой части приведены в приложении Г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект на тему «Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан» разработан в соответствии с заданием на дипломное проектирование. В пояснительной записке четыре раздела: архитектурно-аналитический, расчетно-конструктивный, организационно-технологический, экономический, а также 4 приложения. Каждый раздел работы имеет свое решение.

В архитектурно-аналитическом разделе дан анализ климатических и инженерно-геологических условий строительства разработаны технико-экономические решения по генеральному плану и приняты архитектурно-планировочное, объемно-планировочное решения, инженерные системы здания

Исходя из условий энергосбережения подсчитано требуемое сопротивление наружных ограждающих конструкций и выполнена оценка энергоэффективности жилого комплекса. Приняты меры по снижению теплопотерь, эффективному применению тепловой энергии и теплозащитных качеств строительных конструкций.

В расчетно -конструктивном разделе выполнен расчет и конструирование несущих конструкций здания. Расчет и армирование колонны производился с использованием вычислительного комплекса ЛИРА-САПР 2016, реализующего при вычислениях метод конечных элементов.

В организационно - технологической части разработан календарный план на весь цикл работ по возведению здания. При разработке календарного плана учтена последовательность проведения работ, проработаны и применены требования безопасности при проведении строительно-монтажных работ.

Разработаны строительный генеральный план, технологические карты на производство арматурных и отделочных работ, а также мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с нормативными документами.

В экономическом разделе была определена сметной стоимость строительства 12 этажного энергоэффективного жилого комплекса в г. Нур-султан.Сметы выполнены ресурсным методом в программе АВС-4.

Проект разработан на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Практические рекомендации по проектированию энергоэффективных жилых зданий в 2-х томах: Том 1 – Тепловая защита жилых зданий, Том 2 – Системы вентиляции зданий. - Астана, 2015. – 156 с. ISBN 978-601-80397-6-8
- 2 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ.-61с.
- 3 СН РК 1.03-00-2011. Строительное производство. (с изм. и доп. по сост. на 2017 г.) - Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ. – 89 с.
- 4 СП РК EN 1991-1-1:2002/2011, Еврокод 1. Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1.Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания, Астана, 2016.
- 5 Кашкинбаев И.З., Кашкинбаев Т.И. Расчёт и проектирование технологии и организации строительства. Учебное пособие. А. КазНИТУ, 2018. - 149 с.
- 6 СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2015.
- 7 СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, , 2015.
- 8 СП РК 3.02-136-2012 «Полы» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2014
- 9 СП РК 3.02-137-2013 «Крыши и кровли» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2015.
- 10 СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2016.
- 11 СП 28.13330.2017. «Защита строительных конструкций от коррозии» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2019.
- 12 СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2015.
- 13 НТП РК 2.01-85* Нормы проектирования. Нагрузки и воздействия.
- 14 НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры» 2013.
- 15 СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2015.
- 16 СП РК 2.04-104-2012* «Естественное и искусственное освещение» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2014.
- 17 СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда техника безопасности в строительстве» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2014.
- 18 СП РК 2.02 - 05- 2009 (МСН 2.02.01- 97) «Пожарная безопасность зданий и сооружений» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2011.
- 19 СП РК 54.13330.- 2016 «Жилые здания» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2018.

20 СП РК 2.04.01-2017 «Внутренний водопровод и канализация зданий» Астана: Комитет РК по делам строительства и ЖКХ, 2019.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

А.1. Энергосберегающие окна

Для производства таких изделий используют специальные стеклопакеты, которые способны самостоятельно удерживать тепло внутри помещений. Внешне они не отличаются от стандартных моделей, могут иметь разную толщину и одну или две камеры. Энергосберегающие стеклопакеты функционируют так, что не требуется даже минимальное участие человека. Окна самостоятельно без дополнительных приспособлений удерживают тепло внутри помещений. Такого результата удалось добиться путем разделения всех волн спектра на длинные и короткие при помощи специального покрытия. Оно наносится на поверхность обычного полированного флоат-стекла и способно отражать именно длинные тепловые волны. При этом короткие лучи видимого спектра практически беспрепятственно проходят сквозь такое покрытие. То есть фактически внутренняя поверхность стеклопакета самостоятельно возвращает обратно в помещение стремящееся вырваться наружу тепло и свободно пропускает свет. Такое покрытие называется селективным или низкоэмиссионным (рис. А.1.)

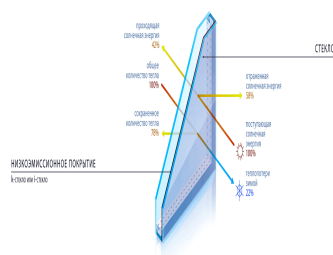


Рисунок А.1-Низкоэмиссионное покрытие стекол

При трехслойном остеклении окно состоит из двух камер (профиль) и трех слоев стекла. Для обеспечения энергоэффективности, нужно с умом подойти к собиранию стеклопакета. Самое эффективное наполнение стеклопакета это наружное стекло - multifunctional, а внутреннее-энергосберегающее. Торговые марки стекол в Казахстане:

- Торговая марка группы компаний Guardian
- Торговая марка группы компаний AGC Glass Europe
- Торговая марка компании Pilkington
- Торговая марка АО «Салаватстекло»

Дополнительно установлены устройства микрощелевого проветривания или клапаны приточной вентиляции, интеграция микролифтов и силиконовые уплотнители

А.2 Оценка энергетической характеристики жилого комплекса

Продолжение приложения А

Для оценки энергетической характеристики жилого комплекса приведен расчет удельной теплозащиты характеристики здания (расчеты проведены по рекомендациям [1]).

Удельная теплозащитная характеристика рассчитана для 12 этажного жилого комплекса, расположенного в г. Нур-Султан .

Климатические параметры района строительства принимаются по СН РК 2.04-01-2001.

Средняя температура отопительного периода $t_{от} = -8,1^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного сезона $z_{от} = 215$ суток

Температура внутреннего воздуха $t_{от} = 20^{\circ}\text{C}$

На основе климатических характеристик района строительства и микроклимата помещения по формуле рассчитывается величина градусо-суток отопительного периода

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = 28,1 \cdot 215 = 6042 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

В технических помещениях и ЛЛУ (лестнично-лифтовых узлов) температура внутреннего воздуха отличается от остальных помещений здания. В среднем за отопительный период она составляет $t_{ЛЛУ} = 18^{\circ}\text{C}$

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры ЛЛУ от температуры жилых помещений, составляет

$$n_{ЛЛУ} = \frac{t_{ЛЛУ} - t_{от}}{t_{в} - t_{от}} = \frac{18 - (-3,1)}{20 - (-3,1)} = 0,913$$

Подвальные помещения не отапливаются, поэтому они не входят в отапливаемый объем здания. В подвале расположен ИТП и разводка труб отопления и водоснабжения. В среднем за отопительный период температура воздуха в подвале составляет $t_{под} = 8^{\circ}\text{C}$

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры подвала от температуры наружного воздуха составляет

$$n_{под} = \frac{t_{в} - t_{под}}{t_{в} - t_{от}} = \frac{20 - 8}{20 - (-3,1)} = 0,519$$

Описание ограждающих конструкций здания

1) Навесная фасадная система по кладке из легкогобетонных камней

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет

$$R_{ст1} = 3,16 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C) / Вт}$$

Площадь стен данной конструкции составляет:

по основной части здания $A_{ст1} = 3406 \text{ м}^2$

по техническим помещениям и ЛЛУ $A_{ст2ЛЛУ} = 503 \text{ м}^2$

2) Навесная фасадная система с основанием из железобетона

Приведенное сопротивление теплопередаче составляет

$$R_{ст2} = 3,34 \text{ (м}^2 \cdot \text{ }^{\circ}\text{C) / Вт}$$

Площадь стен данной конструкции составляет:

по основной части здания $A_{ст2} = 608 \text{ м}^2$

по техническим помещениям и ЛЛУ $A_{ст2ЛЛУ} = 336 \text{ м}^2$

Продолжение приложения А

Удельная теплозащитная характеристика здания определяем по формуле:

$$k_{об} = \frac{1}{V_{от}} \sum_i \left(n_{t,i} \frac{A_{\phi i}}{R_{0,i}^{пр}} \right) \quad \text{А.1}$$

$$k_{об} = \frac{1}{34229} \left[\frac{3406}{3,16} + \frac{608}{3,34} + \frac{1783}{3,19} + \frac{447}{3,42} + \frac{1383}{0,56} + \frac{85}{4,86} + 0,519 \cdot \frac{1550}{1,32} + 0,93 \times \left(\frac{503}{3,16} + \frac{336}{3,34} + \frac{55}{3,19} + \frac{130}{3,42} + \frac{430}{0,56} + \frac{1296}{5,55} + \frac{339}{4,48} + \frac{64}{0,83} \right) \right] = \frac{6387}{34229} = 0,187$$

Детали расчета сведены в таблицу

Таблица А.1-Расчет теплофизических характеристик жилого комплекса

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{\phi,i}, \text{ м}^2$	$R_{0,i}^{пр}, (\text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})/\text{Вт}$	$n_{t,i} \frac{A_{\phi i}}{R_{0,i}^{пр}}, \text{ Вт}/^\circ\text{C}$	%
Навесная фасадная система по кладке из легкобетонных камней	1	3406	3,16	1078	16,9
	0,913	503		145	2,3
Навесная фасадная система с основанием из железобетона	1	608	3,34	182	2,8
	0,913	336		92	1,4
Трехслойная стена по кладке из газобетона	1	1783	3,19	559	8,8
	0,913	55		16	0,3
Трехслойная стена по монолитному железобетону	1	447	3,42	131	2,1
	0,913	130		35	0,5
Эксплуатируемая кровля	0,913	1296	5,55	213	3,3
Совмещенное кровельное покрытие	0,913	339	4,48	69	1,1
Перекрытие над подвалом	0,519	1550	1,32	609	9,5
Перекрытие над проездом	1	85	4,86	17	0,3
Окна	1	1383	0,56	2470	38,7
	0,913	430		701	11,0
Входные двери	0,913	64	0,83	70	1,1

Продолжение приложения А

продолжение таблицы А.1

Перекрытие над проездом	1	85	4,86	17	0,3
Окна	1	1383	0,56	2470	38,7
	0,913	430		701	11,0
Входные двери	0,913	64	0,83	70	1,1
Итого	-	12415	-	6387	100

Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания

$$k_{об}^{тр} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot ГСОП + 0,61} = \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{34229}}}{0,00013 \cdot 6042 + 0,61} = 0,153 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C})$$

Удельная теплозащитная характеристика здания больше нормируемой величины на 22%. Как видно из таблицы А-1 наибольший вклад в тепловые потери здания в данном случае вносят окна, стены, слабо утепленное перекрытие над подвалом. В данном случае наиболее эффективно дорабатывать теплозащитную оболочку здания за счет повышения сопротивления теплопередаче окон. В проекте заменяются окна на имеющие приведенное сопротивление теплопередаче 0,88 (м²·°C)/Вт.

Кроме того, доутепляется перекрытие над подвалом, так что приведенное сопротивление теплопередаче конструкции составляет 1,88 (м²·°C)/Вт.

$$k_{об} = \frac{1}{34229} \left[\frac{3406}{3,16} + \frac{608}{3,34} + \frac{1783}{3,19} + \frac{447}{3,42} + \frac{1383}{0,88} + \frac{85}{4,86} + 0,519 \cdot \frac{1550}{1,88} + 0,93 \times \left(\frac{503}{3,16} + \frac{336}{3,34} + \frac{55}{3,19} + \frac{130}{3,42} + \frac{430}{0,88} + \frac{1296}{5,55} + \frac{339}{4,48} + \frac{64}{0,83} \right) \right] = \frac{5098}{34229} = 0,149$$

Детали расчета сведены в таблицу А.2

Таблица А.2- Теплофизические характеристики жилого комплекса

Наименование фрагмента	n _{t,i}	A _{ф,i} , м ²	R _{0,i} ^{np} , (м ² ·°C)/Вт	n _{t,i} $\frac{A_{\phi i}}{R_{0,i}^{np}}$, Вт/°C	%
Навесная фасадная система по кладке из легкобетонных камней	1	3406	3,16	1078	21,1
	0,913	503		145	2,8

Продолжение приложения А

продолжение таблицы А.2

Навесная фасадная система с основанием из железобетона	1	608	3,34	182	3,6
	0,913	336		92	1,8
Трехслойная стена по кладке из газобетона	1	1783	3,19	559	11,0
	0,913	55		16	0,3
Трехслойная стена по монолитному железобетону	1	447	3,42	131	2,6
	0,913	130		35	0,7
Эксплуатируемая кровля	0,913	1296	5,55	213	4,2
Совмещенное кровельное покрытие	0,913	339	4,48	69	1,4
Перекрытие над подвалом	0,519	1550	1,88	428	8,4
Перекрытие над проездом	1	85	4,86	17	0,3
Окна	1	1383	0,88	1576	30,9
	0,913	430		487	9,5
Входные двери	0,913	64	0,83	70	1,4
Сумма	-	12415	-	5098	100

После доработки теплозащитной оболочки здания удельная теплозащитная характеристика меньше нормируемой величины, оболочка удовлетворяет нормативным требованиям.

Объемно-пространственная форма высотных зданий во многом может служить снижению потребления энергии, например, уменьшением остекленной поверхности северного фасада, путем создания такой формы здания, когда эффективно используются ветровые потоки для естественной вентиляции, что снизит часы работы механической вентиляции.

Одним из эффективных способов снижения энергии являются архитектурно-планировочные решения – увеличенная ширина корпуса здания (14-18 м), минимальное соотношение площади наружных ограждений и ограждаемой площади здания (коэффициент компактности), объемно-пространственная форма здания (снижение ветровой нагрузки, пониженной солнечной освещенности наружной поверхности здания), архитектурно-конструктивные решения, инженерные системы и оборудование (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, а также осветительные системы).

К ним относятся:

– использование высокоэффективных активных двойных стен с внутренней вентиляцией в качестве наружного ограждения с механизированными жалюзи;

Продолжение приложения А

- радиаторы отопления потолочные на всю ширину здания с системой охлаждения внутри балок по периметру здания для создания комфорта;
- разъединённая (в отличие от «сдвоенной») система вентиляции, проходящая под приподнятым полом, что обеспечивает доступ к ней (вариант «с повышенным уровнем доступа»);
- система подсушивания (воздуха) с использованием тепла отведенного от фасада с двойными стенами, которые используются: в качестве источника энергии;
- потребляющая мало энергии высокоэффективная систем освещения, использующая радиальное расположение осветительных панелей с целью обеспечить оптимальную освещенность.

Эффективным путем экономии энергоресурсов является использование альтернативных источников энергии с помощью гелиоустановок, ветровых турбин, использования энергии земли, комбинированных систем. Устройство гелиоустановок на высотных зданиях заключаются в высоком коэффициенте соотношения поверхности фасада и площади земельного участка. В некоторых климатических зонах и регионах 10-15% потребности высотного здания в электроэнергии можно обеспечивать за счет установки на его фасаде фотоэлектрических генераторов (коллекторов). Размер вышеуказанного объема выработки электроэнергии зависит от формы и ориентирования здания в пространстве, а также от степени затененности. Объем производимой электроэнергии обратно пропорционален плотности высотной застройки.

Ветровые турбины на высотных зданиях производят приблизительно 10-15% от полного потребления энергии зданием. Работа совместно с гелиоустановками, они могут сократить потребление энергии высотным зданием до 20-30%. Еще 10-20% снижения потребления энергии достигается применением установок использования подземного тепла, включая геотермальные источники.

Согласно формулировки одним из пунктов является теплоизоляция стен.

Теплоизоляции стен из всех пунктов энергоэффективности уделено большее внимание.

Одним из важнейших путей экономии топливно-энергетических ресурсов является сокращение тепловых потерь через ограждающие конструкции как эксплуатируемых, так и вновь строящихся зданий и сооружений. При решении проблемы экономии энергоресурсов посредством улучшения теплозащиты зданий и сооружений в развитых странах учитываются затраты энергии на получение самой теплоизоляционной конструкции [1]. Применение высокоэффективных теплоизоляционных материалов не только позволяет создавать наружные ограждающие конструкции в виде блоков, отвечающие современным требованиям

Продолжение приложения А

архитектуры и строительства, но и сократить эксплуатационные затраты зданий за счет снижения теплопотерь через наружные ограждения в зимнее время или уменьшить перегрев помещений в летнее время [1].

А.3 Инженерные системы энергоэффективного жилого комплекса

А.3.1 Водопровод и канализация разработаны на основании:

- задания на проектирование;
- архитектурно-строительных чертежей;
- СП РК 2.04.01-2017 «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
- СП 58.13330.2012 «Внутренние сантехнические системы зданий»;

В жилом комплексе запроектированы следующие системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой (В1) – I зона (водоснабжение от городских сетей);
- водопровод хозяйственно-питьевой (В1.1) – II зона (водоснабжение от насосной станции);
- трубопровод горячей воды, подающий (Т3);
- трубопровод горячей воды, циркуляционный (Т4);
- противопожарный водопровод (В2);
- канализация бытовая (К1);
- канализация производственная (КЗН).

Расчет систем произведен согласно СП 30.13330.2012

А.3.2 Водопровод хозяйственно-питьевой (В1;В1.1) - запроектирован от наружной сети водопровода. С 1 по 4-й этажи обеспечение потребным напором проектируется непосредственно от городской сети водопровода – I зона водоснабжения. Для обеспечения потребным напором воды с 5 по 9-й этажи ввод водопровода предусматривается от повысительной насосной станции –II зона водоснабжения. Насосная станция – отдельно стоящая, обеспечивающая водопроводом II-е зоны несколько домов. Для водоснабжения с 10 по 12-й этажи предусматриваются повысительные насосы расположенные в техническом подвале.

В целях борьбы с шумом насосы устанавливаются в отдельном помещении со звукоизолирующими ограждениями на виброизолирующем основании.

Подводящие и отводящие трубы отделяются от агрегатов гибкими вставками. Выбор насосов произведен на работу с максимальным КПД, что обеспечивает шумность работающих агрегатов не более 30 Дб.

Указанные мероприятия обеспечивают требования МСН 2.04-03-2005 «Защита от шума».

На вводах I, II и III зон водоснабжения в жилом доме устанавливаются общие счетчики воды и индивидуальные на каждую квартиру. На подводках к санитарным приборам, у оснований стояков, у поливочного крана - устанавливается отключающая арматура. Трубопроводы, проходящие, в

Продолжение приложения А

нишах выполняются из пластиковых труб и стальных электросварных труб ГОСТ 10704-91* проходящие под потолком подвала открыто.

Согласно СП 30.13330.2012 внутреннее пожаротушение составляет- 2,6 л/сек в две струи.

В мусоросборной камере жилого дома предусматривается поливочный кран с холодной и горячей водой. Там же предусмотрена спринклерная головка в количестве 1-й штуки для автоматического пожаротушения. При повышении температуры в помещении мусоросборной камеры во время пожара легкоплавкий сплав замка спринклера плавится, Пластинки и клапан вылетают под действием давления воды, которая ударяется о розетку и разбрызгивается.

Магистральные трубопроводы и стояки покрываются изоляцией типа «K-FLEX», $\delta=9$ мм.

А.3.3 Водопровод противопожарный (В2) - запроектирован от насосной станции пожаротушения, расположенной в подвале с выходом наружу, вода по двум вводам из стальных электросварных труб $\text{Ø}89 \times 4$ мм. ГОСТ 10704-91* подается к пожарным стоякам, закольцованным по вертикали. Для тушения пожара устанавливаются пожарные краны $\text{Ø}50$ мм. На высоте 1,35 м от пола. Включение пожарных насосов в насосной станции осуществляется от кнопок, расположенных у пожарных кранов. На напорной линии в насосной станции устанавливаются электрозадвижки, которые открываются с включением пожарных насосов. В обычное время система противопожарного водопровода – сухотрубная.

К установке приняты насосы марки К80-50-200 (один рабочий, второй резервный). Трубопроводы горячей воды (Т3; Т4) - запроектирован от узла ввода теплосети.

Горячее водоснабжение централизованное. Проектом принимается сеть горячего водоснабжения с достаточным напором с 1 по 12 этажи. Магистральные трубопроводы проходят совместно с трубами холодного водопровода. Для горячей воды предусмотрена циркуляция через полотенцесушители, а так же на магистральных трубопроводах.

Магистральные трубопроводы и стояки покрываются изоляцией типа «K-FLEX», $\delta=9$ мм.

На трубопроводе горячей и циркуляционной воды устанавливаются общие счетчики горячей воды и индивидуальные на каждую квартиру. Трубопроводы холодной и горячей воды, проходящие через перекрытие и стены заложить гильзы.

А.3.4 Канализация бытовая (К1) - запроектирована из полиэтиленовых труб $\text{Ø}100-50$ мм и чугунных канализационных труб $\text{Ø}100-50$ мм, ГОСТ 6942.3-98. Участки чугунного трубопровода канализации, прокладываемые в подвале, выполняются на подвесках, закрепленных к потолку подвала с уклоном трубопровода 0,02 в сторону выпуска.

Продолжение приложения А

Полиэтиленовые трубы, проходящие через стены и перекрытия, прокладываются в гильзах.

Канализация бытовая (К2) - запроектирована для отвода дождевых и талых вод с кровли жилого дома. Отвод дождевых вод предусматривается в лотки с выходом по рельефу.

Трубы приняты стальные электросварные Ø108x4,0 мм, ГОСТ 10704-91*, которые окрашиваются масляной краской за 2 раза. Предусматривается электрообогрев водосточных воронок и выпусков.

Канализация бытовая (К3Н) - запроектирована из стальных электросварных труб Ø28x1,2мм, ГОСТ 10704-91*. Производственные стоки от опорожнения системы отопления, аварийные стоки от насосной станции пожаротушения собираются в дренажные приемки размером 700x700x700(н), откуда погружными насосами КС-1-0,16; N=0,16 кВт.(1-рабочий), откачиваются на отмотску здания.

А.3.5 Электроснабжение и электрооборудование. Силовое электрооборудование

В жилом доме устанавливаются главные распределительные щиты (ГРЩ) из шкафов серии Prizma с автоматическими выключателями.

Силовыми потребителями являются лифты, уборочные машины и т.д. и т.п. В качестве групповых распределительных щитов используются щиты серии Pragma с набором автоматических выключателей, а пусковой аппаратуры – магнитные пускатели серии ПМЛ.

В жилых квартирах предусматриваются розеточные группы на 16А и 25А для подключения потребителей до 4 кВт, а также отдельная группа (40А) для подключения эл. плиты.

Проектом предусматривается стаивание снега и льда в водостоках.

Групповые сети силового электрооборудования и питающие линии выполняются проводами и кабелями с медными жилами и прокладываются скрыто в пластмассовых несгораемых и металлических трубах в подготовке пола, под слоем штукатурки.

Электроосвещение. Предусматриваются следующие виды освещения: общее рабочее, аварийное эвакуационное, местное.

Общее рабочее освещение выполняется светильниками с лампами накаливания. Часть светильников общего рабочего освещения используется в качестве аварийного эвакуационного. Для местного освещения предусматривается установка штепсельных розеток и ящиков с трансформаторами 220/36В. В жилых квартирах предусматривается установка клеммных колодок для возможности подключения люстр и подвесов. Типы светильников, их количество и номинальная нормируемая освещенность указаны на планах.

В качестве групповых щитов освещения используются щитки серии Pragma с автоматическими выключателями. Все групповые сети освещения выполняются проводом с медной жилой и прокладываются скрыто.

Продолжение приложения А

Для управления освещением лестничных клеток устанавливается блок автоматического управления освещением (БАУО) с выносным фотореле.

Защитные мероприятия. Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции и уравнивания потенциалов все металлические нетокопроводящие части корпусов электрооборудования заземляются путем прокладки дополнительной жилы групповой электросети.

Для обеспечения безопасности при косвенных прикосновениях предусматривается установка (УЗО) устройство защитного отключения на вводе в каждую квартиру с током установки 300мА и на каждую розеточную группу с током 30мА.

А.3.6 Молниезащита. В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД34.21.122-87 устраивается молниезащита 3-ей категории. В качестве молниеприемника используется металлическая кровля и отдельно стоящие молниеприемники. Токоотводами служат металлические конструкции здания и спуски из полосовой стали при обеспечении непрерывности электрической связи в соединениях конструкций.

Внутренний контур заземления используется также для уравнивания потенциала внутри здания и защиты от заноса высокого потенциала по подземным коммуникациям, для чего последние на вводе в здание присоединяются к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

А.3.7 Учет электроэнергии. Предусматривается отдельный учет расхода электроэнергии каждой квартиры, лифтов и общедомовой нагрузки.

Основные показатели.

Категория электроснабжения	1,2
Напряжение в сети, В	380/220
Потребляемая мощность, кВт	130
Коэффициент мощности	0,96
Годовой расчет электроэнергии, кВт/час	200 000,0

А.3.8 Контроль и автоматизация. Подраздел «Контроль и автоматизация» выполнен на основании технических решений, принятых в разделах ОВ (Отопление и вентиляция) и ВК (Водопровод и канализация). В проекте предусматривается включение пожарных насосов и открывание пожарных задвижек кнопками, установленными на этажах вблизи пожарных кранов.

Система дымоудаления выполнена в следующем объеме:

- автоматическое срабатывание электромагнитных клапанов заслонок при срабатывании пожарных извещателей;
- автоматическое включений вытяжных и подпорных вентсистем Д1, Д2, Д3, П1, П2, П3.

Сигнализация о включенном состоянии клапанов и вентсистем выносится на щит дымоудаления ЩДУ. ЩДУ устанавливается в операторской, находящейся в 3-ей секции.

Продолжение приложения А

А.3.9. Слаботочные устройства. Проект слаботочных устройств выполнен на основании архитектурно-строительного задания и в соответствии с требованиями СН РК 3.02-01-2018 и ВСН 60-89.

Телефонизация. Номера городской телефонной сети подключаются от городской телефонной сети согласно ТУ. Для подключения применяется кабель ТПП 200*2*0,4 или его аналог. Распределительная сеть выполняется кабелем КРВПМ 2*2*0,5. Телефонные кабели разводятся по секциям в кабелегонах под перекрытием подвала. Далее кабель поднимается по стоякам до распределительных телефонных коробок, которые устанавливаются в шкафах слаботочных устройств и расширяется на телефонные распределительные коробки. Абонентские сети прокладываются в виниловых трубах Ø 20мм в конструкции пола. Подъем до мест установки розеток производится в штробе и гофрированной виниловой трубе Ø 16мм. Розетки типа RJ45 двойного исполнения устанавливаются на высоте 0,3 м рядом с электрическими розетками.

Телевидение. Для приема программ телевидения предусматривается эфирное телевидение. Для уверенного приема сигнала на кровле каждого блока здания устанавливается по три антенны. В поэтажном щите связи устанавливается магистральный усилитель. Для магистральной разводки применяется кабель RG 11, для горизонтальной разводки RG 6. Ответители видеосигнала, на 1-м этаже устанавливается делитель. Для достижения равномерного сигнала на всех этажах в пределах 70-75 Дб в районе 8-10 этажей устанавливается промежуточный усилитель.

Домофонная связь. Для связи жильцов дома с гостями предусмотрена домофонная связь. Кабельная разводка выполняется кабелем УТР4*2 и RG6 от блока вызова до коммутационного блока устанавливаемого на этажах. Абонентская разводка выполняется кабелем КРВПМ 2*2*0,5 от стояка связи до мониторов домофона.

А.3.10 Отопление и вентиляция. Общие указания. Проект систем отопления и вентиляции по объекту «12-ти этажный жилой комплекс», разработан на основании архитектурно-строительных чертежей, технического и технологического заданий.

Система отопления и вентиляции принята в соответствии с требованиями СП РК 4.02-05-2017 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха", СН РК 2.04-21-2011 "Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий", СП РК 2.04-03-2011 "Строительная теплотехника", СП РК 2.02-05-2009 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", СП 54.13330.2016 "Жилые здания", СП 31-108-2002 "Мусоропроводы жилых и общественных зданий и т.д.

А.3.11 Теплоснабжение. Источником теплоснабжения являются существующие тепловые сети. Теплоснабжение объекта осуществляется в соответствии с техническими условиями N _____ от

Продолжение приложения А

_____, выданными АПК РКТ. Параметры теплоносителя - 132-70 °С.

Отопление. В проекте предусмотрена поквартирная двухтрубная система отопления с попутным движением теплоносителя, с нижней разводкой магистральных трубопроводов. Подключение к наружным тепловым сетям осуществляется по независимой схеме. Параметры теплоносителя в системе отопления 80-60 С. Для учета расхода тепла, на каждую квартиру, в коридоре устанавливается тепловой счетчик. Трубопроводы поквартирной системы отопления прокладываются в конструкции пола. Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются под потолком подвала. Стояки и магистральные трубопроводы предусмотрены из стальных электросварных и водогазопроводных труб, соответственно ГОСТ 10704-91* и ГОСТ 3262-75*. В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы производства Россия. На чугунных радиаторах устанавливаются угловые радиаторные вентили фирмы "OVENTROP" (Германия), для регулирования теплоотдачи прибора и его отключения. На стояках и отдельных ветках системы отопления предусмотрены к установке балансировочные вентили, для гидравлической настройки системы. Подключение системы отопления произвести от теплового пункта.

А.3.12 Вентиляция. Проектом предусмотрена естественная вытяжная вентиляция из помещений кухни, ванных комнат, санузлов и т.д., с естественным притоком воздуха в жилые комнаты, через открываемые фрамуги в оконных переплетах. Воздуховоды выполняются из оцинкованной стали толщиной 0,5-0,7 мм, согласно приложения 21 СП РК 4.02-05-2013 и изолируются по всей длине теплоизоляционным материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Транзитные воздуховоды вытяжных систем проложены в шахтах из негорючих материалов с пределом огнестойкости 0,5 часа.

При возникновении пожара проектом предусматривается удаление дыма из поэтажных коридоров (ДУ1, ДУ2, ДУ3), а также подпор воздуха в лифтовые шахты (ПП1, ПП2, ПП3). Для обеспечения требуемого предела огнестойкости, воздуховоды систем противодымной вентиляции, по всей длине покрываются огнезащитным покрытием.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Б.1 Расчет внецентренно сжатой колонны

Определить площадь рабочей арматуры A_s монолитной колонны подвала. Высота этажа $H=5,6$ м. Колонна имеет размеры поперечного сечения 40×40 см. Бетон тяжелый класса C20/25 коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2} = 0,9$. Рабочая арматура класса S500, поперечная арматура класса S240. Колонна армируется вязаными каркасами. Подбор арматуры производим по итогам статического расчета выполненным в программном комплексе “ЛИРА”.

Б.2 Задание нагрузок

Единицы измерения усилий: т

Единицы измерения напряжений: т/м**2

Единицы измерения моментов: т*м

Единицы измерения распределенных моментов: (т*м)/м

Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: т/м

Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м

№ элем	№ сечен	№ столбца	Группа РСН	Критерий	Усилия						№№ загруз
					N (т)	Mk (т*м)	Mu (т*м)	Qz (т)	Mz (т*м)	Qu (т)	
1028	1	2	A1	2	-163.50	0.00	-0.07	0.05	-0.05	-0.02	1 2 3 4
1028	1	1	A1	10	-160.77	0.00	-0.07	0.05	-0.05	-0.02	1 2 3
1028	1	1	A1	29	-143.20	0.00	-0.06	0.04	-0.03	-0.02	1 2
1028	1	3	C1	1	-128.92	-0.02	0.06	-0.03	25.32	14.75	1 2 -6
1028	1	3	C1	2	-144.91	0.01	-0.18	0.11	-25.39	-14.78	1 2 3 4 6
1028	1	3	C1	3	-128.85	0.01	-0.17	0.10	-25.38	-14.77	1 2 6
1028	1	3	C1	4	-144.97	-0.02	0.05	-0.02	25.31	14.74	1 2 3 4 -6
1028	1	3	C1	13	-145.01	-0.02	-23.54	13.53	-0.19	-0.11	1 2 3 4 5
1028	1	3	C1	14	-128.81	0.02	23.42	-13.45	0.12	0.07	1 2 -5
1028	1	3	C1	18	-165.43	0.00	-0.03	0.01	-0.06	-0.01	1 2 3 4 7
1028	1	3	C1	21	-128.96	-0.02	-23.53	13.52	-0.17	-0.10	1 2 5
1028	1	3	C1	22	-144.86	0.02	23.41	-13.44	0.10	0.06	1 2 3 4 -5
1028	1	3	C1	29	-149.38	0.00	-0.02	0.01	-0.05	0.00	1 2 7
1028	1	3	C1	30	-155.14	-0.18	-10.76	6.19	-11.39	-6.63	1 2 3 4 8
1028	2	2	A1	2	-161.97	0.00	0.09	0.05	0.03	-0.02	1 2 3 4
1028	2	1	A1	10	-159.25	0.00	0.09	0.05	0.03	-0.02	1 2 3
1028	2	1	A1	29	-141.68	0.00	0.08	0.04	0.02	-0.02	1 2
1028	2	3	C1	1	-127.48	0.01	0.17	0.10	23.37	-14.77	1 2 6
1028	2	3	C1	2	-143.60	-0.02	-0.02	-0.02	-23.33	14.74	1 2 3 4 -6
1028	2	3	C1	3	-127.54	-0.02	-0.03	-0.03	-23.34	14.75	1 2 -6
1028	2	3	C1	4	-143.53	0.01	0.18	0.11	23.38	-14.78	1 2 3 4 6
1028	2	3	C1	13	-143.64	-0.02	21.10	13.53	0.16	-0.11	1 2 3 4 5
1028	2	3	C1	14	-127.44	0.02	-20.95	-13.45	-0.12	0.07	1 2 -5
1028	2	3	C1	18	-164.06	0.00	0.01	0.01	0.00	-0.01	1 2 3 4 7
1028	2	3	C1	19	-127.58	-0.02	21.09	13.52	0.15	-0.10	1 2 5
1028	2	3	C1	20	-143.49	0.02	-20.94	-13.44	-0.11	0.06	1 2 3 4 -5
1028	2	3	C1	29	-148.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00	1 2 7
1028	2	3	C1	30	-153.76	-0.18	9.66	6.19	10.48	-6.63	1 2 3 4 8

Продолжение приложения Б

Б.2. Армирование элементов колонны

Проводим расчет крайней колонны нижнего яруса рамы

Колонна прямоугольного сечения с размерами $b = 400$ мм, $h = 400$ мм;
 $c = 25$ мм.

Бетон нормальный класса C20/25 ($f_{ck} = 20$ МПа, $\gamma_c = 1.5$,

$$f_{cd} = a_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 11,33 \text{ МПа}.$$

Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_c = 500/1,15 = 435$ МПа,
 $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа).

Бетон класса C20/25 $E_{cm} = 30$ ГПа.

Изгибающий момент $M_{Ed} = M_x = M_y = 23,52$ кН*м, продольная сила $N_{Ed} = -1654$ кН

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

Определим расчетной длины колонны.

В соответствии с условиями закрепления см. Рисунок 5.7 СН РК EN 1992-1-1:2004/2011 $l_0 = 0,5l = 0,5 \cdot 5,6 = 2,8$ [9]

Определяем расчетную длину элемента.

$$l_0 = 0,5 \cdot 5,6 \cdot \sqrt{\left(1 + \frac{0,1}{0,45 + 0,1}\right) \cdot \left(1 + \frac{0,1}{0,45 + 0,1}\right)} = 5,4.$$
$$5,4 > 0,5l = 2,8$$

Принимаем $l_0 = 5,4$

Определение предельной гибкости колонны

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

$$\lambda \leq \lambda_{lim} \quad (\text{Б.1})$$

Определяем гибкость:

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}} = \sqrt{\frac{21 \cdot 10^9}{400 \cdot 400}} = 571 \text{ мм};$$
$$\lambda = \frac{5400}{571} = 9,46$$
$$n = \frac{N_{ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{-1654000}{400 \cdot 400 \cdot 11,33} = 0,91$$
$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,7}{\sqrt{0,28}} = 20,36$$
$$\lambda = 9,46 < \lambda_{lim} = 20,36$$

Продолжение приложения Б

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

Полная высота сечения по формуле:

$$h = d - c_1 = 400 - 40 = 360 \text{ мм.}$$
$$\frac{e_d}{h} = \left| \frac{M_{Ed}}{N_{Ed}} \right| = \left| \frac{23}{(-1654) * 0,4} \right| = 0,03$$

Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{23}{11,3 \cdot 400 \cdot 400^2} = 0,0012.$$
$$\nu_{Eds} = \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d} = \frac{-1654000}{11,3 \cdot 400 \cdot 360} = -1,01.$$

Требуемую площадь продольной арматуры определяем согласно Рисунку Г.2[9] в зависимости:

$$\frac{c_1}{h} = \frac{40}{400} = 0,1; \quad \omega_{tot} = 0[9]$$
$$A_{s,tot} = \omega_{tot} \cdot \frac{b \cdot h}{\frac{f_{yd}}{f_{cd}}} = 0,25 \cdot \frac{400 \cdot 400}{\frac{435}{11,3}} = 5344 \text{ мм}^2,$$
$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{A_{s,tot}}{2} = \frac{5344}{2} = 2672 \text{ мм}^2.$$

Принимаем 8 диаметр25 S500 ($A_{s1} = 29,45 \text{ см}^2$).

Б.3 Конструирование арматуры колонны

Колонна армируется пространственными каркасами, образованными из плоских вязаных каркасов, состоящими из продольной рабочей арматуры диаметр 25 S500 и поперечной арматуры (хомутов) Ø8 S240 устанавливаемой с шагом $S = 25 \text{ см}$. Армирование колонны подробно показано на чертеже КЖ.

Продолжение приложения Б

Собственный вес

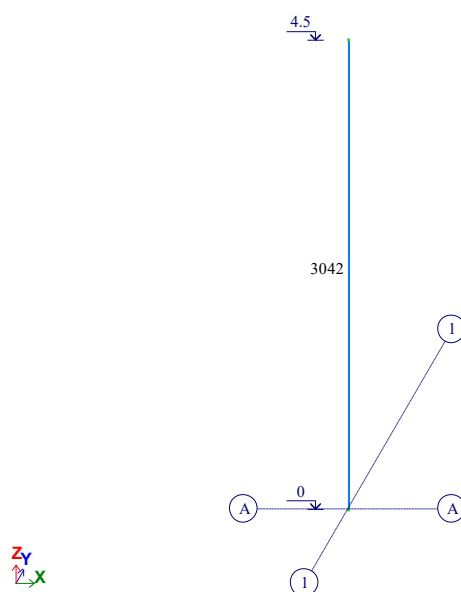


Рисунок Б.1 – Элемент колонны 3042.

Таблица Б.1- Коэффициенты сочетаний

N загруз.	Вид	1	2	3	4	5	6
1	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
2	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
3	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
4	Временное, Q	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05
5	Временное (снег), Q	1.05	1.05	1	1.5	1.05	1.05
6	Временное (ветер), Q	0.9	0	0.9	0	1.5	0
7	Временное (ветер), Q	0	0.9	0	0.9	0	1.5
N загруз.	Вид	7	8				
1	Постоянное, G	1	1				
2	Постоянное, G	1	1				
3	Постоянное, G	1	1				
4	Временное, Q	0.3	1				
5	Временное (снег), Q	0.2	0.7				
6	Временное (ветер), Q	0	0				
7	Временное (ветер), Q	0	0				

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2- Усилия РСН по элементу колонна 3042

10_	3042 - 1	3042 - 2									
	2114	2114									
	4219	4219									
	1 - PCH1										
N	-145.12	-139.65									
MK	-.27656	-.27656									
MY	8.2835	-1.2888									
QZ	-2.1272	-2.1272									
MZ	-2.7177	5.6096									
QY	-1.8505	-1.8505									
	2 - PCH2										
N	-144.37	-138.90									
MK	.13237	.13237									
MY	-1.0148	3.9962									
QZ	1.1135	1.1135									
MZ	7.2122	-.33570									
QY	1.6773	1.6773									
	3 - PCH3										
N	-140.89	-135.42									
MK	-.27421	-.27421									
MY	8.3388	-1.4853									
QZ	-2.1831	-2.1831									
MZ	-2.6826	5.4020									
QY	-1.7965	-1.7965									
	4 - PCH4										
N	-140.50	-135.03									
MK	.13477	.13477									
MY	-.95544	3.7995									
QZ	1.0566	1.0566									

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Б.2

MZ	7.2534	-54444								
QY	1.7328	1.7328								
5 - PCH5										
N	-132.80	-127.33								
MK	-.43870	-.43870								
MY	13.288	-4.1280								
QZ	-3.8703	-3.8703								
MZ	-5.3907	7.1119								
QY	-2.7783	-2.7783								
6 - PCH6										
N	-131.54	-126.08								
MK	.24287	.24287								
MY	-2.2087	4.6804								
QZ	1.5309	1.5309								
MZ	11.159	-2.7969								
QY	3.1013	3.1013								
7 - PCH7										
N	-108.53	-104.48								
MK	-.01788	-.01788								
MY	.73241	1.6275								
QZ	.19891	.19891								
MZ	1.0538	1.8821								
QY	-1.18406	-1.18406								
8 - PCH8										
N	-115.43	-111.38								
MK	-.02151	-.02151								
MY	.64984	1.9330								
QZ	.28516	.28516								
MZ	1.0044	2.2041								
QY	-2.26660	-2.26660								

Б.4 Армирование элементов плиты

Продолжение приложения Б

Расчет надколонной плиты

Характеристики сечения:

Плита с размерами $b = 1000$ мм, $h = 160$ мм, $c_1 = 40$ мм.

Бетон нормальный класса C25/30 ($f_{ck} = 25$ МПа, $\gamma_c = 1.5$,

$$f_{cd} = a_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 14.2 \text{ МПа}, \alpha_{cc} = 0.85).$$

Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_c = 500/1.15 = 435$ МПа, $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа).

$$M_{Ed} = M_x = M_y = -10.8 \text{ кН*м (РСН-5)}$$

Определяем значение коэффициента:

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{-10.8 \cdot 10^6}{14.2 \cdot 1000 \cdot 135^2} = 0.04 \leq \alpha_{Eds} = 0.04$$

где $h = d - c_1 = 160 - 25 = 135$ мм.

По таблице Г.1 для нормального бетона $\leq C50/60$

$$\alpha_{Eds} = 0.04 \text{ и } \sigma_{sd} = f_{yd} = 435 \text{ МПа} \rightarrow \omega = 0.0412.$$

Требуемая площадь растянутой арматуры:

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} (0.0412 \cdot 1000 \cdot 135 \cdot 14.2) = 182 \text{ мм}^2$$

Принимаем арматуру 4Ø8 S500 с шагом 150 мм в обоих направлениях. Арматура армируется в верхней зоне ($A_{s1} = 2.01 \text{ см}^2$).

Продолжение приложения Б

Собственный вес

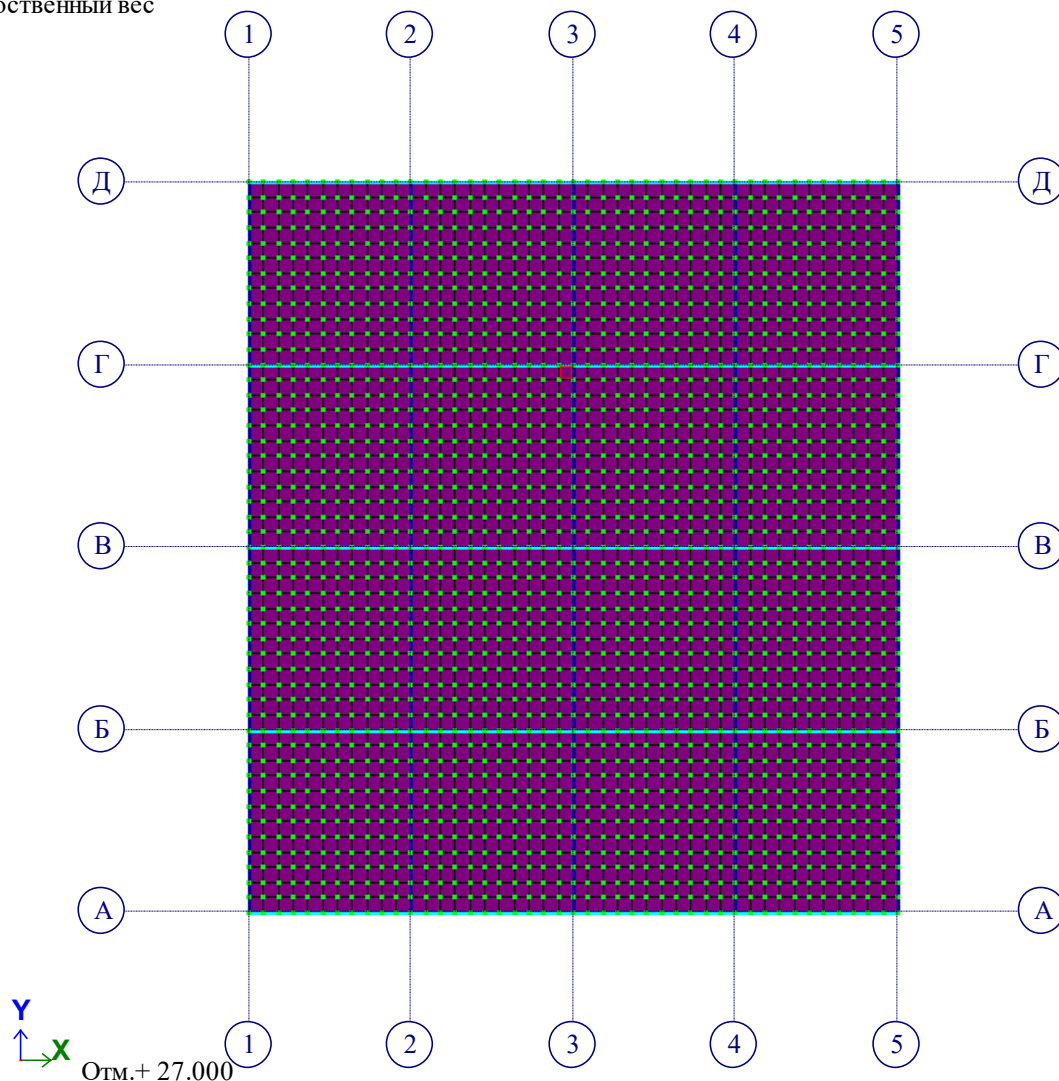


Рисунок Б.2 – 17565 надколонной плиты.

Таблица Б.3 - Коэффициенты сочетаний

№ загруз.	Вид	1	2	3	4	5	6
1	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
2	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
3	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
4	Временное, Q	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05
5	Временное (снег), Q	1.05	1.05	1	1.5	1.05	1.05
6	Временное (ветер), Q	0.9	0	0.9	0	1.5	0
7	Временное (ветер), Q	0	0.9	0	0.9	0	1.5
№ загруз.	Вид	7	8				
1	Постоянное, G	1	1				
2	Постоянное, G	1	1				

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Б.3

3	Постоянное, G	1	1					
4	Временное, Q	0.3	1					
5	Временное (снег), Q	0.2	0.7					
6	Временное (ветер), Q	0	0					
7	Временное (ветер), Q	0	0					

Таблица Б.4 - Усилия РСН надколонной плиты элемента 17565 -1

44_	17565 - 1							
	16701							
	16702							
	1 - РСН1							
NX	136.90							
NY	89.658							
TXY	-23.808							
MX	-.99907							
MY	-.74035							
MXY	-.08962							
QX	-.46555							
QY	-1.2056							
	2 - РСН2							
NX	93.070							
NY	163.82							
TXY	-14.161							
MX	-.87807							
MY	-.93732							
MXY	-.07588							
QX	-1.4336							
QY	-.28397							
	3 - РСН3							
NX	131.83							
NY	80.292							
TXY	-23.018							
MX	-.95099							

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Б4

MY	-68771																			
MXY	-.08346																			
QX	-.38296																			
QY	-1.1862																			
	4 - PCH4																			
NX	88.132																			
NY	154.76																			
TXY	-13.143																			
MX	-.83019																			
MY	-.88394																			
MXY	-.07015																			
QX	-1.3560																			
QY	-.26094																			
	5 - PCH5																			
NX	166.87																			
NY	66.628																			
TXY	-15.495																			
MX	-1.0994																			
MY	-.70713																			
MXY	-.11449																			
QX	-.06230																			
QY	-1.6679																			
	6 - PCH6																			
NX	93.806																			
NY	190.24																			
TXY	.58164																			
MX	-.89776																			
MY	-1.0354																			
MXY	-.09159																			
QX	-1.6757																			
QY	-.13184																			
	7 - PCH7																			

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Б4

NX	53.228								
NY	64.451								
TXY	-24.767								
MX	-48831								
MY	-43256								
MXY	-0.02044								
QX	-54799								
QY	-32590								
	8 - РСН8								
NX	61.232								
NY	79.277								
TXY	-25.803								
MX	-56325								
MY	-51384								
MXY	-0.03039								
QX	-68065								
QY	-35307								

Б.5 Расчет межколонной плиты

Характеристики сечения:

Плита с размерами $b = 1000$ мм, $h = 160$ мм, $c_1 = 40$ мм.

Бетон нормальный класса C25/30 ($f_{ck} = 25$ МПа, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = a_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 14.2$ МПа, $\alpha_{cc} = 0.85$).

Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.15 = 435$ МПа, $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа).

$$M_x = M_y = 9 \text{ кН} \cdot \text{м. (PCN-1)}$$

Определяем значение коэффициента

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{-9 \cdot 10^6}{14.2 \cdot 1000 \cdot 135^2} = 0.03 \leq \alpha_{Eds} = 0.03$$

$$h = d - c_1 = 160 - 25 = 135 \text{ мм.}$$

По таблице Г.1 для нормального бетона $\leq C50/60$

$\alpha_{Eds} = 0.03$ и $\sigma_{sd} = f_{yd} = 435$ МПа $\rightarrow \omega = 0.2327$. [9]

Требуемая площадь растянутой арматуры:

Продолжение приложения Б

$$A_{s1} = \frac{1}{\sigma_{sd}} (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{435} (0,0307 \cdot 1000 \cdot 135 \cdot 14,2) = 135 \text{ мм}^2$$

Принимаем рабочую арматуру в нижней зоне плиты 4Ø7 с шагом 150 мм в обоих направлениях ($A_{s1} = 154 \text{ мм}^2$)

Собственный вес

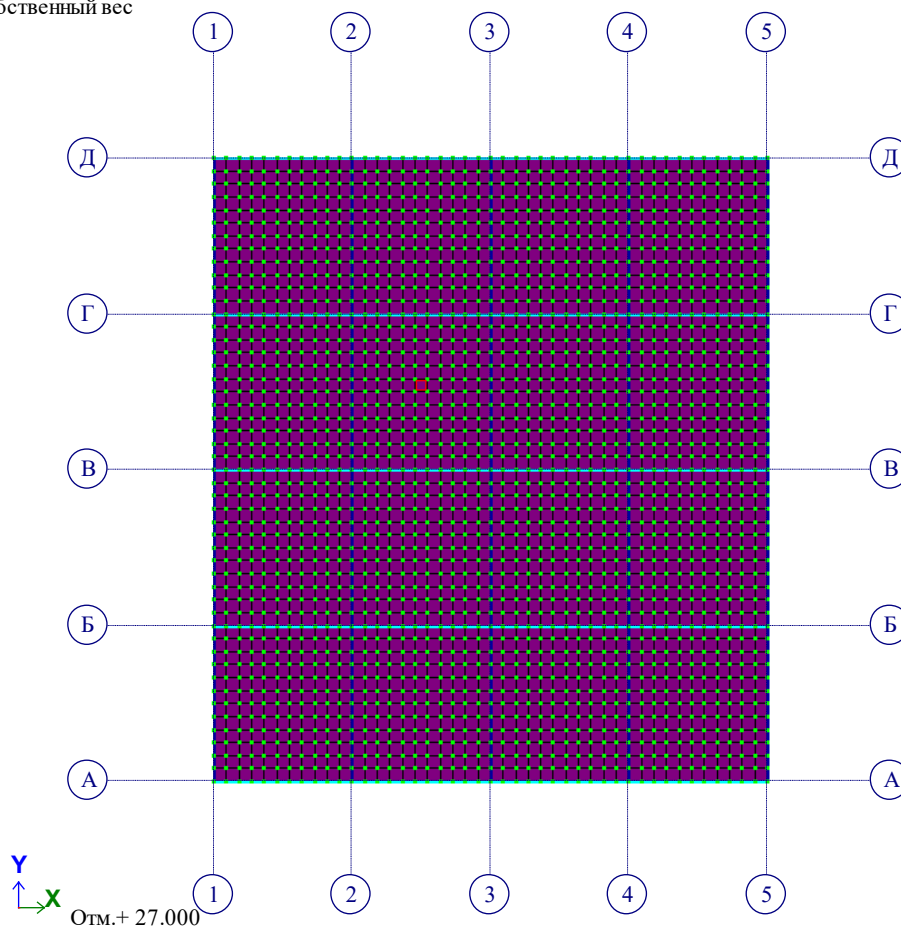


Рисунок Б.3 – Элемент 17340 межколонной плиты.

Таблица Б.5- Коэффициенты сочетаний

N загруж.	Вид	1	2	3	4	5	6
1	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
2	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
3	Постоянное, G	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
4	Временное, Q	1.5	1.5	1.05	1.05	1.05	1.05
5	Временное (снег), Q	1.05	1.05	1	1.5	1.05	1.05
6	Временное (ветер), Q	0.9	0	0.9	0	1.5	0
7	Временное (ветер), Q	0	0.9	0	0.9	0	1.5

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Б5

N загруж.	Вид	7	8				
1	Постоянное, G	1	1				
2	Постоянное, G	1	1				
3	Постоянное, G	1	1				
4	Временное, Q	0.3	1				
5	Временное (снег), Q	0.2	0.7				
6	Временное (ветер), Q	0	0				
7	Временное (ветер), Q	0	0				

Таблица Б.6- Усилия РСН надколонной плиты элемента 17340 -1

44_	17340 - 1								
	16471								
	16472								
	1 - РСН1								
NX	-12.071								
NY	-1.0752								
ТХУ	-3.0890								
МХ	.91364								
МУ	.82674								
МХУ	-.00932								
QX	-.09988								
QY	-.10427								
	2 - РСН2								
NX	-3.5130								
NY	-1.4542								
ТХУ	.53731								
МХ	.89472								
МУ	.79054								
МХУ	.00642								
QX	-.04553								
QY	-.16245								
	3 - РСН3								
NX	-11.277								
NY	-.60258								

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Бб

ТХУ	-3.0841								
МХ	.83813								
МУ	.76012								
МХУ	-.01018								
QU	-.10025								
QU	-.09467								
4 - PCH4									
NX	-2.6317								
NY	-.84341								
ТХУ	.54665								
МХ	.81994								
МУ	.72462								
МХУ	.00565								
QU	-.04625								
QU	-.15257								
5 - PCH5									
NX	-13.474								
NY	.13280								
ТХУ	-5.0612								
МХ	.84538								
МУ	.76868								
МХУ	-.01956								
QU	-.13720								
QU	-.08720								
6 - PCH6									
NX	.78940								
NY	-.49874								
ТХУ	.98265								
МХ	.81385								
МУ	.70834								
МХУ	.00668								
QU	-.04661								
QU	-.18417								
7 - PCH7									
NX	-5.1441								
NY	-.88092								

Продолжение приложения Б

продолжение таблицы Б6

ТХУ	-0.08647								
МХ	.53199								
МУ	.48220								
МХУ	.00186								
QX	-.03331								
QY	-.06846								
	8 - PCH8								
NX	-6.3059								
NY	-1.4996								
ТХУ	-.09028								
МХ	.65006								
МУ	.58643								
МХУ	.00329								
QX	-.03302								
QY	-.08317								

Приложение В

В.1 Расчеты и пояснения к календарному плану

В.1.1 Определение номенклатуры и подсчет объемов работ. Подсчет объемов работ приведён в таблице В.1.

Таблица В.1 - Ведомость подсчета объемов работ

Конструктивные элементы, процессы, работы	Количество
Планировка площадей бульдозером, 1000 м ²	1,57
Разработка грунта экскаватором с ковшом 0,5 м ³ с погрузкой на автосамосвалы, 1000 м ²	6,37
Зачистка дна котлована бульдозером, 1000 м ²	0,77
Погружение свай квадратного сечения копром, м ³	412,56
Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай сечением до 0,1 м ² , 1 свая	764,00
Зачистка дна котлована вручную, 100 м ³	0,70
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм, 100 м ³	0,74
Устройство железобетонного ростверка, 100 м ³	3,70
Гидроизоляция вертикальная цементная с жидким стеклом, 100 м ²	0,58
Обратная засыпка бульдозером	4,15
Устройство железобетонных стен в опалубке типа ПЕРИ (подача бетона автобетононасосом): высотой до 3 м, толщиной до 300 мм, 100 м ³	28,28
Устройство перекрытий стен в опалубке типа ПЕРИ (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, 100 м ³	35,23
Устройство железобетонных лестничных площадок, 100 м ³	0,11
Теплоизоляция, гидроизоляция цоколя вертикальная плитами из пенопласта, 1 м ³ изоляции	50,11
Кладка наружных стен из газосиликатных блоков 200 мм, 1 м ³	499,05
Кладка перегородок из экоблоков толщиной 90 мм, 1 м ³	1688,20
Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм, 100 м ²	6,23
Установка теплоизоляционных плит на основе стекловолокна 140 мм, 100 м ²	64,27
Наружная кирпичная кладка 120 мм, 100 м ²	65,57
Установка асбестоцементных труб мусоропровода, 1 мусоропровод	2,00
Установка сборных лестничных маршей, 100 шт	0,51
Монтаж вентблоков до 1 т, 100 шт	4,3
Огрунтовка поверхности готовой эмульсией битумной, 100 м ²	7,39
Устройство пароизоляции, 100 м ²	7,39
Утепление керамзитом, 1 м ³	221,74
Устройство цементной стяжки 20 мм, 100 м ²	7,39
Отделка мест примыкания к стенам и выступающим конструкциям, 100 м	0,22
4-слойный рулонный ковер, 100 м ²	6,55
Установка дверных блоков в каменных стенах, площадью до 3 м ² , 100 м ²	26,81
Установка оконных стеклопакетов, 100 м ²	17,67
Устройство крыльца сборного, 1 м ²	10,84
Штукатурка цементно-известковым раствором по камню и бетону, 100 м ²	395,85
Отделка стен керамической плиткой, 100 м ²	19,79

Продолжение приложения В

продолжение таблицы В.1

Окраска клеевыми составами внутри помещения по штукатурке стен, 100 м ²	39,59
Оклейка высококачественными обоями, 100 м ²	336,47
Устройство полов из керамогранита, 100 м ²	12,00
Устройство плиточных полов, 100 м ²	11,62
Устройство легкогобетонной стяжки 20 мм, 100 м ²	99,85
Устройство покрытий из линолеума, 100 м ²	99,85
Устройство натяжных потолков из поливинилхлоридной пленки гарпунным способом, 100 м ²	111,47
Устройство подвесных потолков типа "Амстронг", 1м ²	341,30
Подготовительные работы (5%)	-
Монтаж лифтового оборудования (5%)	-
Внутренние сантехнические работы (8,5%)	-
Электромонтажные работы (6%)	-
Слаботочные работы (1%)	-
Благоустройство (1%)	-

В.1.2 Выбор способа производства работ и средств механизации. Определение нормативной машино- и трудоемкости, потребности в материальных ресурсах

Согласно выбранным способам производства работ, объемам работ подсчитываем трудоемкость работ, затраты машинного времени и необходимые материально-технические ресурсы.

Минимальный состав звеньев принимаем по ЕНиРам на соответствующие виды работ. Затраты труда на работы, неучтенные в ведомости объемов работ, определяем ориентировочно в размере 20 % от затрат на основные работы. Трудоемкость работ, не включенных в номенклатуру, принимаем в процентном отношении от трудоемкости общестроительных работ на все здание.

В.1.3 Определение продолжительности работ. Продолжительность выполнения отдельных работ определяется в зависимости от общего срока возведения объекта, определяемого нормами продолжительности строительства.

Общая продолжительность строительства по календарному плану, не должна превышать нормативных сроков.

Рекомендуемый срок строительства для 12 этажного здания составляет 10 месяцев.

В.1.4 Разработка календарного плана производства работ

Проектирование календарного плана ведется методом последовательного улучшения. Требуемые машины принимаются в соответствии с ранее выбранными методами работ. Количество смен принимаем не менее двух для всех основных машин. Работы, выполняемые вручную или с помощью механизированного инструмента выполняем в две смены.

Продолжение приложения В

Численность бригад

Бригада монтажников сантехнического оборудования – 4 чел.

Бригада электромонтажников – 8 чел.

Бригада сварщиков – 8 чел.

Комплексная бригада штукатуров-маляров – 15 чел.

Комплексная бригада плотников-бетонщиков-арматурщиков – 6 чел.

Комплексная бригада монтажников ж/б конструкций – 8 чел.

Бригада каменщиков – 16 чел.

Бригада кровельщиков – 4 чел.

В.1.5 Составление графика движения рабочих кадров по объекту

При составлении календарного плана необходимо проверить равномерность использования рабочих. Для этой цели строят график движения рабочих который изображен на листе с графической частью.

В.1.6 Составление графика движения основных строительных машин

На основании календарного плана составляют график потребности строительства в машинах с указанием срока начала и завершения работ каждого механизма который изображен на листе с графической частью.

В.1.7 Расчет автомобильного транспорта. Ведомость машин механизмов сведен в таблицу

Таблица В. 2 — Ведомость машин и механизмов

Наименование технических средств	ГОСТ, ОСТ, ТУ, индекс, № раб. черт.	Технолог. потребн. на бригаду, шт.	Техническая характеристика
1	23	3	4
Автобетоносмеситель	Камаз 5513	3	V = 4 м ³
Кран башенный	КБ-408	1	гр/под. 10т вылет стрелы 35м
Автосамосвал	МАЗ 941	1	Скорость движения 65 км/ч. Дорожный просвет - 300мм
Автомобиль-полуприцеп	Краз 222	2	Масса - 17,45т Скорость движения 75 - км/ч. Дорожный просвет 295мм.
Автомобиль-полуприцеп	МАЗ-941	1	гр/под. 20т. Колея 1860мм

В.1.8 Разработка графика поступления на объект строительных материалов, конструкций и оборудования. Потребность в материалах, конструкциях и изделиях определяется на основании ведомости объемов работ. Для выполнения работ в соответствии с календарным планом необходимо составить график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования который изображен на листе с графической частью.

Продолжение приложения В

Запасы материалов на складах строительной площадки принимаются минимальными, согласно действующим нормам.

В.1.9 Корректировка календарного плана. При значительных колебаниях численности рабочих необходимо вносить изменения в КППР путем некоторого уменьшения или увеличения сроков выполнения отдельных процессов или смещения их без нарушения необходимой технологической последовательности производства работ и правил по охране труда.

Приемлемым считается вариант календарного плана, у которого срок возведения объекта (Т) не превышает нормативный; коэффициент неравномерности использования рабочих (K_n) не должен быть более 1,7; коэффициент совмещения работ ($K_{сов}$) должен находиться в пределах 2-4.

В.1.10 Техничко-экономические показатели (ТЭП). Расчитанные ТЭП сведены в таблицу В.3.

Таблица В.3-Техничко-экономические показатели календарного плана

Наименование показателя	Ед. изм.	количество
1	2	3
Продолжительность строительства	Дни	270
Трудозатраты	Чел. – дни	1681,06
	Маш. – смены	469,32
Общий объем работ по монтажным работам	Эл.	1475,94
Выработка на рабочего	м ³ /смену	8,3

В.2 Разработка строительного генерального плана

В.2.1 Определение монтажных характеристик башенного крана, выбор крана, привязки крана. Схема для определения параметров башенного крана представлена на рисунке 4.1.

Требуемая грузоподъемность крана Q, (т), определена по формуле

$$Q_{гр} = P_{гр} + P_{гр. пр} + P_{н.м.пр} + P_{к.у}, \quad (B.1)$$

где $P_{гр}$ - наибольшая масса поднимаемого груза (поворотный бункер принят вместимостью 1,5 м³), т;

$P_{гр. пр}$ - масса грузозахватного приспособления (двухветвевой строп 2СК1-8.0), т;

$P_{н.м.пр}$ - масса навесных монтажных приспособлений, т;

$P_{н.м.пр}$ - масса конструкций усиления, т.

Ввиду отсутствия навесных монтажных приспособлений и конструкций усиления значения $P_{н.м.пр}$ и $P_{н.м.пр}$ равны нулю.

Требуемая грузоподъемность по формуле (B.1) равна:

Продолжение приложения В

$$Q_{\text{тр}} = 3,95 + 0,037 = 3,987 \text{ т.}$$

Принят предварительно кран башенный приставной КБ 676 с горизонтальной стрелой, который установлен с левой стороны от входа в здание.

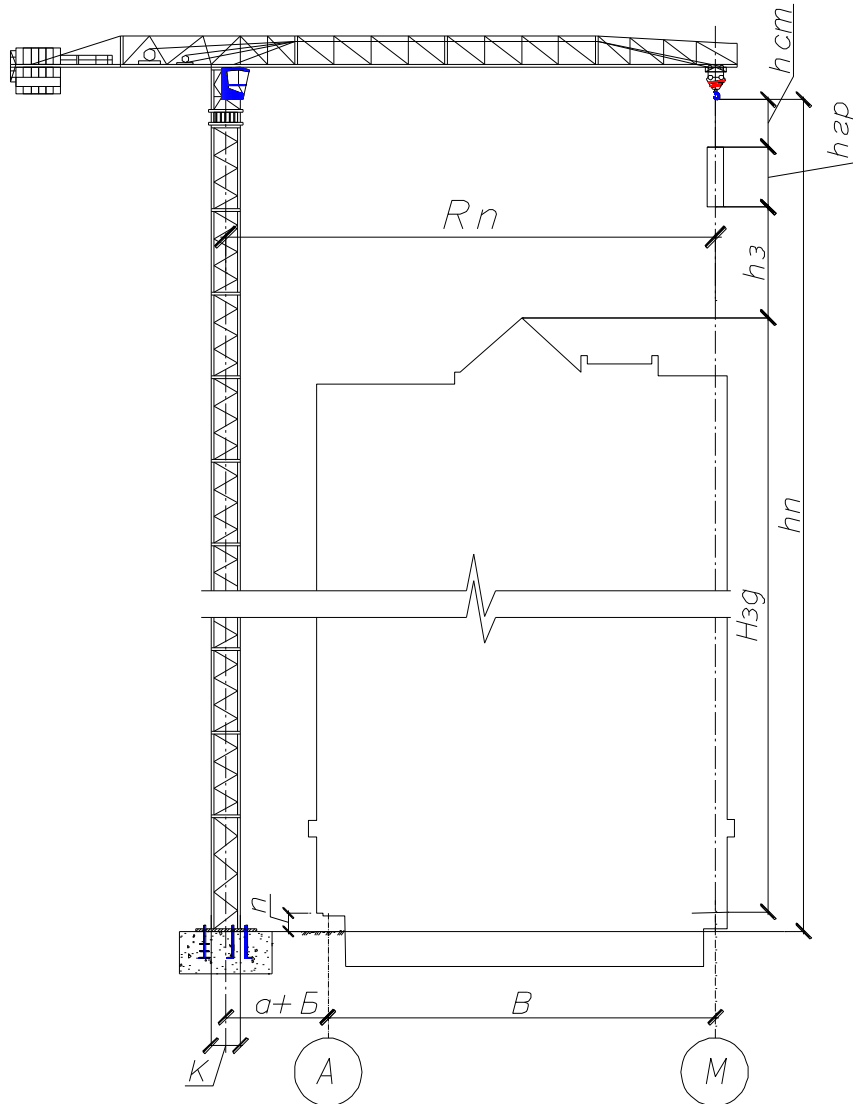


Рисунок В.1 - Схема для определения параметров башенного крана

Необходимый рабочий вылет стрелы $R_{\text{п}}$, (м), определён по формуле

$$R_{\text{п}} = \sqrt{(L + B)^2 + L_{\text{аи}}^2}, \quad (\text{В.3})$$

где B - ширина здания в осях, м;

$L_{\text{аи}}$ - расстояние от оси A до оси крана, м.

Необходимость устройства связи обязывает расположить ось крана в одной плоскости с гранью железобетонной стены, расположенной по оси $И$. Расстояние от оси A до грани стены с учётом её толщины равно 19,75 м.

Необходимый рабочий вылет стрелы по формуле (В.9) равен:

$$R_{\text{п}} = \sqrt{(7,2 + 27,7)^2 + 19,75^2} = 40,1 \text{ м}$$

Продолжение приложения В

Рабочий вылет скорректирован в сторону увеличения с учётом толщины стены, окончательно $R_{\Pi} = 40,4$ м.

Требуемая высота подъема крюка h_n , (м), рассчитана по формуле

$$h_n = (H_{зд} +/\!-\! n) + h_{гр} + h_{гр.пр} + h_{ст} + h_з, \quad (B.4)$$

где $H_{зд}$ - высота здания, м;

n - разность отметок стоянки крана и нулевой отметки здания, м;

$h_{гр}$ - наибольшая высота монтажного элемента (труба мусоропровода), м;

$h_{ст}$ - длина строповки в рабочем положении, м;

$h_з$ - запас по высоте для безопасного производства работ на верхней отметке здания, м;

$$h_n = 75,7 + 1,3 + 2,8 + 2 + 2,3 = 84,1 \text{ м.}$$

Принят окончательно кран башенный КБ 676-2, его характеристики приведены в таблице В.4 и на рисунке В.1

Таблица В.4 - Технические характеристики башенного крана КБ 676-2

Характеристика	Величина
Грузовой момент, м	320,0
Грузоподъемность:	
- максимальная, т	12,5
- при максимальном вылете, т	5,6
Вылет:	
- максимальный, м	50,5
- минимальный, м	3,5
Высота подъема крюка	
- максимальная, м	120,0
Высота настенной опоры, м	48,75
Скорость:	
- подъема груза, м/мин	35,0
- подъема крюка, м/мин	100,0
- грузовой тележки, м/мин	36,7
Частота вращения, м/мин	0,6
База, м	7,5
Масса общая, т	267,1
Мощность, кВт	157,0

До монтажа крана КБ-676 на месте их установки устраивается железобетонный фундамент. В процессе наращивания башни крана между седьмой и восьмой секциями помещают закладную раму, с которой соединяют связи крепления башни со зданием. Приставной кран монтируют с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 10 т (сборка ходовой части, секции башни с оголовком и стрелы), а дальше – с использованием монтажной стойки.

Продолжение приложения В

В.2.2 Зонирование строительной площадки необходимо для создания условий безопасного ведения работ.

Нормативы предусматривают различные зоны:

зона обслуживания крана; зона перемещения груза;

опасная зона работы крана; монтажная зона;

зона работы подъемника.

Зона обслуживания крана определена радиусом, соответствующим максимально необходимому для работы вылету стрелы $R_{\text{к}}=40,40$ м.

Зона перемещения груза определена радиусом $R_{\text{пг}}$, (м), рассчитанным по формуле

$$R_{\text{пг}} = R_{\text{мак}} + 0,5 \cdot l_{\text{мак}}, \quad (\text{В.5})$$

где $R_{\text{мак}}$ - максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

$l_{\text{мак}}$ - наибольший габарит груза (труба мусоропровода), м;

$$R_{\text{пг}} = 40,40 + 0,5 \cdot 2,8 = 41,8 \text{ м}$$

Границы опасной зоны работы крана определены радиусом $R_{\text{оп}}$, (м), рассчитанным по формуле

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{мак}} + 0,5 \cdot l_{\text{мин}} + l_{\text{мак}} + l_{\text{без}}, \quad (\text{В.6})$$

где $l_{\text{мин}}$ - наименьший габарит перемещаемого груза, м;

$l_{\text{без}}$ - минимальное расстояние отлёта груза при падении, м.

$$R_{\text{оп}} = 40,40 + 0,2 + 2,8 + 11,41 = 54,81 \text{ м.}$$

Граница монтажной зоны располагается вдоль периметра здания на расстоянии соответствующем высоте падения груза 75 м, принято равным 7,3 м.

Зона работы подъемника находится в пределах 7 м от его контура.

Опасные зоны дорог - участки подъездов и подходов в пределах указанных зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной работы с краном, осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов.

В.2.3 Проектирование приобъектного склада. Вся строительная площадка делится на три зоны.

Первая предназначена для размещения элементов опалубки, арматуры, сборных конструкций, поддонов с камнями и материалов, поднимаемых краном.

Вторая находится вне зоны действия башенного крана, но возможно ближе к ней. Там располагаются навесы для хранения столярных изделий, сантехнического оборудования и др.

Третья необходима для размещения административно-хозяйственных, санитарно- технических временных зданий.

Продолжение приложения В

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

Таблица В.5 - Проектирование приобъектных складов

Наименование конструкции, материала, элемента	Q	T, дн	n, дн	P	R, м ²	S, м ²	Тип склада
Опалубка, м ²	-	-	-	3985,70	0,07	279,00	Открытый
Арматура, т	1487,40	208	8	89,24	1,40	124,94	Открытый
Фанера, м ²	2452,00	208	3	55,17	0,05	2,76	Открытый
Пиломатериалы, м ³	12,70	208	3	0,29	1,70	0,49	Открытый
Газосиликатные блоки М50, т.шт.	1271,00	100	3	59,48	2,80	166,55	Открытый
Пиломатериалы, м ³	25,75	100	3	1,21	1,70	2,05	Открытый
Цемент, т	8,95	100	3	0,42	9,10	3,81	Закрытый
Легкобетонные камни, т.шт.	60,55	100	3	2,83	2,70	7,65	Открытый
Кирпич керамичес., т.шт.	16,20	100	3	0,76	2,50	1,90	Открытый
Утеплитель плитный, т.шт.	63,68	75	3	3,97	3,20	12,72	Открытый
Вентблоки, м3	371,00	208	5	13,91	1,00	13,91	Открытый
Трубы ж/б, м	134,20	208	5	5,03	5,50	27,68	Открытый
Трубы стальные, т	40,00	41	3	4,57	2,10	9,59	Открытый
Кирпич облицовочный, т.шт.	524,60	100	3	24,55	2,50	61,38	Открытый
Цемент, т	0,25	100	3	0,01	9,10	0,11	Закрытый
Сетки арматурные, т	5,90	100	3	0,28	1,20	0,33	Открытый

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

$$P = \left(\frac{Q}{T} \right) \cdot \alpha \cdot n \cdot k, \quad (B.7)$$

где α - коэффициент неравномерности поступления материалов, равен 1,1;

k - коэффициент неравномерности расходования материалов в течении расчетного периода, равен 1,3;

n - норма запаса материала в днях;

T - продолжительность расчётного периода, дн.

Продолжение приложения В

Площадь склада, отводимая под определённый материал, S , (m^2), определена по формуле

$$S = \frac{P}{r \cdot K_n}, \quad (B.8)$$

где K_n - коэффициент использования складской площади;

r - норма площади склада, принята по таблице 14.2 [5], m^2 .

Расчёт площади склада приведён в таблице В.5.

Из всей площади $4 m^2$ приходится на закрытый склад. Для закрытого склада принят металлический контейнер.

На открытые склады приходится $1900 m^2$.

В.2.4 Временные здания и сооружения. Потребность в санитарно-бытовых и административных помещениях установлена исходя из расчетной численности работающих на строительной площадке.

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

Численность рабочих не основного производства определена в размере 20 % от числа рабочих основного производства.

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

Число рабочих по графику их движения

$$N_{\max} = 83 \text{ чел.}$$

Число работающих

$$N_{\text{раб}} = 83 \cdot 1,2 = 100 \text{ чел.}$$

Число ИТР

$$N_{\text{итр}} = (100/0,85) \cdot 0,08 = 9 \text{ чел.}$$

Число служащих

$$N_{\text{сл}} = (100/0,85) \cdot 0,05 = 6 \text{ чел.}$$

Число МОП

$$N_{\text{сл}} = (100/0,85) \cdot 0,02 = 3 \text{ чел.}$$

Всего работающих - 101 чел.

По расчетной численности работающих установлен перечень временных сооружений с учетом местных условий, сроков сдачи объекта в эксплуатацию (контора, гардеробные, умывальные, душевые, помещения для обогрева рабочих в зимнее время, уборные и т. д.).

Для установленного перечня временных сооружений определена требуемая площадь и тип сооружения. Расчет требуемых площадей $S_{\text{тр}}$ произведён по формуле

$$S_{\text{тр}} = S_n \cdot N, \quad (B.7)$$

где S_n - нормативный показатель площади, $m^2/\text{чел}$;

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

Продолжение приложения В

Площадь гардеробных определена исходя из общего количества рабочих; душевых, сушилок, помещений для обогрева - количества рабочих в наиболее напряженную смену; умывальных, уборных, штаба, комнат приема пищи - количества работающих в наиболее напряженную смену. Расчёт приведены в таблице В.5.

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

Таблица В.6- Расчет временных зданий

Наименование	Количество работающих, чел.	% пользующихся	Норма площади, м ²	Расчетная площадь, м ²
Гардеробная	83	100	0,90	74,70
Душевые	83	70	0,43	24,98
Умывальная	101	70	0,05	3,53
Сушилки	83	70	0,20	11,62
Помещения для обогрева	83	70	0,18	10,46
Столовая	101	70	0,60	42,42
Туалет	муж.	70	0,07	3,43
	жен.	31	0,07	1,52
Походная	Стандартная			9,00
Прорабская	3	80	14,4 м2 на 3 чел.	14,4

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

Перечень временных сооружений, их размеры и типы определены на основании рассчитанных площадей по соответствующим справочникам и приведены в таблице В.7.

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

Временные здания приближены к действующим коммуникациям.

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

Продолжение приложения В

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

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

Таблица В.7 - Перечень временных сооружений, их размеры и типы

Наименование	Площадь, м ²	Кол-во зданий	Конструктивная характеристика
Гардеробная	88,0	4	Одиночный металлический автофургон с инвентарной подкатной тележкой 9х2,7х3
Душевые	25,0	1	Блокируемый средний металлический контейнер 9х2.7х3.8
Умывальная	14,5	1	Одиночный и блокируемый контейнер с металлической опорной рамой 6х2.7
Сушилки	14,5	1	Одиночный и блокируемый контейнер с металлической опорной рамой 6х2.7
Помещения для обогрева	14,5	1	Одиночный и блокируемый контейнер с металлической опорной рамой 6х2.7
Столовая	44,0	2	Одиночный металлический автофургон с инвентарной подкатной тележкой 9х2,7х3,9
Туалет	5,0	5	Биотуалет
Походная	9,0	1	Диспетчерская с проходной 6х6.9
Прорабская	14,5	1	Одиночный и блокируемый контейнер с металлической опорной рамой 6х2.7

В.3.4 Расчет потребности в воде.

Продолжение приложения В

Расход воды $Q_{расч}$ определён по формуле

$$Q_{расч} = Q_{пр} + Q_{хоз-быт} + Q_{пож}, \quad (B.8)$$

где $Q_{пр}$ - расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{хоз-быт}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{пож}$ - расход воды на противопожарные нужды, л/с;

В расходе воды на производственные нужды учтён расход на строительные и транспортные машины, механизмы и установки строительной площадки, технологические процессы (штукатурные работы, каменная кладка, цементная стяжка).

Суммарный расход воды на производственные нужды $Q_{пр}$ вычислен по формуле

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot k_2}{t_1 \cdot 3600} \cdot \sum q_i \cdot A_i, \quad (B.9)$$

где q_1 - удельный расход воды на производственные нужды, л на ед. изм.объема работ;

A - объем работ в сутки или смену;

t_1 - количество часов работы в смену, равно 8;

k_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, равен 1,5.

Расчет общего сменного расхода воды на производственные нужды приведён в таблице В.8

Общий производственный расход воды $\sum q_i \cdot A_i$, (л/см), определён с учетом поточного совмещения по времени работ и процессов в КПС, отдельно для земляных работ, устройства ростверка, работ по возведению надземной части и отделочных работ.

Таблица В.8 - Расчет расхода воды на производственные нужды

Потребитель, (количество потребителей)	Измеритель	Объем работы в	Удельный расход	Общий сменный
Экскаватор (1 машина)	1 маш.ч	$8 \cdot 1 = 8$	10,0	80,0
Бульдозер (1 машина)	сут.	0,5	600,0	300,0
Автомшины (3 машины)	сут	$0,5 \cdot 3 = 1,5$	600,0	900,0
Бетононасос	1 маш.ч	$8 \cdot 1 = 8$	20,0	160,0
Бетоновоз	сут.	$0,5 \cdot 3 = 1,5$	700,0	1050,0
Поливка бетона ростверка	м ³	250,0	7,3	1825,0
Железобетон в опалубке ПЕРИ	м ³	41,0	2,5	102,5
Каменная кладка	1 000 шт.	6,02	220,0	1324,4
Штукатурные работы	м ²	425,6	8,0	3404,8
Облицовка плиткой	м ²	23,3	35,0	815,5
Стяжка полов	м ²	53,7	35,0	1879,5

Продолжение приложения В

Общий расход воды определён с учётом графика движения машин и составляет в разные периоды строительства:

- земляные работы

$$80 + 300 + 900 = 1280 \text{ л/см};$$

- устройство фундамента:

$$160 + 1050 + 1825 = 3035 \text{ л/см};$$

- надземная часть:

$$160 + 1050 + 102,5 + 1324,4 = 2636,9 \text{ л/см};$$

- отделочные работы:

$$3404,8 + 815,5 + 1879,5 = 6099,8 \text{ л/см}.$$

К расчету принят наибольший сменный расход. Он приходится на отделочный цикл и составляет 6099,8 л/см

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} \cdot 6099,8 = 0,381 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды $Q_{\text{пр}}$, (л/с), определён по формуле

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{q_2 \cdot N_1 \cdot k_2}{t \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot N_2}{t_2 \cdot 3600}, \quad (\text{В.10})$$

где q_2 - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л;

N_1 - количество работающих в наиболее загруженную смену, чел;

k_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

q_3 - расход воды на прием душа одного работающего, л;

N_2 - число работающих, пользующихся душем (50 % от числа рабочих в наиболее напряженную смену), чел;

t_2 - продолжительность использования душевой установки, мин;

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{59 \cdot 101 \cdot 3}{8 \cdot 3600} + \frac{42 \cdot 60}{45 \cdot 3600} = 0,63 \text{ л}.$$

Расход воды на пожаротушение ($Q_{\text{пож}}$) зависит от территории строительной площадки. Поскольку площадь ее менее 10 га, то расход воды на пожаротушение равен 10 л/с (две струи по 5 л/с каждая).

Расчётный расход воды по формуле (В.15) равен:

$$Q_{\text{расч}} = 0,381 + 0,63 + 10 = 11,01 \text{ л/с},$$

Диаметр трубопровода D , (мм), вычислен по формуле

$$D = \sqrt{4 \cdot Q_{\text{расч}} \cdot 1000 / (3,14 \cdot V)}, \quad (\text{В.11})$$

где V - расчетная скорость движения воды по трубам, м/с,

$$D = \sqrt{4 \cdot 11,01 \cdot 1000 / (3,14 \cdot 2)} = 83,74,$$

Принят диаметр равный 100 мм.

Продолжение приложения В

Временное водоснабжение осуществлено за счет подключения временных трубопроводов к постоянной водопроводной сети. Трубы уложены ниже глубины промерзания грунта либо на меньшую глубину, но с утеплением шлаком, опилками и т. п., или по поверхности земли в утепленных коробах. Места врезки временных сетей в существующие показаны на СГП.

Пожарные гидранты расположены вдоль дорог и проездов на расстоянии 2,5 м от бровки последних. Колодцы с пожарными гидрантами размещены с учетом прокладки рукавов от них до места тушения пожара на расстоянии не более 150 м. Расстояние от гидрантов до зданий не более 50 и менее 5 м.

В.3.5 Расчет потребности в электроэнергии. Потребная мощность P , (кВт), определена расчётом по установленной мощности приемников с коэффициентом спроса и дифференциацией по видам потребителей по формуле (В.17)

$$P = \alpha \cdot \left(\frac{k_1 \cdot \sum P_c}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot \sum P_T}{\cos \varphi_2} + k_3 \cdot \sum P_{O.B.} + k_4 \cdot \sum P_{O.H.} + k_5 \cdot \sum P_{CB} \right), (B.12)$$

где α - коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, принят равным 1,1;

$\cos \varphi_1$ - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

$\cos \varphi_2$ - коэффициент мощности для технологических потребителей;

k_1 - коэффициент одновременности работы электромоторов (более 8 шт.);

k_2 - то же для технологических потребителей;

k_3 - то же для внутреннего освещения;

k_4 - то же для наружного освещения;

k_5 - то же для сварочных трансформаторов;

P_c - мощность силовых потребителей, кВт;

P_T - мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{O.B.}$ - мощность устройств освещения внутреннего, кВт;

$P_{O.H.}$ - мощность устройств освещения наружного, кВт;

P_{CB} - мощность всех установленных сварочных трансформаторов, кВА.

Исходными материалами для расчета явились календарный план строительства и график работы основных строительных машин. Расчет мощности приемников приведен в табличной форме (таблицы В.9 - В.13).

Таблица В.9 - Определение мощности силовых потребителей

Наименование потребителя	Количество	Срок потребления		Общая потребляемая мощность, кВт
		начало	конец	
Башенный кран КБ 676-2	1	73	298	157,0
Бетононасос	1	45	264	11,6

Продолжение приложения В

продолжение таблицы В.9

Вибратор поверхностный ИВ-91	4	52	400	4,0
Электровибратор ИВ-47	3	45	264	1,8
Виброрейка ЭВ-270	4	311	264	1,0
Резак арматурный	3	45	264	4,5
Битумоварка БВЭ-1	2	63269	74290	37,4
Компрессор передвижной К-25М	1	13	22	4,0
Подъемник ПМГ-500	1	291	404	1,2
Растворонас. цем;ТМ 250 Е	2	291	383	11,0
Краскопульт Bosch PFS 65	3	295	305	0,84
Перфоратор Bosch gbh3-28 DFR	10	196	404	8,0
Итого (P _c)				242,3

Таблица В.10 - Расчёт мощности для освещения помещений

Наименование потребителя	Удельная мощность на 1м ² площади, Вт	Площадь потребителя, м ²	Общая потребляемая энергия, Вт
Гардеробная	3	88,0	264,0
Душевые	3	39,5	66,0
Сушилки	3	14,5	66,0
Помещения для обогрева	3	14,5	66,0
Столовая	15	44,0	660,0
Туалет	3	5,0	14,4
Походная	3	41,4	24,0
Прорабская	15	14,5	330,0
Закрытый склад	3	5,5	24,0
Итого (P _{осв})			1502,7

Таблица В.11 - Определение суммарной мощности, необходимой для наружного освещения

Освещаемый объект	Удельная Мощность, кВт/м ² (км)	Площадь (протяженность), м ² , (км)	Общая потребляемая мощность, кВт
Главные проходы и проезды	5,000	0,34	1,70
Охранное освещение	1,500	0,42	0,63
Открытые складские площадки	0,002	1900,00	3,80
Монтаж опалубки	0,003	767,30	2,30
Места производства земляных работ	0,001	1089,00	1,09
Аварийное освещение	0,700	0,42	0,29
Итого:			9,81

Продолжение приложения В

Таблица В.12 - Определение суммарной мощности сварочных трансформаторов

Установка для электропрогрева бетона	Номинальная мощность, кВт	Количество приемников	Общая потребляемая мощность, кВт
ТС-250	4,5	2	9
Итого:			9

Таблица В.13 - Определение мощности, необходимой для удовлетворения технологических нужд

Приемник электроэнергии	Номинальная мощность, кВт	Количество приемников	Общая потребляемая мощность, кВт
СПБ-100	100	2	200
Итого:			200

Потребная мощность:

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 242,34}{0,7} + \frac{0,75 \cdot 200}{0,8} + 1 \cdot 1,5 + 0,8 \cdot 9,81 + 0,7 \cdot 9 \right) = 447,29 \text{ кВт}$$

Для питания площадки выбрана трансформаторная подстанция КТПГС - 530 «МЭК Электрика» на 530 кВт. Присоединение потребителей к трансформаторной подстанции произведено через инвентарные вводные ящики на напряжения 380 и 220 В.

В.3.6 Разработка мероприятий по охране труда и технике безопасности осуществлена в соответствии с требованиями [18]. При проектировании стройгенплана должны быть выполнены мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

По периметру строительной площадки выставлено защитно-охранное ограждение, сплошной щитовой забор высотой 2 м. Поскольку строительная площадка не примыкает к местам массового прохода людей, то защитный козырек над ограждением не требуется. В ограждениях предусмотрены ворота для проезда транспорта и калитки для прохода людей. На въезде и выезде на строительную площадку установлены предупредительные и запрещающие знаки: «Въезд - выезд», «Опасная зона», «Проход посторонним запрещен», «Берегись автомобиля». У въезда на строительную площадку установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог - дорожные знаки, указывающие порядок движения и ограничивающие скорость движения автотранспорта. Вблизи мест производства работ скорость движения не более 10 км/ч на прямых участках, а на поворотах — 5 км/ч.

При организации строительной площадки и размещении строительных машин установлены опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют и потенциально могут действовать опасные производственные факторы. К зонам потенциально опасных производственных факторов относятся: участки территории вблизи строящегося здания; этажи здания в

Продолжение приложения В

одной захватке, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования; зоны перемещения машин, оборудования или частей, рабочих органов; места над которыми происходит перемещение грузов кранами.

В пределах опасной зоны вблизи строящегося здания можно размещать только монтажный механизм. Складирование материалов здесь запрещено. Для прохода людей в здание на стройгенплане обозначены места с фасада, противоположного установке крана. Места проходов через опасную зону снабжены навесами.

На стройгенплане выделены рабочая и опасная зоны крана.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей машин и оборудования определены в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя. На месте работы эта опасная зона обозначена переставной обноской из проволоки по стойкам.

На границе опасных зон установлены сигнальные ограждения и знаки безопасности. Опасные зоны (участки подъездов, проходов в пределах указанных зон, куда могут попасть люди, не участвующие в совместной работе с краном, и где осуществляется движение транспортных средств или работа других механизмов) выделены на стройгенплане штриховкой, указаны места установки ориентиров и их тип.

В.3.7 Временные дороги. Временные дороги с частью постоянных, которые предназначены для построечного транспорта, составляют единую транспортную сеть, обеспечивающую сквозную схему движения на строительной площадке. Проектирование построечных дорог включает следующие задачи:

- разработку схемы движения транспорта и расположение дорог в плане; определение параметров и конструкций дорог;
- установление опасных зон; расчет объемов работ и необходимых ресурсов.

Схемы движения транспорта и расположение дорог в плане обеспечивают подъезд в зону действия монтажных и погрузо-разгрузочных механизмов к средствам вертикального транспорта, складам, механизированным установкам.

При устройстве дорог соблюдены расстояния, между: дорогой и подкрановыми путями — 6,5 м; дорогой и забором, ограждающим строительную площадку - не менее 1,5 м; дорогой и бровкой траншеи для насыпных грунтов - 1,5 м.

На стройгенплане отмечены соответствующими условными знаками и надписями въезды (выезды) транспорта, направление движения, развороты, разъезды, стоянки при разгрузке, привязочные размеры, а также места установки знаков.

Продолжение приложения В

Ширина проезжей части временных дорог принята равной 6 м, двухполосных с уширениями для стоянки машин при загрузке - 12м.

Радиусы закругления дорог определены исходя из маневровых свойств автомашин. Минимальный радиус закругления дорог - 12 м.

Приняты дороги грунтовые улучшенной конструкции, а вблизи выездов, на площадках для мойки колес - из сборных железобетонных инвентарных плит шириной 12 м.

Опасна та часть дороги, которая попадает в пределы зоны перемещения грузов или монтажа. На стройгенплане эти участки выделены двойной штриховкой. Сквозной проезд транспорта через них запрещен. Запроектированы объездные пути.

В.3.8 Освещение строительной площадки. Электрическое освещение строительных площадок и участков подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное.

Рабочее освещение предусмотрено для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное время и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего освещения (равномерного или локализованного) и комбинированного (к общему добавляется местное).

Общее равномерное освещение применяется, если нормируемая величина освещенности не превышает 2 лк. В остальных случаях в дополнение к общему равномерному должно устраивать общее локализованное освещение или местное освещение.

Аварийное освещение предусмотрено в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетона недопустим. На участках бетонирования железобетонных конструкций аварийное освещение должно обеспечивать освещенность 3 лк, а на участках бетонирования массивов - 1 лк на уровне укладываемой бетонной смеси.

Эвакуационное освещение предусмотрено в местах основных путей эвакуации, а также в местах проходов, где существует опасность травматизма. Оно должно обеспечивать внутри строящегося здания освещенность 0,5 лк, вне здания - 0,2 лк.

Охранное освещение предусмотрено, поскольку в темное время суток требуется охрана строительной площадки. По периметру строительной площадки установлено охранное освещение, которое обеспечивает на границах площадки освещенность 0,5 лк.

Для охранного освещения в данной СМО применяют прожекторы типа КТП, расположенные на деревянных отпорах на высоте 10 м от уровня земли.

В.3.9 Техничко-экономические показатели стройгенплана. Техничко-экономическими показателями при оценке вариантов стройгенплана являются:

Продолжение приложения В

- коэффициент застройки $k_{\text{застр}}$ определён по формуле

$$k_{\text{застр}} = \frac{S_{\text{застр}}}{S_{\text{общ.стр.пл}}}, \quad (\text{В.13})$$

где $S_{\text{застр}}$ - площадь проектируемого здания, постоянных дорог, тротуаров, сооружений, детских площадок в пределах территории строительной площадки м^2 ;

$S_{\text{общ.стр.пл}}$ - общая площадь строительной площадки, м^2 ;

$$k_{\text{застр}} = \frac{5494,7}{15263} = 0,36;$$

- коэффициент использования площади $k_{\text{исп.пл.}}$ определён по формуле

$$k_{\text{исп.пл.}} = \frac{\sum S_1}{S_{\text{общ.стр.пл}}}, \quad (\text{В.17})$$

где $\sum S_1$ - сумма площадей застройки, временных дорог и зданий дорог, м^2 ;

$$k_{\text{исп.пл.}} = \frac{6563,1}{15263} = 0,43$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Наименование стройки - Строительство 12 этажного жилого комплекса
 Шифр стройки
 Наименование объекта - Строительство 12 этажного жилого комплекса
 Шифр объекта

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

на **Строительство 12 этажного жилого комплекса**

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость	329694,814	тыс.тнг.
Сметная заработная плата	96360,298	тыс.тнг.
Нормативная трудоемкость	63,072	тыс.чел-ч

Составлен(а) в текущих ценах 2020 г.

№ п/п	Шифр норм, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество		Стоимость единицы, тенге		Общая стоимость, тенге			Накладные расходы, тенге	Всего стоимость с накладными расходами и сметной прибылью, тенге
						Всего	эксплуатация машин	Всего	эксплуатация машин	материалы		
				на единицу измерения	по проекту	зарплата рабочих-строителей	зарплата машинистов	зарплата рабочих-строителей	зарплата машинистов	оборудование, мебель, инвентарь	Сметная прибыль, тенге	
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12
РАЗДЕЛ 1. Земляные работы												
1	1101-0102-0313 РСНБ РК 2015	Грунты 1 группы. Разработка с погрузкой на автомобиль-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 м3	м3 грунта	6370		241,89	231,41	1540839	1474081	637	384661	2079540
		<i>НР - 72%; СП - 8%</i>				10,38	73,49	66121	468131		154040	
1.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 1)	чел-ч	0,0106	67,52	979,25		66121				
1.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0308	196,2							
1.3	3101-0101-0103	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	0,0077	49,049		5327,00		261284			
1.3		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0077	49,049		2386,00		117031			
1.4	3101-0201-0102	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу, 0,5 м3	маш.-ч	0,0231	147,147		8242,00		1212786			
1.4		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0231	147,147		2386,00		351093			
1.5	2101-0201-0604	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 40-70 мм СТ РК 1284-2004	м3	0,00003	0,1911	3236,00				618		
2	1101-0105-0802 РСНБ РК 2015	Выемки. Срезка недобора грунта. Группа грунтов 2	м3 грунта недобора	81		969,04	351,52	78492	28473	71	42514	130686
		<i>НР - 72%; СП - 8%</i>				616,64	112,33	49948	9099		9680	
2.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 2,5)	чел-ч	0,481	38,96	1282,00		49948				
2.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,0471	3,82							
2.3	3101-0101-0103	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	0,00998	0,80838		5327,00		4306			
2.3		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,00998	0,80838		2386,00		1929			
2.4	3101-0201-0103	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу, 0,65 м3	маш.-ч	0,0371	3,0051		8042,00		24167			
2.4		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0371	3,0051		2386,00		7170			
2.5	2107-0203-0404	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 32 мм до 40 мм, 4 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,000035	0,002835	25122,00				71		

Продолжение приложения Г

Я

3	1101-0104-0401 РСНБ РК 2015	Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с) при перемещении грунта до 5 м. Группа грунтов 1	м3 грунта	4015	32,88	32,88	132013	132013	--	39864	185627
		HP - 72%; СП - 8%			--	13,79	--	55367		13750	
3.1	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,0069	27,7						
3.2	3101-0101-0102	Бульдозеры, 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	0,00691	27,74365	4758,00		132004			
3.2		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел.-ч	0,00691	27,74365	1996,00		55376			
4	1101-0104-0408 РСНБ РК 2015	Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л с), добавлять на каждые последующие 5 м перемещения грунта. Группа грунтов 2	м3 грунта	526	18,94	18,94	9962	9962	--	3007	14007
		HP - 72%; СП - 8%			--	7,94	--	4176		1038	
4.1	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,004	2,1						
4.2	3101-0101-0102	Бульдозеры, 59 кВт (80 л.с.)	маш.-ч	0,00398	2,09348	4758,00		9961			
4.2		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел.-ч	0,00398	2,09348	1996,00		4179			
5	1101-0201-0501 РСНБ РК 2015	Грунт 1, 2 группы. Уплотнение пневматическими трамбовками	м3 уплотненного грунта	526	190,54	84,81	100224	44610	--	56645	169419
		HP - 72%; СП - 8%			105,73	43,84	55614	23060		12550	
5.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 1)	чел.-ч	0,108	56,81	978,98		55614			
5.2	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,0262	13,78						
5.3	3106-0102-0102	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), 5 м3/мин	маш.-ч	0,02625	13,8075	3167,00		43728			
5.3		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел.-ч	0,02625	13,8075	1670,00		23059			
5.4	3403-0402-0101	Трамбовки пневматические при работе от компрессора	маш.-ч	0,105	55,23	16,00		884			
6	1101-0205-0501 РСНБ РК 2015	Траншеи, пазухи котлованов и ямы. Засыпка вручную. Группа грунтов 1	м3 грунта	176	987,66	--	173828	--	--	125156	322903
		HP - 72%; СП - 8%			987,66	--	173828	--		23919	
6.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 1,7)	чел.-ч	0,885	155,76	1116,00		173828			
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			тенге				2035358	1689139	708	651847	2902182
Стоимость общестроительных работ			тенге				2035358				
Материалы			тенге				708				
Всего заработная плата			тенге					905344			
Накладные расходы			тенге				651847				
Сметная прибыль			тенге				214977				
ВСЕГО. Стоимость общестроительных работ			тенге				2902182				
Нормативная трудоемкость			чел.-ч								564
Сметная заработная плата			тенге					905344			
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			тенге				2902182				
Нормативная трудоемкость			чел.-ч								564
Сметная заработная плата			тенге					905344			
РАЗДЕЛ 2. Фундаменты											

Продолжение приложения Г

7	1106-0101-0101 РСНБ РК 2015	Подготовка бетонная. Устройство <i>HP - 91%; СП - 8%</i>	м3	74		19581,41	1153,47	1449024	85357	1246784	126752	1701838
						1579,50	302,77	116883	22405		126062	
7.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 2)	чел-ч	1,35	99,9	1170,00		116883				
7.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,1813	13,42							
7.3	3104-0101-0201	Вибратор поверхностный	маш.-ч	0,48	35,52		15,00		533			
7.4	3105-0101-0102	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,18	13,32		6346,00		84529			
		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,18	13,32		1670,00		22244			
7.5	3301-0201-0101	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0013	0,0962		3067,00		295			
		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0013	0,0962		1670,00		161			
7.6	2102-0101-0101	Бетон тяжелый класса В3,5 ГОСТ 7473-2010	м3	1,02	75,48	14819,00				1118538		
7.7	2113-0803-1101	Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 м2	0,25	18,5	6932,00				128242		
7.8	2113-0703-1405	Вода техническая	м3	0,002	0,148	30,00				4		
8	1106-0101-0121 РСНБ РК 2015 Изм. и доп. вып. 16	Фундаменты ленточные железобетонные при ширине поверху более 1000 мм. Устройство <i>HP - 91%; СП - 8%</i>	м3	225		24357,03	1846,13	5480332	415379	4199153	881989	6871307
						3848,00	459,64	865800	103419		508986	
8.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3,3)	чел-ч	2,6	585	1480,00		865800				
8.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,27	60,75							
8.3	3105-0501-0101	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,0027	0,6075		4881,00		2965			
		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0027	0,6075		1670,00		1015			
8.4	3104-0101-0101	Вибратор глубинный	маш.-ч	0,1547	34,8075		36,00		1253			
8.5	3105-0101-0102	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,2368	53,28		6346,00		338115			
		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,2368	53,28		1670,00		88978			
8.6	3105-0102-0102	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,0122	2,745		5475,00		15029			
		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0122	2,745		2386,00		6550			
8.7	3106-0103-0501	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	1,2376	278,46		163,00		45389			
8.8	3301-0201-0101	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0183	4,1175		3067,00		12628			
		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0183	4,1175		1670,00		6876			
8.9	2102-0101-0601	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010	м3	1,015	228,375	17011,00				3884887		
8.10	2105-0307-1013	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг	0,269	60,525	70,00				4237		
8.11	2107-0203-0303	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,001	0,225	45838,00				10314		
8.12	2107-0203-0305	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,0026	0,585	50460,00				29519		
8.13	2113-0102-0801	Известь строительная негашеная комовая, сорт 1, ГОСТ 9179-77	т	0,00014	0,0315	32763,00				1032		
8.14	2113-0803-1101	Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 м2	0,06	13,5	6932,00				93582		
8.15	2113-0812-1035	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,0013	0,2925	211291,00				61803		
8.16	2113-0703-1405	Вода техническая	м3	0,00181	0,40725	30,00				12		
8.17	2701-0101-0104	Щиты из досок, толщина 25 мм	м2	0,203	45,675	917,00				41884		
8.18	2113-0209-0104	Гвозди строительные ГОСТ 283-75	кг	0,98	220,5	326,00				71883		
9	2105-0301-3001 РСНБ РК 2015	Сталь арматурная горячекатаная гладкая класса А-I диаметром 8 мм ГОСТ 5781-82	т	0,067		224072,00	--	15013	--	15013	--	16214

Продолжение приложения Г

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3		тенге				469073	53552	334807	86098	599584		
						80714	13899	--	44414			
Стоимость общестроительных работ		тенге				469073						
Материалы		тенге				233168						
Всего заработная плата		тенге					94613					
Стоимость материалов и конструкций		тенге				101639						
Накладные расходы		тенге				86098						
Сметная прибыль		тенге				44414						
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ		тенге				599585						
Нормативная трудоемкость		чел.-ч								64		
Сметная заработная плата		тенге					94613					
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3		тенге				599585						
Нормативная трудоемкость		чел.-ч								64		
Сметная заработная плата		тенге					94613					
РАЗДЕЛ 4. Стены, перегородки												
15	1106-0401-0102 РСНБ РК 2015 Изм. и доп. вып. 16	Стены подвалов и подпорные стены железобетонные высотой до 3 м, толщиной до 300 мм. Устройство	м3	280,28		34556,07	2644,90	9685375	741313	5282913	3513482	14254765
		<i>HP - 91%; СП - 8%</i>				13062,47	712,93	3661149	199820		1055909	
15.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3,2)	чел.-ч	8,99	2519,72	1453,00		3661149				
15.2	3	Затраты труда машинистов	чел.-ч	0,4158	116,54							
15.3	3105-0501-0101	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,0027	0,756756		4881,00		3694			
15.3		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел.-ч	0,0027	0,756756		1670,00		1264			
15.4	3104-0101-0101	Вибратор глубинный	маш.-ч	0,5355	150,08994		36,00		5403			
15.5	3105-0101-0102	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,3499	98,069972		6346,00		622352			
15.5		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел.-ч	0,3499	98,069972		1670,00		163777			
15.6	3105-0102-0102	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,0259	7,259252		5475,00		39744			
15.6		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел.-ч	0,0259	7,259252		2386,00		17321			
15.7	3106-0103-0501	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	0,833	233,47324		163,00		38056			
15.8	3301-0201-0101	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,0373	10,454444		3067,00		32064			
15.8		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел.-ч	0,0373	10,454444		1670,00		17459			
15.9	2102-0101-0301	Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010	м3	1,015	284,4842	15241,00				4335824		
15.10	2107-0201-0301	Бруски обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,0019	0,532532	25122,00				13378		
15.11	2107-0203-0305	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,022	6,16616	50460,00				311144		
15.12	2113-0102-0801	Известь строительная негашеная комовая, сорт 1, ГОСТ 9179-77	т	0,00074	0,207407	32763,00				6795		
15.13	2113-0201-0901	Болты строительные с гайками и шайбами ГОСТ 1759.0-87	т	0,0012	0,336336	633971,00				213227		
15.14	2113-0812-1035	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0,001	0,28028	211291,00				59221		
15.15	2113-0703-1405	Вода техническая	м3	0,00223	0,625024	30,00				19		
15.16	2701-0101-0104	Щиты из досок, толщина 25 мм	м2	1,03	288,6884	917,00				264727		
15.17	2113-0209-0104	Гвозди строительные ГОСТ 283-75	кг	0,86	241,0408	326,00				78579		
16	2105-0301-3001 РСНБ РК 2015	Арматурные заготовки, не собранные в каркасы и сетки: сталь гладкая класса А-I, d 6 мм	т	0,4856	224072,00	--	108809	--	108809	--	117514	

Продолжение приложения Г

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4		тенге				9893292	742889	5437315	3558097	14527500	
						3713088	200426	--	1076112		
Стоимость общестроительных работ		тенге				9893138					
Материалы		тенге				5328353					
Всего заработная плата		тенге					3913514				
Стоимость материалов и конструкций		тенге				108809					
Накладные расходы		тенге				3558097					
Сметная прибыль		тенге				1076100					
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ		тенге				14527335					
Нормативная трудоемкость		чел.-ч								2678	
Сметная заработная плата		тенге					3913514				
Стоимость сантехнических работ		тенге				154					
Стоимость материалов и конструкций		тенге				154					
Сметная прибыль		тенге				12					
ВСЕГО, Стоимость сантехнических работ		тенге				166					
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4		тенге				14527501					
Нормативная трудоемкость		чел.-ч								2678	
Сметная заработная плата		тенге					3913514				
РАЗДЕЛ 5.Перекрытие											
Перекрытие на отм. -0,100											
22	1106-0801-0102 РСНБ РК 2015 Изм. и доп. вып. 16	Перекрытия безбалочные толщиной до 200 мм. Устройство на высоте от опорной площадки более 6 м <i>HP - 91%; СП - 8%</i>	м3	350,23	52503,87	1927,19	18388430	674960	9927857	7252954	27692694
					22230,00	527,27	7785613	184666		2051311	
22.1	1	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3,1)	чел-ч	15,6	5463,59	1425,00	7785613				
22.2	3	Затраты труда машинистов	чел-ч	0,3117	109,17						
22.3	3105-0501-0101	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	0,0027	0,945621		4881,00	4616			
22.3		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0027	0,945621		1670,00	1579			
22.4	3104-0101-0201	Вибратор поверхностный	маш.-ч	0,4796	167,970308		15,00	2520			
22.5	3105-0101-0102	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	0,2856	100,025688		6346,00	634763			
22.5		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,2856	100,025688		1670,00	167043			
22.6	3105-0102-0102	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	0,0094	3,292162		5475,00	18025			
22.6		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,0094	3,292162		2386,00	7855			
22.7	3301-0201-0101	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	0,014	4,90322		3067,00	15038			
22.7		в т.ч. затраты труда машинистов, экипаж 1 чел.	чел-ч	0,014	4,90322		1670,00	8188			
22.8	2102-0101-1001	Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010	м3	1,015	355,4835	19682,00			6996625		
22.9	2105-0307-1007	Проволока из низкоуглеродистой светлой стали, общего назначения, высшего качества, термически обработанная, диаметром 1,1 мм ГОСТ 3282-74	кг	0,116	40,62668	112,00			4550		
22.10	2106-0801-0101	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы до 0,1 т	т	0,006	2,10138	498156,00			1046815		
22.11	2107-0201-0203	Брусья обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 150 мм и более, 2 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,0099	3,467277	49456,00			171478		
22.12	2107-0201-0301	Бруски обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0,0622	21,78431	25122,00			547265		

Продолжение приложения Г

ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 22	тенге			2554593	96246	693906	1581172	4466626
				1764440	32346	--	330862	
Стоимость общестроительных работ	тенге			2554593				
Материалы	тенге			693905				
Всего заработная плата	тенге				1796786			
Накладные расходы	тенге			1581172				
Сметная прибыль	тенге			330862				
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	тенге			4466627				
Нормативная трудоемкость	чел.-ч							1463
Сметная заработная плата	тенге				1796786			
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 22	тенге			4466627				
Нормативная трудоемкость	чел.-ч							1463
Сметная заработная плата	тенге				1796786			
ИТОГО ПО НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ:	тенге			163288638	7463306	121182018	80896300	329694809
				72558761	3776717	--	24421831	
Стоимость общестроительных работ	тенге			162005229				
Материалы	тенге			52347746				
Всего заработная плата	тенге				75938200			
Стоимость материалов и конструкций	тенге			29026335				
Местные материалы	тенге			1090375				
Накладные расходы	тенге			62619557				
Сметная прибыль	тенге			17969974				
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	тенге			242594760				
Нормативная трудоемкость	чел.-ч							49078
Сметная заработная плата	тенге				75938200			
Стоимость металломонтажных работ	тенге			580747				
Материалы	тенге			52348				
Всего заработная плата	тенге				397278			
Стоимость материалов и конструкций	тенге			47108				
Накладные расходы	тенге			274122				
Сметная прибыль	тенге			68391				
ВСЕГО, Стоимость металломонтажных работ	тенге			923260				
Нормативная трудоемкость	чел.-ч							244
Сметная заработная плата	тенге				397278			
Стоимость сантехнических работ	тенге			702662				
Стоимость материалов и конструкций	тенге			702662				
Сметная прибыль	тенге			56214				
ВСЕГО, Стоимость сантехнических работ	тенге			758876				
ИТОГО ПО НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ:	тенге			244276896				
Нормативная трудоемкость	чел.-ч							49322
Сметная заработная плата	тенге				76335478			
ИТОГО ПО СМЕТЕ:	тенге							329694809
В ТОМ ЧИСЛЕ:								
- Зарплата рабочих строителей	тенге			91260856				
- Затраты на эксплуатацию машин	тенге				11933806			
- в том числе зарплата машинистов	тенге				5099442			
- Материалов, изделий и конструкций	тенге					121182018		
- Накладные расходы	тенге						80896300	
- Сметная прибыль	тенге						24421831	

Продолжение приложения Г
СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Строительство 12 этажного жилого комплекса

(наименование стройки)

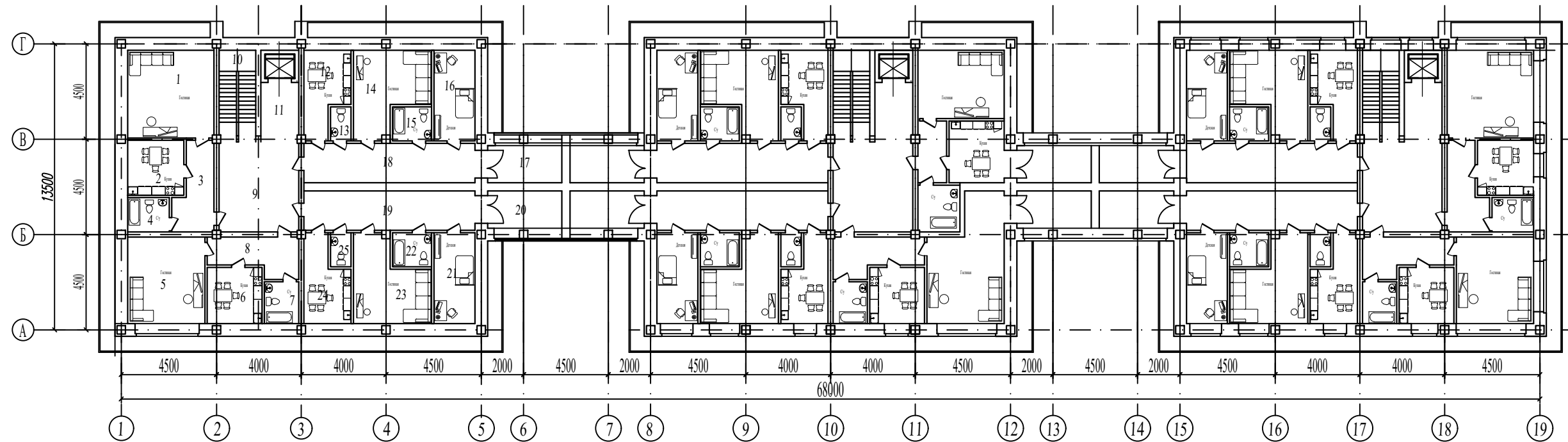
в ценах 2021 года

№ п/п	№ смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге			Всего, тыс. тенге
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
Глава 1. Основные объекты строительства						
1	1	Строительство 12 этажного жилого дома	329694,814	--	--	329694,814
		Всего по главе	329694,814	--	--	329694,814
		ИТОГО СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ	329694,814	--	--	329694,814
2		Коэффициент 2021 года 1,10033949453				362776,225
		ВСЕГО ПО СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ		--		362776,225

Продолжение приложения Г

Сводный сметный расчет в сумме		424024,461	тыс. тенге			
В том числе:						
возвратных сумм			тыс. тенге			
налог на добавленную стоимость		45431,192	тыс. тенге			
(ссылка на документ о согласовании)						
" _ " _____ г.						
Сводный сметный расчет стоимости строительства						
Строительство 12 этажного жилого комплекса						
Составлен в ценах 2021 г.						
№ п/п	Обоснование	Наименование	Сметная стоимость, тыс. тенге			Всего, тыс. тенге
			строительно-монтажные работы	оборудование, мебель и инвентарь	прочие затраты	
1	2	3	4	5	6	7
1		Сметная стоимость строительства на 2021 год	362776,225			362776,225
2	Правила оказания инж.услуг	Затраты Заказчика на технический надзор 3,24%			11753,950	374530,175
3	Правила оказания инж.услуг	Затраты на осуществление авторского надзора 1,12%			4063,094	4063,094
		Итого	547484,234			378593,268
4	Налоговый кодекс	Налог на добавленную стоимость (12 %)			45431,192	45431,192
		Всего по сводному сметному расчету	547484,234		45431,192	424024,461

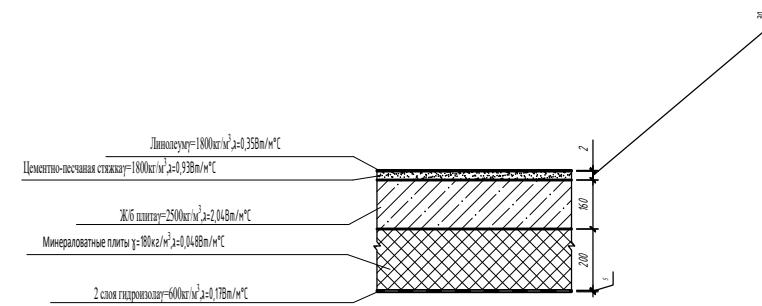
ПЛАН ТИПОВОГО ЭТАЖА М 1:200



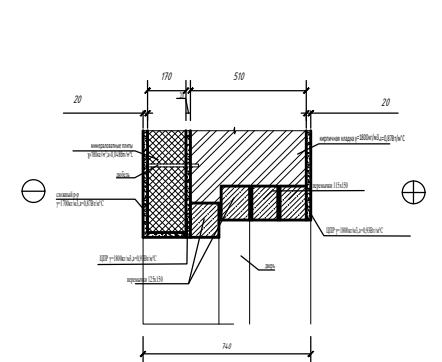
Экспликация помещений

№	Наименование	Площадь помещения
1	Жилая комната	17,53
2	Кухня	5,43
3	Прихожая	7,24
4	Санузел	5,12
5	Комната	17,53
6	Кухня	5,43
7	Санузел	5,12
8	Прихожая	7,24
9	Тамбур	7,86
10	Лестничная клетка	13,94
11	Зона лифта	7,89
12	Кухня	5,43
13	Санузел	5,12
14	Гостиная	14,83
15	Гардеробная	4,37
16	Жилая комната	13,52
17	Лоджия	3,94
18	Коридор	6,48
19	Коридор	6,48
20	Лоджия	3,94
21	Комната	13,52
22	Гардеробная	4,37
23	Комната	14,83
24	Кухня	5,43
25	Санузел	5,12

Узел В

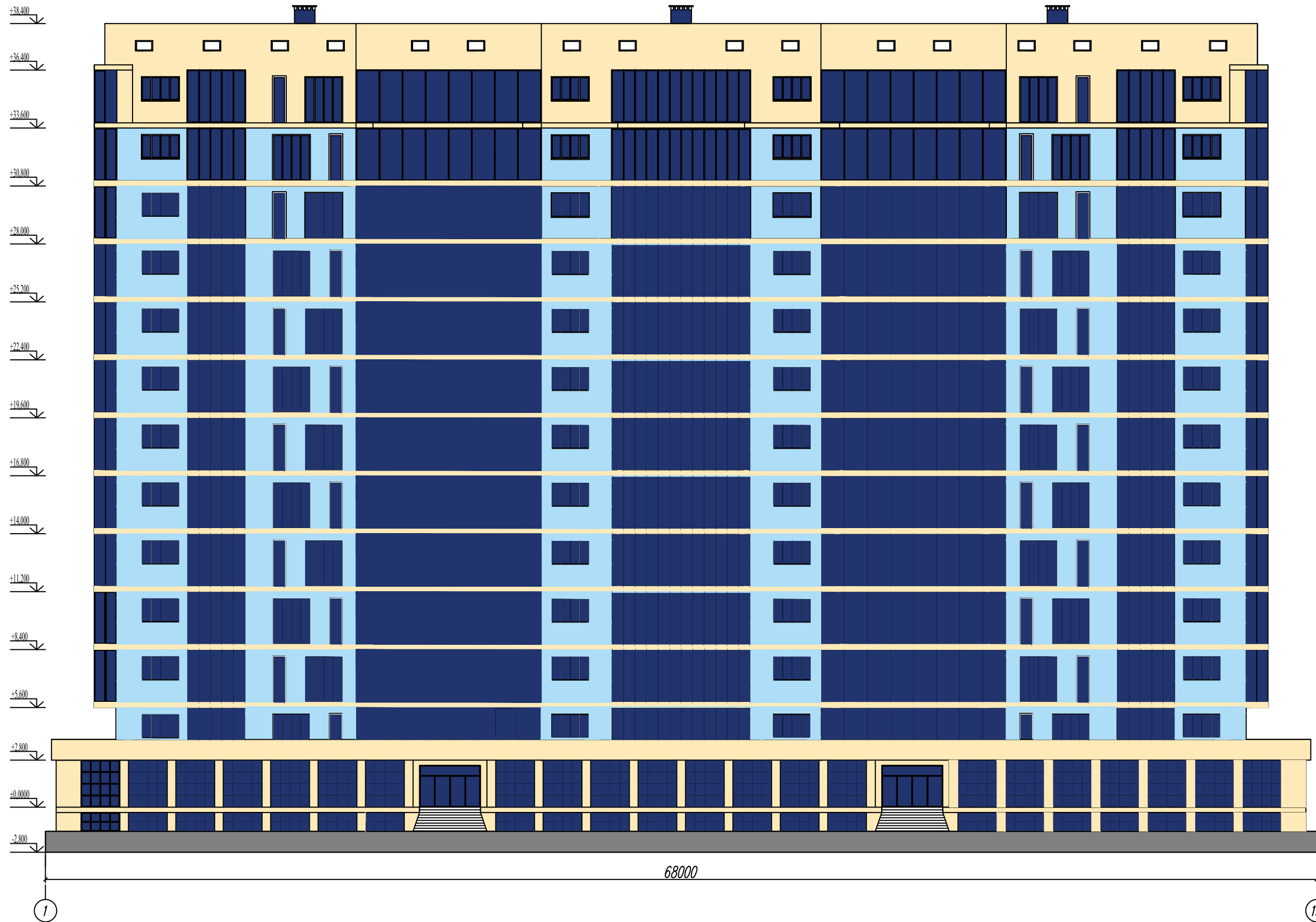


Узел Г



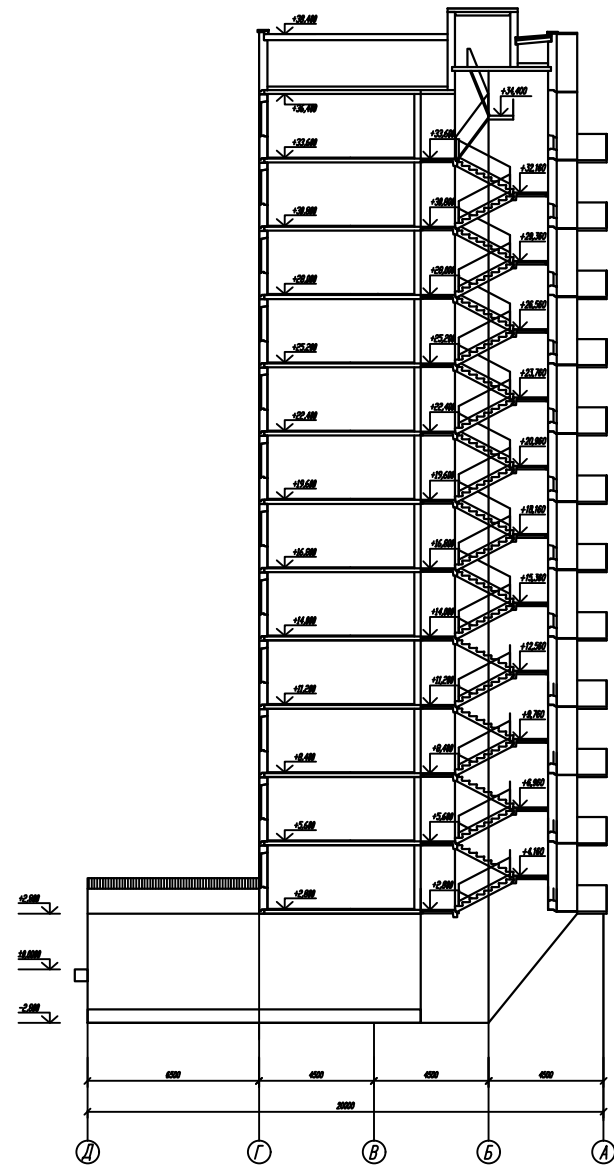
						КазНИТУ-5В072900- Строительство-14.02-2021-ДП			
						Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан			
Изм.	№ уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Зав. кафедрой	Козюкова Н.В					Архитектурно- аналитический раздел	Стадия	Лист	Листов
Руководитель	Кашкинбаев И.З						ДП	1	8
Норм.контроль	Бек А.А								
Консультант	Кашкинбаев И.З								
Выполнил	Мамедова Д.А					План типового этажа М 1:200; Узел В; узел Г; Экспликация помещений	Кафедра "Строительство и строительные материалы		

ФАСАД М 1:200

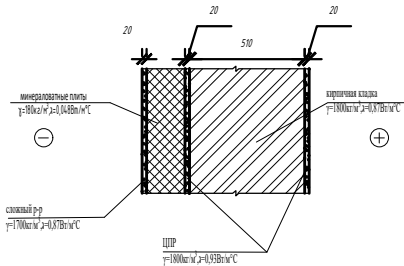


						КазНИТУ-5В072900- Строительство-14.02-2021-ДП			
						Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан			
Изм.	№ уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Архитектурно- аналитический раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Козюкова Н.В						ДП	2	9
Руководитель	Кашкинбаев И.З								
Норм.контроль	Бек А.А								
Консультант	Кашкинбаев И.З								
Выполнил	Мамедова Д.А					Фасад -1-19 М 1:200	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		

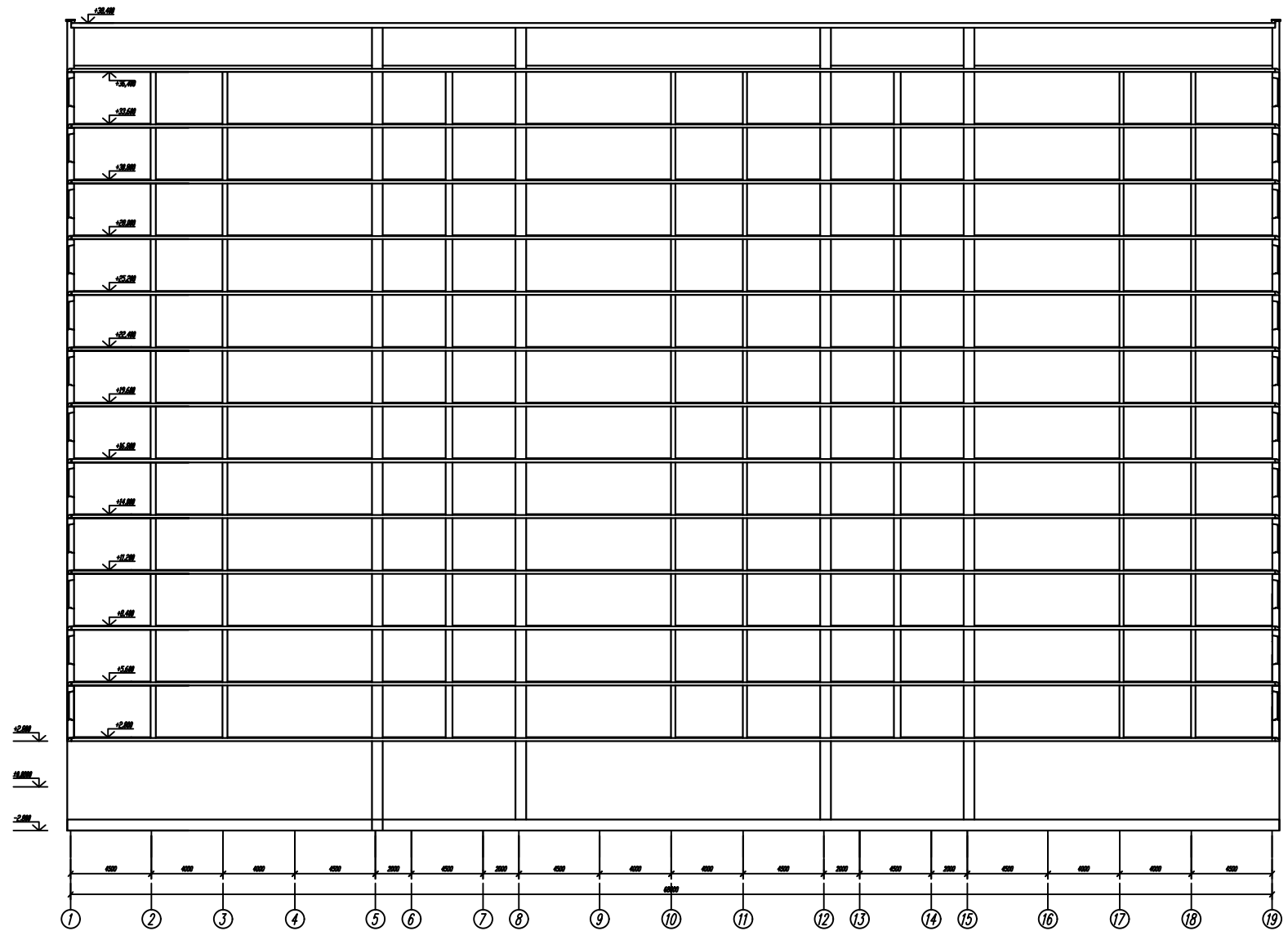
РАЗРЕЗ 1-1 М 1:200



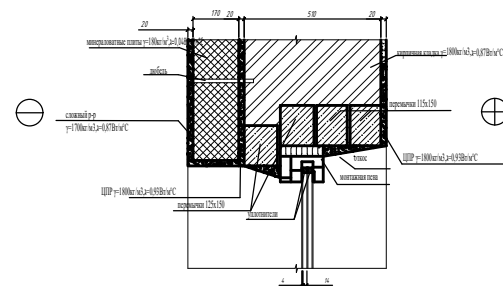
Узел А



РАЗРЕЗ 2-2 М 1:200



Узел Б



						КазНИТУ-5В072900- Строительство-14.02-2021-ДП			
						Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан			
Изм.	№ уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Архитектурно- аналитический раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Козокова Н.В						ДП	3	8
Руководитель	Кашкинбаев И.З								
Норм.контроль	Бек А.А								
Консультант	Кашкинбаев И.З								
Выполнил	Мамедова Д.А					Разрез 1-1 М 1:200; Разрез 2-2 М 1:200; узел А; узел Б;	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		

Спецификация на колонны Км1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<u>Колонна Км1</u>					
1		Пруток МД-25х5500-S500-ГОСТ 34028-2016	2	21.18	42.36
2		Пруток МД-25х4900-S500-ГОСТ 34028-2016	2	18.87	37.74
3		Пруток МД-25х4900-S500-ГОСТ 34028-2016	4	18.87	75.48
4		Пруток МД-25х320-S500-ГОСТ 34028-2016	16	1.23	19.68
5*	Ведомость деталей	Пруток МД-8х1560-S240-ГОСТ 34028-2016	33	0.61	20.13
6*	Ведомость деталей	Пруток МД-8х1200-S240-ГОСТ 34028-2016	33	0.47	15.51
7*	Ведомость деталей	Пруток МД-20х1000-S500-ГОСТ 34028-2016	2	2.47	4.94
C1		Сетка C1	3	1.8	5.4
<u>Материалы</u>					
		Бетон кл. С20/25	0.7		
<u>Сборочные единицы</u>					
		Сетка C1	1.8		
8		Пруток МД-8х380-S500-ГОСТ 34028-2016	12	0.15	1.8

Ведомость расхода стали (кг.)

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	S240		S500				
	ГОСТ 34028-2016						
	Ø8	Итого	Ø8	Ø20	Ø25	Итого	
Км1	35.64	35.64	5.4	4.94	175.26	185.6	221.24

1. Бетонирование колонн в местах примыкания плит вести после установки рабочих арматур плит и сеток косвенного армирования (C1), в плоскости устанавливать две сетки и вязать вязальной проволокой в пересечениях стержней.
2. Размеры отмеченные * указаны до наружной грани рабочей арматуры
3. Защитный слой бетона принят по наружной грани вертикальных арматур колонн.
4. Размеры хомутов даны по внутренней грани арматуры хомута.
5. Стыковку арматуры производить на сварке при помощи накладок. Тип сварки С21-Рн по ГОСТ 14098-2014. Сварку вести электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
6. Поз. 7 приварить к поз. 3. Тип сварки С23-Рэ по ГОСТ 14098-2014. Сварку вести электродами типа Э42А по ГОСТ 9467-75.
7. В спецификации расход учтен на одну колонну и на один этаж.

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
5*	
6*	
7*	

Изм.	№ уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой		Козюкова Н.В			
Руководитель		Кашкинбаев И.З			
Норм. контроль		Бек А.А			
Консультант		Наширалиев Ж.Т			
Выполнил		Мамедова Д.А			

КазНИТУ-5В072900- Строительство-14.02-2021-ДП

Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан

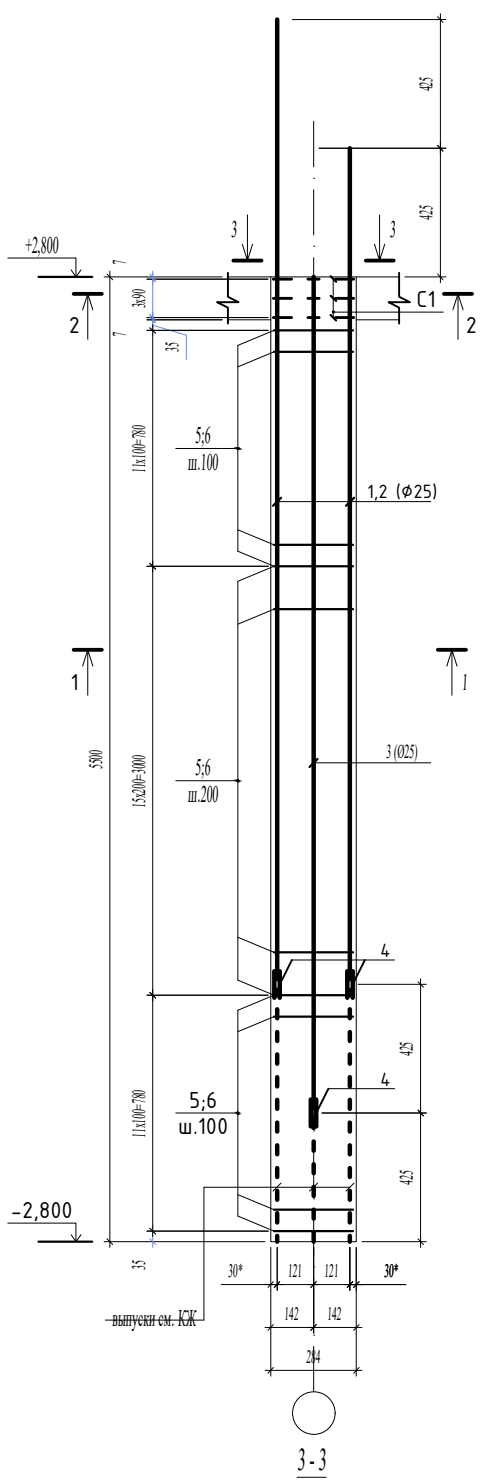
Расчетно-конструктивный раздел	Стадия	Лист	Листов
	ДП	4	8

Армирование колонны Км1; Ведомость расх. стали; Спецификация;

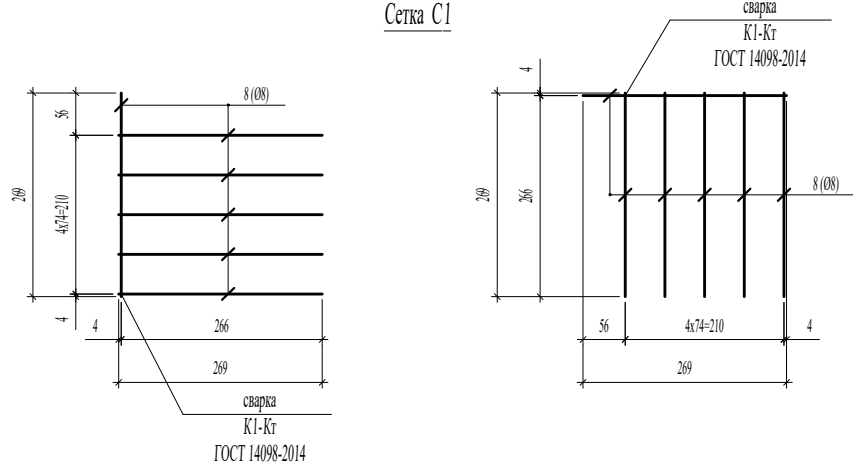
Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Формат А3

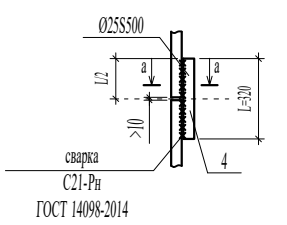
Км1 с отм.-2,800 до отм.+2,800



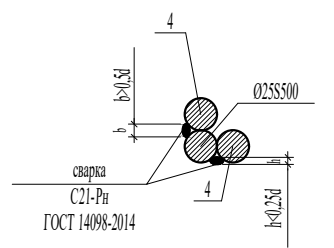
Сетка C1



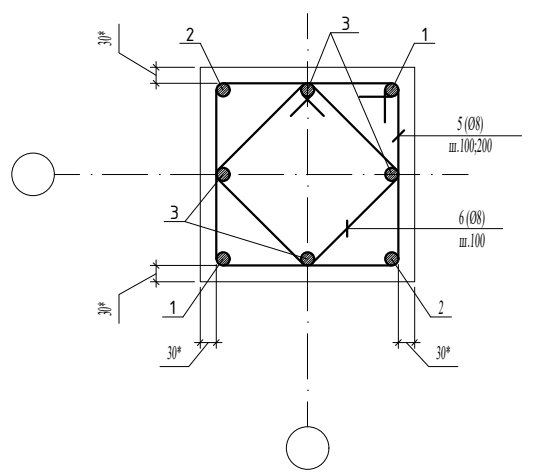
Узел стыковки верт. арм. накладками



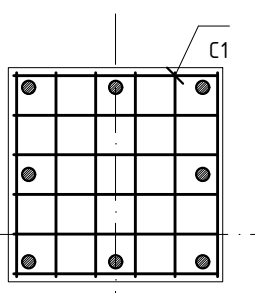
а-а



1-1



2-2



3-3

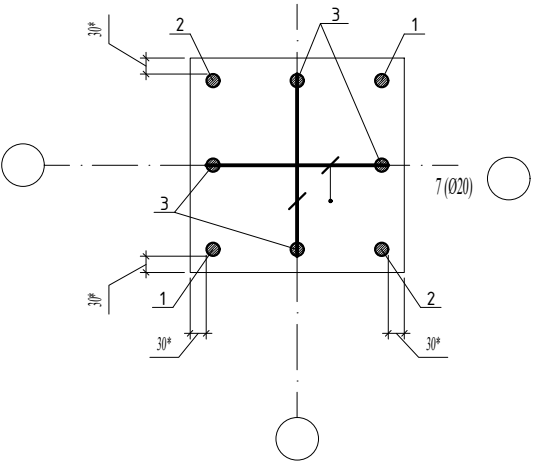


Схема производства работ при армировании монолитных колонн Км1

Ведомость потребности в монт. присп., оснастке, инструменте

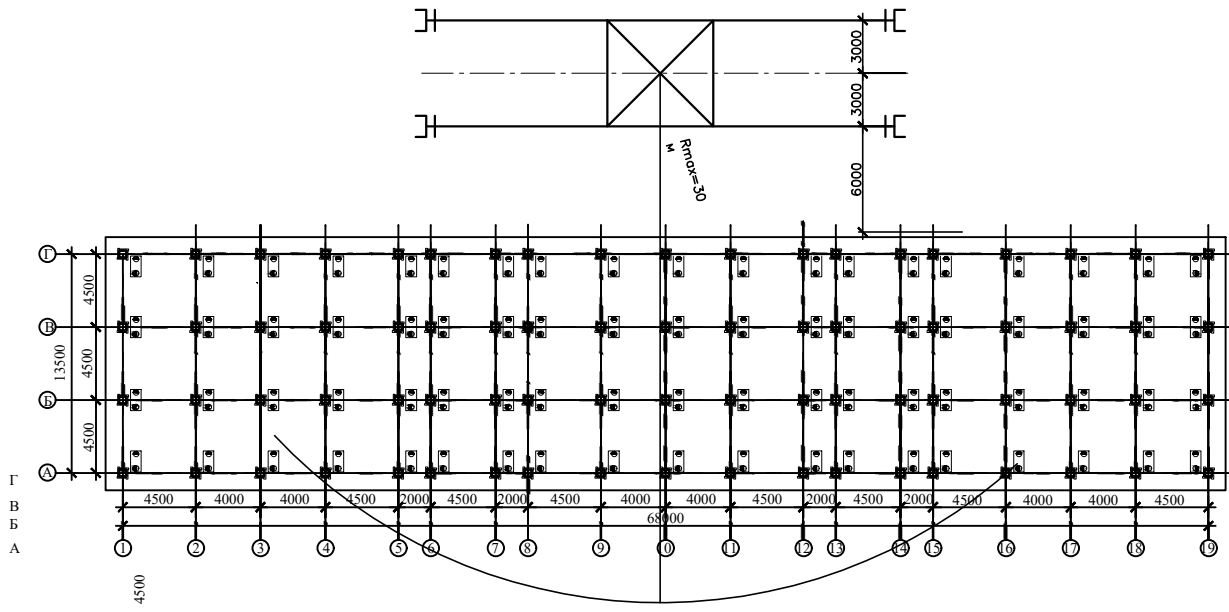


Схема строповки арматурных каркасов колонн

Схема укладки бетонной смеси

Схема уплотнения бетонной смеси

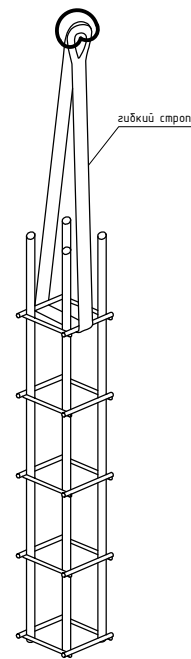
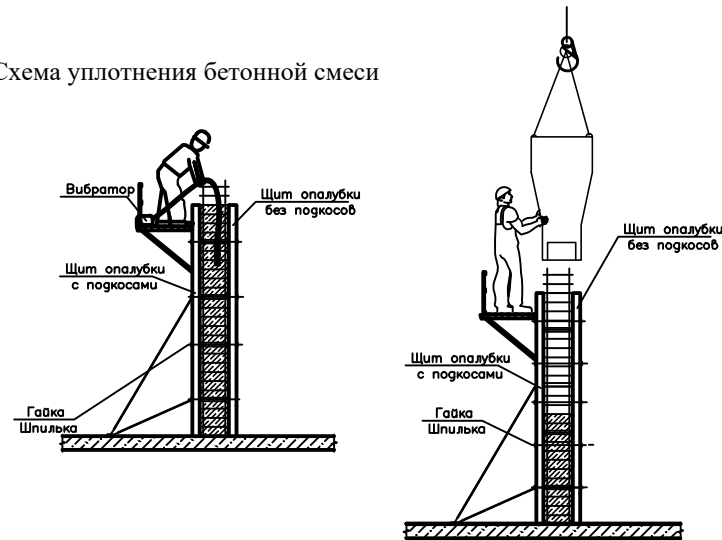
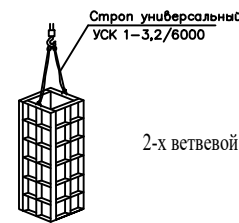


Схема строповки опалубки



2-х ветвевой строп

Схема строповки бады с бетонной смесью

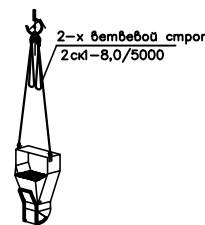
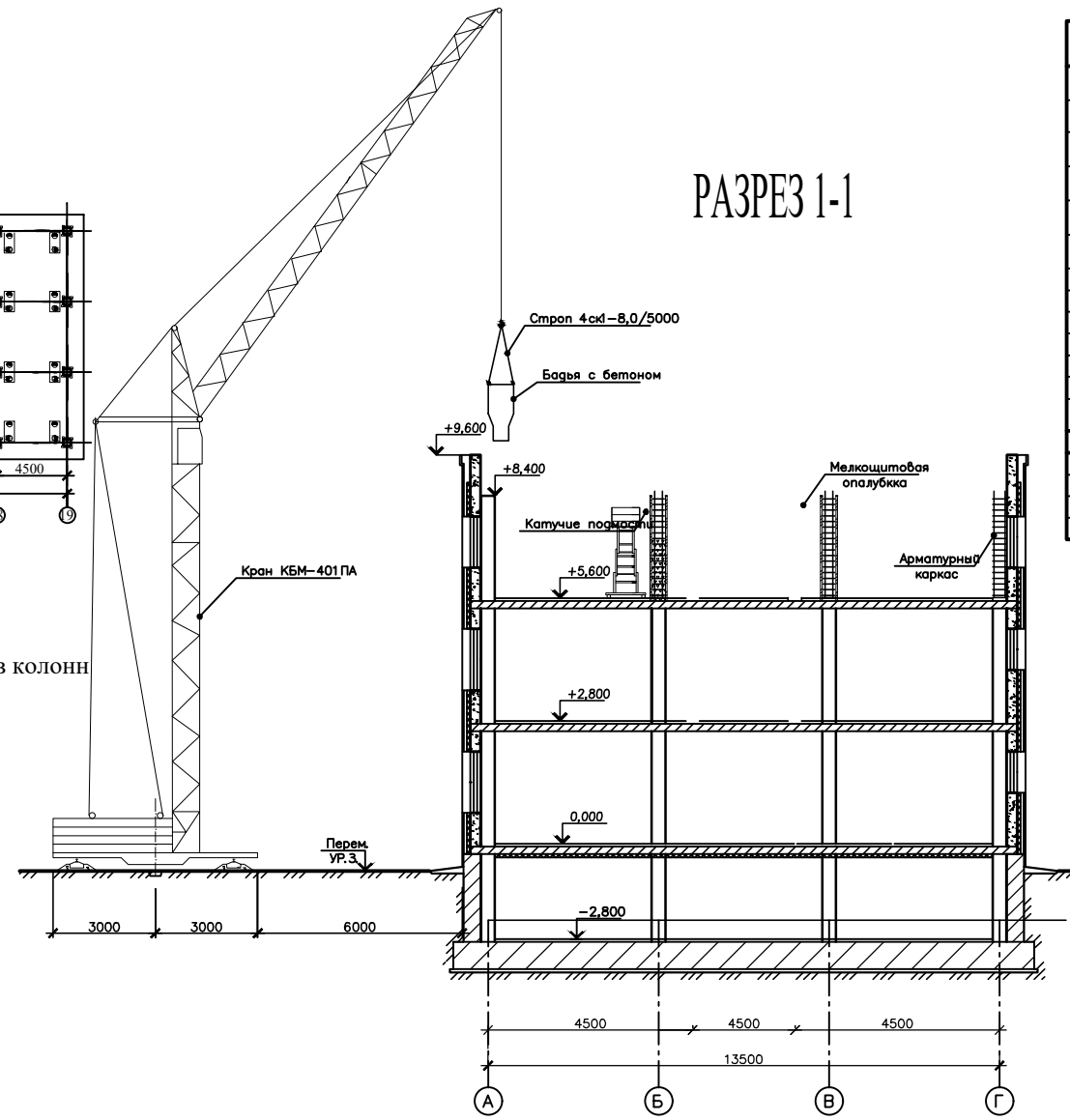
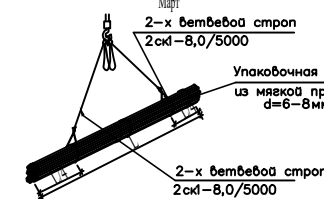


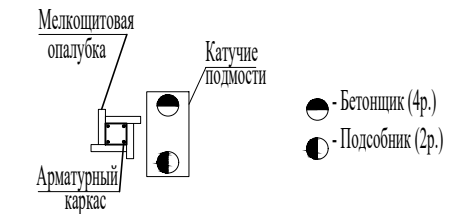
Схема строповки пакета арматуры



РАЗРЕЗ 1-1

№	Наименование	Кол-во	Марка и параметры	Эскиз или ссылка на ГОСТ
1	Бункер поворотный	3	БП-0,5	ГОСТ 21807-76
2	Строп 2-ветвевой	2	2ск-8,0/5000	ГОСТ 25573-82
3	Строп универсальный	2	УСК 1-3,2/6000	Каталог
4	Вибратор для уплотнения бетонной смеси	2	ИВ-66 Дв-38	Каталог
5	Машина для заглаживания бетонных поверхностей	1	СО-135	ГОСТ 21807-76
6	Лоток приемный	1	V-2,0 м3	ГОСТ 21807-76
7	Маячная рейка	2	-	ГОСТ 21807
8	Рейка с уровнем	1	-	Каталог
9	Правило универсальное	2	-	ГОСТ 10403-80
10	Лопата стальная строительная	2	-	ГОСТ 3826-76
11	Щетка механическая	2	-	инв.
12	Щетка механическая	2	-	инв.
13	Рулетка измерительная	2	-	Каталог
Средства защиты				
14	Каска строительная	10	-	ГОСТ 124.087-84
15	Пояс предохранительный	6	-	ГОСТ Р50849-96(2000)
16	Рукавицы строительные	10	-	-
17	Каштан строительный	10	-	-

Схема организации рабочего места бетонщика при бетонировании колонн М 1:200



ТЭП

№	Наименование показателей	Ед. измерен	Кол-во
1	Трудоемкость	чел-см	104,31
2	Продолжительность работ	дн	37
3	Машинемкость	маш-см	4,99
4	Выработка	чел-ч/1шт	0,77

График производства работ

№ п/п	Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Запасы труда	Принятый состав звена	Продолж. работ																														
						Март	Апрель																													
1	Установка арматурных каркасов колонн	1 шт.	136	13,43	3,23	[Timeline bars for March and April]																														
2	Установка стальных закладных деталей колонн	1 шт.	232	8,41	-	[Timeline bars for March and April]																														
3	Устройство опалубки колонн	1 м²	701,8	44,74	-	[Timeline bars for March and April]																														
4	Бетонирование колонн	1 м³	70,2	19,3	1,76	[Timeline bars for March and April]																														
5	Разборка опалубки колонн	1 м²	701,8	18,43	-	[Timeline bars for March and April]																														

КазНИТУ-5В072900-Строительство-14.02-2021-ДП

Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан

Изм.	№ уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой		Козюкова Н.В.			
Руководитель		Кашкинбаев И.З.			
Норм. контроль		Бек А.А.			
Консультант		Кашкинбаев И.З.			
Выполнил		Мамедова Д.А.			

Организационно-технологический раздел

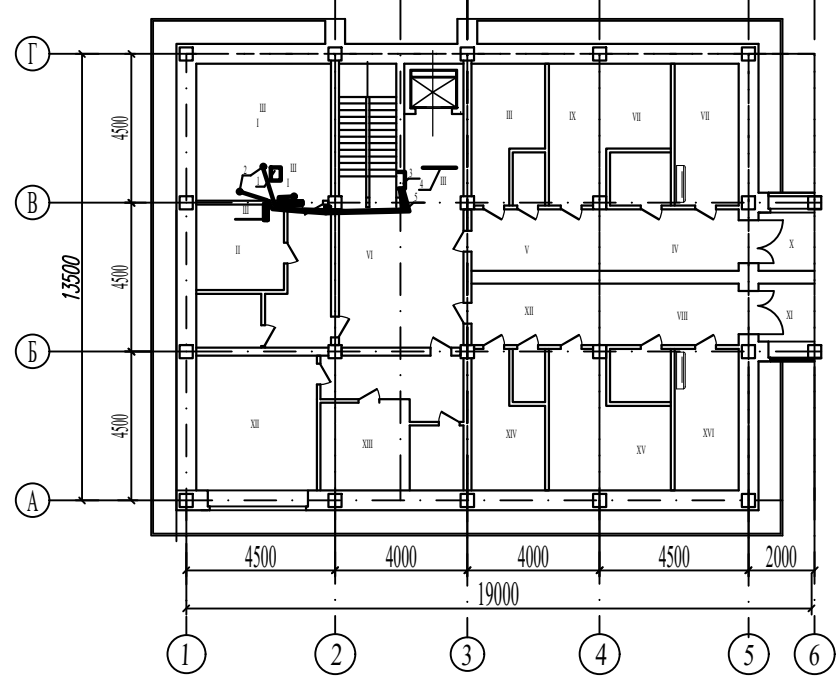
Стадия	Лист	Листов
ДП	5	9

Техкарта на арматурные работы

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Формат А3

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ НА БЛОКЕ ТИПОВОГО ЭТАЖА



1-ящик для раствора, 2-затирочные машинки, 3-подстаканник электрощит, 4-правило длиной 2м, 5-кабель к затирочным машинкам, (I-XVI)-очередность отделки помещений, III-рабочее место штукатур.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта разработана на производство работ по нанесению улучшенной штукатурки цементно-известковым раствором на кирпичные стены, затирке железобетонных элементов 12-ти этажного жилого комплекса.

В состав работ рассматриваемых картой входят:

- подготовка поверхностей, провешивание стен, устройство маяков и марок, нанесение слоев обрызга, грунта и накрывочного на поверхность кирпичных стен с помощью бетононасоса;
 - разравнивание слоев штукатурки, отделка лузг и усенков, затирка поверхностей затирочными машинками СО-86 или СО-112;
 - заделка швов на потолке между плитами перекрытия;
 - отделка оконных и дверных откосов, столбов и пилястр.
- Приготовление раствора централизованно, подача и нанесение механизированы.

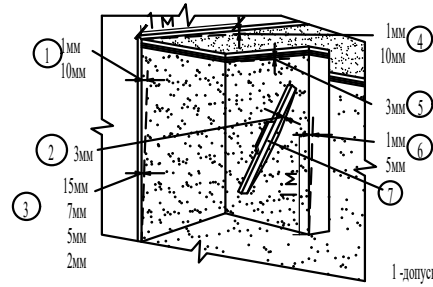
УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При производстве штукатурных работ следует строго соблюдать требования техники безопасности, руководствуясь при этом действующей нормативной и инструктивной документацией, в том числе главой СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

Кроме того, при производстве штукатурных работ необходимо обращать особое внимание на выполнение следующих требований:

- к штукатурным работам допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие устройства, принцип и порядок работы с механизмами и инструментом;
- при производстве штукатурных работ с применением растворонасосных установок необходимо обеспечить двустороннюю связь оператора с машинистом установки;
- для просушивания помещений здания при невозможности использования систем отопления следует применять воздушонагреватели. При их установке следует выполнять требования Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ. Запрещается обогревать и сушить помещение жаровнями и другими устройствами, выделяющими в помещение продукты сгорания топлива. Перед началом каждой смены следует проверить исп-равность растворонасосов, шлангов, дозаторов и другого оборудования, применяемого для штукатурных работ. Манометры должны быть опломбированы. Запрещается работа растворонасосов при давлении, превышающем указанное в паспорте.

ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ УЛУЧШЕННОЙ ШТУКАТУРКИ



- допускаемые отклонения поверхности от вертикали на 1м высоты 1мм, а на всю высоту помещения не более 10мм;
- допускаемые неровности поверхности, обнаруживаемые при наложении правил, глубиной или высотой до 3мм;
- средняя общая толщина штукатурного намета не более 15мм (обрызг 7мм, грунт 5мм, накрывка 2мм);
- допускаемые отклонения поверхности от горизонтали: на 1м длины 1мм, на всю длину не более 10мм;
- углы от прямой линии между углами 3мм;
- допускаемые отклонения лузг, усенков, откосов, столбов: на 1м длины или высоты элемента 1мм, на весь элемент не более 5мм;
- двухметровая рейка.

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ НА БЛОКЕ ТИПОВОГО ЭТАЖА

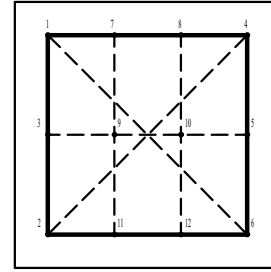
Наименование процесса	Ед. изм.	Объем работ	Затрачено на кв. метр, чел.-дней	Профессия, группа, специальность, разряд	Продолжительность работ, мин.	Рабочий день																						
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15								
Прямой раствор из кузова автомашины в бункер штукатурной станции и подача раствора к месту работ.	М²	13,15	0,15	0,2	Машинист 4 раз. - 1	1																						
Подготовка поверхности. Нанесение слоев обрызга, грунта, разравнивание их, нанесение мая-рыльев и затирка.	М²	840	0,88	80,3	штук. 5-4 штук. 4-3	13																						
Отштукатуривание оконных и дверных откосов, вкручивание стенов.	М²	3625	2,04	9,24	штук. 5-4 штук. 4-3	2																						

ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Наименование операций подлежащих контролю	Прорабом	Мастером	Контроль качества выполнения операций			
			Состав	Способы	Время	Привлекаемые службы
Примемка поверхностей под штукатурные работы	—	—	Ровность, вертикальность и горизонтальность поверхностей	Визуально, рейка, отвес и другие измерительные инструменты	До начала штукатурных работ	—
Примемка и контроль качества раствора	—	—	Осадка конуса, пластичность, наличие посторонних включений	Визуально, лабораторным путем	До начала и в процессе производства работ	Лаборатория
Подготовка поверхностей под оштукатуривание	—	—	Очистка поверхностей от пыли, грязи, жировых пятен, провешивание поверхностей и установка маяков	Визуально, рейка, отвес	В процессе производства штукатурных работ	—
Нанесение штукатурных слоев обрызга, грунта и накрывки.	—	—	Дозирование добавок (цемента, гипса) для штукатурного слоя в зависимости от оштукатуриваемой поверхности, толщина слоев и соблюдение допускаемых отклонений.	При помощи измерительных инструментов	В процессе производства штукатурных работ	Лаборатория
Отделка рустов и откосов.	—	—	Внешний вид, вертикальность, горизонтальность и неровности поверхностей	Визуально, рейка, отвес и другие измерительные инструменты	После окончания штукатурных работ	—

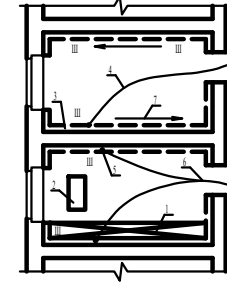
Разборка, ремонт и чистка штукатурных машин, форсунок и другого оборудования, применяемого при механизированных штукатурных работах производится после снятия давления и отключения машин от электросети. Продувка шлангов сжатым воздухом допускается только после удаления людей за пределы опасной зоны. Не допускается перегибать шланги под острым углом и в виде петли, а также затягивать сальники во время работы. Операторы, наносящие штукатурный раствор на поверхность при помощи сопла, и рабочие производящие обрызг вручную, обеспечиваются защитными очками. Переносные токоприемники (инструмент, машины, светильники и др.), применяемые при выполнении штукатурных работ, должны иметь напряжение не более 36В. Внутренние штукатурные работы должны выполняться с подмостей или передвижных столиков. При производстве работ на лестничных маршах необходимо применять специальные подмости (столики) с разной длиной опорных стоек, устанавливаемых на ступени; рабочий настил должен быть горизонтальным и иметь перила и бортовую доску.

СХЕМА ПРОВЕШИВАНИЯ СТЕН ОТВЕСОМ



1-12 - гвоздевые марки

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА



- 1-столлик-подмости; 2-ящик для инструмента; 3-подборники для раствора;
- 4-гибкий шланг растворонасоса;
- 5-затирочные машинки; 6-электрокабель;
- 7-направление движения штукатуров;
- III-места нахождения штукатуров.

ПОТРЕБНОСТЬ В МАШИНАХ, ОБОРУДОВАНИИ, ИНСТРУМЕНТАХ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ

Наименование:	Обозначение стандарта, номер чертежа, тип
Штукатурная станция	ППС-2М, 4х2/1
Трансформатор	ТВ-4
Преобразователь частоты тока	ПЧ-840
Машинка штукатурно-затирочная	СО-86
Устройство для подачи воды к затирочным машинкам	
Улочка для нанесения накрывочного слоя	
Безкомпрессорная форсунка	ГОСТ 10466-95
Кельма штукатурная	ГОСТ 9533-91
Ковш штукатурный	ГОСТ 7942-93
Отрезная ОШ-1	ГОСТ 9533-91
Сопло для раствора	ОТУ 22-697-87
Молоток штукатурный	ГОСТ 11042-93
Остроугольник	ГОСТ 7283-95
Нож для штукатурных работ	ГОСТ 18975-93
Терка деревянная	
Терка войлочная	
Правило длиной 2 м	ГОСТ 25482-93
Правило угловое	ГОСТ 25482-93
Правило лугтовое	ГОСТ 25482-93
Полутерок деревянный 350, 500 и 1500 мм	
Лопата раскочеря	ГОСТ 8620-96
Ручковая пилочка односторонняя	ГОСТ 13995-88
Ручковая пилочка двусторонняя	ГОСТ 13995-88
Лоток для сбора ошпакет раствора	
Рейка с отвесом	ГОСТ 9416-93
Уровень строительный	ГОСТ 9416-93
Отвес 0-400	ГОСТ 7948-90
Метр складной	ГОСТ 7948-90
Ящик металлический на колесах емкостью 0,25м³	Собств. разработка
Весы	ГОСТ 20550-92
Перчатки резиновые, пер.	ГОСТ 20010-94
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-95
Ручка резиновые напорные:	0 51 мм 0 38 мм 0 25 мм 0 18 мм
	ГОСТ 18693-89
Подмости универсальные сборно-разборные	
Столик универсальный	
Столик 2-х высотный складной	

ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ МАТЕРИАЛАХ И ПОЛУФАБРИКАТАХ

Наименование материала, полуфабриката	Единица измер.	Объем работ	Норма расхода на 100м² поверхности	Потреб. колич.
Раствор цементно-известковый М50, м³	100м²	35,05	7,1	74
Гипс строительный, кг			640	22432
Вода, л			750	26288
Сетка проволочная тканая, м²			108	3785

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1-Й ЭТАЖ

N	Показатели	Единица	Колич.	Примечан.
1	Затраты труда	чел.-дней	99,5	
2	Затраты машинного времени	маш.-смены	7	
3	Выработка на одного рабочего в смену	м²	8,35	
4	Стоимость затрат труда	руб.	277,95	

КазНИТУ-5В072900- Строительство-14.02-2021-ДП

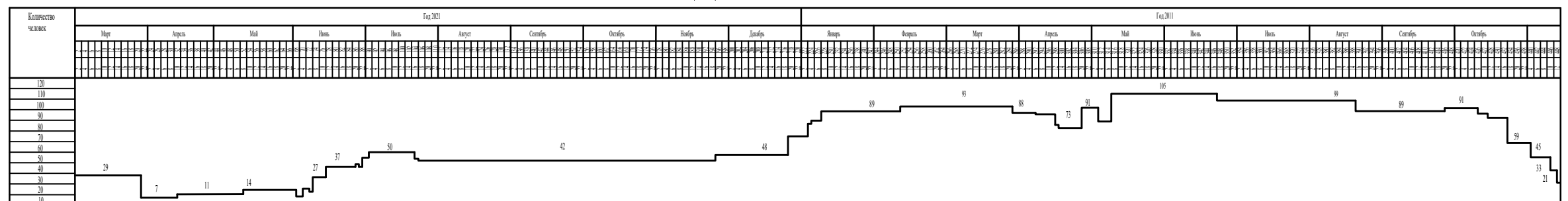
Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан

Изм.	№ уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Козюкова Н.В					ДП	6	8
Руководитель	Кашкинбаев И.З							
Норм. контроль	Бек А.А							
Консультант	Кашкинбаев И.З							
Выполнил	Мамедова Д.А							
Техкарта на штукатурные работы						Кафедра "Строительство и строительные материалы"		

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование работ	Объем работ	Затраты тр.ед., чел.-дн.	Планируемая выработка	Число маш.-см.	Продолжительность, чел.-дн.	Число дней	Рабочих в смену, чел.	Состав табл., чел.	Год 2020												Год 2021									
									Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь		
1. Подготовительные работы	—	527,40	—	0,05	20	2	12	24																						
2. Разработка грунта, 1000 м³	6,37	15,14	Экскаватор 3504	21,71	11	2	1	2																						
3. Покрытие свай, м	412,6	192,42	Копровая установка	72,20	36	2	3	6																						
4. Срубка овалобой свай, шт	764	61,12	Установка СП-61А	11,46	20	1	3	3																						
5. Очистка дна котлована, 100 м³	0,7	25,90	—	—	3	2	4	8																						
6. Устройство растверка, 100 м³	4,44	117,14	—	67,01	5	2	11	22																						
7. Гидроизоляция растверка, 100 м²	0,58	6,44	—	0,03	2	1	3	3																						
8. Обратная засыпка, 1000 м³	4,15	—	—	1,82	1	2	1	2																						
9. Устройство монолитных ЖБК, 100 м³	63,62	6926,84	—	309,65	214	2	16	32																						
10. Изоляция цоколя, м²	50,11	113,81	—	2,57	14	1	8	8																						
11. Кладка наружных стен и перегородок, м³	2262	599,49	Кран КБ-401	53,72	100	1	6	6																						
12. Теплоизоляция плитам, 100 м²	64,27	241,01	—	3,21	75	1	3	3																						
13. Наружная кирпичная кладка, 100 м³	65,57	1394,76	Кран КБ-401	33,69	100	1	14	14																						
14. Монтаж бетонных колод, труб, мусоропровода, маршевые	—	125,62	Кран КБ-401	31,12	25	1	5	5																						
15. Монтаж лифтов, шт	4	421,89	Кран КБ-401	10,12	42	1	10	10																						
16. Обрубка, пароизоляция, утепление керамзитом, стяжка, 100 м²	7,39	140,57	Автолов-ручки 5т	2,32	17	2	4	8																						
17. Рулонный ковер, 4 слоя, 100 м²	6,55	25,64	—	0,37	3	2	4	8																						
18. Деревянные блоки, стеклопакеты, 100 м³	47,19	796,59	—	45,47	49	2	8	16																						
19. Устройство сборного крыльца, м	10,84	16,54	—	0,33	4	1	4	4																						
20. Штукатурка стен, 100 м²	395,9	3730,89	Растворонасос	269,67	124	1	30	30																						
21. Облицовка стен, 100 м²	395,9	2315,45	—	5,49	125	1	18	18																						
22. Устройство полов, 100 м²	223,3	1677,46	—	672,38	115	2	7	14																						
23. Устройство потолков, 100 м²	114,9	2651,27	—	42,36	119	2	11	22																						
24. Сантехнические работы (8,5%)	—	1793,03	—	—	110	2	8	16																						
25. Электромонтажные работы (6%)	—	1265,67	—	—	102	2	6	12																						
26. Слаботочные работы (1%)	—	210,94	—	—	50	2	2	4																						
27. Благоустройство (1%)	—	210,94	—	—	17	2	6	12																						
28. Неучтенные работы	—	—	—	—	—	—	—	5																						

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ РАБОЧЕЙ СИЛЫ

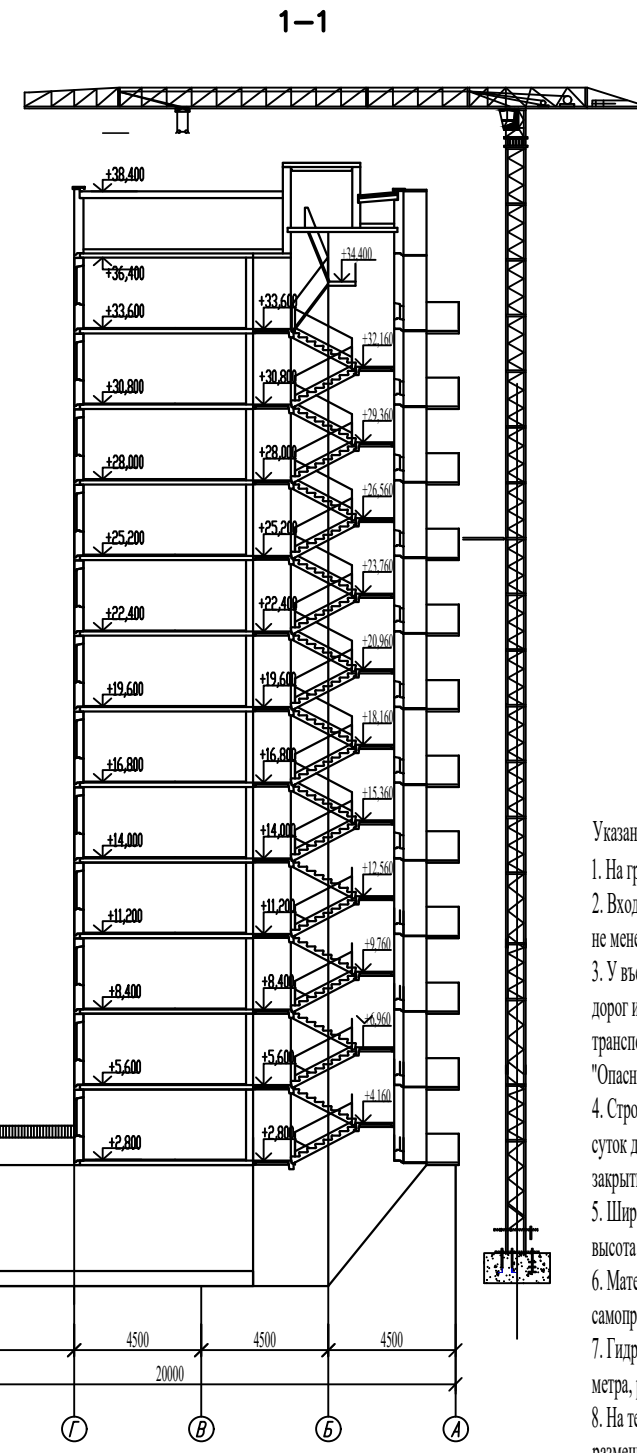
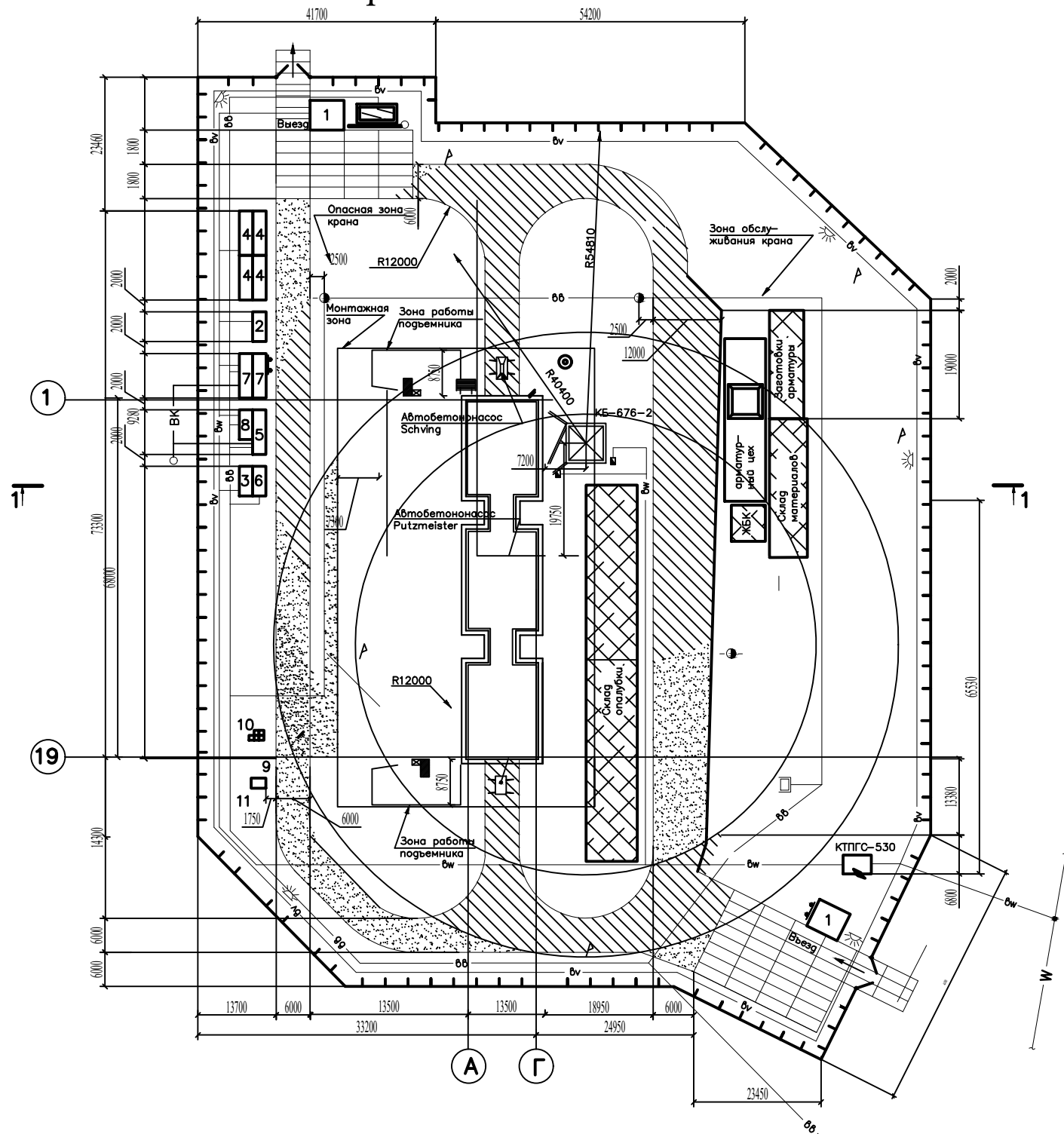


ТЭП

Показатели	Значения
Продолжительность работ, дн.	443
Нормативная трудоемкость, чел.-дн.	20236
Проектная трудоемкость, чел.-дн.	27708
Коэффициент неравномерности движения рабочих	1,70
Удельная трудоемкость, м³/чел.-дн.	0,47
Коэффициент совмещения строительных процессов	3,47
Продуктивность труда, %	102%

КазНИТУ-5В072900- Строительство-14.02-2021-ДП					
Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан					
Изм.	№ уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой		Козюкова Н.В.			
Руководитель		Кашкинбаев И.З.			
Норм.контроль		Бек А.А.			
Консультант		Кашкинбаев И.З.			
Выполнил		Мамедова Д.А.			
Организационно- технологический раздел				Стадия	Лист
Календарный план; График движения рабочей силы; ТЭП				ДП	7
				Листов	8
Кафедра "Строительство и строительные материалы"					
Формат А3					

Стройгенплан



- Условные обозначения:
- проектируемое здание
 - временная дорога
 - зона складирования
 - указатель границы опасной зоны
 - действия кранов
 - временная дорога в пределах опасной зоны крана
 - трансформаторная подстанция
 - распределительное устройство
 - пожарный гидрант
 - прожектор
 - людьемник
 - пожарный щит
 - защитный козырек
 - площадка для подачи материалов
 - место размещения бункера

- Указания по технике безопасности:
- На границах установленных опасных зон устанавливаются знаки ТБ.
 - Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2м от стены здания.
 - У въезда на производственно территорию необходимо устанавливать схему внутривозрадных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения, предупредительные и запрещающие знаки: "Опасная зона", "Посторонним вход запрещен", "Берегись автомобиля".
 - Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.
 - Ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8м.
 - Материалы следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскальвания складываемых материалов.
 - Гидранты размещены строящегося объекта на расстоянии от здания до 50 метров и от дороги 2,5 метра, радиус действия одного гидранта составляет 150м.
 - На территории строительной площадки возле складов и временных бытовых помещений размещаются пожарные щиты, а так же ящики с песком и бочки с водой.

Экспликация временных сооружений

Номер на плане	Наименование	Площадь	Количество	Конструктивная характеристика
1	Проломная	666,9	2	Сборно-разборн.
2	Проробская	145	1	Металлический контейнер
3	Помещение для обогрева	145	1	Металлический контейнер
4	Гардеробная	88	4	Перев. вагон
5	Душевая	25	1	Контейнер
6	Супитка	145	1	Контейнер
7	Столовая	44	2	Автофургон
8	Умывальная	145	1	Металлический контейнер
9	Муж. туалет	1	3	Биотуалет
10	Жен. туалет	1	2	Биотуалет
11	Закрытый склад	5,5	1	Металлический контейнер
12	Склад опалубки	31x9	1	Открытый
13	Склад ЖБК	6,4x6	1	Открытый
14	Склад материалов	27x6,7	1	Открытый
15	Склад арматуры	19x6	1	Открытый
16	Арматурный щит	28,5x7,2	1	Навес

КазНИТУ-5В072900- Строительство-14.02-2021-ДП					
Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан					
Изм.	№ уч.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Козюкова Н.В				
Руководитель	Кашкинбаев И.З				
Норм. контроль	Бек А.А				
Консультант	Кашкинбаев И.З				
Выполнил	Мамедова Д.А				
Организационно-технологический раздел				Стадия	Лист
Стройгенплан; Разрез 1-1; Экспликация вр. помещений;				ДП	8
Кафедра "Строительство и строительные материалы"				Листов	8

ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на дипломный проект

Мамедовой Дианы Афаркызы

Специальность 5В072900-Строительство

Тема: Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан

В составе дипломного проекта решены следующие вопросы:

В части энергоэффективности

1. Здание с ориентировано относительно сторон света, в связи с этим ветровая нагрузка и повышено энергосбережение;
2. Выполнена оценка энергетической характеристики жилого комплекса в результате.
 - до утеплено перекрытие над подвалом;
 - принято трехслойное остекление с низкоэмиссионным покрытием;
 - применено устройство микроцелевого проветривания - клапаны приточной вентиляции и силиконовые уплотнители;
3. Установлен автоматизированный тепловой пункт проводящий - независимо от перепадов температуры - контроль и циркуляцию тепла достигая крайних стояков и радиаторов;

Применен высокоэффективный теплоизоляционный материал - плиты из базальтового волокна.

5. Установлены датчики движения, технология Smart Home (умный дом).

В первом разделе - Архитектурно-аналитическая часть решены вопросы:

- 1 Архитектурно-планировочные решения;
- 2 Технико-экономические показатели;
- 3 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций;
- 4 Конструктивное решение;
- 5 Инженерное оборудование.
- 6 Энергоэффективность жилого комплекса.

Во втором разделе - Расчетно-конструктивная часть решены вопросы:

- 1 Расчетно-конструктивный раздел;
- 2 Расчетная схема здания и сбор нагрузок;
- 3 Расчет в программном комплексе ЛИРА-САПР-2016;
- 4 Расчет колонн.
- 5 Конструирование армирования колонн.

В третьем разделе - Организационно- технологическая часть решены вопросы:

- 1 Технология и организация строительного производства;
- 2 Технологическая карта на арматурные работы;
- 3 Технологическая карта на отделочные работы;
- 4 Календарный план строительства;
- 5 Строительный генеральный план.

В четвёртом разделе - Экономическая часть решены вопросы:

- 1.Локальная смета;
- 2.Объектная смета;
- 3.Сводная смета.

На основании вышеизложенного - с учётом исполнительской дисциплины - считаю, что дипломный проект выполнен самостоятельно, на должном учебно - методическом уровне - в установленные сроки.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Дипломник Мамедова Диана Афаркызы заслуживает присуждения степени бакалавр техники и технологий по специальности 5В072900-Строительство. В целом оцениваю работу на 100 баллов.

Руководитель ДП

_____ д.т.н., ассоциированный профессор
кафедры СиСМ, ИАиС,
КазННТУ им.К.И. Сатпаева
31 мая 2021 г.

Кашкинбаев И.З.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Мамедова Диана Афаркызы

Название: Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан

Координатор: Исмагул Кашкинбаев

Коэффициент подобия 1: 3.9

Коэффициент подобия 2: 0.9

Замена букв: 1

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Мамедова Диана Афаркызы

Название: Энергоэффективный жилой комплекс в городе Нур-Султан

Координатор: Исмагул Кашкинбаев

Коэффициент подобия 1:3.9

Коэффициент подобия 2:0.9

Замена букв:1

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

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

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

Обоснование:

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

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

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

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения