

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1	Архитектурно планировочный и строительный раздел	8
1.1	Природные и климатические условия	8
1.2	Инженерно-геологические особенности района	9
1.3	Объемно-планировочные решения	9
1.4	Архитектурные решения	10
1.5	Конструктивные решения	10
1.6	Теплотехнический расчет внешней ограждающей конструкции	10
1.7	Антисейсмические мероприятия	13
2	Расчетно-конструктивный раздел	14
2.1	Данные для проектирования и расчета	14
2.2	Сбор нагрузок для дальнейшего расчета	14
2.3	Подбор расчетной, растянутой, продольной арматуры	15
2.4	Подбор арматуры в сжатой зоне	15
2.5	Проверка несущей способности конструкции	16
3	Раздел технологии строительного производства	19
3.1	Исходные данные для расчета подземной части здания	19
3.2	Определение объемов работ	19
3.3	Выбор машин для производства земляных работ	22
3.4	Выбор способа комплексно-механизированного процесса земляных работ и его обоснование	23
3.5	Подбор машин для разработки котлована	26
3.6	Проектирование надземной части здания	27
3.7	Подсчет объемов работ надземной части	27
3.8	Разбивка сооружений на ярусы и определение размера захваток	31
3.9	Расчет оборачиваемости опалубки, выбор способа транспортирования, подачи, уплотнения и укладки смеси бетона	31
3.10	Подбор грузоподъемного механизма	32
3.11	Выбор механизма для подачи бетонной смеси	34
3.12	Разработка строительного генерального плана	36
3.13	Определение количества рабочих в комплексной бригаде на 1 ярус	38
3.14	Безопасность жизнедеятельности	39
3.15	Охрана труда	40
4	Экономический раздел	41

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Приложения	46
------------	----

ВВЕДЕНИЕ

Строительство это очень ответственный, сложный, трудоемкий процесс. На этапе проектирования мы сталкиваемся с необходимостью решать многие локальные и глобальные проблемы, начиная от социальных заканчивая экологическими.

Начальный и один из главных этапов в строительстве является проектирование. В зависимости от правильного, рационального подхода к разработке строительства, от принятых объемно-планировочных, конструктивных решений, от технологии ведения строительных процессов, от организации простых и сложных процессов, от применяемых материалов зависит качество и срок службы объекта. Важную роль играет и контроль осуществляемый во время строительства. Все строительные материалы поступающие на площадку должны иметь паспорт и соответствовать качеству. В данном случае разрабатывается дипломный проект на тему: «Многоэтажное жилье эконом класса для города Алматы». В проекте применяются новейшие методы разработки в соответствии с действующими нормами и правилами, применяются новейшие строительные материалы. Все процессы максимально механизированы, ручной труд минимизирован. В нашем проекте нашло применение современных машин и механизмов. Использование механизированного метода ведения процессов позволяет получить наивысший результат, сроки строительства значительно сокращаются, а в связи с этим сокращаются возможные дефекты и уменьшается стоимость проекта. Проект обосновывается с эконом точки зрения. Данный проект уникален, отвечает требованиям прочности, долговечности, эстетики.

1 Архитектурно планировочный и строительный раздел

1.1 Природные и климатические условия

Многоэтажный жилой дом эконом класса будет строиться в г.Алматы. Климат в городе резко континентальный. Самая низкая температура воздуха в наиболее холодный период (Январь) достигает -30°C . Глубина промерзания грунта - 1.39 м. Продолжительность периода отопления - 168 суток. Расчетная температура воздуха в жилых помещениях - 18°C . Сейсмичность района составляет 9 баллов.[2стр.60 табл.1]

Таблица 1.1 - Климатические данные города Алматы. [1стр.60 табл.1]

Показатели	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Средняя температура, $^{\circ}\text{C}$	-4.7	-3	3.4	11.5	16.6	21.6	23.8	23	17.6	9.9	2.7	-2.8	10.0

Роза ветров

Роза ветров дает нам возможность увидеть господствующее направление ветров. В зимний период года преимущественное направление ветра - ветра юго-восточного румба, а в летнее время – ветры с юго-восточной составляющей. [3 Приложение А]

Таблица 1.2 - Скорость и направление ветра для города Алматы [2Рисунок А3]

Месяц	Направление							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	9	12	7	23	16	20	7	6
Июль	5	11	6	45	17	8	4	4

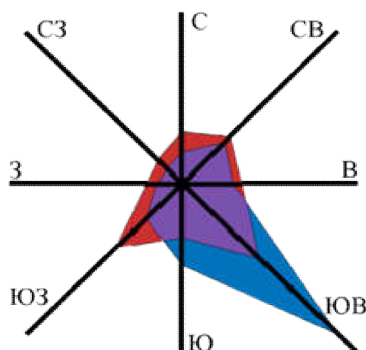


Рисунок 1.1 - Роза ветров

1.2 Инженерно геологические особенности района

Здание проектируется в сейсмическом районе. Согласно схеме сейсмического микрорайонирования города Алматы объект проектируется в сейсмической зоне 9 баллов. Согласно данным нормам условия сейсмики без осложняющих факторов.

Уровень грунтовых вод на глубине от 15-20 м. до 120 м. Инженерно-геологические изыскания удовлетворяют нормам и правилам и являются благоприятными для 9-ти балльной зоны.

Основание представляет собой большую толщу галечника с песчаным (суглинистый или редко-супесчаный) заполнителем, покрытая небольшим слоем (1.0-4.8 м) покровных образований, представленные в виде насыпных грунтов и вперемешку супесями, суглинками, а также песками разной крупности. [3табл.4]

Строительная площадка обеспечена всеми необходимыми инженерными коммуникациями.

1.3 Объемно-планировочные решения

Многоэтажный жилой дом состоит из 72 квартир и представляет собой 2 секции по 36 квартир,

Дом 9-ти этажный, двухсекционный, имеет размеры в плане по осевым линиям 36 х 16.5 м ; высота здания 29.7 м.; высота этажей 3.0 м.

Здание включает в себя:

- Девять жилых этажей, общая площадь которых 3891.6 м²;
- Подвал, а также технический этаж.

Одна секция состоит из:

- Двухкомнатной квартиры;
- Однокомнатных квартир;
- Лифта;
- Коридора;
- Лестничной клетки;

В подвале будут располагаться помещения для технического осмотра и обслуживания: электроснабжение, тепловые пункты, инженерные коммуникации, задвижки, водомерные узлы, приямки шах лифтов.

А в техническом этаже размещены: лестничные клетки, отделение для обслуживания лифтовых установок, вентиляционные системы.

Объемно-планировочные решения приняты согласно всех норм и правил. Планировка всех квартир проектировалась с соблюдением санитарно-гигиенических требований и имеют вентиляцию. Также в комнатах имеется источник естественного освещения.

1.4 Архитектурные решения

В жилом доме предусмотрены балконы и лоджии, подвал и технический этаж. Высота этажей принята 3.0 м., а высота подвала 2.7 м.

За отметку 0.000 принято считать уровень чистого пола.

Здание II степени ответственности, это значит к зданию предъявляются высокие требования по долговечности более 50 лет, огнестойкости.

Жилой дом со II степенью огнестойкости. Дом с различными конструкциями из каменных материалов. Архитектурное решение было принято на основании нормативных документов. Одна из немало важных целей - создание эстетической выразительности.

1.5 Конструктивные решения

Одним из самым важным требованием предъявляемое к зданию, является гарантированное обеспечение устойчивости, прочности и пространственной жесткости. Совместная работа рам, горизонтальных железобетонных плит обеспечивает требуемую устойчивость и жесткость.

Толщина плит перекрытий составляет 160 мм. [1стр.15] Арматура применяется из современной прочной стали.

Стены выполнены из высококачественного современного бетона. Наружная ограждающая стена утеплена.

Многоэтажный жилой дом монолитный, с принятой бескаркасной конструктивной схемой.

Основным остовом здания служит фундамент, несущие стены плиты перекрытий. Фундамент выполнен в виде сплошной монолитной железобетонной плиты. Перегородки в санузлах и в ванных комнатах из глиняного кирпича с размерами 120х65х12, а перегородки межкомнатные из гипсокартонных листах, закрепленные на металлических конструкциях. Также в данном здании запроектирован лифт грузоподъемностью 400 кг, машинное отделение и зона обслуживания находится на техническом этаже. Отметка на которую закладывается фундамент зависит от многих факторов отметка промерзания грунтовой толщи, высота подвала, расположения отметки уровня грунтовых вод, вида и величины действующей нагрузки.

1.6 Теплотехнический расчет внешней ограждающей конструкции

Расчет производится для определение толщины ограждающей конструкции. В расчете проверяется условие удовлетворяет ли данная конструкция климатическим условиям города Алматы.

Расчет ведется согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», «СП РК 2.04-107-2013 Строительная теплотехника».

Данные для расчета:

- $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ - температура воздуха внутри здания по расчету, принимается по нормам и стандартам ГОСТ 30494-96 и стандартам проектирования определенных зданий и сооружений; [2стр.60 табл.1]

- $t_n = -21^\circ\text{C}$ - зимняя температура воздуха снаружи по расчету. $^\circ\text{C}$, принимается по среднему значению, более холодной недели обеспеченностью 0,92 согласно нормам; [2стр.59 табл.2]

- $m_p = 1$ - это коэффициент, учитывающий особенности региона строительства; [2стр.60 табл.1]

- $\Delta t_n = 4^\circ\text{C}$ - перепад температур по нормативам образующейся между температурами внутреннего воздуха и температурой поверхности стены внутри; [2стр.60 табл.1]

- $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ - коэффициент учитывающий теплоотдачу с внутренней поверхности;

- $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) к наружной поверхности ограждающей конструкции;

-Нормальный влажностный режим внутренних помещений – 55%;

-Сухая зона влажности – 3.

Наружные монолитные несущие железобетонные стены разной толщины: 400мм, 300мм, 200мм. Принято решение производить расчет по наименьшей толщине стены, т.е. в 200мм.

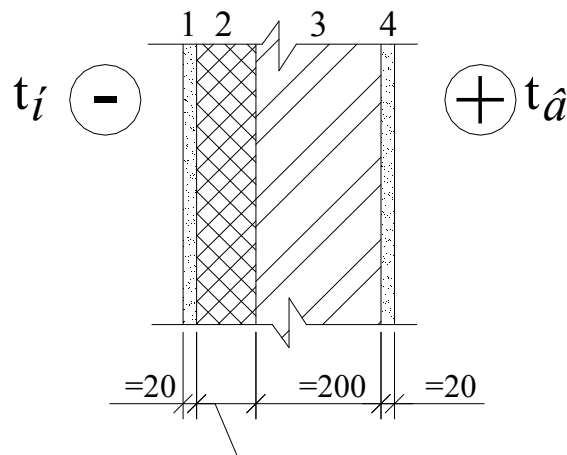


Рисунок 1.2 - Расчетная схема состава стены

Требуемое значение термического сопротивления ограждающей конструкции R_0^{mp} , которое отвечает комфортным, а также санитарно-техническим условиям определяем по формуле: [2стр.32]

$$R_0^{тр} = \frac{n \cdot (t_v - t_n)}{\alpha_v \cdot \Delta t_n} = \frac{1 \cdot (20 + 21)}{8,7 \cdot 4} = 1,18 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (1.1)$$

Таблица 1.3 - Теплотехнические характеристики материалов стены [2стр.31]

Наименование	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Расчетные коэф-ты	
			теплопро водности	теплоусво ения

			λ (Вт/м·°С)	s (Вт/м ² ·°С)
Наружная штукатурка (цементно-песчаный раствор)	0.02	1800	0.76	9.6
Утеплитель – плиты минераловатные	δ_2	350	0.052	0.42
Железобетон	0.2	2500	1.92	17.98
Внутренняя штукатурка	0.02	1400	0.76	9.6

В настоящее время можно принять нормативное приведенное термическое сопротивление вместо требуемого это зависит от Градусо-Суток Отопительного Периода: [2стр.31]

$$ГСОП = (t_b - t_{cp.от.}) \cdot Z_{от.пер.} = (20 + 1.6) \cdot 168 = 3629 \quad (1.2)$$

где $t_{cp.от.} = -1.6^\circ\text{C}$ – средняя температура воздуха в период отопительного сезона для г.Алматы;

$Z_{от.пер.} = 168$ суток – продолжительность периода отопления.

Для ГСОП=3629 по табл.2 находим $R_0^{np} = 2.8 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$. [2табл.1*]

Определим требуемую толщину минераловатных плит: [1стр.33]

$$\delta_2 = \left[R_0^{np} - \left(\frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \cdot \lambda_2 \quad (1.3)$$

$$\delta_2 = \left[2.8 - \left(\frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.76} + \frac{0.2}{1.92} + \frac{0.02}{0.76} + \frac{1}{23} \right) \right] \cdot 0.052 = 0.12$$

Принимаем стандартную толщину теплоизоляции $\delta_2 = 0.13$ м.

Расчет конструкции стены на сопротивление теплоотдачи R_0 :

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

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{0.76} + \frac{0.13}{0.052} + \frac{0.2}{1.92} + \frac{0.02}{0.76} + \frac{1}{23} = 2.81 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Проверка пригодности по условию:

$$R_0^{mp} \leq R_0 \quad (1.5)$$

$$R_0^{tp} = 1.18 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \leq R_0 = 2.81 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Вывод: рассчитанная величина сопротивления теплопередачи больше требуемого. Данная стеновая конструкция удовлетворяет климатическим условиям г.Алматы.

1.7 Антисейсмические мероприятия

Объект проектируется на строительной площадке в зоне сейсмичности 9 баллов. В проекте соблюдены все правила и требования в соответствии со СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах». [2 стр.10]

Здание имеет правильную геометрическую форму для симметричного распределения масс. Здание не имеет перепадов по высоте. Здание делится на 2 блок-секции, делит здание деформационный шов по всей высоте. Конструктивная схема здания для обеспечения устойчивости и пространственной жесткости выбрана перекрестно-стеновая из монолитного железобетона с наружными продольными и поперечными стенами.

Перекрытие представляет собой железобетонную плиту, неразрезную, которая опирается на несущие стены тем самым объединяя несущие элементы в единую жесткую конструкцию. Арматура применяется стержневая.

Монолитное перекрытие запроектировано в виде неразрезной железобетонной плиты и объединяет несущие элементы в единую пространственную систему для совместной работы всех элементов конструктивной системы. Так как бетон хорошо воспринимает сжимающие усилия, то верхнюю арматуру принимаем конструктивно, нижняя арматура является расчетная, продольная, растянутая. Концы арматуры входят в несущую стену.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Данные для проектирования и расчета

Пролет здания 4.4x2.4 м. Высота сечения плиты перекрытия $h=16$ см. Плита опирается по контуру на несущие стены. Материал для плиты перекрытия применяется тяжелый бетон В20. Арматура класса А500

Характеристики материалов конструкций:

Бетон тяжелый класса В20. Призмная прочность $R_b=11.7$ МПа[4табл.4], прочность при осевом растяжении $R_{bt}=1.43$ МПа[4табл.4]. Модуль упругости бетона $E_b=27 \cdot 10^3$ МПа. [4табл.4]

2.2 Сбор нагрузок для дальнейшего расчета

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка Кн/м ²	Коэффициент надежности γ_f	Расчетная нагрузка Кн/м ²
Щитовой паркет	0.28	1.1	0.308
Цементная стяжка	0.54	1.1	0.594
Плита перекрытия	4.32	1.1	4.75
Вес перегородок	0.5	1.3	0.65
Постоянная нагрузка	5.64	-	6.3
Временная нагрузка	3	1.2	3.6
-Длительная	2.1	1.2	2.52
-Кратковременная	0.9	1.2	1.08
Полная нагрузка	8.64	-	9.9

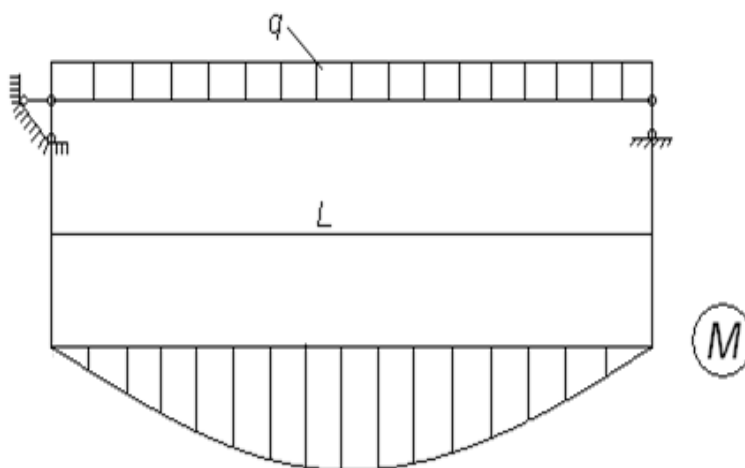


Рисунок 2.1 - Нагрузки действующие на плиту

2.3 Подбор расчетной, растянутой, продольной арматуры

Нагрузка, которая действует на плиту перекрытия определяется путем перемножения значения нагрузок на 1м² плиты на номинальную ширину плиты. Для рабочей арматуры принимаем защитный слой равным $a=30$ мм.

Определим высоту рабочей зоны. [4,5стр.10]

$$h_0 = h - a = 16 - 3 = 13 \text{ см} \quad (2.1)$$

где h - высота сечения;

Сопротивление бетона расчетное с учетом коэффициента условий работы бетона $\gamma_{b2} = 0.9$. [5стр.11]

$$R_b = 11.7 \cdot 0.9 = 10.53 \text{ МПа} \quad (2.2)$$

Определим максимальный момент. [5стр.14]

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{9.9 \cdot 2.4^2}{8} = 7.12 \text{ КН} \cdot \text{м}^2 \quad (2.3)$$

Рассчитаем промежуточный коэффициент α_m . [5стр.15]

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7.12 \cdot 10^6}{10.53 \cdot 100 \cdot 130^2} = 0.4 \quad (2.4)$$

где R_b - расчетное сопротивление бетона;

b - ширина плиты;

По сортаменту определяем относительную высоту сжатой зоны бетона.

$\varepsilon=0.56$, $\eta=0.72$.

2.4 Подбор арматуры в сжатой зоне

Определим предельное значение относительной высоты сжатой зоны бетона. [5стр.15]

$$\varepsilon_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\delta_{SR}}{\delta_{SCU}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} \quad (2.5)$$

$$\varepsilon_R = \frac{0.765}{1 + \frac{360}{500} \cdot \left(1 - \frac{0.765}{1.1}\right)} = 0.627$$

где $\delta_{SR}=R_s$ - напряжение арматуры;

δ_{SCU} - зависит от коэффициента учитывающий условие работы бетона.(Если $\gamma_{b2} = 0.9$, то $\delta_{SCU}=500$ МПа);

ω - Характеристика деформационных свойств бетона.

$$\omega=0.85-0.008 \cdot R_b=0.85-0.008 \cdot 10.53=0.765 \quad (2.6)$$

Проверяем условие обеспечения прочности сжатой зоны.

$$\varepsilon \leq \varepsilon_R \quad (2.7)$$

$$0.56 \leq 0.627$$

Условие выполняется в сжатой зоне плиты перекрытия устанавливаем арматуру конструктивно. Арматуру в сжатой зоне можем принять такую же, что и в растянутой зоне.

Определим площадь растянутой арматуры в нижней зоне плиты.

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{7.12 \cdot 10^6}{360 \cdot 0.72 \cdot 130} = 2.113 \text{ см}^2 \quad (2.8)$$

где R_s - сопротивление арматуры расчетное;

h_0 - высота сечения рабочая.

Принимаем согласно сортаменту бдиаметром7 ($A_s = 2.31 \text{ см}^2$). [4табл.3]

Проверим насыщенность армирования конструкции.

Проверка необходима с экономической точки зрения, если происходит переармирование, то снижается прочность, трещиностойкость конструкции, а также это перерасход стали, что отрицательно сказывается на стоимости строительства.

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2.31}{100 \cdot 130} \cdot 100\% = 0.017\% \quad (2.9)$$

Минимальное значение армирования $\mu_{\min} = 0.005\%$, $\mu_{\max} = 1.2\%$, те значения которые не входят в норму являются отклонением. [6стр.17]

2.5 Проверка несущей способности конструкции

Определим значение высоты сжатой зоны бетона.

$$X = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b} = \frac{360 \cdot 2.31}{10.53 \cdot 10} = 7.89 \text{ см} \quad (2.10)$$

где R_s - сопротивление арматуры расчетное согласно сортаменту;

A_s - расчетная площадь арматуры;

R_b - расчетное сопротивление ,бетона согласно сортаменту;

b - ширина плиты.

Из условия прочности мы получим сведения о правильности подбора арматуры.[5стр.17]

$$M \leq R_s \cdot A_s \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) \quad (2.11)$$

где R_s - расчетное сопротивление арматуры согласно сортаменту;

A_s - расчетная площадь арматуры;

h_0 - рабочая высота сечения;

x - расчетная высота сжатой зоны бетона.

$$7.12 \cdot 10^6 \leq 360 \cdot 231 \cdot \left(130 - \frac{78.9}{2}\right)$$

$$7.12 \cdot 10^6 \text{ Кн} \cdot \text{мм} < 7.5 \cdot 10^6 \text{ Кн} \cdot \text{мм}$$

Условие выполняется, несущая способность конструкции обеспечена.
Расчет произведен правильно, арматура подобрана верно.

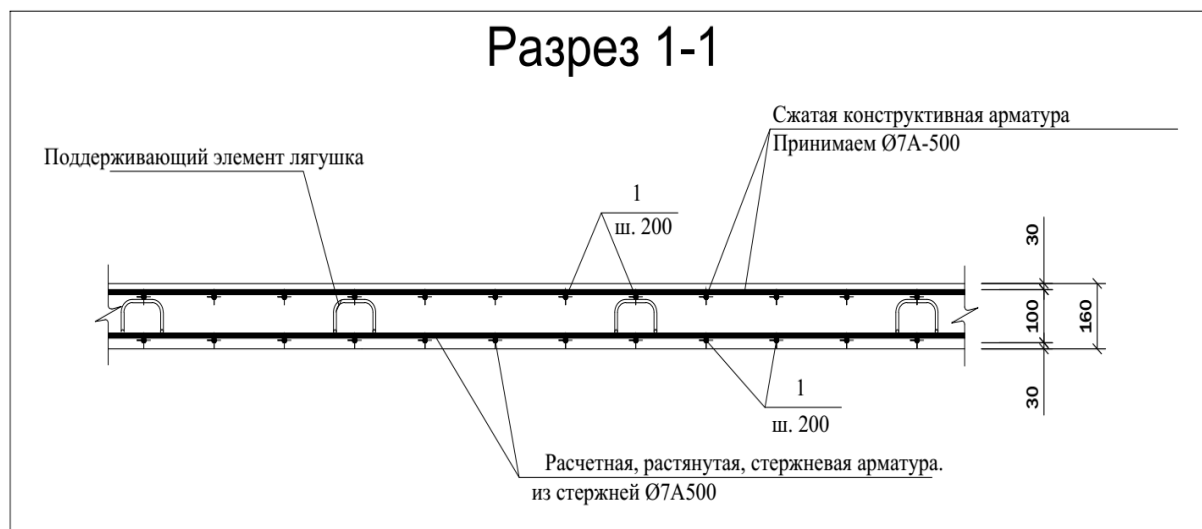


Рисунок 2.2 - Схема армирования плиты

Для соединения верхних арматурных стержней и нижних применяется вспомогательная конструкция поддерживающая каркас арматурное изделия лягушка.

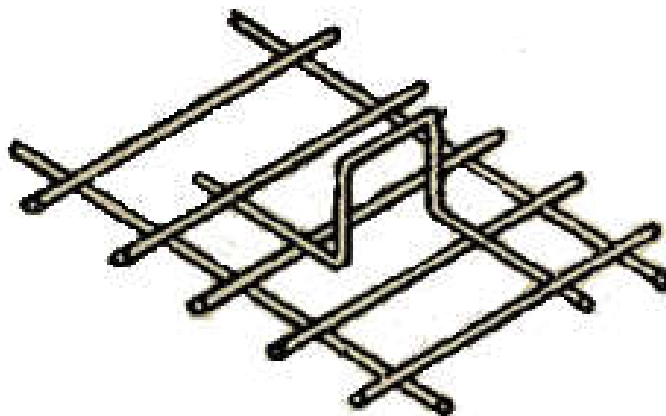


Рисунок 2.3 - Поддерживающий элемент лягушка

Данная конструкция может монтироваться двумя способами: первый способ конец арматуры заводят под арматурный стержень нижнего каркаса, но чаще всего используют второй вариант, данный элемент кладется поверх арматурных стержней[4стр.7].

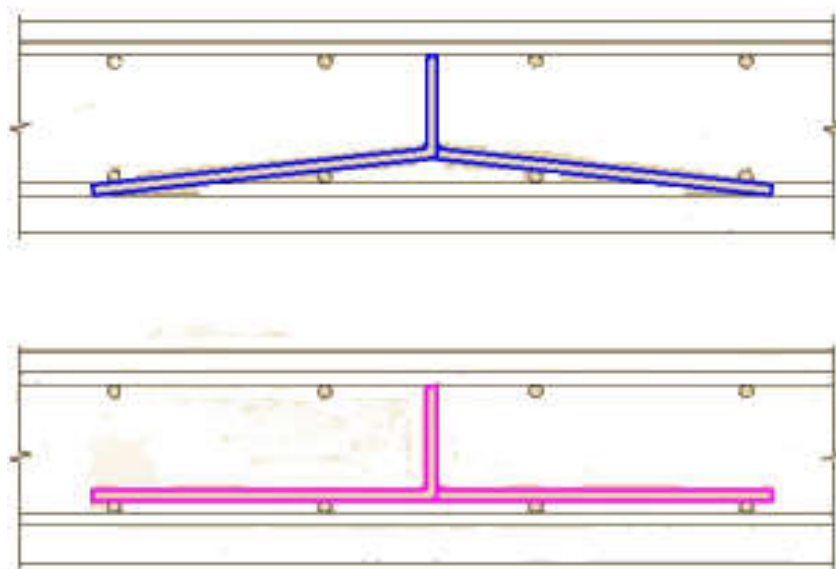


Рисунок 2.4 - Схема монтажа поддерживающего элемента

3 Раздел технологии и организации строительного производства

3.1 Исходные данные для расчета подземной части здания

Группа грунта - II [8стр.7]

Дальность перевозки грунта - 3 км.

Отметка подошвы фундамента - (-3 м) [1табл.3.6]

Размеры здания в плане: 36x17.15 м.

Таблица 3.1 - Характеристика грунта. [8стр.9]

Наименование	Единица измерения	Числовые данные
Группа грунта	-	I
Средняя плотность грунта	кг/м ³	1925
Коэффициент первоначального разрыхления	-	0.16-0.20

Коэффициент остаточного разрыхление	-	0.05-0.08
Крутизна откоса (m)	-	1

3.2 Определение объемов работ

Определение глубины заложения фундамента. [15стр.5-6]

Глубина заложения зависит от инженерно-геологических изысканий, вида напластования грунтов, глубины промерзания грунта.
Определим расчетную глубину промерзания:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} = 1.218 \cdot 1.3 = 1.6 \quad (3.1)$$

где $k_n = 1.218$ - Коэффициент учитывающий влияние теплового режима здания на промерзание принимается согласно нормам и правилам. (Для здания с не отапливаемым подвалом коэффициент равен 1.218). [15стр.5 табл.1]

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0.3 \cdot \sqrt{19} = 1.3 \text{ м} \quad (3.2)$$

M_t - Значение суммы абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур;

d_0 - значение принимается в зависимости от вида грунта;

Для гравийно-галечного грунта 0.3

d_1 - глубина заложения фундамента по формуле:

$$d_1 = h_s + h_{cf} \cdot \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_2} = 2.7 + 1.6 \cdot \frac{2.5}{19.5} = 3 \quad (3.3)$$

где h_s - толщина грунта от фундамента, (м);

h_{cf} - толщина пола подвала, (м);

γ_{cf} - удельный вес конструкции пола подвала, кН/м^3 (тс/м³);

γ_2 - Среднее расчетное значение удельного веса грунты, расположенных ниже отметки подошвы фундамента, кН/м^3 (тс/м³);

d_b - Высота подвальной части здания.

Объема котлована. [10стр.35]

$$V_k = \frac{h_k}{6} \cdot [(2a + a_1) \cdot b + (2a_1 + a) \cdot b_1] \quad (3.4)$$

$$V_k = \frac{3}{6} \cdot [(2 \cdot 36 + 42) \cdot 17.15 + (2 \cdot 42 + 36) \cdot 23.15] = 2366.5 \text{ м}^3$$

Где: V_k - Объем котлована, (м³);

a и b – длина и ширина котлована понизу, (м);
 a_1 и b_1 – длина и ширина котлована поверху, (м);
 h_k – Отметка подошвы фундамента, (м).

$$a_1 = a + m \cdot h_k = 36 + 2 \cdot 1 \cdot 3 = 42 \quad (3.5)$$

$$b_1 = b + m \cdot h_k = 17.15 + 2 \cdot 1 \cdot 3 = 23.15 \quad (3.6)$$

Срезка растительного слоя. [16стр.22]

$$S = (10 + a_1 + 10) \cdot (10 + b_1 + 10) \quad (3.7)$$

$$S = (10 + 42 + 10) \cdot (10 + 23.15 + 10) = 2675.3 \text{ м}^2$$

Обратная засыпка грунта. [16стр.22-24]

$$V_{oz} = \frac{V_k - V_{\phi}}{1 + K_{op}} \quad (3.8)$$

$$V_{oz} = \frac{2366.5 - 1852.2}{1 + 0.08} = 476.2 \text{ м}^3$$

где V_{ϕ} – объем фундаментов.

Объем уплотнения грунта.

$$F_{упл} = \frac{V_{oz}}{0.2} \quad (3.9)$$

$$F_{упл} = \frac{476.2}{0.2} = 2381 \text{ м}^3$$

где 0.2 – толщина слоя уплотнения, (м).

Объем грунта в транспортные средства. [10стр.42-43]

$$V_{из.гр} = V_{тр} - V_{oz} = 2366.5 - 476.2 = 1890.3 \text{ м}^3 \quad (3.10)$$

Подчистка дна котлована (Объем недобора грунта). [10стр.44]

$$V_3 = a \cdot b \cdot (0.2 \div 0.5) = 36 \cdot 17.15 \cdot 0.2 = 185.2 \text{ м}^3 \quad (3.11)$$

Устройство выравнивающего слоя. [10стр.47]

$$V_6(1) = a \cdot b \cdot 0.1 = 36 \cdot 17.15 \cdot 0.1 = 61.74 \text{ м}^3 \quad (3.12)$$

Таблица 3.2 - Ведомость объемов работ.

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
Устройство временного ограждения	м	906
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	2.6753
Разработка грунта экскаватором в отвал	100 м ³	4.762
Разработка грунта в транспортные средства	100 м ³	18.903
Подчистка дна траншеи вручную	1м ³	185.2
Устройство выравнивающего слоя	1м ³	61.74
Фундамент		
Установка опалубки	м ²	88.24
Армирование	т	38.6
Бетонирование	м ³	537.24
Уход за бетоном	м ²	617.4
Распалубка	м ²	88.24
Подвальная часть здания		
Установка опалубки	м ²	1216.3
Армирование	т	22
Бетонирование	м ³	182.4
Уход за бетоном	м ²	67.5
Распалубка	м ²	1216.3
Гидроизоляция	м ²	693.14
Обратная засыпка грунта	100 м ³	4.762
Уплотнение грунта	1000 м ²	2.381

3.3 Выбор машин для производства земляных работ

В данном проекте было принято решение производить разработку грунта механическим способом. В разработке грунта около 90% выполняются механическим способом с применением различных машин и механизмов. Технологический процесс представляет собой срезку растительного слоя, разработка грунта с выгрузкой в транспортные средства и на вымет, подчистка дна котлована, обратная засыпка и уплотнение.

Выбор бульдозера [16стр.27]

При помощи данного механизма мы осуществляем срезку растительного плодородного слоя. В данном случае мы сравниваем два современных бульдозера, их производительности. Нам выгодно выбрать бульдозер у которого производительность высокая. Процесс разработки выглядит следующим образом: набор растительного слоя, транспортирование, выгрузка. Согласно правилам и нормам растительный слой прежде чем осуществить строительные работы должен быть убран и складирован в отдельное место, обычно это небольшая выемка на свободном участке строительной площадки. Также при помощи бульдозера мы производим обратную засыпку в пазухи котлована.

Эксплуатационная производительность бульдозера. [16стр.26]

$$П_э = \frac{60 \cdot T \cdot q \cdot \alpha \cdot K_э}{T_n + T_n + \frac{l_2}{V_2} + \frac{l_n}{V_n}} \quad (3.13)$$

T – продолжительность рабочей смены. (ч)
 q – количество грунта в плотном состоянии. (м³)
 α – Учет потери грунта в процессе перемещения.

$$\alpha = 1 - 0.005 \cdot l_r = 1 - 0.005 \cdot 3 = 0.985 \quad (3.14)$$

K_B – коэффициент использования машины по времени в зависимости от грунта.
 T_H – продолжительность набора грунта. мин) [10табл.3.2]
 T_{Π} – время на переключение скоростей.) [10табл.3.2]
 l_r, l_{Π} – дальность перевозки с грузом и порожняком. (м)
 V_r, V_{Π} – соответственно скорости бульдозера в груженом состоянии и порожняком. (м/мин) [10табл.3.2]

Характеристики бульдозера Caterpillar D3K XL:

$V_r = 4.5$ м/мин
 $V_{\Pi} = 6.4$ м/мин
 $T_{\Pi} = 0.10$ мин
 $T_H = 0.24$ мин
 $q = 3.5$ м³

$$P_9 = \frac{60 \cdot 8 \cdot 3.5 \cdot 0.985 \cdot 0.8}{0.24 + 0.10 + \frac{3}{4.5} + \frac{3}{6.4}} = 897.2$$

Характеристики бульдозера Hitachi FD 145:

$V_r = 6.7$ м/мин
 $V_{\Pi} = 7.7$ м/мин
 $T_{\Pi} = 0.09$ мин
 $T_H = 0.11$ мин
 $q = 4.5$ м³

$$P_9 = \frac{60 \cdot 8 \cdot 4.5 \cdot 0.985 \cdot 0.8}{0.11 + 0.09 + \frac{3}{6.7} + \frac{3}{7.7}} = 1640.7$$

Вывод: С экономической точки зрения наиболее выгодно выбрать бульдозер марки Hitachi FD 145

Выбор экскаватора.

Экскаваторы с обратной лопатой, применяют в случаях если стоянка экскаватора находится выше уровня разработки грунта. Очень удобно применять при разработке неглубоких котлованов. Объем ковша зависит от объема котлована. Экскаваторы оборудованные обратной лопатой могут передвигаться вдоль и поперек котлована, а также зигзагом. Разработка грунта осуществляется с погрузкой излишек грунта в транспортные средства и

частичной засыпкой в отвал. В дипломном проекте сравниваем 2 экскаватора разных марок для экономического обоснования.

3.4 Выбор способа комплексно-механизированного процесса земляных работ и его обоснование

Для разработки котлована объемом $V_k = 2366.5 \text{ м}^3$ и глубиной $h=3 \text{ м}$. принято решение производить работы экскаватором с обратной лопатой. Объем ковша 0.65 м^3 для I группы грунта (Гравийно-галечный). Для более рационального выбора сравниваем два экскаватора разных марок.

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

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

Сделаем технико-экономическое сравнение экскаваторов:

Сменная выработка экскаватора включая в транспортные средства и в отвал.[10стр.42]

$$P_{\text{см.выр.}} = \frac{V_k}{N_{\text{маш.см.}}} \quad (3.15)$$

$$P_{\text{см.выр.}} = \frac{2366.5}{1.17} = 2022.6 \text{ м}^3 \text{ (Hyundai R140W-7)}$$

$$P_{\text{см.выр.}} = \frac{2366.5}{1.64} = 1442 \text{ м}^3 \text{ (Hitachi ZX 120)}$$

где V_k — объем котлована.

$N_{\text{маш.см.}}$ — суммарное число машино-смены.

$$N_{\text{маш.смен}} = \frac{H_1 \text{ вр.} \cdot V_{\text{оз.}} + H_2 \text{ вр.} \cdot V_{\text{нед.гр.}}}{8.2 \cdot 100} \quad (3.16)$$

$H_1 \text{ вр.}$ — Норма времени навывмет.

$H_2 \text{ вр.}$ — Норма времени с погрузкой в транспортные средства.

$H_1 \text{ вр.}=1.4$; $H_2 \text{ вр.}=1.6$ (Hyundai R140W-7)

$H_1 \text{ вр.}=1.9$; $H_2 \text{ вр.}=2.4$ (Hitachi ZX 120)

$$N_{\text{маш.смен}} = \frac{1.4 \cdot 476.2 + 1.6 \cdot 185.2}{8.2 \cdot 100} = 1.17 \text{ (Hyundai R140W-7)}$$

$$N_{\text{маш.смен}} = \frac{1.9 \cdot 476.2 + 2.4 \cdot 185.2}{8.2 \cdot 100} = 1.64 \text{ (Hitachi ZX 120)}$$

Стоимость разработки 1 куб.м. грунта:[10 стр.42-43]

$$C = \frac{1.08 \cdot C_{\text{маш.смен}}}{P_{\text{см.выр.}}} \quad (3.17)$$

$$C: (\text{Hitachi ZX 120}) = \frac{1.08 \cdot 47000}{2022.6} = 25.09$$

$$C: (\text{Hyundai R140W} - 7) = \frac{1.08 \cdot 54000}{1442} = 40.44$$

где 1.08 – коэффициент который учитывает накладные расходы.

$C_{\text{маш.см}}$ – стоимость 1 машиной смены экскаватора (для Hyundai R140W-7 $C_{\text{маш.см.}}=54000$ тг; для Hitachi ZX 120 $C_{\text{маш.см.}}=47000$ тг;).

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

Удельные капиталовложения на разработку 1 м^3 грунта. [10 стр.44]

$$K_{\text{уд}} = \frac{1.07 \cdot C_{\text{оп}} \cdot 1000}{\Pi_{\text{см.выр.}} \cdot t_{\text{год}}} \quad (3.18)$$

$$K_{\text{уд}}(\text{Hyundai R140W} - 7) = \frac{1.07 \cdot 23000 \cdot 1000}{2022.6 \cdot 350} = 34.76$$

$$K_{\text{уд}}(\text{Hitachi ZX 120}) = \frac{1.07 \cdot 19000 \cdot 1000}{1442 \cdot 350} = 40.28$$

где $1.07 \cdot C_{\text{оп}}$ – инвентарно-расчетная стоимость экскаватора (для Hyundai R140W-7: $C_{\text{оп}} = 23000$; для Hitachi ZX 120 $C_{\text{оп.}} = 19000$);

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

Приведенные затраты на разработку 1 м^3 .

$$\Pi = C + E \cdot K \quad (3.19)$$

$$\Pi(\text{Hyundai R140W} - 7) = 40.44 + 0.15 \cdot 34.76 = 45.65$$

$$\Pi(\text{Hitachi ZX 120}) = 25.09 + 0.15 \cdot 40.28 = 31.13$$

где: E – коэффициент учета эффективности капиталовложений по нормам (0,15)

Вывод: С экономической точки зрения выгодно брать экскаватор Hitachi ZX 120.

$45.65 > 31.13$; – выбираем наиболее экономичный вариант, выгодным является экскаватор Hitachi ZX 120. Ведущей машиной из ряда землеройно-транспортных является экскаватор, вместе с ведущей машиной, включаем в процесс работы бульдозер, предназначенный для разработки недобора грунта и обратной засыпки; каток для механического уплотнения грунта в процессе обратной засыпки и автосамосвалы для вывоза и транспортировки лишнего грунта.

Hitachi ZX 120 - это мощный современный экскаватор эксплуатационной мощностью 66,0 кВт. Объем ковша составляет 0.65, что обеспечивает оперативность осуществления земляных работ.

При общей длине рабочего о

Основные габариты длина 7610мм, ширина 2500 мм, высота 2740 мм. Ширина гусеничного башмака 2490 мм. Радиус копания 7900-8740 мм. Высота выгрузки 6160-6490 мм.

3.5 Подбор машин для разработки котлована

После разработки грунта экскаватором, вывоз лишнего грунта осуществляется автосамосвалами. Автосамосвал подбирается в зависимости от объема лишнего грунта.

Автосамосвал подбирается в зависимости от дальности (3 км) выбираем грузоподъемность автосамосвала $m=10$ тонн, при $V_k=0.65$ м. По грузоподъемности автосамосвала $m=10$ тонн выбираем автосамосвал МАЗ-5551А2-320. Найдем требуемое количество автосамосвалов :

Определим объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора МАЗ-5551А2-320. [10 стр.45]

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot K_{нап}}{1 + K_{пр}} \quad (3.20)$$

$$V_{гр} = \frac{0.65 \cdot 1}{1.16} = 0.56 \text{ м}$$

где $K_{нап}$ – коэффициент наполнения ковша (для экскаватора с обратной лопатой $0.8 \div 1$)

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

Найдем расчетное значение массы грунта в ковше: [10 стр.42-43]

$$Q = V_{гр} \cdot \rho_{гр} = 0.56 \cdot 1,925 = 1.078 \text{ т/м} \quad (3.21)$$

Определим расчетное количество ковшей грунта, которые грузятся в кузов автосамосвала: [10 стр.42-43]

$$n = \frac{\Pi}{Q} = \frac{10}{1.078} = 9 \quad (3.22)$$

где: Π – грузоподъемность автосамосвала. (т)

Рассчитаем объем грунта в плотном теле, который загружается в автосамосвала: [10 стр.42-43]

$$V = V_{гр} \cdot n = 0.56 \cdot 9 = 5.04 \text{ м}^3 \quad (3.23)$$

Продолжительность цикла работы машины:

[10 стр.43-45]

$$T_{\text{ц}} = t_n + \frac{60 \cdot L}{V_r} + t_p + \frac{60 \cdot L}{V_n} + t_m \quad (3.24)$$

$$T_{\text{ц}} = 7.25 + \frac{60 \cdot 3}{19} + 2 + \frac{60 \cdot 3}{30} + 3 = 27.72 \text{ мин}$$

где t_n – время необходимое для погрузки грунта, минуты;

$$t_n = \frac{V \cdot H_{\text{вр}} \cdot 60}{100} \quad (3.25)$$

$$t_n = \frac{5.04 \cdot 2.4 \cdot 60}{100} = 7.25 \text{ мин}$$

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

L – дальность транспортирования.(км)

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

t_p – время разгрузки, минуты=1-2мин.

t_m – время вспомогательных операций, 2-3 минуты.

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

Определяем необходимое количество автосамосвалов по расчету:

$$N = \frac{T_{\text{ц}}}{t_n} = \frac{39.4}{12.2} = 3.82 = 4 \quad (3.26)$$

Вывод: Необходимое количество автосамосвалов на строительный объект составляет 4.

3.6 Проектирование надземной части здания

Исходные данные:

Количество этажей - 9

Размеры здания - 36х17.15 м

Дверные проемы: $L=1\text{м}$, $h=2\text{м}$

Оконные проемы: $L=2\text{м}$, $h=1,8\text{м}$

Толщина несущих стен - $t=30\text{ см}$.

Толщина плит межэтажных перекрытий - $h=16\text{см}$.

Объемная масса тяжелого бетона - 2400кг/м^3

Высота этажа - 3 м

3.7 Подсчет объемов работ надземной части

Определение объемов работ на 1 этаж.

Опалубочные работы.

Опалубка— это конструкция выполняющая вспомогательную функцию. Изготавливается из самых различных материалов. Данная конструкция служит для придания формы, геометрических размеров, положение в пространстве монолитным конструкциям. После набора прочности раствора строительства опалубку демонтируют. Процесс разборки опалубки называется распалубливание. Получило применение также несъемная опалубка, которая не удаляется, а становится частью строительной конструкции. [9 стр.19]

-Опалубка стеновых конструкций.

$$S_{\text{стен.}} = (L \cdot h) \cdot 2 - S_{\text{ок.}} - S_{\text{дв.}} \quad (3.27)$$

$$S_{\text{стен.}} = (324.01 \cdot 3) \cdot 2 - 43.2 - 44 = 1856.86 \text{ м}^2$$

где L- длина стен. (м)

h- высота этажа. (м)

$S_{\text{ок.}}$ - площадь оконных проемов. (м^2)

$S_{\text{дв.}}$ - площадь дверных проемов. (м^2)

-Опалубка плит перекрытий.

$$S_{\text{плит}} = L \cdot B \cdot S_{\text{бок.}} = (36 \cdot 16.15) + 16.68 = 581.4 \text{ м}^2 \quad (3.28)$$

где L- длина плиты. (м)

h- ширина плиты. (м)

$S_{\text{бок.}}$ - площадь мелкощитовой опалубки по бокам.

Устройство подпорки, стоек.

Согласно настоящим правилам и нормам на каждые 4 м^2 устанавливается 1 стойка. Стойки применяются телескопические. Для определения количества стоек нам необходимо знать площадь здания. Стойки согласно ЕНиР измеряется в метрах 100м. Для этого умножаем количество стоек на высоту этажа. [4стр.9]

$$S = L \cdot b = 36 \cdot 16.15 = 581.4 \text{ м}^2 (\text{Площадь здания}) \quad (3.29)$$

$$n = \frac{S}{4} = \frac{581.4}{4} = 146 \text{ шт. (Количество стоек)} \quad (3.30)$$

$$L = 146 \cdot 3 = 438 \text{ м} \quad (3.31)$$

Устройство балок:

Главные балки проектируются через каждые 3 метра в направлении наибольшей длины здания, а в поперечном направлении через каждый 1 метр. Длина балки 3 м.

Главные балки:

$$n = \frac{36}{3} = 12 \text{ шт.} \quad (3.32)$$

$$n_{общ} = 12 \cdot 6 = 72 \text{ шт. (Всего)} \quad (3.33)$$

$$L = 72 \cdot 3 = 216 \text{ м.} \quad (3.34)$$

Второстепенные балки:

$$n = \frac{16.15}{1} = 17 \text{ шт.} \quad (3.35)$$

$$n_{общ} = 17 \cdot 12 = 204 \text{ шт. (Всего)} \quad (3.36)$$

$$L = 204 \cdot 3 = 612 \text{ м.} \quad (3.37)$$

Арматурные работы.

Для определения количество арматурных стержней, мы определяем необходимое количество бетона, с учетом дверных и оконных проемов.

Арматура в плите устанавливается по расчету, так как это изгибаемый элемент упор при расчете делаем на растянутую зону. [2стр.5]

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

Бетонные работы.

Стеновые конструкции.

$$V_{ст.} = (L \cdot h \cdot t) - V_{дв} - V_{ок} \quad (3.38)$$

где L -длина конструкции. (м)

h - высота конструкции. (м)

t - толщина конструкции. (м)

$$V_{см} = (360 \cdot 3 \cdot 0.3) - 13.2 - 11.8 = 299 \text{ м}^3 \quad (3.39)$$

$$V_{дв} = (1 \cdot 2 \cdot 0.3) \cdot 22 = 13.2 \text{ м}^3 \quad (3.40)$$

$$V_{ок} = (2 \cdot 1.8 \cdot 0.3) \cdot 11 = 11.8 \text{ м}^3 \quad (3.41)$$

Плиты перекрытий и покрытий.

$$S = L \cdot b \cdot h = 36 \cdot 16.15 \cdot 0.16 = 93.02 \text{ м}^3 \quad (3.42)$$

Лестницы сборные:

$$n = (n \cdot 2) = 18 \cdot 2 = 36 \text{ шт.} \quad (3.43)$$

Уход за бетоном.

Один из важных факторов при наборе прочности бетона это правильный своевременный уход. В летнее время необходим полив бетона.

$$S = 36 \cdot 16.15 + 581.4 = 1162.8 \text{ м}^2 \quad (3.44)$$

Таблица 3.3 - Ведомость объемов работ

№	Наименование работ	Ед.изм.	Объем на 1 этаж	Полный объем
Опалубочные работы				
а	Устройство опалубки стен	м ²	1856.86	16711.74
б	Устройство опалубки под перекрытия	м ²	581.4	5232.6
в	Устройство стоек	100м	4.38	39.42
г	Устройство балок	100м	2.16	19.44
Арматурные работы				
а	Установка арматурных стержней для плит	т	6.69	60.27
б	Установка арматурных стержней	т	21.52	193.7
Бетонные работы				
а	Укладка бетона в стены	м ³	299	2691
б	Укладка бетона в перекрытие	м ³	93.02	837.18
в	Лестницы	Шт.	1	36
г	Уход за бетоном	100м ²	11.628	104.65
Опалубочные работы				
а	Демонтаж опалубки стен	м ²	1856.86	16711.74
б	Демонтаж опалубки	м ²	581.4	5232.6

	перекрытий			
Г	Разборка стоек и балок	100м	6.54	58.8

Калькуляция подземной и надземной части в приложении А,Б.

3.8 Разбивка сооружений на ярусы и определение размера захваток

Наиболее эффективным является организация строительных процессов поточным методом. Для решения организации поточного ведения производства работ, объект предварительно разбивают на ярусы и захватки. Ярусом это условный участок площадки по вертикали (1 ярус - 1этаж). Захватка это конкретный участок объекта на котором работает частный поток с определенным количеством рабочих.

Количество захваток можно определить по формуле: [10 стр.50]

$$m = \frac{A \cdot t_b}{K} + n - 1 \quad (3.45)$$

где А- Число смен в сутки (принимается 2 смены).

t_b – Время выдерживания бетона до приобретения им прочности равной 15 кг/см²(Принимаем от 1-6 суток)

К- Модуль цикличности т.е. продолжительность работ на захватке принимаем равным на 1 смену (Принимается 1).

n- Количество простых процессов (4 процесса)

$$m = \frac{(2 \cdot 3)}{1} + 4 - 1 = 9 \text{ Захваток}$$

Принято решение здание разделить на 9 захваток.

3.9 Расчет оборачиваемости опалубки, выбор способа транспортирования, подачи, уплотнения и укладки смеси бетона

Оборачиваемость позволяет определить сколько раз может применяться опалубка, т.е. оборачиваться. Это зависит от срока набора прочности бетонной конструкции, чем быстрее набирает прочность тем раньше происходит демонтаж, а следовательно оборачиваемость увеличивается, а также это положительно сказывается на стоимости строительства. [3стр.7]

Оборачиваемость опалубки вычисляется по формуле:

$$Z = \frac{\sum_1^a m}{n - 1 + \frac{A \cdot t_b}{K}} \quad (3.46)$$

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

Опалубка устанавливается в 1 смену поэтому

A- Число смен в сутки=1
 $\Sigma m = 9 \cdot 15 = 135$ (С учетом тех.этажа)

$$Z = \frac{81}{(4-1+\frac{(1 \cdot 3)}{1})} = 13.5 \text{ раз}$$

Одна опалубочная конструкция используется за время возведения 13.5 раза.

Необходимое количество комплектов опалубки определяется по формуле:

$$a = n + 1 + \frac{A \cdot t_B}{K} \quad (3.47)$$

$$a = 4 + 1 + \frac{1 \cdot 3}{1} = 8 \text{ Комплектов}$$

3.10 Подбор грузоподъемного механизма (Определение рабочих параметров монтажного крана)

Для строительства 9-ти этажного жилого дома рационально использовать башенный кран.

Башенный кран -это такой вид поворотного стрелового крана, с закреплением вертикально расположенной стрелой в верхней части конструкции.

Башенный кран различают:

- Стационарный
- Подвижный
- Комбинированный

Башенный кран подбирается по следующим параметрам:

- Длина стрелы
- Вылет стрелы
- Высота на которую поднимается крюк
- Грузоподъемность
- Высота крана

Определение требуемой высота подъема крюка башенного крана:

$$H_{кр}^{тр} = H_o + H_{запаса} + H_{эле} + H_{строп} (м) \quad (3.48)$$

где H_o - Отметка куда устанавливается монтируемый элемент (32 м)

$H_{запаса}$ - Запас по высоте (0.5 м)

$H_{эле}$ - Высота элемента в монтируемом положении (3 м)

$H_{строп}$ - Высота строп (3 м)

$$H_{кр}^{mp} = 32 + 0,5 + 3 + 3 = 38,5 \text{ м}$$

Определение требуемого вылета стрелы башенного крана: [10 стр.62]

$$l_{стр}^{mp} = a + \frac{b}{2} + l_{б\acute{e}з} \text{ (м)} \quad (3.49)$$

где a - Ширина объекта здания. (м)

b - Ширина подкранового пути. (4,5-6 м)

$l_{б\acute{e}з}$ - Расстояние от края здания до поворотной части крана. (0.75 м)

$$l_{стр}^{mp} = 16,15 + \frac{5}{2} + 0,75 = 19,4 \text{ м}$$

Определение требуемого грузового момента. [10 стр.63]

$$M_{тр}^{mp} = (Q_{эл} + Q_{стр}) \cdot l_{стр}^{mp} \text{ (Т·м)} \quad (3.50)$$

где $Q_{эл}$ -Масса тяжелого элемента. (7 тонн)

$Q_{стр}$ - Масса строп. (0.1 т)

$l_{стр}^{mp}$ - Требуемый вылет стрелы.

$$M_{тр}^{mp} = (7 + 0,1) \cdot 19,4 = 137,74 \text{ Т · м}$$

Выбор башенного крана:

Технические характеристики крана Liebherr HC-L серия:

- Грузоподъемность 35 т;
- Грузовой момент 112-800 Т·м;
- Грузоподъемность при максимальном вылете 2.5-12 т;
- Вылет 50 м;
- Высота подъема максимальная 59 м;
- Скорость подъема 10-200 м/мин;
- Скорость изменения вылета 30 м/мин;
- Скорость поворота 0,6 об/мин;
- Источник тока 380 В, 50Гц;
- Суммарная мощность электродвигателей 122 кВт;
- 2 стоянки для охвата всего здания;
- Кран на рельсовом ходу;
- Питание электричество

3.11 Выбор механизма для подачи бетонной смеси

В данном дипломном проекте мы сравниваем бетононасос и пневмонагнетательную установку. При строительстве таких крупных объектов применять бадью не рационально, быстрее и более правильным будет принять решение об использовании других более эффективных машин и механизмов. Единственный минус для бетонирования на высоте необходима подвижная бетонная смесь. Достоинства этих механизмов заключается в том, что есть возможность бетонировать в труднодоступных местах.

Подбор бетононасоса.

Характеристики бетононасоса МЗ6-4

- Объем - 160 м³/час
- Высота подъема - 35.6 м;
- Дальность - 31.4 м;
- Глубина - 23.9 м;
- Давление 85 бар;
- Количество секций стрелы - 4;
- Тип складывания стрелы - z;
- Диаметр бетоновода - 125 мм;
- Ход поршня - 1400 мм;
- Диаметр подающего цилиндра - 230 мм;

Фактическая продолжительность работы бетононасоса определяется по формуле: [10 стр.75-78]

$$T = \frac{V}{P_c} \quad (3.51)$$

$$T = \frac{3547.08}{89.2} = 39.7 \text{ дней}$$

где V- Общий расчетный объем бетона на все здание.

P_c - производительность эксплуатационная за смену механизма м³/смен

$$P_3 = 60 \cdot T \cdot \left(\frac{P \cdot d^2}{4} \right) \cdot l \cdot \vartheta \cdot K_{\text{вых}} \frac{\text{м}^3}{\text{смен}} \quad (3.52)$$

где T- продолжительность работы в смену 8ч.

$P=3.14$

d- Диаметр рабочего цилиндра м

l- Величина хода поршня

ϑ - число 2-х ходов поршня мин. (Скорость нагнетания)

$K_{\text{вых}}$ - коэффициент характеризующий отношение объема бетонной смеси поданной за 1 ход к рабочему объему усилителя (0.8-0.9)

$$\Pi_3 = 60 \cdot 8 \cdot \left(\frac{3.14 \cdot 0.23^2}{4} \right) \cdot 1.4 \cdot 4 \cdot 0.8 = 89.2$$

Пневмонагнетатель (Мобильный пневмонагнетатель, пневмотранспортная установка)

Характеристика пневмонагнетателя Mixokret M760 DH:

Производительность - 66.5 л/мин;

Давление подачи - 8 бар;

Дальность подачи горизонтально/вертикально - 200/150;

Тип двигателя - дизельный;

Габаритные размеры: 4780x1480x1520 мм;

Фактическая продолжительность работы пневмотранспортной установки определяется по формуле:

$$T = \frac{V}{\Pi_c} \quad (3.53)$$

$$T = \frac{3547.08}{34.64} = 102.39 \text{ дней}$$

где V- Общий потребный объем бетона на все здание.

Π_c - производительность эксплуатационная механизма за смену $\text{м}^3/\text{смен}$

$$\Pi_3 = \frac{3600 \cdot T \cdot V}{t_{\text{ц}}} \frac{\text{м}^3}{\text{смен}} \quad (3.54)$$

где $t_{\text{ц}}$ - время цикла, сек.

V- объем пневмонагнетателя м^3

$$t_{\text{ц}} = t_3 + \frac{L}{V} \quad (3.55)$$

где t_3 - Время на загрузки нагнетателя открывания и закрывания затвора.

L- Дальность транспортирования бетонной смеси. [4стр.3]

V- Скорость с которой перемещается смесь без раствора по бетоноводу м/сек
(При горизонтальном расположении бетоновода скорость составляет от 0.5-0.6 м/сек, при вертикальном - 0.25-0.4 м/с).

$$t_{\text{ц}} = 180 + \frac{31.23}{0.45} = 249.4 \text{ сек}$$

$$\Pi_3 = \frac{(3600 \cdot 8 \cdot 0.3)}{249.4} = 34.64 \frac{\text{м}^3}{\text{смен}}$$

Вывод с точки зрения выгодных условий наиболее рационально и экономичней будет применить бетононасос МЗБ-4.

Автобетоносмеситель Камаз-53229 его технические характеристики.

Вместимость смесительного барабана - 6 м³;

Вместимость бака для воды - 400 л;

Привод смесительного барабана - гидромеханическая;

Масса снаряженного автобетоносмесителя - 12600 кг;

Частота вращения смесительного барабана - 0-18 об/мин;

Габариты - 9000х2500х3700 мм;

3.12 Разработка строительного генерального плана

Строительным генеральным планом (СГП)-это модель, схема строительной площадки, где учитываются такие вещи как расстановка временных зданий и сооружений, электросетей, монтажного крана, а также временная дорога. [11 стр.9]

Строительный генеральный план показывает где размещаются объекты строительного хозяйства, также полезное использование строительной площадки. [11 стр.10-12]

Стройгенплан разрабатывается в двух видах общеплощадочный и объектный.

Общеплощадочный СГП показывает принципиальное решение использования строительной площадки, то есть устройство временных дорог, установка монтажного крана, электроснабжение строительной площадки.

Для внутрипостроечных перевозок пользуются зачастую транспортом автомобильного типа.

Одной из важной вещью стройгенплана является **проект организации передвижения транспорта на период осуществления строительных работ.**

Строительный объект должен иметь удобные подъезды для того чтобы беспрепятственно, бесперебойно снабжать строительный объект необходимыми средствами, а из-за габаритов строительных машин это затруднительно, для этого проектируют временные дороги и объезды.

На площадке проектируется источник электроэнергии, для этого мы рассчитываем трансформатор, подбираем провода и предохранители. Строительная площадка нуждается в освещении, для этого мы делаем расчет освещения для всей площадки строительства равномерно.

Склады на строительной площадке организуют для временного хранения материалов строительства, оборудования, изделий и различных полуфабрикатов.

Временные здания- это объекты, которые строятся в целях отслеживания осуществления строительных и монтажных работ. Временные здания по назначению делятся на административные, жилые и общественные, производственные, санитарно-бытовые, складские.

Произведем расчет по освещению строительной площадки.

Наружное освещение строительной площадки устраивается прожекторами. Прожекторы устанавливаются по расчету. Прожекторы устанавливают группами по 3-4 и более на мачтах, высота которых зависит от силы света и мощности прожектора: чем больше сила света тем выше он должен стоять.

Необходимо осветить прожекторами строительную площадку размером 100 X 100 м.

Число прожекторов, необходимое для освещения заданной площади, по методу удельной мощности определяется по следующей формуле:

$$n = \frac{w \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} \quad (3.56)$$

где n- число прожекторов

w-удельная мощность ламп прожекторов, приходящаяся на 1м² освещаемой площади Вт(м² * лк)

E- освещенность (лк)

S- площадь подлежащая освещению (м²)

P_л-мощность ламп прожекторов (Вт)

Тип прожекторов принял ПЗС-35 с лампой 500Вт.

Находим освещаемую площадь: 100 X 100=10000 м²

Удельную мощность прожектора w 0.25-0.3 Вт(м² * лк)

Определим необходимое число прожекторов

$$n = \frac{0.3 \cdot 2 \cdot 10000}{500} = 12$$

Вывод: необходимо установить 12 прожекторов на мачтах высотой 13 м., разместив мачты по контуру площадки. Прожектора устанавливаются для освещения строительной площадки и ведения строительных работ в темное время суток. Светотехнический расчет строительной площадки был сделан согласно всем нормам и правилам [18]

3.13 Определение количества рабочих в комплексной бригаде на 1 ярус

Расчет количества рабочих в звеньях строительных процессов определяется по формуле:

$$N = \frac{Q}{(k \cdot m \cdot p)} \quad (3.57)$$

где Q -Трудоемкость данного вида работ на ярусе чел/дн

k- Модуль цикличности смен (1 смен=1)

m-Количество захваток на ярусе[4стр.5]

p- Процент перевыполнения нормативной выработки рабочими (для опалубки 1.06, для бетонных работ 1.13, для арматурных работ 1.06, для распалубки 1.22)

Опалубочные работы.

Устройство опалубки:

$$N = \frac{74}{(1 \cdot 9 \cdot 1.06)} = 7_{\text{чел}}$$

Устройство подпорок и стоек:

$$N = \frac{3,27}{1 \cdot 9 \cdot 1,06} = 0,34_{\text{чел}}$$

Устройство балок:

$$N = \frac{0.9}{1 \cdot 9 \cdot 1,06} = 0,9_{\text{чел}}$$

Арматурные работы.

Установка арматурных стержней для плиты:

$$N = \frac{1.8}{1 \cdot 9 \cdot 1,06} = 0,18_{\text{чел}}$$

Установка арматурных стержней:

$$N = \frac{45}{1 \cdot 9 \cdot 1,06} = 4,78_{\text{чел}}$$

Распалубка.

$$N = \frac{74}{1 \cdot 9 \cdot 1,22} = 6,7_{\text{чел}}$$

3.14 Безопасность жизнедеятельности

Учет мероприятий по отводу подземных и поверхностных потоков воды во избежание возникновения оползней, размыва грунта с последующим обрушением стенок выемок. их следует произвести до начала земляных работ. На месте производства работ следует провести очистку территории от строительного мусора, валунов и деревьев.

В случаях, когда необходимо производить земляные работы в местах прохождения коммуникаций, исключается применение ударных механизмов. Допускается использование только лопат.

Если коммуникации не защищены, то производство на таких местах земляных работ с использованием машинной техники допустимо только в случае согласования с организациями - владельцами коммуникаций. [13, стр 48]
Во время выполнения бетонных работ нужно предусматривать мероприятия, предотвращающие воздействия на рабочих отрицательно влияющих факторов на здоровье:

- нахождение рабочего места около перепада высотой в 1,3 м и больше;
- движения машин и их рабочих механизмов, а также переставляемые ими предметы;
- обрушение конструктивных элементов;
- шум и вибрация;
- высокое напряжение в электро-цепи, замыкание которой возможно при прохождении тока через человеческое тело.

Если имеют место вышеперечисленные отрицательные факторы, то следует обеспечить безопасность бетонных работ, предусматривая выполнение решений по охране труда, которые содержатся в технологической и организационной документации (ПОС, ППР и др.):

- выбор способов механизации для приготовления бетонной смеси, а также ее транспортировки, подачи и укладки;
- разработка проекта опалубки, опираясь на несущую ее способность, а также установление порядка ее установки и последовательности разборки;
- разработка мероприятий, обеспечивающих безопасную работу на высоте;
- предусматривание мероприятий и способов по уходу за бетоном в различные сезоны, теплые и морозные времена.[12, стр 56]

Во время установки конструкции опалубки в несколько ярусов следует сохранять последовательность закрепления ярусов. Последующие устанавливаются после нижних.

Разборка опалубки допускается только после того, как бетон достиг заданной прочности. Данные значения учитываются проектом производства работ, а также согласованы с проектной организацией.

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

В случае использования электропрогрева бетона данную зону следует держать под постоянным наблюдением электромонтеров, занимающихся монтажом электросети. При этом не разрешается производство работ и нахождение работников на таких участках.[12, стр 56]

Если выполняются окрасочные работы с использованием окрасочных пневматических устройств следует:

- перед работой проверить оборудования на исправность, а также сигнализацию и защитное заземление;
- в ходе выполнения работ не должно происходить перегибания шлангов, а также они не должны соприкасаться со стальными канатами;

- Во время перерыва в работе следует прервать подачу воздуха и закрывать воздушный вентиль на время перерыва в работах или в случае обнаружения неполадок в работе механизма агрегата. В случае замерзания шлангов их отопрев должен производиться в теплом помещении. Не разрешается прогревать шланги, используя открытый огонь или пар.[12, стр 68, 69]

3.15 Охрана труда

После применения антикоррозионных материалов (эмульсии или растворы) либо их отходов, использованных в качестве промывки оборудования, не разрешается их сливание в водоемы, предназначенные для санитарно-бытового применения. Если же такие процессы нельзя отменить, то должна быть заранее организована очистка стоков. [12, стр 12]

В случае снятия почвенного плодородного слоя в основании насыпей и на территории с различными выемками до ведения главных земляных работ следует снять в размерах в соответствии с указанными в проекте организации строительства, а затем транспортировать в отвалы с целью дальнейшего применения во время рекультивации либо повышения плодородных качеств малопродуктивных угодий.

Плодородный слой возможно не подвергать снятию в случаях, если: Толщина данного слоя не превышает 10см; плодородный почвенный слой располагается на болотистых либо обводненных участках; на почвах, характеризующимися низким плодородием.

Не позволительно применение плодородного почвенного слоя в качестве перемычек, подсыпок либо иных постоянных или временных земляных устройств.[12, стр 34]

4 Экономический раздел

Сводный сметный расчет

Экономический раздел позволяет нам получить сведения, сколько будет стоить проект, сколько необходимо вложений на возведение того или иного здания. Для этого разрабатывается смета. В данном дипломном проекте разработан сметный отчет в компьютерной программе на нулевой цикл и на надземную часть здания. [17стр.7]

Также расчет позволяет учитывать непредвиденные затраты. Так как здание эконом класса, оно проектировалось с экономической точки зрения. Применялись типичные конструкции, простое архитектурно-планировочное

решение, так как здание проектируется в сейсмическом районе оно дорожает. Мы применяли простые, но очень эффективные методы. Было принято решение вести поточный метод строительства, есть строительные процессы которые можно совмещать. К примеру устройство временного ограждения строительной площадки и срезание плодородного растительного слоя. Это значительно сокращает сроки строительства, а значит и себестоимость возводимого здания.

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)

- 1 -

140

СВОДКА ОБЪЕМОВ И СТОИМОСТИ РАБОТ

ПО СМЕТЕ НОМЕР 2-1-1

НА Общестроительные работы

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

но- мер п/п	наименование разделов	сметная стоимость, Тенге: : строи- тельных : работ	монтаж- ных : работ	всего	норма- тивная : трудо- емкость, : чел.-ч	сметная : заработ- ная пла- : та	показа- : тели : единиц : сто- : имости, : Тенге	удель- : ный : пока- : затель : в % к : итогу
1	2	3	4	5	6	7	8	9

А. ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ

1	Земляные работы	279673		279673	295	88429		0,28
2	Подвальная часть здания							
3	Фундаменты	4024345		4024345	1839	318490		4,04
4	Стены и перекрытия	5014097		5014097	5098	1072084		5,03
5	Надземная часть здания	90360341		90360341	80443	17065000		90,65

ВСЕГО ПО СМЕТЕ 99678456 99678456 87676 18544003 100

Составил

Цой Э.

Проверил

Козюкова Н.В.

Программный комплекс АВС-4 (редакция 4.1.2)
Э140

- 1 -

Форма

№Р4

Многоэтажное жилье эконом класса в г. Алматы

(наименование стройки)

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ № 2-1-1

на Общестроительные работы, Многоэтажное жилье эконом класса в г. Алматы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Стадия: Основание:АС

Составлена в ценах на 1.01.2001г.
Тенге

Сумма	Наименование видов работ	Ед.изм.	Количество	Стоимость
		(объем)	единицы	

	4	:	5	:	6	:	7	:	8
Работы, не отнесенные в ведомости объемов работ к укрупненным видам работ									
...									
- Срезка среднего кустарника и мелкокося в грунтах га	0,267		5571,72						
1487,65 естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)									
- Разработка грунта 1 группы в отвал экскаваторами м3	476		36,01						
17142,28 "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 м3									
- Разработка грунта 1 группы с погрузкой на м3	1890		51,26						
96887,37 автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м3									
- Разработка грунта 1 группы вручную в котлованах с м3	185,2		163,7						
30317,64 перемещением передвижными транспортерами									
- Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью м3	476,2		5,5						
2618,67 243 (330) кВт (л.с.), при перемещении грунтов 1 группы добавлять на каждые последующие 5 м									
- Уплотнение грунта самоходными вибрационными м3	2381		22,24						
52952,01 катками, массой 2,2 т, на первый проход по одному следу, при толщине слоя 25 см									
- Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий м2	88,24		799,97						
70589,44 - Установка арматуры 1т	38,6		4604,04						
177715,94 - Устройство фундаментных плит бетонных плоских м3	537,24		6490,82						
3487128,1 - Сборка и разборка крупнощитовой опалубки стен м2	1216,3		965,37						
1174179,5 - Установка арматуры 1т	22		5061,33						
111349,26 - Устройство железобетонных стен подвалов высотой до м3	182,4		15109,93						
2756051,2 3 м, толщиной до 300 мм									
- Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки стен м2	16711		965,37						
16132298 - Сборка и разборка крупнощитовой опалубки перекрытий м2	5232,6		799,97						
4185928,3 - Установка стержней в мелкощитовую опалубку т	60,27		2404,72						
144932,47 перекрытий									
- Установка арматуры 1т	193,7		5061,33						
980379,62 - Устройство железобетонных стен и перегородок м3	2691		15999,24						
43053955 высотой до 3 м, толщиной до 300 мм									
- Устройство стен, днищ и перекрытий при отношении м3	837,1		12317,45						
10310934 высоты к ширине до 1 при толщине стен до 300 мм									
- Установка лестничных маршей, при наибольшей массе шт	36		1729,22		62252,01				
монтажных элементов в здании до 5 т									
Итого по работам, не отнесенным к укрупненным видам работ									
82849098									
Итого по ведомости объемов работ									
82849098									
Составил	Цой Э.								
Проверил	Козюкова Н.В.								

Локальная и ресурсная сметы в Приложении В,Г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный дипломный проект на тему: «Многоэтажное жилье эконом класса для города Алматы» разрабатывался в рамках действующей базой нормов и правил РК. Здесь затронуты вопросы архитектурного и строительного проектирования и представлены следующие разделы: архитектурно планировочный и строительный, расчетный, технологический раздел, экономический, а также безопасность жизнедеятельности и охраны окружающей среды и труда..

В архитектурно планировочном и строительном разделе представлены основные принципы проектирования зданий в сейсмических районах. В данном разделе показаны инженерно-геологические исследования участка строительства, объемно – планировочные решения, главные ресурсы, которые составляют архитектурных конструкций. Произведен теплотехнический расчет наружной внешней стены с учетом применяемых теплоизоляционных материалов.

В расчетно-конструктивном разделе произведены расчеты и за конструированы монолитная плита перекрытия.

В третьем организационно-технологическом разделе приведены расчеты по земляным работам, принципы проектирования технологической карты на строительство нулевого цикла. Также здесь освещены вопросы проектирования стройгенплана с расчетом потребности в складах, временных помещениях и коммуникациях.

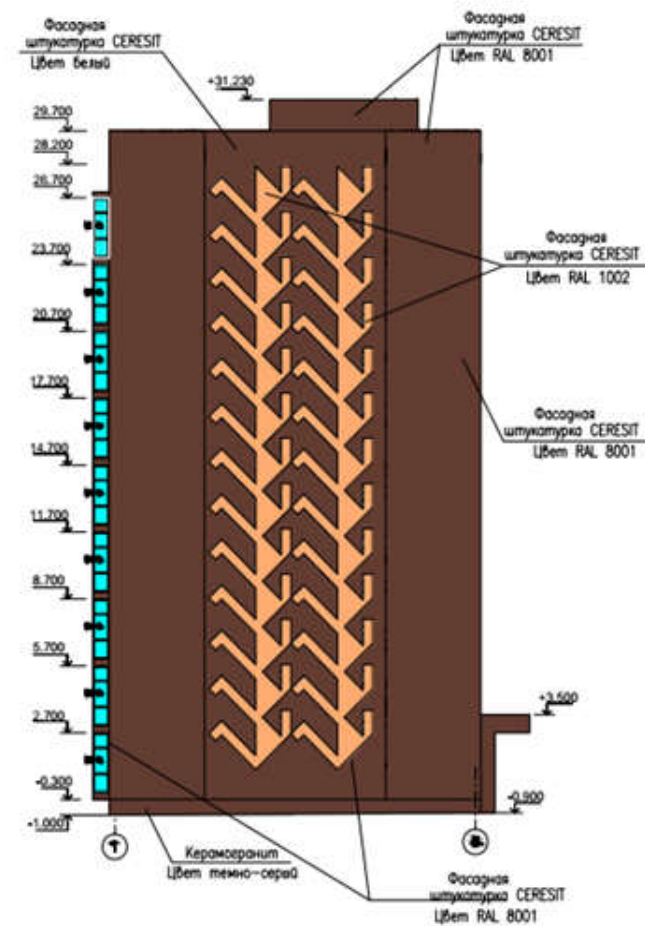
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гельфонд А.Л. «Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений» Москва 2006 г.
- 2 СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология. Астана, 2017.
- 3 СП РК 2.04-107-2013 Строительная теплотехника. Астана, 2013.
- 4 СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах».
- 5 НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры», Астана 2015
- 6 Руководство по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения). Москва, 2011.
- 7 Хамзин С.К., Карасев А.К. «Технология строительного производства». Москва, 2006.
- 8 ЕНиР Сборник Е2. Механизированные и ручные земляные работы.
- 9 ЕНиР Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций.
- 10 Ю.М. Красный «Проектирование стройгенплана и организация строительной площадки», Учебное пособие, Екатеринбург 2000.
- 11 [СП РК 5.01-102-2013](#) Основания зданий и сооружений. Астана, 2013.
- 12 СН РК 5.01-01-2013 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Астана, 2013.
- 13 ЕНиР Сборник Е11. Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы..
- 14 СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». Астана, 2011.
- 15 СП РК 2.02-101-2014 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Астана, 2014.
- 16 СП РК 2.02-102-2012 Пожарная автоматика зданий и сооружений. Астана, 2012.
- 17 СН РК 8.02-02-2002 Порядок определения сметной стоимости строительства. Астана, 2002.
- 18 СН РК 8.02-09-2002 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. Астана, 2002.
- 19 СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах».
- 20 http://www.kkamaz.ru/product_catalog/produce/130/
- 20 СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение»

Фасад А-Ж М1:200

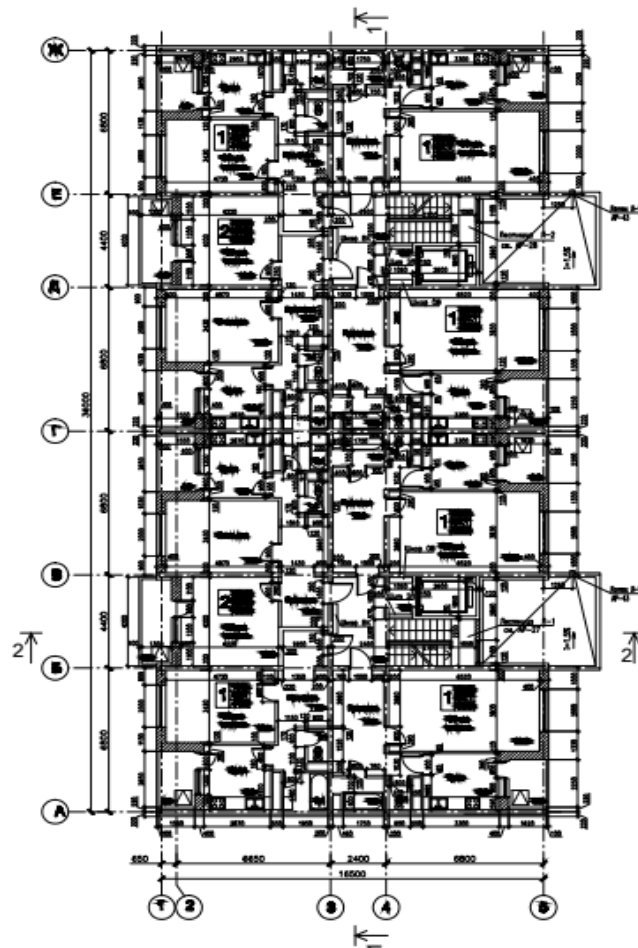


Фасад 1-5 М1:200

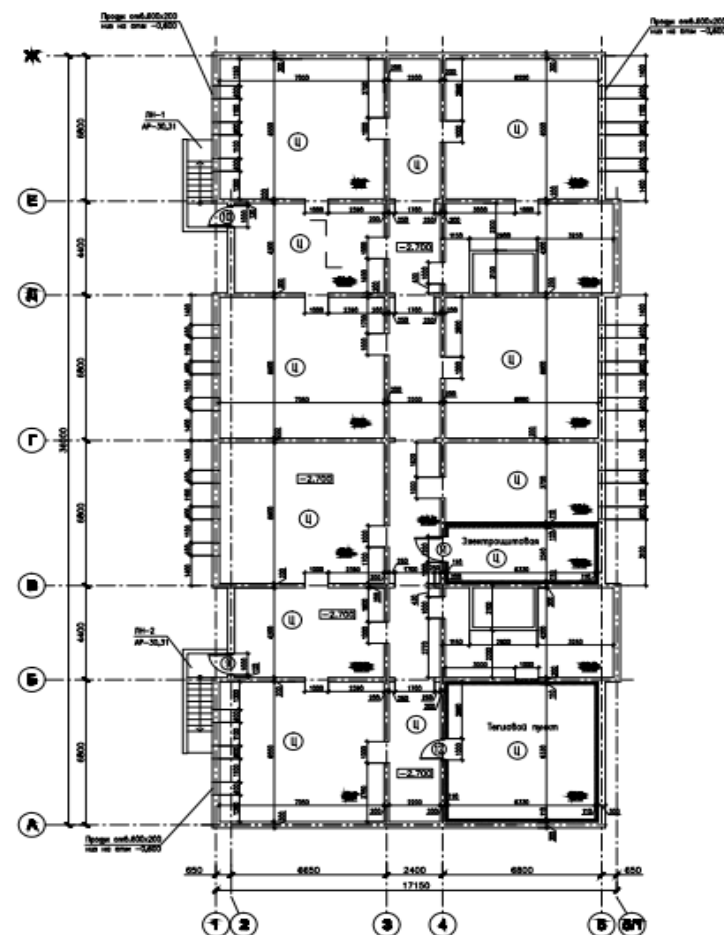


КазНИТУ-5В072900-Строительство (ТПГС)-2019 ДП					
Архитектурно планировочный и строительный раздел					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Кызылбаев Н.К.				
Руководитель	Козыкова Н.В.				
Консультант	Козыкова Н.В.				
Норм. контр.	Козыкова Н.В.				
Дипломник	Цой Э.С.				
Многоэтажное жилье эконом класса для г.Алматы				Стадия	Лист
Фасады А-Ж М1:200				ДП	1
Фасады 1-5 М1:200					8
Кафедра строительства и строительных материалов					

План типового этажа М1:200

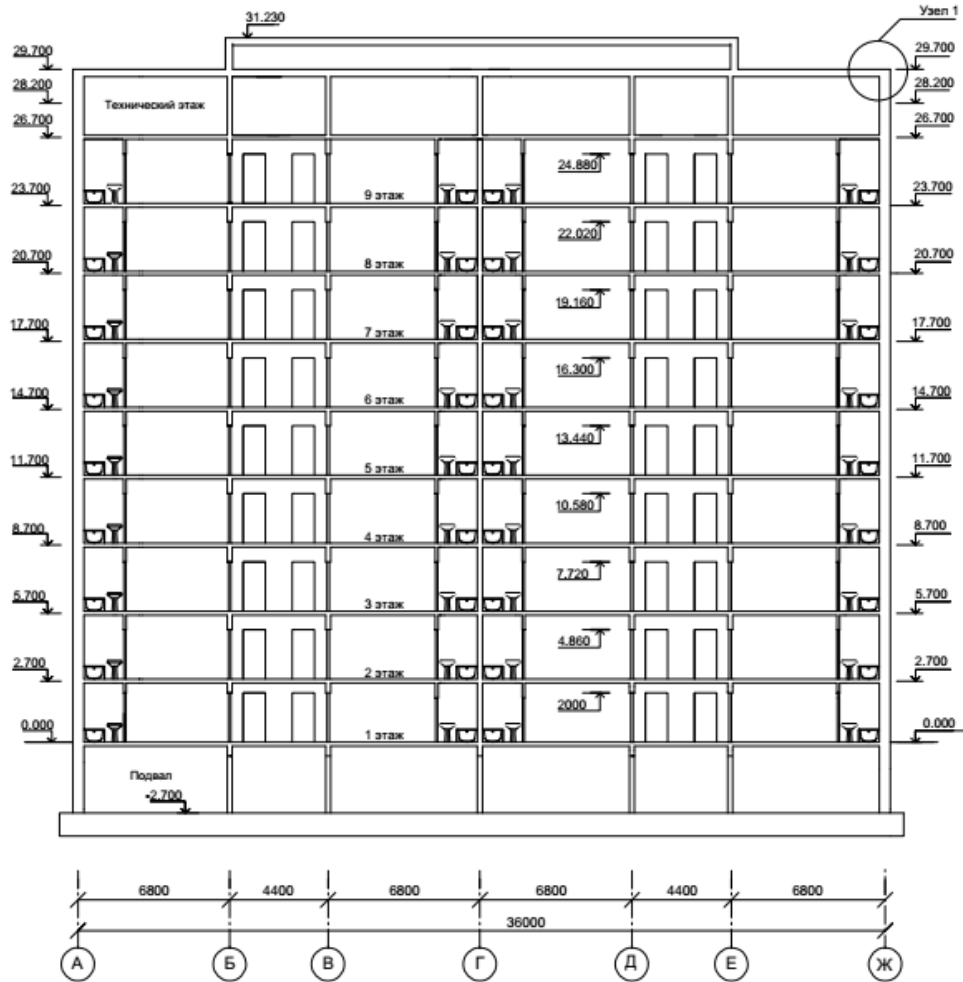


План подвала М1:200

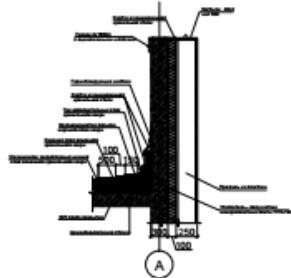


						КазНИТУ-5В072900-Строительство (ТПГС)-2019 ДП			
						Архитектурно планировочный и строительный раздел			
Изм.	Коп.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Многоэтажное жилье эконом класса для г.Алматы	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Козикова Н.В.					ДП	2	8
Консультант		Козикова Н.В.							
Норм. контр.		Козикова Н.В.							
Дипломник		Цой Э.С.				План типового этажа М1:200 План подвала М1:200	Кафедра строительства и строительных материалов		

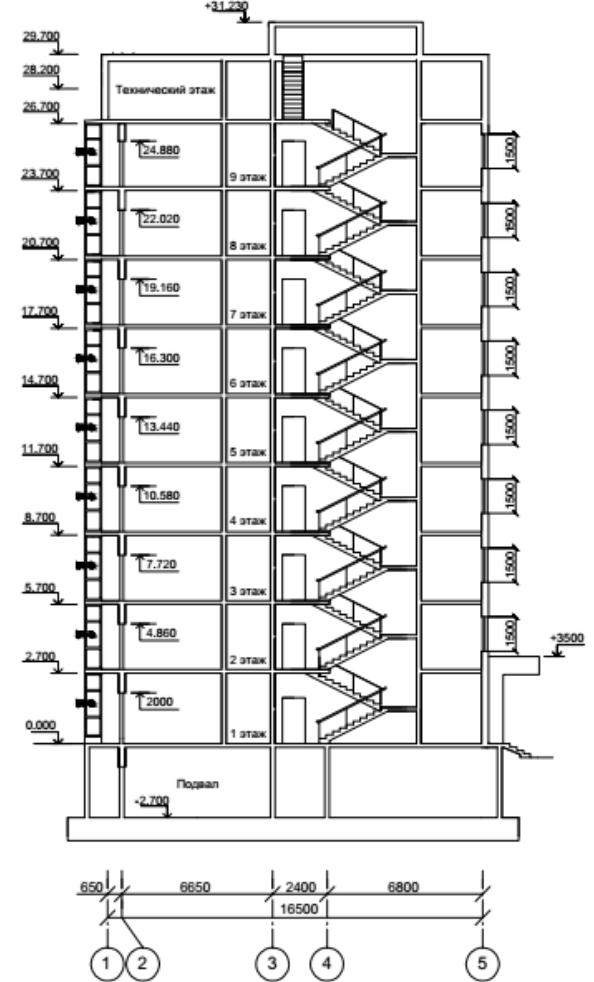
Разрез 1-1 М1:200



Узел 1 М1:20



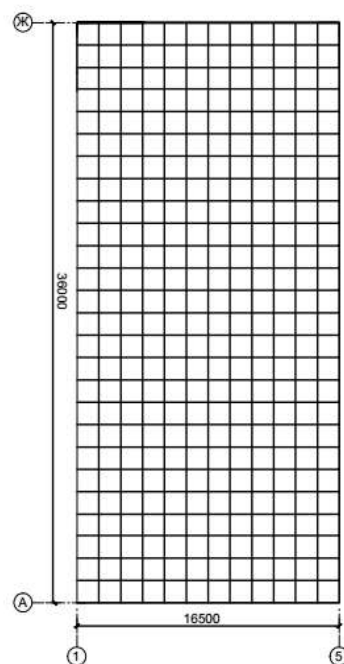
Разрез 2-2 М1:200



						КазНТУ-5В072900-Строительство (ТПГС)-2019 ДП			
						Архитектурно планировочный и строительный раздел			
Изм.	Кол.	Лист	Н док.	Подпись	Дата	Многоэтажное жилье эконом класса для г.Алматы	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой		Кызылбаев Н.К.					ДП	3	8
Руководитель		Козюкова Н.В.							
Консультант		Козюкова Н.В.							
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Дипломник		Цой Э.С.				Разрез 1-1 М1:200 Разрез 2-2 М1:200 Узел1 М1:20	Кафедра строительства и строительных материалов		

Монолитная железобетонная плита перекрытия опертая на несущие стены

Схема армирования плиты перекрытия

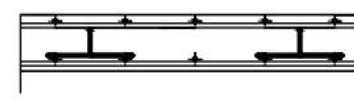


1-1
Узел соединения плиты и несущей стены.



Примечание:
Вспомогательный гнутый арматурный элемент лягушка применяется для поддержания арматурного каркаса из стержней. Согласно действующим нормам и правилам принять шаг лягушек 400 мм, располагать данную конструкцию в шахматном порядке. Конструкция не заводится под арматурные стержни.

3-3
Схема расположения лягушек в арматурном каркасе



Расход материалов на 1 межэтажную плиту перекрытия.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ Р 5781-82*	Плита перекрытия		6.69	т
2		Ø 7 А-500	пм	0.222	6.69 т
3		Бетон В20	93.02	м3	

Итого на все здание: Ø 7 А-500 60.27 т
Бетон В20 837.18 м3

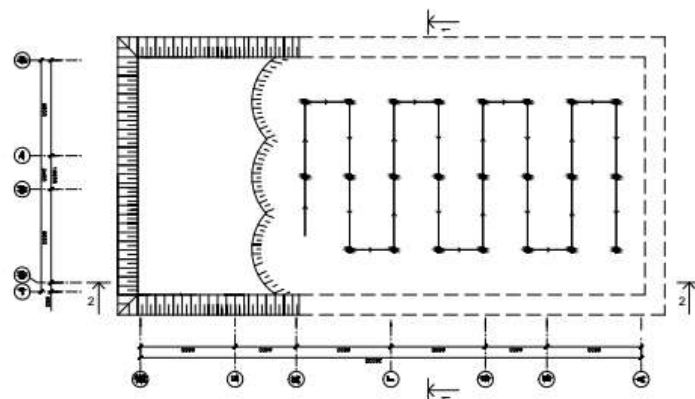
2-2
Армирование монолитное плиты перекрытия.



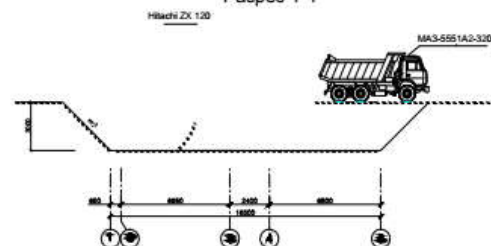
КазНИТУ-5В072900-Строительство (ТПГС)-2019 ДП					
Расчетно-конструктивный раздел					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой		Кызылбаев Н.К.			
Руководитель		Козюкова Н.В.			
Консультант		Козюкова Н.В.			
Норм. контр.		Козюкова Н.В.			
Дипломник		Цой Э.С.			
Многоэтажное жилье эконом класса для г.Алматы				Стадия	Лист
				ДП	4
				Листов	8
Монолитная плита перекрытия				Кафедра строительства и строительных материалов	

Технологическая карта на подземную часть здания

Схема разработки котлована эксковатором



Разрез 1-1



Разрез 2-2

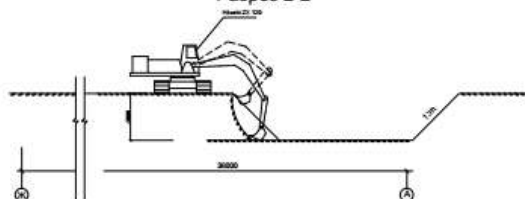
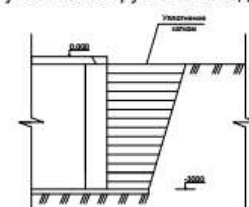
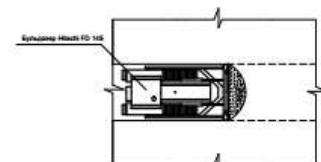


Схема уплотнения грунта самоходным катком.



Срезка растительного слоя бульдозером



Мероприятия по технике безопасности

При производстве земляных работ необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные СНиП и проектом производства работ.

До начала земляных работ необходимо установить точное размещение всех действующих подземных коммуникаций. Вблизи них разработку грунта вести только с разрешения организации эксплуатирующей эти коммуникации, в присутствии представителя организации и под наблюдением прораба и мастера.

В непосредственной близости от электрокабелей, напорных водоводов и газопроводов, разработку грунта вести без применения ударных инструментов.

При разработке котлована и траншеи, сооружать откосы в соответствии с действующими нормативными документами. При работе экскаватора запрещается находится под его ковшом или стрелой, производить работу со стороны забоя. Погружку грунта в автосамосвал экскаватором производить со стороны заднего или бокового борта, нахождение людей между экскаватором и автомашиной запрещается.

При рытье мерзлых грунтов взрывным способом необходимо соблюдать безопасное расстояние, предохраняющее людей, здание, сооружение и механизмы от опасного воздействия взрыва. При производстве монтажных работ необходимо строго соблюдать следующие требования.

Освобождение установленных в проектное положение элементов от стропов допускается только после надежного и прочного закрепления. Элементы не обладающие достаточной жесткостью должны быть закреплены на период подъема и установки.

Основными средствами обеспечивающие безопасность труда монтажников, являющиеся ограждения опасных зон, создание безопасных условий на рабочих местах при помощи индивидуальных средств защиты.

Особые меры предосторожности следует применять при ветреной погоде. При отрицательной температуре наружного воздуха следует применять меры борьбы с обледенением, оборудовать помещения для обогрева, максимально приближая их к месту производства работ. Вести правильную эксплуатацию крана обеспечить его устойчивость, которая обеспечивается правильной установкой на надежное основание строго в горизонтальном и вертикальном положениях.

Календарный график производства работ

[illegible]

Таблица 1 Ведомость потребности в машинах и механизмах.

Наименование	Марка, техническая характеристика	Назначение
1. Бульдозер	Hilachi FD 145	Удаление растительного слоя, обратная засыпка
2. Экскаватор с обратной лопатой	Hilachi ZX 120 V = 0,45м³	Разработка грунта подготовка на вывоз и в транспортные средства
3. Самоходный каток	WZ 31-A	Уплотнение грунта при его обратной засыпке
4. Автопосадоч	MA3-555 IA3-326	Вывоз грунта, разрабатываемого экскаватором
5. Кам	Li-bhai HCL 500 ml 500 ml	Монтаж фундаментов и цокольных блоков

Таблица 2 Технико-экономические показатели.

Наименование		ед.изм.	кол-во
1	Продолжительность строительства	дн.	39
2	Общая трудоемкость	чел/дн	175,6

$$K_{\text{avg}} = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{sp}}} = \frac{4}{2.72} = 1,4 < 1,5$$

$K_{\text{нр}}$ — Коэффициент неравномерности движения рабочих

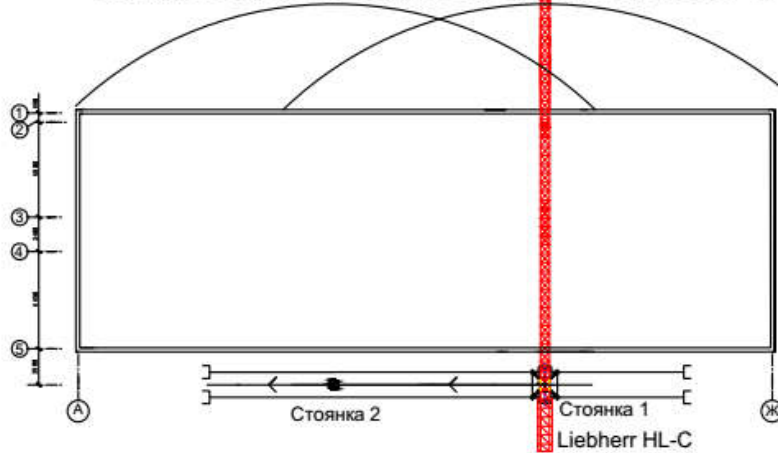
$N_{\text{тех}}$ – Максимальная численность рабочих на объекте

N — Средняя численность рабочих

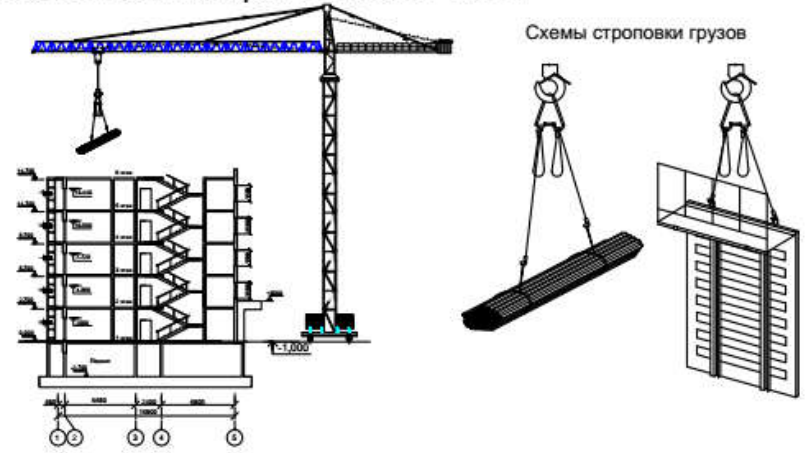
						КазНИТУ-5В072900-Строительство (ТПГС)-2019 ДП			
						Раздел технологии строительного производства			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажное жилье эконом класса для г.Алматы	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой	Кызылбаев Н.К.						ДП	5	8
Руководитель	Козиюкова Н.В.								
Консультант	Козиюкова Н.В.								
Норм. контр.	Козиюкова Н.В.								
Дипломник	Цой Э.С.					Технологическая карта на подземную часть здания	Кафедра строительства и строительных материалов		

Технологическая карта надземной части здания

План работы башенного крана Liebherr HC-L



Работа башенного крана Liebherr HC-L



Календарный график производства работ

Наименование процесса	Объем работ		Затраты труда чел.ч.	Трудовые ресурсы		Производительность процесса чел.ч.	Чис. слес.	Чис. работ. в смену	Средн. выработка	Средн. выработка																																																																																									
	Единиц	Кол-во		Полный	Частичный					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77																							

Падение потребности в мясных и молочных продуктах

Наименование	Материал, тип оборудования	Примечание
1. Базовый стан	станок HCU	станок с гидравлическим приводом
2. Карандаш	HCU	станок с ручным приводом

$$K_{\text{max}} = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{av}}} = \frac{4}{2.7} = 1.4 < 1.5$$

$K_{\text{нпр}}$ — коэффициент неравномерности движения

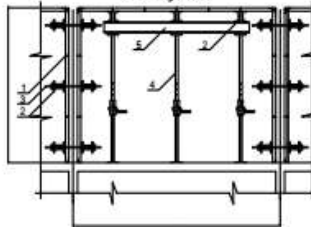
N_{TECH} — *Handwritten technical notes, patterns, and effects.*

N_{CS} — среднее значение, явное

TEKNOLOGIJA IZOBILJEŽAVANJA IZJAVLJIVOSTI

Наименование	ед.изм.	кол-во
1 Продолжительность строительства	дн.	173
2 Общед. трудоемкость	чел/дн	1140

Схемы установки крупнощитовой опалубки



Условные обозначения

- 1 Опалубочный щит
- 2 Стальной прогон-схватка
- 3 Болтовая стяжка
- 4 Стальная раздвижная стойка
- 5 Ригель

Бетонирование вертикальных элементов

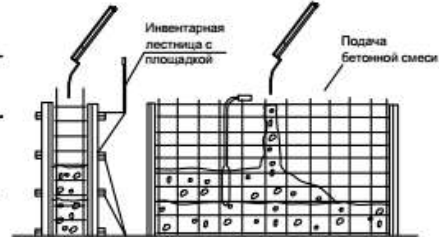
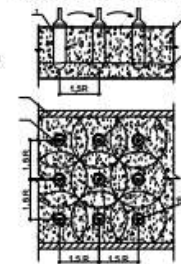
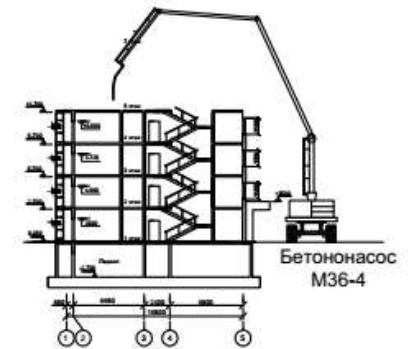


Схема
виброуплотнения



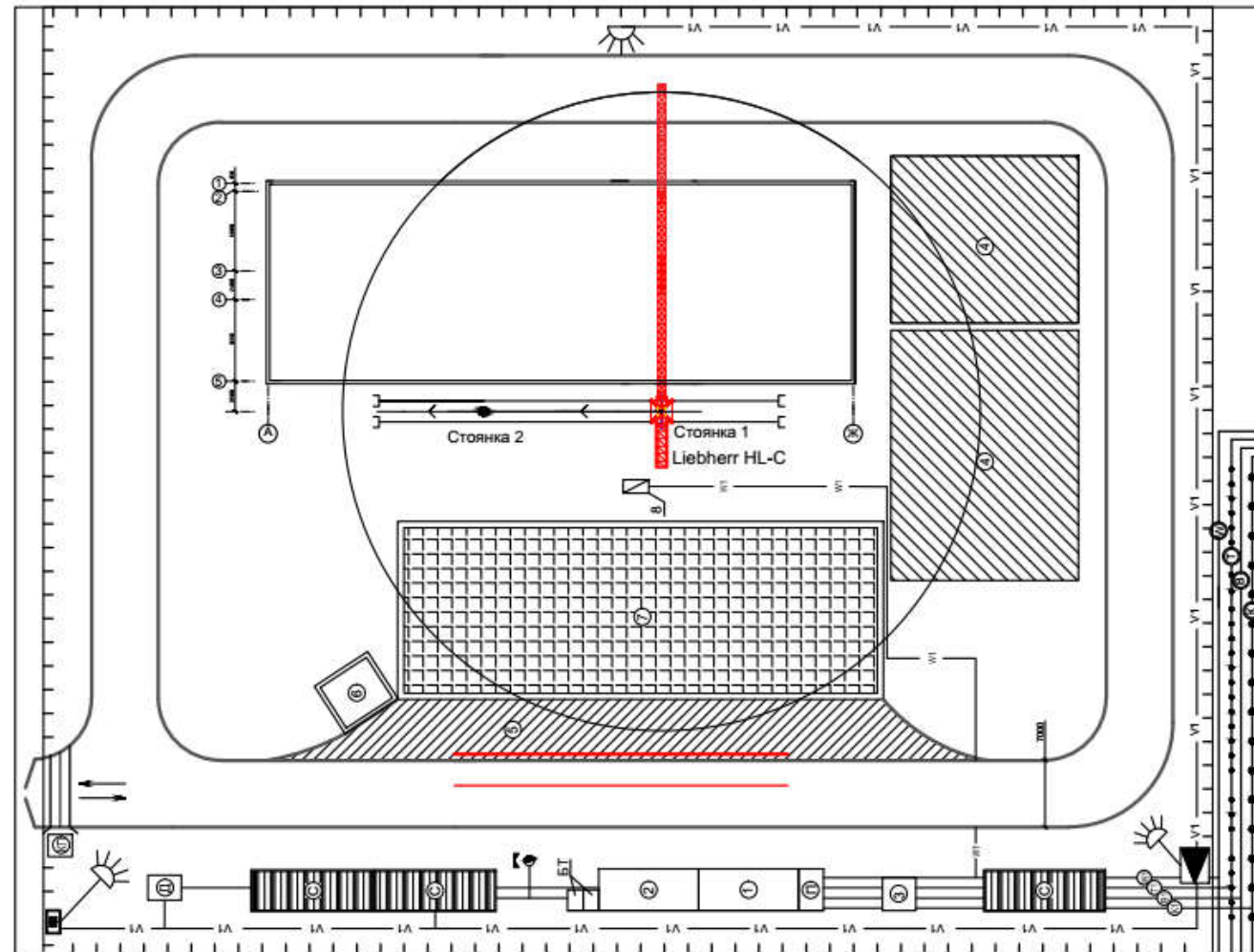
Условные обозначения:
1 - рабочий орган вибратора;
2 - катушка;
3 - уплотняемый слой бетона;
4 - ранее уплотненный слой бетона

Подача бетонной смеси бетононасосом



						КазНИТУ-5В072900-Строительство (ТПГС)-2019 ДП			
						Раздел технологии строительного производства			
Изм.	Коп.	Лист	Н. док.	Подпись	Дата	Многоэтажное жилье эконо класса для г.Алматы	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой		Кызылбаев Н.К.					ДП	6	8
Руководитель		Козикова Н.В.							
Консультант		Козикова Н.В.							
Норм. контр.		Козикова Н.В.							
Дипломник		Цой Э.С.				Технологическая карта на надземную часть здания	Кафедра строительства и строительных материалов		

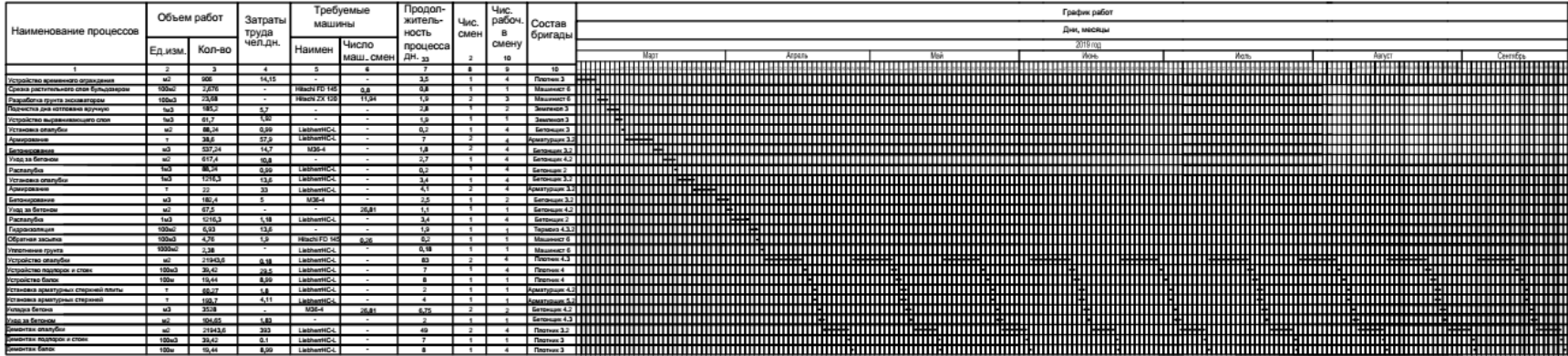
Строительный генеральный план



- Условные обозначения
- Строительная электропроводка линия
 - Строительная теплопроводность
 - Строительная вентиляция
 - Строительная канализация
 - Промышленная электропроводка линия
 - Промышленная теплопроводность
 - Промышленная вентиляция
 - Промышленная канализация
 - Промышленная линия отопления
 - Промышленная трансформаторная
 - Стоянка
 - Бытовые помещения
 - Плиточно-столарная мастерская
 - Строительная цеховая
 - Площадка для ремонта автомобилей
 - Площадка для хранения материалов
 - Площадка для складирования
 - Шкаф электропроводки
 - Противопожарный гидрант
 - Противопожарный щит
 - Рабочая зона
 - Контрольно-охранной пункт
 - Диспетчерская
 - Прибыльная
 - Биотуалет
 - Склад
 - Промышленный
 - Лаборатория
 - Электропроводка
 - Отопительная
 - Механическая

						КазНИТУ-5В072900-Строительство (ТПГС)-2019 ДП			
						Раздел технологии строительного производства			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажное жилье эконом класса для г.Алматы	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой	Кызылбаев Н.К.						ДП	7	8
Руководитель	Козюкова Н.В.								
Консультант	Козюкова Н.В.								
Норм. контр.	Козюкова Н.В.								
Дипломник	Цой Э.С.					Стройгенплан	Кафедра строительства и строительных материалов		

Календарный план



Ведомость потребности в машинах и механизмах		
Наименование	Марка, тех. характеристика	Назначение
1. Башенный кран	Liebherr HC-L	Поддача строительных материалов
2. Бетононасос	M36-4	Поддача бетонной смеси

Технико-экономические показатели		
Наименование	ед. изм.	кол-во
1 Продолжительность строительства	дн.	206
2 Общая трудоемкость	чел/дн	1324,6

$$K_{нер} = \frac{N_{max}}{N_{ср}} = \frac{4}{2,77} = 1,4 < 1,5$$

 $K_{нер}$ – Коэффициент неравномерности движения рабочих
 N_{max} – Максимальная численность рабочих на объекте
 $N_{ср}$ – Средняя численность рабочих

						КазНИТУ-5В072900-Строительство (ТПГС)-2019 ДП			
						Раздел технологии строительного производства			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажное жилье эконом класса для г.Алматы	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой	Кызылбаев Н.К.						ДП	8	8
Руководитель	Козюкова Н.В.								
Консультант	Козюкова Н.В.								
Норм. контр.	Козюкова Н.В.					Календарный план	Кафедра строительства и строительных материалов		
Дипломник	Цой Э.С.								